BeckerCAD 10

DataSolid GmbH

Dieses Werk einschließlich aller Inhalte ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil dieser Veröffentlichung darf reproduziert, übertragen, in einem Informationssystem gespeichert oder in eine menschliche oder Computersprache übersetzt werden, in welcher Form auch immer, elektronisch, mechanisch, magnetisch, optisch, chemisch, manuell oder anderweitig, ohne die ausdrückliche schriftliche Zustimmung von Markt+Technik Verlag GmbH.

Die Informationen in diesem Werk werden ohne Rücksicht auf einen eventuellen Patentschutz veröffentlicht. Warennamen werden ohne Gewährleistung der freien Verwendbarkeit benutzt. Nahezu alle Hard- und Softwarebezeichnungen sowie weitere Namen und sonstige Angaben, die in diesem Buch wiedergegeben werden, sind als eingetragene Marken geschützt. Da es nicht möglich ist, in allen Fällen zeitnah zu ermitteln, ob ein Markenschutz besteht, wird das ®-Symbol in diesem Buch nicht verwendet.

Die DataSolid GmbH und Markt+Technik Verlag GmbH übernehmen keinerlei Haftung für die Vollständigkeit und Richtigkeit des Inhalts und der im Dokument beschriebenen Software. Die Verwendung der Texte und der Software erfolgt ausschließlich auf eigenes Risiko des Verwenders.

© Markt+Technik Verlag GmbH
Espenpark 1a
90559 Burgthann

Inhalt

1 Funktionsumfang 1

1.1 Handbuch / Online-Hilfe ... 1

1.2 Kennzeichnung der Ausbaustufen ... 2

2 Installation 3

2.1 Hard- und Softwarevoraussetzungen ... 3

Anschluss der Maus/Steuergerät ... 4

Anschluss des Plotters ... 4

2.2 Programm installieren ... 4

Installation der aktuellen Version im Ordner einer früheren Version ... 4

Administratorrechte ... 4

Installation ... 5

2.3 Programm deinstallieren ... 5

2.4 Speicherverwaltung ... 6

2.5 BeckerCAD Python ... 7

3 Steuern des Programms 9

3.1 Hardwarevoraussetzung ... 9

3.2 Starten und Beenden des Programms ... 9

Starten des Programms ... 9

Beenden des Programms ... 10

Zusatzanwendungen ... 11

3.3 Der Bildschirm ... 11

Hauptfenster ... 11

3D-Ansichtsfenster ... 14

2D-Zeichnungsfenster ... 16

Das Statusfenster ... 18

Tippen-Menü ... 18

Bearbeiten-Menü ... 18

Anwenderdefinierte Symbolleiste ... 19

3.4 Steuern des Programms mit Maus und Tastatur ... 19

Hilfe anzeigen lassen 20
Menüleiste, Symbolleisten 20
Symbol-Werkzeugkästen 20
Arbeiten mit dem Statusfenster 20
Dialogfenster 25
2D-Zeichnungsfenster, 3D-Ansichtsfenster 25
Tastaturbefehle / Hotkeys 26
Benutzerdefinierte Tastaturbelegung 31
Gestenerkennung 32
3.5 Benutzerdefinierte Symbolleisten und Menüs verwenden 35
Benutzerdefinierte Menüs verwenden 36
Einstellungen für die benutzerdefinierte Symbolleiste festlegen 37
Definieren von Werkzeugkästen 38
Löschen von Werkzeugkästen 38
Symbole für den Aufruf von *BeckerCAD* Funktionen einfügen 39
Symbole für den Aufruf externer Programme einfügen 40
Symbol aus Werkzeugkasten entfernen 42
Speichern einer benutzerdefinierten Symbolleiste 42
Öffnen einer benutzerdefinierten Symbolleiste 42
3.6 Arbeiten mit Fenstern 43
Neue 2D-Zeichnungsansicht öffnen 44
Neues 3D-Ansichtsfenster öffnen 45
Aktuelles Fenster auswählen 45
Fenstergröße ändern 46
Fensterposition ändern 46
Alle Fenster anordnen 46
Fenster schließen 46
Fenster teilen 47
Teilung auf anderes Fenster übertragen 48
Aktuelle Fensterteilung entfernen 48
Letzte Fensterteilung entfernen 48
Alle Fensterteilungen entfernen 48
Alle Dialoge anordnen 48
3.7 Anzeige des Modells steuern 49
Anzeige eines Ausschnitts vergrößern 49
Anzeige vergrößern (+) 50

Anzeige verkleinern (-) ... 50
Ansicht variieren (w) ... 50
Ansicht ändern mit Tastatur und Maus ... 52
Übersichtsfenster verwenden ... 53
Ausschnitt automatisch verschieben (AutoPanning) ... 56
Ansicht zentrieren (*) ... 57
Alle Objekte anzeigen ... 57
Original anzeigen ... 58
Vorhergehende Ansicht anzeigen ... 58
Folgende Ansicht anzeigen ... 58
Bild neu zeichnen (F5) ... 59
3D-Standardansichten wählen ... 59
Konstruktionsebene in Draufsicht anzeigen ... 60
Spezielle 3D-Ansicht wählen ... 61
Ansicht auf Körperfläche / Konstruktionsebene drehen ... 64
Präsentationsmodus ... 64
3.8 Selektieren/Deselektieren von Objekten ... 66
Einstellungen für das Identifizieren von Objekten mit dem Cursor festlegen ... 68
Einstellungen für Objektfilter festlegen ... 69
Selektionsmodus ... 72
Selektieren/Deselektieren über Teilzeichnungen ... 73
Objekte neu selektieren ... 74
Objekte mit dem Cursor selektieren/deselektieren ... 77
Objekte mit dem Cursor selektieren ... 79
Objekte mit dem Cursor deselektieren ... 80
Objekte über Polygonzug selektieren/deselektieren ... 80
Selektieren/Deselektieren aller Objekte ... 81
Selektieren/Deselektieren von 2D-Objekten über Folien ... 81
Selektieren/Deselektieren über Farbe ... 82
Selektieren/Deselektieren von Gruppen mit Objekten ... 83
Selektieren/Deselektieren von 2D-Objekten über Attribute ... 84
Objekte über Fläche selektieren/deselektieren ... 84
Selektionsliste hinzufügen ... 85
Selektionsliste entfernen ... 85
Zwischen Selektionslisten wechseln ... 85
Hinterlegte Selektionslisten entfernen ... 85
Objekte in eine Aktionsliste aufnehmen ... 86

3.9 Befehle rückgängig machen und wiederherstellen 88
Einstellungen für Rückgängig / Wiederherstellen festlegen .. 88
Rückgängig machen von Befehlen 89
Wiederherstellen von Befehlen 89
Rückgängig-Liste löschen 89
3.10 Löschen von Objekten 90
Löschen Objekt / Selektionsliste (Entf) 90
Löschen eines Ausschnitts 90
Löschen doppelter Objekte 92
Löschen einer Gruppe mit Objekten 92
Löschen des aktiven 2D-Bereichs 93
Löschen des gesamten Modells 93
Löschen einer MOD-Datei 94
3.11 Programmeinstellungen festlegen 94
Allgemeine Einstellungen festlegen 94
Modellbezogene Einstellungen festlegen 111
Parametersätze speichern/lesen 113
3.12 Arbeiten mit Modellen und Vorlagen 116
Modell-Struktur 116
Vorlage 119
Vorlage neu anlegen 120
Vorlage öffnen 120
Modell neu anlegen 121
Modell öffnen 121
Modell oder Vorlage speichern (F2) 122
3.13 Der Modell-Explorer 124
Übersicht der Symbole im Modell-Explorer 125
Arbeiten mit dem Modellbaum im Modell-Explorer 126
Randnotizen im Modell-Explorer 128
Übersicht der Funktionen im Modellbaum des Modell-Explorers 129
Kontextmenü im Modellbaum des Modell-Explorer 131
Anzeigeformate im Modell-Explorer 145

4 2D-Funktionen 149

4.1 Modelleinheiten 149
4.2 Koordinatensysteme 149
Globales Koordinatensystem 2D (GKS) 149

Lokales Koordinatensystem 2D (LKS) 150
Kartesische Koordinaten 151
Polarkoordinaten 152
Anzeige von Koordinaten 153
Punkte mit dem Cursor definieren 154
Punkte mit aktivem Zeichenraster definieren 155
Punkte mit dem Punkt-Definitionsmenü definieren 159
Einstellungen für das Fangen von Objekt-Punkten festlegen 174
Einstellungen für die Punkt-Definition über Koordinaten festlegen 179
4.3 Zeichnen 180
Einstellungen für Zeichen-Funktionen 181
Strecke zeichnen 182
Polygon zeichnen 190
Rechteck zeichnen 193
Vieleck zeichnen 196
Kreis und Kreisbogen zeichnen 198
Konzentrische Kreise/Kreisbögen zeichnen 209
Punkt zeichnen 210
Ellipse zeichnen 210
Spline zeichnen 212
Freihandlinie zeichnen 215
Parallele zu Linie zeichnen 215
Parallele zu Linienzug/Kontur zeichnen 217
Körperkanten projizieren (nur 3D) 219
Schnittlinien zwischen KEs (nur 3D) 220
Mehrfachlinie zeichnen 220
Rundung zeichnen 224
Fase zeichnen 225
4.4 2D-Objekte bearbeiten 226
Linien oder Teillinien verdecken 226
Linie an Linie(n) unterbrechen oder kürzen 228
Linie an Linie(n) trimmen 229
Linien verbinden 230
Linien dynamisch verlängern/kürzen 232
Linien auf Absolutwert verlängern/kürzen 233
Strecken und Konturen dehnen/stauchen 234

Endpunkt ziehen 235
Linie in Punkt teilen 236
Linie an Linie teilen 237
Linie n-fach teilen 238
Eigenschaften von 2D-Objekten übertragen 238
Symbol erzeugen 239
Symbol auflösen 242
Symbol im Modell komplett auflösen 243
2D-Normteil editieren 244
2D-Normteile auflösen 245
2D-Objekte auflösen 246

4.5 Transformieren von Objekten 248
Verschieben von Objekten 248
Verschieben oder Kopieren von 2D-Objekten in eine andere Teilzeichnung 253
Verschieben oder Kopieren von 2D-Objekten in eine Konstruktionsebene 254
Dynamisches Verschieben/Kopieren von Objekten 255
Drehen von Objekten 258
Skalieren von Objekten 262
Spiegeln von Objekten 266
Multiplizieren von Objekten 270
2D-Objekte über Geopunkte ändern 280

4.6 Hilfskonstruktionen zeichnen 281
Hilfs-Strecke zeichnen 282
Hilfs-Polygon zeichnen 283
Hilfs-Rechteck zeichnen 284
Hilfs-Kreis(bogen) dynamisch zeichnen 285
Hilfs-Kreis über 3 Punkte zeichnen 285
Hilfs-Kreisbogen dynamisch zeichnen 285
Hilfs-Kreisbogen über 3 Punkte zeichnen 285
Hilfs-Gerade zeichnen 285
Parallele Hilfs-Strecke zu Linie zeichnen 286
Parallele Hilfs-Gerade zu Linie zeichnen 286
Hilfs-Winkelhalbierende zeichnen 287
Hilfs-Strecke zu Parallelen 287
Hilfs-Gerade zu Parallelen 287

4.7 Mittellinien zeichnen 288
Einstellungen für Mittellinien und Körperachsen festlegen .. 289
Mittellinien-Strecke zeichnen 290
Mittellinien-Kreis zeichnen 291
Mittenkreuz zu Kreis zeichnen 291
Mittenkreuz zu 2 Strecken zeichnen 292
Mittellinie zu Parallelen 293
Mittenkreuz dynamisch zeichnen 293
Linie in Mittellinie umwandeln 294
Mittellinie in Linie umwandeln 294
Mittellinie als Parallele zu einer Linie 295
4.8 Flächen definieren und bearbeiten 296
Einstellungen für Schraffuren festlegen 297
Schraffur erzeugen 301
Schraffurpolygon erzeugen 305
Schraffur ändern 306
Schraffur auflösen 306
Fläche füllen 307
Füllpolygon erzeugen 309
Fläche definieren 310
Freistellflächen verwenden 311
2D Flächen vereinigen 321
2D Flächen subtrahieren 321
Schnittbildung von 2D Flächen 322
4.9 Beschriften 322
Einstellungen für Texte, Maßtexte,Textbezüge und Positionsnummern festlegen 323
Schriftsatz festlegen 336
Formatierungen in Texten 337
Beschriftung definieren 350
Beschriftung bearbeiten 357
Nummerieren 362
Alpha Nummerieren 363
Beschriftung an Linie ausrichten 363
Texte zerlegen 364
4.10 Bemaßen 364
Einstellungen für Bemaßungen festlegen 367
Abstands- und Längenbemaßungen 379

Durchmesser von Vollkreisen bemaßen 388
Radius von Kreisbögen bemaßen 390
Multibemaßung Winkel 392
Winkelbemaßung zu Koordinatenachsen 396
Bohrung bemaßen 397
Gewinde bemaßen 398
Durchmesser bemaßen 399
Halbschnitt bemaßen 400
Koordinaten bemaßen 402
Fase bemaßen 403
Bogenlänge bemaßen 404
Textbezug definieren 405
Maß verschieben 407
Maßtext verschieben 407
Maßeigenschaften bearbeiten 408
Maßtext bearbeiten 416
Maßzusätze hinzufügen/entfernen 417
NC-Maßtexte ausrichten 418
Nullpunkt ändern 419
Teilmaß hinzufügen 419
Teilmaß entfernen 420
Teilmaß aus Maßkette lösen 421
Bemaßung auflösen 422
Passmaßtabelle 422
4.11 Zeichnungszusätze 424
Oberflächenangaben 425
Form- und Lagetoleranzen 435
Detailansichten erstellen 446
Detailansichten bearbeiten 448
Kennzeichnen eines Schnittverlaufs 449
Schnittansicht / Schnittverlauf bearbeiten 450
Schnittverlauf verlegen/ergänzen 451
4.12 Information über 2D-Objekte 453
Objekt editieren 453
Information 2D-Fläche 455
Flächeninhalt ermitteln und eintragen 457
Information Winkel 458
Information - Abstände ermitteln 458

Information Länge Linienzug 461
Modell prüfen und bereinigen 461
4.13 Darstellung von 2D-Objekten steuern..... 462
Benutzerdefinierte Farben festlegen..... 463
Benutzerdefinierte Linienarten festlegen 464
Benutzerdefinierte Linienarten in Datei speichern..... 467
Benutzerdefinierte Linienarten aus Datei einlesen 468
Benutzerdefinierte Linienarten bearbeiten..... 468
Benutzerdefinierte Linienarten löschen 469
Darstellung von 2D-Objekten über Folien definieren..... 469
Darstellung von 2D-Objekten objektbezogen definieren 496
Darstellung von 2D-Objekten bearbeiten..... 500
4.14 Gruppen verwenden 503
Gruppe erzeugen..... 504
Objekte gruppieren 505
Nicht aktive Gruppen lowlighten 509
Gruppe als aktuelle Gruppe festlegen 510
Gruppen blättern..... 512
Gruppe sichtbar/unsichtbar definieren..... 512
Gruppe aktiv/inaktiv definieren 513
Gruppe umbenennen..... 513
Gruppe verschieben 514
Gruppe auflösen 515
Gruppe löschen 515
Objekte in eine andere Gruppe verschieben 516
Objekte einer Gruppe (einschl. der Untergruppen) selektieren..... 517
Objekte einer Gruppe (einschl. der Untergruppen) deselektieren..... 518
Objekte der aktiven Gruppe (ausschl. der Untergruppen) selektieren..... 519
Objekte der aktiven Gruppe (ausschl. der Untergruppen) deselektieren..... 519
Gruppe selektieren 519
Gruppe deselektieren 521
Teilzeichnung komplett selektieren..... 522
4.15 Symbole verwenden 523
Darstellungseigenschaften von Symbolen übernehmen 524
Symbolbibliothek erzeugen..... 525

Symbolbibliothek hinzuladen 526
Aktuelle Symbolbibliothek festlegen 527
Symbolbibliothek reorganisieren..... 527
Symbolbibliothek wiederherstellen 528
Symbolbibliothek schließen 529
Bibliotheksverzeichnis erstellen..... 529
Bibliotheksverzeichnis umbenennen 530
Bibliotheksverzeichnis löschen 530
Symbole speichern 531
Symbole in Bibliothek archivieren..... 536
Einstellungen für das Einfügen von Symbolen festlegen 537
Symbole über Name auswählen und einfügen..... 539
Symbole über Name suchen und einfügen..... 541
Symbole grafisch auswählen und einfügen 545
Symbole aus dem Modell heraus aufrufen und einfügen 548
Symbole im Modell auflösen..... 549
Symbole im Modell vollständig auflösen..... 550
Symbole beim Platzieren auflösen 551
Symbole im Modell anzeigen..... 552
Symbole im Modell aktualisieren 553
Symbole im Modell ersetzen..... 553
Symbole im Modell zählen..... 555
Symbolanzahl mittels Attribut ermitteln..... 555
Symbole in Bibliothek umbenennen 557
Symbole aus Bibliothek löschen 558
Symbole im Modell löschen 558
4.16 2D-Normteile verwenden 559
2D-Normteile auswählen und einfügen..... 560
2D-Normteile editieren..... 562
2D-Normteile auflösen 563
2D-Normteile löschen 564
3D-Ansichten verwenden..... 564
Modellansichten verwenden 564
Einstellungen für Modellansichten festlegen 566
Modellansichten in die 2D-Zeichnung einfügen..... 569
Parallelansicht zu Modellansichten erzeugen..... 571
Modellansichten aktualisieren..... 572
Schnittansichten verwenden..... 573

Darstellung von Modell- und Schnittansichten ändern 584
Detailansichten von Modellansichten 586
Detailansichten von Modellansichten bearbeiten 588
Teilansichten erstellen / entfernen 589
Körper in Ansicht einfügen 590
Modell- und Schnittansichten auflösen 591
4.17 Attribute verwenden 592
Begriffe und Vorgehensweise für Attribute 593
Informationsträger eines Attributs definieren 594
Informationsträger eines Attributs ändern 606
Informationsträger eines Attributs löschen 607
Attributwerte zuweisen 608
Attributwerte anzeigen 611
Attributwerte editieren 612
Attributwerte entfernen 613
Attributwerte aktualisieren 614
Selektieren/Deselektieren über Attributwerte 615
Attributliste formatieren und erstellen 615
Attributliste in die Zeichnung eintragen 619
ODBC-Verbindung schließen 620
4.18 Pixelbilder verwenden 620
Einstellungen für Pixelbilder festlegen 620
Pixelbild einfügen 621
Pixelbild über zwei Passpunkte transformieren 623
Pixelbild invertieren 624
Pixelbild mit/ohne Rahmen darstellen 624
4.19 Zeichnungen und Teilzeichnungen 624
Mehrere Zeichnungen verwenden 625
Einstellungen für die Zeichnung festlegen 628
Teilzeichnung aktivieren 635
Teilzeichnung kopieren 636
Teilzeichnung löschen 637
4.20 Eigene Normblätter erstellen und verwenden 640
Erstellen einer Vorlage mit den benötigten Attributen 640
Erstellen eines Schriftfeldsymbols 642
Erstellen eines Normblatt-Symbols 647
Normblatt einfügen oder ersetzen 652
Normblatt-Einträge ändern 653

4.21 Zeichnungen drucken 654
Maßstäbliches Zeichnen und Drucken 654
Einstellungen für das Drucken festlegen 657
Einstellungen für das Drucken im Modell speichern..... 662
Drucker einrichten..... 663
Direktes Drucken aus der Oberfläche..... 663
Drucken mit Wasserzeichen 665
4.22 2D-Daten importieren und exportieren 666
2D-Daten in anderes Modell übertragen..... 667
2D-Daten importieren 667
Zeichnungen exportieren 681
2D-Daten in die Zwischenablage kopieren 685

5 3D-Funktionen 687

5.1 3D-Modelleinheiten 687
5.2 3D-Koordinatensysteme 687
Orientierung im Raum..... 687
Globales Koordinatensystem 3D (GKS) 688
Lokales Koordinatensystem 3D (LKS)..... 689
Kartesische Koordinaten..... 689
2D-/3D-Modus festlegen..... 689
5.3 Punkte definieren..... 691
Raumpunkte definieren..... 692
Projektionspunkte definieren 692
Punkt-Definitionsmenü 3D 693
5.4 Konstruktionsebenen verwenden 695
Konstruktionsebenen – Grundlagen 695
Individuelle Darstellung für Konstruktionsebenen 696
Konstruktionsebenen-Sätze..... 697
Konstruktionsebenen und 2D-Objekte..... 697
Konstruktionsebenen und Körper 698
Konstruktionsebene definieren 698
Konstruktionsebene aktivieren..... 705
Konstruktionsebenen selektieren..... 705
Konstruktionsebenen-Eigenschaften ändern..... 706
Konstruktionsebenen transformieren..... 707
Konstruktionsebene löschen..... 710
Konstruktionsebenen als Schnittebenen verwenden..... 710

5.5 3D-Auswahlmodus für Körper 711
5.6 Festkörper erstellen und bearbeiten 720
Einstellungen für das Bearbeiten von Festkörpern festlegen 724
Einstellungen für das Erzeugen von Körperachsen festlegen 725
Quader erstellen 726
Pyramide erstellen 727
Zylinder erstellen 730
Kegel(stumpf) erstellen 731
Kugel erstellen 734
Torus erstellen 736
Prisma erstellen 737
Schiebekörper entlang Z-Achse erstellen 739
Schiebekörper entlang Pfad erstellen 746
Rotationskörper erstellen 748
Übergangskörper erstellen 750
Hohlkörper erstellen 762
Vereinigung von Festkörpern durchführen 763
Subtraktion von Festkörpern durchführen 763
Schnitt von Festkörpern bilden 764
Runden und Fasen von Festkörpern 765
Festkörper mit Achsen versehen 785
5.7 Körper bearbeiten 787
Offset Körper-Fläche 787
Körper an Ebene trennen 788
5.8 Transformieren von Körpern 788
Körper neu positionieren 789
Verschieben von Festkörpern 797
Drehen von Festkörpern 797
Skalieren von Festkörpern 798
Spiegeln von Festkörpern 801
Verschieben von Festkörpern entlang ihrer Achsen 801
Multiplizieren von Festkörpern 802
5.9 Darstellung von Körpern steuern 802
Einstellungen für die Darstellung von Körpern festlegen 803
Materialien 814
Darstellung von Körpern bearbeiten 817

Darstellung einzelner Körperflächen bearbeiten 824
3D Objekteigenschaften übertragen 825
3D-Körperflächendarstellung übertragen..... 825
5.10 Information über Körper 825
Kollisionsprüfung von Körpern 826
Körperberechnungen 826
Inhalt einer 3D-Fläche berechnen 828
Körperdaten prüfen 828
Information über Abstand und Winkel zwischen Körperflächen..... 831
Körpergeometrie vereinfachen 831
Körpergeometrie reparieren..... 832
5.11 Einfügen und Exportieren von Festkörpern..... 832
Einfügen von Festkörpern..... 833
Exportieren von Festkörpern 836
3D-Grafik..... 840
5.12 Drucken des 3D-Modells 846
3D Körper drucken..... 846
Bilddatei von 3D-Körpern erstellen 849
3D Ansicht drucken..... 852

Index **856**

1 Funktionsumfang

1.1 Handbuch / Online-Hilfe

Das vorliegende Handbuch umfasst Hinweise für die Installation und allgemeine Funktionen, die zum Steuern des Programms notwendig sind.

Die ausführliche Dokumentation aller 2D- und 3D-Funktionen für die drei Programme

BeckerCAD 2D

BeckerCAD

BeckerCAD pro

beinhaltet die Online-Hilfe im Programm. Diese können Sie über das Menü ***?, Inhalt*** aufrufen.
Die Online-Hilfe im Programm bietet die Vorteile,

- ➔ dass Sie zu jeder Funktion direkt die Hilfe aktivieren können, in dem Sie mit dem Mauszeiger auf eine Schaltfläche fahren und die Taste ***F1*** betätigen.
- ➔ dass Sie direkt nach Kapiteln, nach Index-Einträgen oder nach Schlagwörtern suchen können.
- ➔ dass Sie für Sie wichtige Seiten in die Liste der ***Favoriten*** speichern können.
- ➔ dass Sie bequem über Querverweise auf zugehörige Themenbereiche springen können.
- ➔ dass die Beschreibung einzelner Funktionen zum Teil mit Filmsequenzen unterstützt sind.

Das vollständige Handbuch zum Ausdrucken befindet sich ebenfalls als PDF-Dokument auf der *BeckerCAD* Installations-CD im Unterverzeichnis *Doku.*

Einen Eindruck darüber, wie einfach die Arbeit mit ***BeckerCAD*** von der Hand geht, können Sie sich über die dem Handbuch beigefügten und auch über die Online-Hilfe einsehbaren ***Beispielprojekte*** verschaffen.

Einen schnellen Einstieg in die Arbeit mit ***BeckerCAD*** finden Sie auch durch einen Besuch der Grundlagenschulung bei der DataSolid GmbH in Mönchengladbach. Alle Termine zu den Grundlagenschulungen finden Sie immer aktuell im Internet auf der Seite ***Service*** unter www.datasolid.com.

1.2 Kennzeichnung der Ausbaustufen

Die nachfolgend genannten Programme enthalten jeweils mehr Funktionen als die vorher genannten.
Die Zuordnung der Funktionen zu den einzelnen Programmen ist in der Online-Hilfe bzw. im PDF-Dokument wie folgt gekennzeichnet

Die Zuordnung der Funktionen zu den einzelnen Programmen ist in diesem Handbuch wie folgt gekennzeichnet:

BeckerCAD 2D

Da die Funktionen dieses Programms auch in den beiden anderen Programmen enthalten sind, sind sie nicht gekennzeichnet.

BeckerCAD

Die in diesem Programm verfügbaren zusätzlichen Funktionen werden unter der Überschrift des jeweiligen Kapitels durch den Eintrag

ab ***BeckerCAD***

gekennzeichnet.

BeckerCAD pro

Die in diesem Programm verfügbaren zusätzlichen Funktionen werden unter der Überschrift des jeweiligen Kapitels durch den Eintrag

ab ***BeckerCAD pro***

gekennzeichnet.

2 Installation

Die Installation von *BeckerCAD* erfolgt mit Hilfe des Installationsprogramms „SETUP.EXE, das im Hauptverzeichnis der CD-ROM enthalten ist.

2.1 Hard- und Softwarevoraussetzungen

- mindestens 1 GB RAM (= Arbeitsspeicher), empfohlen 2 GB oder mehr.
- ab AMD AM3 Phenom II, Intel Core i3
- CD/DVD Laufwerk.
- Betriebssystem Windows Vista®, Windows 7® oder Windows 8®.
- OpenGL-fähige Grafikkarte (nVIDIA Chipsatz empfohlen). Grafikkarte mit mindestens 1024 x 768 Auflösung, True Color Farben; 3D- bzw. Open GL-Grafikbeschleuniger für CAD-Anwendungen.
- Monitor ab 19’’ (Monitore mit einer 4K Auflösung werden nicht unterstützt)
- Dreitasten-Maus oder ein anderes von Windows akzeptiertes Steuergerät
- Parallele Schnittstelle (Centronics kompatibel) zum Anschluss von Plotter oder Drucker

oder alternativ

- USB Schnittstelle zum Anschluss von Plotter, Drucker, Maus und Tastatur.

Bei Neuanschaffung, insbesondere bei der Grafikkarte, lassen Sie sich von der Hotline der Firma DataSolid GmbH beraten.

Telefon: +49 (0)2166 / 955-721

Email: support@DataSolid.de

Anschluss der Maus/Steuergerät

Das Eingabegerät ist an die dafür vorgesehene Schnittstelle (z. B. serielle, USB, PS2) anzuschließen.

Anschluss des Plotters

BeckerCAD greift automatisch auf die unter Windows installierten Drucker und Plotter zu.

Die Installation des Druckers/Plotters erfolgt ausschließlich mittels geeigneter Windows-Druckertreiber vom jeweiligen Hersteller Ihres Gerätes oder über die Windows eigene Hardwareerkennung.

2.2 Programm installieren

Installation der aktuellen Version im Ordner einer früheren Version

Installieren Sie eine neuere Version in das Programmverzeichnis einer älteren Version ist es zwingend erforderlich, dass Sie die alte Version zuvor deinstallieren!

Sofern die neue Version im Ordner einer früheren Version installiert werden soll, sollten Sie vorher folgende Dateien, die zur Auslieferung gehören und ggf. von Ihnen geändert wurden, sichern:

- STANDARD.TPL (Standard-Vorlage)
  Sie befindet sich im Ordner ...\USER\TPL.
- PROTO2D.TPL, PROTO3D.TPL (2D- und 3D-Standard-Vorlagen für den Startassistenten von *BeckerCAD*).
  Sie befinden sich im Ordner ...\USER\TPL.
- Löschen Sie die Dateien, in denen die allgemeinen Einstellungen für die Benutzeroberfläche gespeichert werden UIBECKER.SYS.
  Sie befinden sich im Ordner ...\USER oder in dem Verzeichnis, das Sie bei der Verknüpfung des Programms als Arbeitsverzeichnis angegeben haben.

Administratorrechte

Die Installation sollte vom Administrator oder mit Administratorrechten für den Arbeitsplatz durchgeführt werden. Hierzu sollten, vor allem bei

Windows Vista, Windows 7 und Windows 8, dem eigentlichen User (Login) zur Installation volle Administratorrechte vergeben werden. Nach erfolgreicher Installation können diese Rechte dann wieder weggenommen werden.
Zusätzlich ist sicherzustellen, dass Benutzerprofile ohne Administratorrechte Zugriff auf alle installierten Komponenten, z.B. ODBC32, ODBC16 haben.

Installation

Zur Installation von *BeckerCAD* starten Sie bitte Ihren Rechner mit einem Windows® Betriebssystem Windows Vista®, Windows 7® oder Windows 8®.

1. Starten Sie das Installationsprogramm SETUP von der CD-ROM und folgen Sie den Anweisungen.

2.3 Programm deinstallieren

Mit dem Deinstallationsprogramm können Sie alle installierten Programmbausteine von *BeckerCAD* entfernen.

Es wird **dringend** empfohlen, eine ältere Version zu deinstallieren vor der Installation einer neuen Version in das selbe Verzeichnis!

Sichern Sie ggf. die im vorherigen Kapitel genannten Dateien.

1. Klicken Sie in Windows auf das Startmenü und wählen Sie *Programme*.
2. Wählen Sie die Bezeichnung der bei der Installation angegebenen Programmgruppe für *BeckerCAD*
3. Wählen Sie Deinstallation BeckerCAD.
4. Befolgen Sie anschließend die weiteren Anweisungen.

   Sofern das Windows-Deinstallationsprogramm meldet, dass bestimmte Komponenten (z.B. Dateien mit der Extension DLL) u.U. nicht mehr benötigt werden, so wird die Frage gestellt, ob diese gelöscht werden sollen.
   Beantworten Sie diese Frage für alle Komponenten mit Nein.

   Das Deinstallationsprogramm entfernt alle Ordner und Dateien, bis auf diejenigen, die nach der Installation vom Benutzer oder von *BeckerCAD* angelegt wurden.

2.4 Speicherverwaltung

Um bei der Bearbeitung großer Modelle Datenverlust zu vermeiden, wird empfohlen, den *BeckerCAD* zugewiesenen Arbeitsspeicher zu erhöhen. Hierzu befindet sich nach der Installation im *BeckerCAD* Verzeichnis .../*Program/Bin* die Datei **Support3GB.exe**.

Beenden Sie *BeckerCAD*, bevor Sie die Datei **Support3GB.exe** ausführen!

Nachdem Sie diese Datei (z.B. per Doppelklick aus dem Explorer) gestartet haben, öffnet sich der Dialog **Support 3GB**. Durch Betätigen der Schaltfläche **3 GB** weisen Sie der im Feld **Programm:** angezeigten Datei bei der Ausführung zusätzlichen Arbeitsspeicher zu. Durch Betätigen der anschließend angezeigten Schaltfläche **2 GB** können Sie den zusätzlich zugewiesenen Speicher wieder reduzieren.

Hinweis:

Die 3 GB Option funktioniert nur in Zusammenhang mit betriebssystemabhängigen Voreinstellungen. Nähere Informationen hierzu erhalten Sie bei Ihrem zuständigen Händler oder der Hotline (Support@DataSolid.de).

Bitte beachten Sie, dass nach jeder Installation (auch ServicePacks !) der Vorgang wiederholt werden muss, da bei einer Installation die jeweilige *.exe Datei ausgetauscht wird.

Für den Fall, dass bei der Ausführung von *BeckerCAD* nicht genügend Arbeitsspeicher zur Verfügung steht, erscheint eine Warnung. Im Anschluss sollten Sie zum nächstmöglichen Zeitpunkt das Modell speichern und das Programm neu starten. Andernfalls, wenn die Speichergrenze erreicht ist, wird das Programm geschlossen.
!!! Zuvor nicht gespeicherte Daten gehen verloren !!!
Um die Belegung von unnötigem Arbeitsspeicher zu vermeiden, reduzieren (auf Seite 103) Sie die **Anzahl** der **Undo** (**rückgängig)-Schritte auf ein Minimum** (empfohlen 5 bis 8 Schritte). Ebenso können Sie während der Arbeit mit *BeckerCAD* Arbeitsspeicher freigeben, in dem Sie in *BeckerCAD* über das Menü ***Bearbeiten*** die gespeicherten Undo-Schritte (Rückgängig-Liste) löschen.

Modelle mit großen Baugruppen (Zusammenbau), die bei der Bearbeitung in *BeckerCAD* an den Rand der Speichergrenze stoßen, sollten in mehrere kleinere Baugruppen / Bauteile in einzelne separate Modelle aufgeteilt werden.

2.5 BeckerCAD Python

Die Programmierschnittstelle **BeckerCAD Python** ermöglicht es, in Python selbst programmierte Programme in *BeckerCAD* laden und ausführen zu können.

Um ein Python-Skript in *BeckerCAD* zu starten gehen Sie wie folgt vor:

1. Öffnen Sie das Menü ***Extras*** und wählen die Option ***Python Skript ausführen***.
2. Wählen Sie die gewünschte Python Skript Datei und klicken Sie auf ***Öffnen***.

3 Steuern des Programms

3.1 Hardwarevoraussetzung

Die Hardwarevoraussetzung für *BeckerCAD* entnehmen Sie bitte dem Kapitel Installation (auf Seite 3) aus dem beigefügten Handbuch oder erfragen diese an der Hotline der Firma DataSolid GmbH.

3.2 Starten und Beenden des Programms

Starten des Programms

Nach Beenden des Installationsprogramms und dem Neustart des Computers können Sie das von Ihnen installierte Programm auf folgende Weise starten:

1. Öffnen Sie das Windows Startmenü.
2. Wählen Sie ***Programme***
3. Wählen Sie die Bezeichnung der bei der Installation angegebenen Programmgruppe für *BeckerCAD*.
4. Klicken Sie die Schaltfläche des Programms an.
5. Beim Start von *BeckerCAD* wird der Startassistent geöffnet. Durch Anklicken der entsprechenden Schaltflächen können Sie hier wählen, ob Sie eine ***neue 2D-Zeichnung*** oder ein ***neues 3D-Modell*** erstellen und anschließend direkt die dafür erforderlichen Einstellungen festlegen wollen.
   Falls Sie eine ***bestehende Datei öffnen*** und bearbeiten wollen, klicken Sie diese Schaltfläche an.
   Über die weiteren Schaltflächen können Sie die ***Online-Hilfe aufrufen***, das ***Beispielprojekt öffnen*** oder den ***Assistenten beenden***.
6. Beim erstmaligen Start des Programms wird das 3D-Fenster zur Bearbeitung eines **3D-Modells** angeboten.
   Falls Sie kein 3D-Modell erstellen oder bearbeiten wollen, sondern eine **2D-Zeichnung**, so wechseln Sie z.B. mit der Tastenkombination *Strg-Tab* ins 2D-Zeichnungsfenster.

Hinweis:

Soll beim Start von *BeckerCAD* das 2D-Zeichnungsfenster angeboten werden, so öffnen Sie die Vorlagendatei STANDARD.TPL, wechseln z.B. mit ***Strg-Tab*** ins 2D-Zeichnungsfenster und speichern die Datei.

7. Falls Sie direkt nach dem Start ein neues 3D-Modell oder eine neue 2D-Zeichnung erstellen wollen, legen Sie ggf. die dafür notwendigen Einstellungen über die Menübefehle ***Definieren*** und ***Einstellungen*** fest.

Dies ist nicht erforderlich, wenn Sie bereits Vorlagendateien (*.TPL) mit den gewünschten Einstellungen festgelegt haben.
In diesem Fall können Sie über den Aufruf des Menübefehls ***Datei, Modell neu*** und anschließende Auswahl einer solchen Vorlagendatei die darin gespeicherten Einstellungen nutzen.

Beenden des Programms

Zum Beenden einer Arbeitssitzung mit *BeckerCAD* haben Sie mehrere Möglichkeiten:

- Über den Menübefehl ***Datei, Beenden***
- Durch Anklicken der System-Schaltfläche des Hauptfensters von *BeckerCAD.*
- Durch Anklicken der System-Schaltfläche des Hauptfensters von *BeckerCAD* und anschließendes Anwählen des Menübefehls ***Schließen***.

Haben Sie zuvor Objekte erstellt, wird erfragt, ob die Daten des Modells oder der Vorlage unter dem in der Überschriftzeile des Hauptfensters angezeigten Namen gespeichert werden sollen.

Ja
Das Modell oder die Vorlage soll mit dem Namen gespeichert werden.

Nein
Die Daten des Modells oder der Vorlage sollen verworfen werden.

Abbrechen
Hiermit haben Sie die Möglichkeit, zur Bearbeitung des Modell oder der Vorlage zurückzukehren und diese weiter zu bearbeiten oder ggf. mit dem Menübefehl ***Datei, Speichern unter*** unter einem anderen Namen zu speichern.

Hinweis:

Beenden Sie das Programm ohne vorab die einzelnen Grafikfenster (2D-Zeichnung, 3D-Modell) zu schließen. Der Status des geschlossenen Fensters wird mit dem Modell / der Vorlage gespeichert.

Zusatzanwendungen

Optionale oder selbst erstellte Zusatzprogramme, die mit der COM-Schnittstelle programmiert sind und in die Registrierung eingetragen wurden, können Sie über das Menü ***Extras, Zusatzprogramme …*** verwalten. Zum Beispiel können die Zusatzanwendungen über den Dialog gestartet und beendet werden.

Aktivieren Sie für eine Zusatzanwendung den Autostart. so wird diese automatisch mit *BeckerCAD* gestartet.

3.3 Der Bildschirm

In den Abschnitten dieses Kapitels finden Sie eine Beschreibung der Komponenten des Bildschirms von *BeckerCAD*, die beim erstmaligen Start des Programms angeboten werden.
Die programmintern vorgegebenen Einstellungen können Sie Ihren Erfordernissen entsprechend anpassen und speichern.
Lesen Sie hierzu das Kapitel ***Allgemeine Befehle, Steuern des Programms, Programmeinstellungen festlegen***

Hauptfenster

Das Hauptfenster von *BeckerCAD* enthält folgende Komponenten:

Überschriftszeile

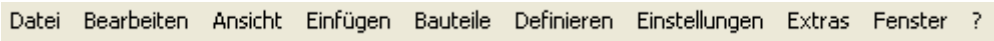
Beim erstmaligen Start enthält diese Zeile den Namen des Modells MODELL.MOD, die Bezeichnung des Programms, den Eintrag "3D-Modell" sowie ganz rechts und ganz links die Windows System-Schaltflächen.

Sofern Sie eine andere Datei (Modell oder Vorlage) bearbeiten, so wird der Eintrag MODELL.MOD durch deren Bezeichnung ersetzt.

Wenn Sie vom 3D-Ansichtsfenster ins 2D-Zeichnungsfenster wechseln, z.B. mit der Tastenkombination Strg Tab, so enthält die

Überschriftszeile statt des Eintrags "3D-Modell" die Bezeichnung der aktuellen Zeichnung, den Maßstab und ihre Abmessungen.

Menüleiste



In der Menüleiste befinden sich die Überschriften der Pulldown-Menüs, d.h. Menüs, die Sie durch Anklicken der Überschrift 'herunterziehen', also öffnen können.

Diese Menüs enthalten Zeilen, über die Sie Menübefehle aufrufen können oder in ein weiteres Menü verzweigen können.

Die meisten der in den Pulldown-Menüs angebotenen Menübefehlen stehen Ihnen immer zur Verfügung. Andere können Sie nur im 2D-Zeichnungsfenster oder im 3D-Fenster verwenden.
Menübefehle, die nicht angewählt werden können, werden im Menü nicht schwarz, sondern grau angezeigt.

Haupt-Symbolleiste

Die Haupt-Symbolleiste enthält einige häufig benötigte Befehle, die sowohl im 2D-Zeichnungsfenster als auch in einem 3D-Ansichtsfenster aufgerufen werden können. Von links nach rechts sind dies:

Datei, Modell neu

Datei, Modell öffnen

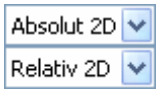
Datei, Speichern

Standardselektion über Shift- und Alt-Taste

Strukturierte Gruppenselektion über Shift-Taste

Selektionsmodus: Alle, Innen, Außen, Schneiden

Ursprung für lokales Koordinatensystem definieren



Globales/Lokales Koordinatensystem aktivieren

Letzten Befehl rückgängig machen

Letzten Zustand wiederherstellen

Aktuell eingestelltes Zeichenraster aktivieren/deaktivieren

Aktuell eingestelltes Zeichenraster zeichnen ja/nein

Geometrie

Anzeige der aktuellen Zeichenfolie für 2D- und 3D-Objekte.
2D-Objekte, die mit den Funktionen des Menüs ***Zeichnen*** erstellt werden, werden auf die hier angezeigte Folie abgelegt.
Wenn die Darstellungseigenschaften von dieser Folie übernommen werden, wird dies durch das Symbol hinter den drei nachfolgenden Feldern angezeigt.

Öffnen der Folienauswahl, um eine andere Folie als aktuelle Zeichenfolie zu definieren.

Folienauswahl für 2D-Objekte durch Identifizieren eines zu dieser Folie gehörenden 2D-Objektes.

Farbauswahl für 2D-Objekte, die mit dem Menü ***Zeichnen*** erstellt werden.

Die Farbe wird von der aktuellen Zeichenfolie übernommen.

Die Farbe wird den Objekten selbst zugewiesen

Linienartauswahl für 2D-Objekte, die mit dem Menü ***Zeichnen*** erstellt werden.

Die Linienart wird von der aktuellen Zeichenfolie übernommen.

Die Linienart wird den Objekten selbst zugewiesen

0.500

Linienbreitendefinition für 2D-Objekte, die mit dem Menü ***Zeichnen*** erstellt werden.

Die Linienbreite wird von der aktuellen Zeichenfolie übernommen.

Die Linienbreite wird den Objekten selbst zugewiesen

Gruppe

Anzeige der Aktiven Gruppe für 2D-Objekte.
Über die Verwendung von Gruppen kann die Zeichnung logisch strukturiert werden. Sie sind Voraussetzung für das Erzeugen von Symbolen.

Öffnet die ***Gruppenauswahl*** um eine andere Gruppe als aktive Gruppe fest zulegen.

Gruppenauswahl für 2D-Objekte durch Identifizieren eines zu dieser Gruppe gehörenden 2D-Objektes.

Meldungszeile

In dieser Zeile am unteren Rand des Hauptfensters werden Meldungen angezeigt, die Ihnen die gewählte Funktion anzeigen, hier z.B. Zeichnen einer Strecke.
Daneben wird angezeigt, welche Aktion Sie jetzt für die Funktion durchführen sollen, hier z.B. den ersten Punkt der Strecke definieren, ggf. über die Funktionen des Punkt-Definitionsmenüs, das über die mittlere Maustaste (MT) aufgerufen werden kann.

Fenster-Symbole

Dies sind Abbildungen von Fenstern, die zum Symbol verkleinert wurden: 3D-Ansichtsfenster und 2D-Zeichnungsfenster.
Über die System-Schaltflächen können Sie jedes dieser Fenster vergrößern, maximieren oder schließen.

3D-Ansichtsfenster

Beim erstmaligen Start des Programms wird ein 3D-Ansichtsfenster des Modellraums angezeigt, in dem Sie 3D-Objekte (Körper, 3D-Polygone) und zur Unterstützung der 3D-Konstruktion auch 2D-Objekte erstellen können.

Das 3D-Ansichtsfenster enthält die folgenden Komponenten:

3D-Symbolleiste

Die 3D-Symbolleiste enthält Befehle zur Auswahl und zum Bearbeiten von Konstruktionsebenen (KE), zum Festlegen der Ansicht auf den Modellraum und zur Voreinstellung der Darstellung von Körpern. Von links nach rechts sind dies:

KE über Fläche/Schwerpunkt definieren

KE über Fläche/Kante/Achse definieren

KE definieren

	KE oder KE-Satz definieren
	Standard Konstruktionsebenen wiederherstellen
Standard XY	KE aus Liste auswählen
	KE durch Identifizieren des Rahmens auswählen
	KE in sich verschieben
	KE in sich drehen
	KE entlang ihrer Z-Achse verschieben
	KE klappen
	KE um beliebige Achse drehen
	KE löschen
	Einstellungen KE
2D / 2D	2D-Modus aktivieren/deaktivieren
3D / 3D	3D-Modus aktivieren/deaktivieren
	Dynamisch drehen, über mittlere Maustaste auch dynamisch zoomen, Blickpunkt setzen
	Ansicht auf Fläche/KE
	Ausschnitt vergrößert darstellen
	Ansicht variieren
	Vorhergehende Ansicht darstellen
	Nachfolgende Ansicht darstellen
	Alle 3D-Objekte anzeigen
	Gesamte KE (Original) in der Draufsicht darstellen
	Bild neu zeichnen
/	Körper ausblenden / einblenden
/	Alle anderen Körper ausblenden / einblenden
	Farbauswahl für die Darstellung nachfolgend erstellter Körper
	Materialauswahl für die Darstellung nachfolgend erstellter Körper

Transparenz für die Darstellung nachfolgend erstellter Körper

Aktuelle 3D-Gruppe

Öffnet die ***Gruppenauswahl*** zur Festlegung der aktuellen 3D-Gruppe.

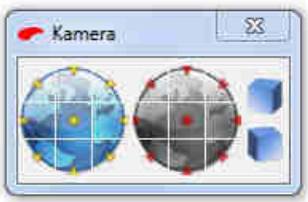
3D-Gruppe aktivieren

3D-Werkzeugkasten

Über diesen Werkzeugkasten können Sie im oberen Bereich der linken Spalte 3D-CAD-Funktionen, im unteren Bereich 2D-CAD-Funktionen aufrufen.
Sie beziehen sich ausschließlich auf Objekte innerhalb des zugehörigen 3D-Ansichtsfensters.

Diese beiden Funktionen zum Neu selektieren und Löschen von Objekten sind unabhängig von der Auswahl eines speziellen Werkzeugkastens. Sie stehen immer zur Verfügung.

Werkzeugkasten Kamera



Der Werkzeugkasten Kamera enthält Funktionen, mit denen Sie Standardansichten des 3D-Modells wählen können. Wird dieser Werkzeugkasten nicht angeboten, so können Sie ihn über den Menübefehl ***Ansicht, Kamera*** aktivieren.

2D-Zeichnungsfenster

Beim erstmaligen Start des Programms wird ein 3D- oder ein 2D-Ansichtsfenster angezeigt. Z.B. über die Tastenkombination ***Strg-Tab*** können Sie jeweils in das andere Fenster wechseln.

Ein 2D-Zeichnungsfenster enthält eine Ansicht einer 2D-Zeichnung, in der die erstellten 2D-Objekte dargestellt werden.

Wird das 2D-Zeichnungsfenster nicht als Vollbild dargestellt, werden in der Überschriftzeile des Fensters der Name der aktuellen Zeichnung, der Maßstab der aktuellen Teilzeichnung sowie die Abmessungen der Zeichnung angezeigt.
Wird das Fenster als Vollbild angezeigt, so werden diese in der Überschriftzeile des Hauptfensters angezeigt.

Das 2D-Zeichnungsfenster enthält die folgenden Komponenten:

2D-Symbolleiste

Die 2D-Symbolleiste enthält Funktionen zur Auswahl der aktuellen Teilzeichnung sowie zur Änderung der Ansicht:

	Öffnet den Druck-Dialog
TZ 1.00:1.00 Teilzeichnung	Teilzeichnung aktivieren
	Teilzeichnung aktivieren
	Zugriff auf aktuelle Teilzeichnung
/	Zugriff auf definierte Teilzeichnung / Liste der Teilzeichnungen
	Zugriff auf alle Teilzeichnungen
	Ausschnitt vergrößert darstellen
	Ansicht variieren
	Vorhergehende Ansicht darstellen
	Nachfolgende Ansicht darstellen
	Alle 2D-Objekte anzeigen
	Gesamte Zeichnung (Original) darstellen
	Bild neu zeichnen
	Modellansichten aktualisieren
	Modellansichten sind aktuell

2D-Werkzeugkasten

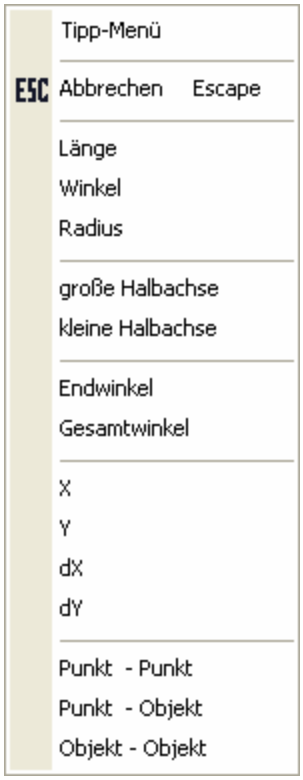
Über diesen Werkzeugkasten können Sie 2D-CAD-Funktionen aufrufen. Sie beziehen sich ausschließlich auf Objekte innerhalb des zugehörigen 2D-Zeichnungsfensters.

Arbeiten Sie im 3D-Ansichtsfenster, so ist der 2D-Werkzeugkasten Teil des 3D-Werkzeugkastens.

Das Statusfenster

Die Felder des Statusfensters dienen beim Zeichnen von 2D-Objekten, beim Erstellen von Körpern und bei deren Bearbeitung zur Anzeige und Eingabe von numerischen Werten (Koordinaten eines Punktes, Winkel, Länge, Durchmesser, usw.).

Tippen-Menü



Sollen im 2D-Zeichnungsfenster Daten eines bereits vorhandenen 2D-Linienobjekts zur Definition eines neuen 2D-Linienobjekts genutzt werden, so können Sie dazu das Tippen-Menü verwenden.

Wird der Cursor mit der Maus in einem aktiven Eingabefeld des Statusfensters platziert, so können Sie es über die mittlere Maustaste öffnen.

Bearbeiten-Menü

Ist keine Funktion aktiv, wenn sich der Cursor im Zeichenbereich befindet, können Sie über die mittlere Maustaste das ***Bearbeiten-Menü*** aufrufen, das häufiger benötigte Funktionen enthält, die auch an anderer Stelle zur Verfügung stehen:

Anwenderdefinierte Symbolleiste

Die anwenderdefinierte Symbolleiste ist beim ersten Start des Programms nicht Teil des Bildschirms.
Sie kann über den Menübefehl ***Ansicht, Symbolleiste*** definiert werden und an einem der Ränder des Hauptfensters angezeigt werden. Lesen Sie hierzu das Kapitel ***Benutzerdefinierte Symbolleiste verwenden (auf Seite 35)***.

3.4 Steuern des Programms mit Maus und Tastatur

Bis auf diejenigen Befehle, bei denen Sie Werte oder Texte über die Tastatur eingeben müssen, wird *BeckerCAD* vollständig mit der Maus gesteuert.

Über die Maus steuern Sie den Cursor am Bildschirm.

In welcher Weise die Befehle der einzelnen Programmbereiche gestartet und beendet werden, entnehmen Sie bitte den nachfolgenden Abschnitten.

Manche Befehle, wie z.B. das Öffnen des Punkt-Definitionsmenüs, werden über die mittlere Maustaste einer 3-Tastenmaus ausgelöst. Falls Sie nur über eine 2-Tastenmaus verfügen, können Sie hierzu die rechte Maustaste verwenden, wenn Sie gleichzeitig auf der Tastatur die Taste ***Strg*** gedrückt halten.

Hilfe anzeigen lassen

Informationen über Begriffe, Funktionen und Zusammenhänge in *BeckerCAD* können Sie sich über den Menübefehl ***?, Inhalt*** anzeigen lassen.

Befindet sich der Cursor auf einer Zeile des Pulldown-Menüs, über die ein Menübefehl aufgerufen werden kann oder auf einem Symbol des Werkzeugkastens, so betätigen Sie die Funktionstaste **F1**, um den zugehörigen Hilfetext aufzurufen.

Menüleiste, Symbolleisten

Bewegen Sie den Cursor in der Menüleiste des Hauptfensters oder in einer der Symbolleisten auf eine Menüüberschrift oder auf ein Symbol.

Betätigen Sie die linke Maustaste (= Anklicken), um den 'dahinter liegenden' Befehl zu starten.

In der Menüleiste angebotene Befehle enthalten z.T. unterstrichene Buchstaben, z.B. **B**earbeiten, Objekt-**D**arstellung.
Entsprechend können Sie über die Tastenkombination **Alt-B** das Menü ***Bearbeiten*** öffnen, über die Tastenkombination **Alt-B-D** direkt den Befehl ***Objekt-Darstellung bearbeiten*** aufrufen.

Symbol-Werkzeugkästen

Nach Anklicken eines Symbols in der linken Spalte werden wie bei einem Untermenü in der rechten Spalte die Symbole der zugehörigen Funktionen angeboten (Ausnahmen: die Funktion ***Objekt/Selektion löschen,*** die direkt in der linken Spalte aufgerufen werden können.).

Durch Anklicken des Symbols in der rechten Spalte wird die zugehörige CAD-Funktion gestartet.

Sie kann über die rechte Maustaste beendet werden.

Arbeiten mit dem Statusfenster

Das Statusfenster dient der Anzeige und Eingabe von numerischen Werten wie z.B. Punktkoordinaten, Längen, Winkel, usw.

Bei der Eingabe von Werten können Sie folgende Möglichkeiten nutzen:

- Eingabe der gewünschten Zahl

- Übernehmen eines Zahlenwertes von vorhandenen 2D-Linienobjekten
- Eingabe einer Formel

Aktivieren des Statusfensters und auswählen der Zeile

Für die Eingabe von numerischen Werten oder Formeln muss sich der Cursor im Statusfenster befinden. Hierzu haben Sie zwei Möglichkeiten:

- **Mit der Maus**
  Bewegen Sie den Cursor mit der Maus ins gewünschte Feld. Durch einfaches Anklicken des Feldes wird dieses als Eingabefeld aktiviert.
  Durch Doppelklicken wird das Feld ebenfalls aktiviert. Gleichzeitig wird der vorhandene Eintrag markiert und kann direkt überschrieben werden.
- **Mit der Tastatur**
  Betätigen Sie die Leertaste. Dies bewirkt den Wechsel von der Zeichenfläche in das zuletzt aktive Feld des Statusfenster und umgekehrt.
  Das gewünschte Feld innerhalb des Statusfensters können Sie über die Cursorsteuertasten ↑, ↓ oder über **Tab**, **Umschalt-Tab** erreichen.
  Hierbei wird der vorhandene Eintrag markiert und kann direkt überschrieben werden.

  Hinweis:
  Erscheint das Statusfenster **nicht**, nachdem Sie die Leertaste gedrückt haben oder den Menübefehl ***Ansicht, Statusfenster …*** gewählt haben, so klicken Sie im Menü ***Fenster*** auf die Option ***Alle Dialoge anordnen***.

Das Statusfenster ist links, rechts, oben und unten am Programmfenster andockbar. Verschieben Sie hierzu den Dialog über den Rand des Programmfensters, bis er sichtbar seine Form ändert und lassen ihn dann fallen. Das angedockte Statusfenster können Sie wieder lösen, indem Sie auf die Leiste klicken und mit gedrückter Maustaste den Dialog vom Programmfenster lösen. Minimieren Sie das Statusfenster über die Schaltfläche , schließen Sie es über die Schaltfläche . Nachdem Sie das Statusfenster im angedockten Zustand minimiert haben, können Sie es über einen Doppelklick neben der Leiste am Programm-Fensterrand wieder öffnen.

Möchten Sie das Statusfenster an den Rand des Programmfensters verschieben, ohne dass es angedockt wird, so halten Sie die ***Strg-Taste*** gedrückt, bevor Sie das Statusfenster an der gewünschten Position los lassen.

Die Größe des Statusfenster können Sie verändern, indem Sie mit dem Cursor auf den Rand des Statusfensters gehen, bis ein schwarzer Doppelpfeil erscheint. Drücken Sie in diesem Moment die Maustaste und ziehen das Statusfenster in die gewünschte Größe.
Die vertikale Aufteilung zwischen den Benennungen im Statusfenster und den Eingabefeldern können Sie durch verschieben der mittleren vertikalen Leiste ändern.

Einstellungsmöglichkeiten für das Statusfenster wie z.B. die Nachkommastellen der Anzeige, sowie Hintergrundfarbe bei zu editierenden Feldern oder auch ob Sie einen Transparenzgrad für das Statusfenster definieren möchten (ab Windows 2000), finden Sie in der Menüleiste unter ***Einstellungen, Optionen*** auf der Registerkarte ***Benutzeroberfläche***.

Eingaben im Statusfenster

In den Feldern des Statusfensters dürfen numerisch Werte oder Formeln eingetragen werden. Bei reellen Zahlen dürfen sowohl Punkt als auch Komma als Dezimaltrennzeichen verwendet werden.
Wird in Feldern, die ganzzahlige Werte benötigen, ein Wert mit Dezimalstellen eingegeben, so wird dieser auf die nächst kleinere ganze Zahl abgerundet.
Jede Eingabe im Statusfenster muss mit Enter ↵ abgeschlossen werden.

Übernehmen eines Zahlenwertes von vorhandenen 2D-Linienobjekten

Wenn Sie die Abwicklung eines vorhandenen Kreises zeichnen wollen, also eine Strecke, deren Länge der Umfangslänge dieses Kreises entspricht, können Sie in folgender Weise vorgehen:

1. Platzieren Sie den Cursor in dem Feld des Statusfensters, in das der Zahlenwert eingefügt werden soll, z.B. im Feld ***Länge***.
2. Öffnen Sie das Kontextmenü ***Tippen,*** indem Sie die mittlere Maustaste betätigen.
3. Wählen Sie die Menüzeile, die die Übernahme des gewünschten Wertes ermöglicht, z.B. ***Länge***.
4. Identifizieren Sie das 2D-Linienobjekt, von dem Sie den Zahlenwert übernehmen wollen, in diesem Falle also den Kreis.

Alternativ können Sie folgende Vorgehensweise nutzen:

1. Platzieren Sie den Cursor in dem Feld des Statusfensters, in das der Zahlenwert eingefügt werden soll, z.B. im Feld ***Länge***.
2. Geben Sie die Kurzbezeichnung für den Wert ein, der übernommen werden soll, für die Länge lautet diese ***tl***.
   Ebenso können Sie diese Kurzbezeichnung innerhalb einer Formel eingeben (s.u.), z.B. *tl/2*.
3. Identifizieren Sie das 2D-Linienobjekt, von dem Sie den Zahlenwert übernehmen wollen, in diesem Falle also den Kreis.

   Hinweis:
   Statt ein 2D-Linienobjekt zu identifizieren, können Sie auch die mittlere Maustaste betätigen, um das Tippen-Menü zu öffnen und ggf. statt der Länge einen anderen Wert zu übernehmen.

Nutzen Sie auch das Tipp-Menü in Kombination mit anderen Funktionen, so z.B. für das Verlängern einer Linie auf einen absoluten Wert. Mehr dazu im Kapitel: Linien auf Absolutwert verlängern/kürzen.

Im Tippen-Menü stehen folgende Funktionen zur Übernahme von Zahlenwerten von 2D-Linienobjekten zur Verfügung:

Funktion	Kurz-Bez.	Bedeutung
Abbrechen		Schließen des Tippen-Menüs ohne Übernahme eines Wertes
Länge	tl	Länge von 2D-Linienobjekten
Winkel	tw	Winkel einer Strecke vom angetippten Endpunkt aus
Radius	tr	Radius eines Kreises
große/kleine Halbachse	tra, trb	Große/kleine Halbachse einer Ellipse
Endwinkel	twe	Winkel eines Kreis- oder Ellipsenbogens am angetippten Endpunkt
Gesamtwinkel	twg	Gesamtwinkel eines Kreis- oder Ellipsenbogens
X, Y	tx, ty	X- oder Y-Koordinate des angetippten Endpunktes eines 2D-Linienobjektes
dX, dY	tdx, tdy	X- oder Y-Abstand beider Endpunkte eines 2D-Linienobjektes
Punkt-Punkt	tapp	Abstand zwischen zwei Endpunkten auf 2D-Linienobjekten
Punkt-Objekt	tapo	Kleinster Abstand von einem Punkt zu einem Endpunkt

		auf einem 2D-Linienobjekt
Objekt-Objekt	taoo	Kleinster Abstand zwischen zwei 2D-Linienobjekten

Eingabe einer Formel

Bei der Eingabe von Formeln sind außer Zahlen und Kurzbezeichnungen für die Übernahme von Zahlenwerten folgende Operatoren bzw. Funktionen zugelassen:

`+`	Addition
`-`	Subtraktion
`*`	Multiplikation
`/`	Division
`x!`	Fakultät von x
`abs(x)`	Absolutbetrag von x
`round(x)`	Rundung von x auf die nächste ganze Zahl
`sig(x)`	Größte ganze Zahl <= x
`sqr(x)`	Quadrat von x
`sqrt(x)`	Quadratwurzel von x
`exp(x)`	e^x
`ln(x)`	natürlicher Logarithmus von x
`pi`	Kreiszahl Pi
	Winkelfunktionen (Bogenmaß)
`sin(x)`	Sinus von x
	Beispiel für die Ermittlung von sin(30°):
	`sin(pi*30/180)`
`cos(x)`	Cosinus von x
`tan(x)`	Tangens von x
`arcsin(x)`	Arcussinus von x
`arccos(x)`	Arcuscosinus von x
`arctan(x)`	Arcustangens von x
`sinh(x)`	Sinushyperbolicus von x
`cosh(x)`	Cosinushyperbolicus von x
`tanh(x)`	Tangenshyperbolicus von x

Hinweise:

Falls Sie das Statusfenster schließen, können Sie es wieder öffnen, wenn Sie nach Aufruf einer Funktion, die die Eingabe eines numerischen Wertes erfordert, die Leertaste betätigen, oder indem Sie den Menübefehl ***Ansicht, Statusfenster*** aufrufen. Über die Menüoption ***Einstellungen, Optionen*** haben Sie zudem erweiterte Möglichkeiten zur Formatierung des Statusblocks hinsichtlich seines Erscheinungsbildes als auch hinsichtlich der Formatierung von Eingabe- und Anzeigewerten.

Dialogfenster

Innerhalb von Dialogfenstern können Sie unterhalb der Überschriftszeile - sofern vorhanden - eine von mehreren Registerkarten durch Anklicken auswählen, auf dieser Registerkarte ggf. das Feld, in dem Sie einen Wert eingeben oder ändern wollen.

Durch Anklicken der Schaltfläche [Übernehmen] werden Änderungen von Werten aktiviert.

Nach Anklicken einer der Schaltflächen [OK] oder [Schließen] werden die angegebenen Werte aktiviert, und das Dialogfenster wird geschlossen. Enthält ein Dialogfenster nur die Schaltfläche ***Schließen***, so gelten die angegebenen Werte sofort. Ein solches Dialogfenster können Sie geöffnet lassen oder zum Symbol verkleinern.

Sollen die vorgenommenen Änderungen verworfen werden, so klicken Sie die Schaltfläche [Abbrechen] an.

2D-Zeichnungsfenster, 3D-Ansichtsfenster

Im 3D-Ansichtsfenster können Sie 3D-Objekte erstellen und bearbeiten, im 2D-Zeichnungsfenster Zeichnungen. Hierzu ist jeweils das entsprechende Fenster als aktives Fenster zu wählen.

Werden diese Fenster als Vollbild dargestellt, so können Sie mit der Tastenkombination **Strg-Tab** von einem Fenster zum nächsten wechseln. Ebenso können Sie mit den Funktionen des Menüs ***Fenster*** direkt das gewünschte Fenster aktivieren.

Werden die Fenster nicht als Vollbild dargestellt, können Sie auch einen beliebigen Bereich innerhalb eines dieser Fenster anklicken, um es zum aktiven Fenster zu machen.

Beim **Erstellen und Bearbeiten von Objekten** in einem dieser Fenster hat der Cursor je nach zuvor gewählter Funktion unterschiedliche Aufgaben und damit auch unterschiedliche Zusatzsymbole:

Cursor zum Definieren einer vergrößerten Anzeige

Fadenkreuzcursor zum Definieren von Punkten

Cursor zum Fangen von Punkten auf Objekten (Darstellung abhängig vom aktivierten Fangpunkt)

Cursor mit Tangentialbedingung

Cursor mit Lotrechtbedingung

Cursor zum Fangen von Objekten

Tastaturbefehle / Hotkeys

Ansicht	
Strg+Tab	Durch geöffnete Ansichtsfenster blättern. Wechsel zwischen 2D-Zeichnungsfenstern und 3D-Ansichtsfenstern
F5	Bild neu zeichnen
+	Ansicht, Zoomen +
-	Ansicht, Zoomen -
*	Bildmitte für Zoomen +/- festlegen
W	Ansicht variieren
Strg-o, Strg-O	Original anzeigen
F6	3D: Kamera, Ansicht von vorn links
F7	3D: Kamera, Ansicht von vorn rechts
F8	3D: Kamera, Ansicht von hinten links
F9	3D: Kamera, Ansicht von hinten rechts

Pfeiltaste oben ↑	Der Scrollbalken* bewegt sich nach oben, die Ansicht im Fenster wird nach unten verschoben.

Pfeiltaste unten ↓	Der Scrollbalken* bewegt sich nach unten, die Ansicht im Fenster wird nach oben verschoben.
Pfeiltaste links ←	Der Scrollbalken* bewegt sich nach links, die Ansicht im Fenster wird nach rechts verschoben.
Pfeiltaste rechts →	Der Scrollbalken* bewegt sich nach rechts, die Ansicht im Fenster wird nach links verschoben.

* Bei gleichzeitigem Betätigen der ***Strg-Taste*** wird die Ansicht in größeren Schritten verschoben.

Bild hoch ↑	Der Scrollbalken* bewegt sich in großen Schritten nach oben, die Ansicht im Fenster wird nach unten verschoben.
Bild runter ↓	Der Scrollbalken* bewegt sich in großen Schritten nach unten, die Ansicht im Fenster wird nach oben verschoben.

Wird gleichzeitig die ***Strg-Taste*** betätigt, so wird der Scrollbalken jeweils in großen Sprüngen nach links bzw. nach rechts bewegt; die Ansicht entsprechend nach rechts bzw. nach links verschoben.

(* Um die Ansicht über die Tasten verschieben zu können, muss ein Scrollbalken vorhanden sein. Die Schrittweite der Ansichtsänderung ist abhängig von der Größe des Scrollbalkens)

Punkt-Definition	
Mittlere Maustaste Strg Rechte Maustaste	Öffnet das Punkt-Definitionsmenü, wenn bei einer Aktion ein Punkt festzulegen ist.
H, h	Cursor vom zuletzt definierten Punkt aus horizontal bewegen
V, v	Cursor vom zuletzt definierten Punkt aus vertikal bewegen
Strg-a, Strg-A	Autofang für den nächsten Punkt
E, e	Endpunkt fangen
M, m	Mitte fangen
Z, z	Mittelpunkt fangen
Q, q	Quadrantpunkt fangen
S, s	Schnittpunkt fangen
Strg-Shift-S	Schnittpunkt 2 Linien fangen
Strg-Shift-M	Mitte zwischen 2 Punkten fangen
Strg-Shift-P	Relativ zu einem noch festzulegenden Punkt
Strg-Shift-R	Relativ letzter Punkt
Strg-Shift-F	Relativ zu Fußpunkt
P	Punkt fangen

R, r	Referenzpunkt Text fangen
Strg-Shift-Y	Symbolreferenzpunkt fangen
N, n	Nächsten Punkt auf Linie fangen
G, g	Schwerpunkt fangen
t; T	Tangential an für den nächsten Punkt
l; L	Lotrecht an für den nächsten Punkt
C, c	Cursorpunkt definieren
F, f	Generellen Fang-Modus mit Absolutkoordinaten aktivieren
Strg-f, Strg-F	Generellen Fang-Modus mit Relativkoordinaten aktivieren
A,a	Generellen Autofang-Modus aktivieren
Strg-L, Strg-l	Generellen Lotrecht-Modus aktivieren
Strg-T, Strg-t	Generellen Tangential-Modus aktivieren
Strg-2	Nullpunkt 2D
Strg-3	Nullpunkt 3D

Statusfenster	
Leertaste	Aktiviert bzw. deaktiviert das Statusfenster
↑, ↓	Zeilenwahl im Statusfenster
Enter, ↵	Bestätigung eines im Statusfenster eingegebenen Wertes
Strg-p; Strg-P	Wechsel zwischen polar und kartesischen Koordinateneingabe im 2D-Fenster
	Direktauswahl der folgenden Eingabefelder
Strg-X	X / DX
Strg-Y	Y / DY

3D-Auswahlmodus	mit Tastaturunterstützung
h	Der Körper, auf dem der Cursor steht, wird temporär ausgeblendet.
H (Shift+h)	Der Körper, auf dem der Cursor steht, bleibt sichtbar. Alle anderen Körper, die sich im sichtbaren Grafikbereich befinden, werden ausgeblendet.
u	Der zuletzt ausgeblendete Körper wird wieder sichtbar.
a	Alle zuvor ausgeblendeten Körper werden wieder sichtbar
d	Der Körper, auf dem der Cursor steht, wird transparent. Zuvor verdeckte Punkte, Linien und Flächen können identifiziert

	werden.
f	Der Körper, auf dem der Cursor steht, wird transparent. Zuvor verdeckte Punkte, Linien und Flächen können identifiziert werden. Gleichzeitig werden alle anderen Körper, die sich im sichtbaren Grafikbereich befinden, ausgeblendet.
F (Shift+f)	Deaktiviert bzw. aktiviert die transparente Darstellung des zuvor mit **f** transparent geschalteten Körpers.
y	Transparentmodus verlassen und alle Körper einblenden.

Allgemeine Befehle	
Entf (Del)	Objekt/Selektion löschen
Esc	Funktion abbrechen
F1	Online-Hilfe aufrufen
F2	Modell speichern
Shift+F2 (Umschalt+F2)	Modell mit dem Namen SAVE.MOD sichern
Strg+F2	Modell speichern unter ...
?	Information 2D/3D-Objekt
Strg+c Strg+C	Mit den im Dialog ***Drucken*** festgelegten Einstellungen wird in die Zwischenablage gedruckt.
Strg+z; Strg+Z	Macht den letzten Befehl rückgängig.

Zusatzfunktionen	
B, b	Umschalten zwischen vollständiger Darstellung und Blockdarstellung beim dynamischen Platzieren von Symbolen.
Umschalt (⇑)	Wird die Taste gedrückt gehalten, so ermöglicht sie: **-** ein aktives Raster vorübergehend zu deaktivieren **-** den Cursor im Tangential- und Lotrecht-Modus über die Enden von Strecken und Bögen hinaus zu verschieben **-** beim Selektieren/Deselektieren mit dem Cursor die zum identifizierten 2D-Objekt gehörende Gruppe zu ermitteln **-** beim Platzieren von Durchmesser- oder Radiusmaßen das 15°-Raster zu deaktivieren
Strg (Strg)	Ermöglicht beim Selektieren und Deselektieren das Sammeln von Objekten. Die Liste der gesammelten Objekte wird über

	die linke Maustaste bestätigt, über die rechte verworfen. Multipliziert beim Autopan die Scrollweite um den Scrollfaktor
Alt	Ermöglicht beim Selektieren die Auswahl einer Gruppe und der darin enthaltenen Untergruppen und Objekte
X	Ermöglicht es im Rahmen der ***Symbol- platzierung*** sowie im Rahmen der Funktion ***Transformieren , Dynamisch Verschieben/Dynamisch Kopieren***, die am Cursor befindlichen Objekte an der X-Achse zu spiegeln Ermöglicht im Rahmen der Bemaßung - zwischen einem Radien und einem Durchmessermaß umzuschalten, während das Maß sich zur Platzierung am Cursor befindet. - zwischen dem innen und außen Winkel umzuschalten, während das Winkelmaß sich zur Platzierung am Cursor befindet.
Y	Ermöglicht es im Rahmen der ***Symbol- platzierung*** sowie im Rahmen der Funktion ***Transformieren , Dynamisch Verschieben/Dynamisch Kopieren***, die am Cursor befindlichen Objekte an der Y-Achse zu spiegeln.
Pfeiltaste links ←	Ermöglicht es im Rahmen der ***Symbol- platzierung*** sowie im Rahmen der Funktion ***Transformieren , Dynamisch Verschieben/Dynamisch Kopieren***, die am Cursor befindlichen Objekte, um einen im Statusblock definierten Winkel gegen den Uhrzeigersinn zu drehen.
Pfeiltaste rechts →	Ermöglicht es im Rahmen der ***Symbol- platzierung*** sowie im Rahmen der Funktion ***Transformieren , Dynamisch Verschieben/Dynamisch Kopieren***, die am Cursor befindlichen Objekte, um einen im Statusblock definierten Winkel im Uhrzeigersinn zu drehen.
Strg+Pfeiltaste links ←	Ermöglicht es im Rahmen der ***Symbol- platzierung*** sowie im Rahmen der Funktion ***Transformieren , Dynamisch Verschieben/Dynamisch Kopieren***, die am Cursor befindlichen Objekte, um jeweils 90° gegen den Uhrzeigersinn zu drehen.
Strg+Pfeiltaste rechts →	Ermöglicht es im Rahmen der ***Symbol- platzierung*** sowie im Rahmen der Funktion ***Transformieren , Dynamisch Verschieben/Dynamisch Kopieren***, die am Cursor befindlichen Objekte, um jeweils 90° im Uhrzeigersinn zu drehen.
Pfeiltaste oben ↑	Ermöglicht es im Rahmen der ***Symbolplatzierung*** sowie im

	Rahmen der Funktion ***Transformieren , Dynamisch Verschieben/Dynamisch Kopieren***, die am Cursor befindlichen Objekte, um einen im Statusblock definierten Faktor größer zu skalieren.
Pfeiltaste unten ↓	Ermöglicht es im Rahmen der ***Symbolplatzierung*** sowie im Rahmen der Funktion ***Transformieren , Dynamisch Verschieben/Dynamisch Kopieren***, die am Cursor befindlichen Objekte, um einen im Statusblock definierten Faktor kleiner zu skalieren.
Strg+R	Ermöglicht es im Rahmen der ***Symbolplatzierung*** sowie im Rahmen der Funktion ***Transformieren , Dynamisch Verschieben/Dynamisch Kopieren***, die am Cursor befindlichen Objekte, dynamisch um den Cursorpunkt zu drehen.
Strg+S	Ermöglicht es im Rahmen der ***Symbolplatzierung*** sowie im Rahmen der Funktion ***Transformieren , Dynamisch Verschieben/Dynamisch Kopieren***, die am Cursor befindlichen Objekte, dynamisch zu skalieren.

Benutzerdefinierte Tastaturbelegung

Möchten Sie eigene Tastaturbelegungen definieren, so gehen Sie wie folgt vor:

Erzeugen Sie eine Textdatei, die Sie unter folgendem Dateinamen in das **User-Verzeichnis** speichern:

User_Hotkeys.txt

Tragen Sie in diese Datei Ihre eigenen benutzerdefinierten Tastaturbefehle nach folgendem Prinzip ein:

CTRL-s “op.gen.line“

CTRL-S “op.gen.line“

Beispiel für Funktion *Strecke zeichnen* auf Taste *Strg+s* und *Strg+S*.

Der interne Befehlsname muss in Hochkommatas gesetzt werden und bei Tastenkombinationen mit Shift und Strg jeweils müssen die Vorsätze genutzt werden: **SHIFT-** und **CTRL-**.
Den internen Befehlsnamen einer Funktion erhalten Sie über den Dialog Menü ***Ansicht, Symbolleiste…***. Dieser wird im Bereich ***Funktion*** angezeigt, wenn Sie eine entsprechende Funktion im Funktionenbaum markieren.

Die benutzerdefinierten Tastaturbelegungen werden beim Programmstart nach den systeminternen Tastaturbelegungen gelesen und überschreiben somit ggf. die systeminternen Tastaturfunktionen.

Im Programm-Verzeichnis /Bin liegt nach der Installation die Datei Hotkeys.txt, in der alle applikationsunabhängigen Tastaturbefehle aufgelistet sind und die Datei BeckerCAD.txt, aus welchen die speziellen Tastaturbefehle gelesen werden.

Beispiele für Tastaturnamen (Virtual Key Codes) :

TAB	CLEAR	RETURN	PAUSE	CAPITAL
ESCAPE	SPACE	PAGE_UP	PAGE_DOWN	END
HOME	LEFT	UP	RIGHT	DOWN
SELECT	PRINT	EXECUTE	SNAPSHOT	INSERT
DELETE	SLEEP			
NUMPAD0	NUMPAD1	NUMPAD2	NUMPAD3	NUMPAD4
NUMPAD5	NUMPAD6	NUMPAD7	NUMPAD8	NUMPAD9
MULTIPLY	ADD	SEPARATOR	SUBTRACT	DECIMAL
DIVIDE				
F1 … F24				

Hinweise:

Die Datei **User_Hotkeys.txt** ist nicht im Lieferumfang enthalten. Sie muss vom Anwender eigens erstellt werden.

Tastaturkombinationen wie zum Beispiel **SHIFT+M** werden nicht als Großbuchstabe 'M' ausgewertet, sondern als wirkliche Tastenkombination SHIFT+M.

Gestenerkennung

Mit Hilfe der Gestenerkennung können Sie über frei definierbare Mausbewegungen (Gesten) beliebige Funktionen starten oder zurück in zuletzt geöffnete Werkzeugiconleisten wechseln.

Zum Ausführen einer Geste darf keine andere Funktion aktiv sein. Betätigen Sie die linke Maustaste und halten diese während der gesamten Geste gedrückt. Bewegen Sie dann den Mauszeiger entsprechend dem Kurs, den Sie für eine bestimmte Funktion in den nachfolgend beschriebenen Einstellungen definiert haben.

Um eine Funktion mit einer Geste zu verknüpfen, gehen Sie wie folgt vor:

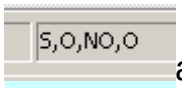
1. Öffnen Sie über das Menü ***Einstellungen*** den Dialog ***Gestenerkennung***.
2. Im Strukturbaum auf der linken Seite des Dialoges werden alle möglichen Funktionen für die Gestenerkennung angezeigt. Wählen Sie eine gewünschte Funktion per Doppelklick aus der Liste oder ziehen diese per Drag&Drop nach rechts in die Tabelle.
3. In der Spalte ***Geste*** definieren Sie den Kurs durch Kommas (,) getrennte Richtungsangaben von Himmelsrichtungen, den Sie mit der Maus abfahren möchten, um die Funktion zu starten. Folgende Himmelsrichtungen können Sie verwenden:

N	Norden	↑	Mauszeiger nach oben
NO	Nordosten	↗	Mauszeiger diagonal nach rechts oben
O	Osten	→	Mauszeiger nach rechts
SO	Südosten	↘	Mauszeiger diagonal nach rechts unten
S	Süden	↓	Mauszeiger nach unten
SW	Südwesten	↙	Mauszeiger diagonal nach links unten
W	Westen	←	Mauszeiger nach links
NW	Nordwesten	↖	Mauszeiger diagonal nach links oben

   Klicken Sie 2x in das jeweilige Feld oder markieren dieses und betätigen die Taste ***F2***, um den gewünschten Kurs eingeben zu können.
   Bestätigen Sie die Eingabe des Kurses mit der Entertaste.

   Beispiel: Möchten Sie eine Funktion durch einmaliges Auf- und Abfahren mit der Maus starten, so tragen Sie in das erste Feld der Zeile mit der gewünschten Funktion das Kommando ***N,S*** (ohne Leerzeichen) ein.
4. Legen Sie in der Spalte ***Kontext*** fest, in welchem Grafikfenster die Geste erkannt werden soll:
   2D/3D = 2D und 3D Bereich
   2D = nur 2D Bereich
   3D = nur 3D Bereich
5. In das Feld ***Parameter*** können Sie z.B. bei einem externen Programmaufruf den Pfad und den Dateinamen des gewünschten Programms eintragen. In der Regel aber bleibt dieses Feld leer.

6. Aktivieren Sie im unteren Bereich des Dialoges die Option ***Gestenerkennung aktivieren***, wenn Sie die oben definierten Gesten nutzen wollen.
7. Mit ***Empfindlichkeit in Pixel*** stellen Sie den minimalen Verfahrweg des Mauszeigers auf dem Bildschirm ein, bevor eine Gestenrichtung erkannt wird.
8. Wenn Sie die Option ***Kurs anzeigen*** aktivieren, wird die durch eine Geste erkannte Himmelrichtung in der Meldungszeile

   angezeigt.
9. Aktivieren Sie die Option ***Akustische Unterstützung***, so wird das Erkennen einer Geste durch einen akustischen Ton signalisiert. Die Dauer des Tons und die Frequenz können Sie in den jeweiligen Feldern bestimmen.
10. Haben Sie die Option ***Letzten Kommandos merken*** aktiviert, so werden die jeweils letzten Funktionen und die zuletzt angewählten Werkzeugiconleisten gespeichert und können durch folgende spezielle Gestentypen aktiviert werden:

    Letzten Funktionen wiederholen: S,O,W,O,W,....

    Beispiel: Sie haben drei Funktionen durch Betätigen von Schaltflächen nacheinander ausgeführt.
    Dann wird mit der Geste
    - ***S,O*** der letzte Befehl,
    - ***S,O,W*** der vorletzte Befehl,
    - ***S,O,W,O*** der vorvorletzte Befehl,
    - usw.

    nochmals ausgeführt.

    Zuletzt angewählte Werkzeugiconleisten öffnen: N,O,W,O,W,...

    Mit der folgenden Geste
    - ***N,O*** wird die letzte Toolbar wieder aktiviert
    - ***N,O,W*** wird die vorletzte Toolbar wieder aktiviert
    - ***N,O,W,O*** wird die vorvorletzte Toolbar wieder aktiviert.

Es werden nur die über Betätigen einer Schaltfläche zuletzt aktivierten Funktionen oder geöffneten Werkzeugiconleisten in den speziellen Gesten gespeichert und können über diese wieder aktiviert werden. Definieren Sie im Feld ***Anzahl*** die Anzahl der Funktionen und der Wechsel zwischen Werkzeugiconleisten, die Sie mit den speziellen Gesten wiederholen möchten.

3.5 Benutzerdefinierte Symbolleisten und Menüs verwenden

Zusätzlich zu den vorhandenen Symbolleisten können Sie eine eigene Symbolleiste definieren, über deren Symbole Sie Menübefehle, Funktionen aus dem 2D- oder 3D-Werkzeugkasten oder auch externe Programme aufrufen können.
Sie wird an einem der Ränder des Hauptfensters angezeigt.

Ebenfalls können Sie Funktionen über ***benutzerdefinierte Menüs*** starten. Die Menüs werden über beliebig zu definierende Tasten auf der Tastatur am Mauszeiger geöffnet, wenn keine Funktion aktiv ist. Benutzerdefinierte Menü werden ebenfalls über die Symbolleisten erzeugt. Die allgemeine Vorgehensweise zum Definieren und Aktivieren von benutzerdefinierten Menüs finden Sie im nachfolgenden Kapitel (auf Seite 36).

Allgemeine Vorgehensweise zum Definieren und Aktivieren einer Symbolleiste

1. Um eine eigene Symbolleiste zu definieren, rufen Sie zunächst den Menübefehl ***Ansicht, Symbolleiste…*** auf.

Führen Sie nacheinander die nachfolgend angegebenen Arbeitsschritte durch. Ihre detaillierte Beschreibung finden Sie in den weiteren Abschnitten dieses Kapitels.

2. Definieren der Einstellungen für die Symbolleiste
3. Definieren mindestens eines Werkzeugkastens
4. Einfügen von Symbolen für den Aufruf von Funktionen von *BeckerCAD* oder für den Aufruf von externen Programmen in einen Werkzeugkasten.
5. Aktivieren der Voreinstellung ***Symbolleiste aktiv***.
6. Bestätigen der aktuellen Einstellungen über die Schaltfläche ***Übernehmen***

Speichern und lesen einer Symbolleiste

Wird das Programm beendet, nachdem das Dialogfenster für die Definition der Symbolleiste geschlossen wurde, werden Position und Größe der aktuell definierten Symbolleiste in einer der Dateien UIBECKER.SYS gespeichert.
Beim nächsten Start des Programms wird diese Symbolleiste wieder angeboten.

Ebenso können Sie während der Arbeitssitzung definierte Symbolleisten mit den zugehörigen Einstellungen in Dateien mit der Erweiterung TLW speichern und bei Bedarf jeweils eine davon einlesen.

Benutzerdefinierte Menüs verwenden

Durch Betätigen einer beliebigen Taste auf der Tastatur können Sie an der aktuellen Mausposition in einem Grafikfenster ein selbst definiertes Menü öffnen, über welches zuvor festgelegte Funktionen gestartet oder Dialoge geöffnet werden.

Den Inhalt der Menüs definieren Sie über die Benutzerdefinierten Symbolleisten (auf Seite 35).

Allgemeine Vorgehensweise zum Definieren eines benutzerdefinierten Menüs

1. Um die Funktionen für das Menü auszuwählen, rufen Sie zunächst den Menübefehl ***Ansicht, Symbolleiste*** auf.
2. Definieren Sie mindestens einen Werkzeugkasten (auf Seite 38). Vergeben Sie einen Namen für den Werkzeugkasten, so dient dieser als Überschrift für die Menüsektion. Bei mehreren Werkzeugkästen wird für jeden einzelnen in einem Menü eine entsprechende Sektion angezeigt.
3. Fügen Sie die gewünschten Symbole (auf Seite 39) für den Aufruf von Funktionen oder von Dialogen in einen Werkzeugkasten ein. Die Namen der Funktionen werden automatisch vom Programm in das Menü übernommen. Alternativ können Sie einen eigenen Funktionsnamen im Eingabefeld ***Kommentar*** im Bereich ***Funktion*** definieren.
4. Speichern (auf Seite 42) Sie die getroffenen Einstellungen in einer TLW-Datei in das aktuelle TLW-Verzeichnis.
5. Öffnen Sie außerhalb des Programms mit einem Editor-Programm die Datei HOTKEYS.TXT. Diese befindet sich im Verzeichnis <Installationsverzeichnis>\Program\Bin.
   Sie enthält vorbereitete Einträge für die Tasten bzw. Tastenkombinationen
   0 bis *9*;*SHIFT-0* bis *SHIFT-9*;*STRG-0* bis *STRG-9* (in der Datei: CTRL-0 bis CTRL-9);
   SHIFT- STRG -0 bis *SHIFT- STRG -9* (in der Datei: SHIFT-CTRL-0 bis SHIFT-CTRL-9).
   Tragen Sie den Namen der jeweiligen TLW-Datei am Ende der

vorbereiteten Zeilen ohne Dateiendung nach folgendem Beispiel ein:
0 ".sys.wnd.openToolWinMenu Standard"
Durch Betätigen der Taste 0 wird an der aktuellen Mausposition das Menü geöffnet mit Inhalt der Datei *Standard.tlw*.

Hinweis:
Möchten Sie sicherstellen, dass z.B. bei einer Updateinstallation Ihre Einstellungen bezüglich der benutzerdefinierten Menüs nicht überschrieben werden, so speichern Sie die Einstellungen in der USER_HOTKEYS.TXT. Weitere Informationen zu dieser Datei finden Sie hier (auf Seite 31).

6. Speichern Sie die Datei HOTKEYS.TXT und starten das Programm *BeckerCAD* neu.

Im Programm können Sie nun durch Betätigen der jeweiligen Tasten bzw. Tastenkombinationen das eigens konfigurierte Menü öffnen.

Hinweise:
Die Tasten 1 bis 9 sind vorab mit Beispielen belegt. Sie können diese Menüs ergänzen oder durch andere mit Ihren gewünschten Funktionen ersetzen. Die entsprechenden TLW-Dateien finden Sie im Standard TLW Verzeichnis.
Bitte beachten Sie: Sollten Sie diese Beispielmenüs bearbeiten, so sollten Sie diese in ein anderes Verzeichnis als das Standardverzeichnis speichern oder umbenennen, da bei einer neuen Installation in das gleiche Verzeichnis diese TLW-Dateien überschrieben werden.

Einstellungen für die benutzerdefinierte Symbolleiste festlegen

Nach Aufruf des Menübefehls ***Ansicht, Symbolleiste*** können Sie folgende Einstellungen für die benutzerdefinierte Symbolleiste festlegen:

Pixelgröße
In diesem Feld können Sie angeben, in welcher Größe die Symbole dargestellt werden sollen. Zulässig sind Werte zwischen 16 und 36 Pixeln.

Position
Wählen Sie in dieser Liste, ob die anwenderdefinierte Symbolleiste

oben, unten, rechts oder links am Rand des Hauptfensters angezeigt werden soll.

Definieren von Werkzeugkästen

Eine benutzerdefinierte Symbolleiste kann selbst keine Symbole aufnehmen. Sie muss mindestens einen Werkzeugkasten enthalten, in den die Symbole eingefügt werden.
Um Werkzeugkästen zu erstellen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie den Menübefehl ***Ansicht, Symbolleiste***.
   Das Dialogfenster zur Definition der Symbolleiste wird geöffnet.
2. Klicken Sie im Bereich ***Werkzeugkasten*** die Schaltfläche ***Neu*** an, und tragen Sie im Feld ***Name*** eine Bezeichnung für diesen Werkzeugkasten ein.
   Die Bezeichnung des definierten Werkzeugkastens wird in die Liste der Werkzeugkästen eingetragen.
3. Tragen Sie ggf. im Feld ***Kommentar*** eine zusätzliche Bemerkung ein. Sie hat außerhalb des Dialogfensters keine Funktion.
4. Tragen Sie ggf. im Feld ***Symbol*** den Namen eines Symbols ein, oder wählen Sie nach Anklicken der Schaltfläche eine Datei mit der Erweiterung ICO. Diese dürfen nur eine Farbtiefe von 256 Farben haben.
   Das gewählte Symbol wird am Anfang des Werkzeugkastens angezeigt.
5. Falls Sie innerhalb der Symbolleiste weitere Werkzeugkästen definieren wollen, führen Sie die Arbeitsschritte 2. – 4. erneut durch.
   Ist die Voreinstellung ***am Listenende anfügen*** aktiv, so wird jeder weitere Werkzeugkasten am Ende der Symbolleiste angefügt.
   Ist die Voreinstellung nicht aktiv, wird er vor dem in der Liste markierten Werkzeugkasten eingefügt.
6. Durch Aktivieren über das zugehörige Kontrollkästchen legen Sie fest, welche der Werkzeugkästen in der Symbolleiste angeboten werden sollen.

Löschen von Werkzeugkästen

Um einen Werkzeugkasten aus der benutzerdefinierten Symbolleiste zu löschen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie den Menübefehl ***Ansicht, Symbolleiste***.
   Das Dialogfenster zur Definition der Symbolleiste wird geöffnet.
2. Markieren Sie in der Liste der Werkzeugkästen den zu löschenden Werkzeugkasten.
3. Klicken Sie im Bereich ***Werkzeugkasten*** die Schaltfläche ***Löschen*** an.

Symbole für den Aufruf von *BeckerCAD* Funktionen einfügen

Haben Sie in der benutzerdefinierten Symbolleiste mindestens einen Werkzeugkasten erstellt, können Sie Symbole für den Aufruf von Funktionen von *BeckerCAD* einfügen.

Gehen Sie hierbei wie folgt vor:

1. Markieren Sie in der Liste der Werkzeugkästen den Werkzeugkasten, in den Sie Symbole für den Aufruf von *BeckerCAD* Funktionen einfügen wollen.
2. Wählen Sie im Funktionsbaum auf der rechten Seite die Funktion, die Sie einfügen wollen:

   Klicken Sie dazu auf das ⊞-Zeichen vor dem Funktionszweig, den Sie öffnen wollen, oder klicken Sie auf das ⊟- Zeichen, um einen geöffneten Zweig zu schließen.

   Markieren Sie in einem der geöffneten Zweige die Funktion, die Sie einfügen möchten.

   In der Liste der ***Letzten Funktionen*** können Sie ebenfalls eine Funktion auswählen, um diese im Strukturbaum zu suchen. Auch bei geöffnetem Dialog können Sie Funktionen ausführen, um sich diese in der Liste der ***letzten Funktionen*** anzeigen zu lassen.
3. Klicken Sie die Schaltfläche ***<< Hinzufügen*** an, oder wählen Sie die Funktion durch Doppelklick aus.
   Hiermit wird die Funktion in den Werkzeugkasten übernommen. Falls mit der Funktion ein Symbol verknüpft ist, wird dieses in der Symbolliste des Werkzeugkastens angezeigt.
4. Funktionen, denen kein Symbol zugeordnet ist, werden mit dem abgebildeten Symbol gekennzeichnet. In der Symbolleiste wird stattdessen eine leere Schaltfläche angezeigt.
   Wenn Sie hier ein eigenes Symbol einfügen möchten, tragen Sie im Bereich ***Funktion*** im Feld ***Symbol*** den Namen eines Symbols ein,

oder wählen Sie nach Anklicken der Schaltfläche eine Datei mit der Erweiterung ICO. Diese dürfen nur eine Farbtiefe von 256 Farben haben.

5. Geben Sie ggf. im Feld ***Kommentar*** eine zusätzliche Bemerkung ein.
   Bei Standardfunktionen aus *BeckerCAD* werden automatisch die Funktionsnamen als QuickTipps angezeigt, wenn Sie mit dem Mauszeiger auf die Schaltfläche fahren. In dem Sie in das Feld ***Kommentar*** zu einer Funktionen einen Eintrag vornehmen, können Sie selber Einfluss auf die Anzeige des QuickTipps nehmen. Dieses ist insbesondere Vorteilhaft für Schaltflächen, mit denen ein externes Programm aufgerufen wird, zum Beispiel eine Python-Skriptdatei.
6. Falls Sie weitere Funktionen einfügen wollen, führen Sie die Arbeitsschritte 2. - 5. erneut durch.
   Ist die Voreinstellung ***am Listenende anfügen*** aktiv, so wird jedes weitere Symbol am Ende des gewählten Werkzeugkastens angefügt. Ist die Voreinstellung nicht aktiv, wird das Symbol vor dem im Werkzeugkasten markierten Symbol eingefügt.

Hinweis:

Bereits in einem Werkzeugkasten integrierte Funktionen können mit der Schaltfläche ***Suchen*** im Funktionen-Strukturbaum gesucht werden. Markieren Sie hierzu einen Werkzeugkasten und klicken auf das Symbol der gesuchten Funktion. Betätigen Sie anschließend die Schaltfläche ***Suchen***.

Haben Sie im Funktionsbaum eine Funktion markiert, wird im Bereich ***Funktion*** neben dem eigentlichen Funktionsnamen auch der interne Befehlsname ausgegeben. Diesen benötigen Sie zum Beispiel, wenn Sie eine Funktion über die benutzerdefinierte Tastaturbelegung (auf Seite 31) ausführen möchten.

Symbole für den Aufruf externer Programme einfügen

Haben Sie in der benutzerdefinierten Symbolleiste mindestens einen Werkzeugkasten erstellt, können Sie Symbole für den Aufruf externer Programme einfügen.

Gehen Sie hierbei wie folgt vor:

1. Markieren Sie in der Liste der Werkzeugkästen den Werkzeugkasten, in den Sie ein Symbol für den Aufruf eines externen Programms einfügen wollen.
2. Klicken Sie im Funktionsbaum auf das ⊞-Zeichen am Anfang der Zeile ***Systembefehle***.
3. Markieren Sie die Zeile ***Externer Programmaufruf***.
4. Sind bereits Symbole im Werkzeugkasten enthalten, können Sie einstellen, an welcher Position das neue Symbol eingefügt werden soll:
   Ist die Voreinstellung ***am Listenende einfügen*** aktiv, wird das Symbol am Ende des Werkzeugkastens angefügt. Ist sie nicht aktiv, wird das Symbol vor dem im Werkzeugkasten markierten Symbol eingefügt.
5. Klicken Sie die Schaltfläche **<< *Hinzufügen*** an, oder wählen Sie die Funktion durch Doppelklick aus.
   Hiermit wird die Funktion in den Werkzeugkasten übernommen.
6. Klicken Sie im Bereich ***Funktion*** die Schaltfläche hinter dem Feld ***Symbol*** an.
7. Wählen Sie über den angebotenen Dateiauswahl-Dialog eine *.EXE oder eine *.ICO Datei aus.
   Falls Sie eine ausführbare *.EXE Datei auswählen, z.B. C:\WINNT\NOTEPAD.EXE, so wird das zugehörige Programmsymbol ermittelt und im Werkzeugkasten angezeigt. Ebenso wird die Programmbezeichnung in das Feld ***Argument*** eingetragen.

   Bei Programmen, die mit Angabe von externen Parametern gestartet werden können, können Sie diese ergänzen. So bewirkt der Eintrag C:\WINNT\NOTEPAD.EXE C:\TEST.TXT, dass nach Anklicken des Symbols der Editor gestartet wird und die Datei C:\TEST.TXT geöffnet wird.

   Hinweis:
   Wird der Eintrag im Feld ***Argument*** in Anführungszeichen "" angezeigt, so muss der externe Parameter vor dem schließenden " stehen.
8. Geben Sie ggf. im Feld ***Kommentar*** eine zusätzliche Bemerkung ein. Sie hat außerhalb des Dialogfensters keine Funktion.
9. Falls Sie weitere Aufrufe externer Programme einfügen wollen, führen Sie die Arbeitsschritte 3. - 7. erneut durch.

Symbol aus Werkzeugkasten entfernen

Haben Sie in einem Werkzeugkasten der benutzerdefinierten Symbolleiste Symbole eingefügt, können Sie sie in folgender Weise entfernen:

1. Markieren Sie in der Liste der Werkzeugkästen den Werkzeugkasten, aus dem Sie ein Symbol entfernen wollen.
2. Markieren Sie das zu löschende Symbol.
3. Klicken Sie die Schaltfläche ***Entfernen >>*** an.

Speichern einer benutzerdefinierten Symbolleiste

Falls Sie die Möglichkeit nutzen wollen, mit unterschiedlichen Symbolleisten zu arbeiten, können Sie die aktuell definierte Symbolleiste mit den zugehörigen Einstellungen in einer Datei mit der Erweiterung TLW speichern.
Diese wird standardmäßig im aktuell eingestellten Ordner für TLW-Dateien abgelegt.

Gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie den Menübefehl ***Ansicht, Symbolleiste***, und legen Sie die gewünschten Einstellungen für die Symbolleiste fest.
2. Im Bereich ***Konfiguration*** wird der Name der zuletzt gelesenen oder gespeicherten TLW-Datei angezeigt.

   Falls die Datei unter diesem Namen gespeichert werden soll, klicken Sie die Schaltfläche ***Symbolleisten-Konfiguration speichern*** an.

   Falls die Datei unter einem anderen Namen gespeichert werden soll, klicken Sie die Schaltfläche ***Symbolleisten-Konfiguration speichern als*** an, und geben Sie im Dateiauswahl-Dialog den Namen der Datei ein.

Öffnen einer benutzerdefinierten Symbolleiste

Falls Sie nach Definition einer eigenen Symbolleiste das Programm beenden, werden Position und Größe der Symbolleiste in der Datei

UIBECKER.SYS gespeichert, der Inhalt der Symbolleiste in der Datei STANDARD.TLW.

Bei erneutem Start des Systems wird die Datei STANDARD.TLW gelesen und die darin enthaltenen Werkzeugkästen und Symbole angezeigt.

Falls Sie während der Arbeitssitzung mit einer anderen Symbolleiste arbeiten wollen, so können Sie eine der zuvor gespeicherten Dateien öffnen:

1. Wählen Sie den Menübefehl ***Ansicht, Symbolleisten***.
2. Klicken Sie im Bereich ***Konfiguration*** die Schaltfläche ***Symbolleisten-Datei öffnen*** an.
3. Wählen Sie im anschließend geöffneten Dateiauswahl-Dialog die gewünschte Datei, und klicken Sie auf die Schaltfläche ***Öffnen***.

Eine bisher ggf. angezeigte Symbolleiste wird durch die aus der Datei gelesene ersetzt.

3.6 Arbeiten mit Fenstern

Beim Start von *BeckerCAD* können Sie im Startassistenten wählen, ob Sie eine neue 2D-Zeichnung oder ein neues 3D-Modell erstellen wollen.
In diesem Fall wird entweder die Datei PROTO2D.TPL oder die Datei PROTO3D.TPL gelesen, und damit das 2D-Zeichnungsfenster oder das 3D-Ansichtsfenster als aktuelles Fenster gewählt.
Über die Schaltflächen des nachfolgend angebotenen Dialogfenster können Sie die aus diesen Vorlagendateien übernommenen Einstellungen Ihren Erfordernissen anpassen.
Wählen Sie stattdessen die Option ***Assistenten beenden***, so werden die Einstellungen der Vorlagendatei STANDARD.TPL aktiviert.

Damit Ihnen beim Start nicht nur die gewünschten Fenster-Einstellungen, sondern auch weitere Einstellungen zur Verfügung stehen, die Ihren Erfordernissen entsprechen, können Sie die genannten Vorlagendateien jederzeit ändern.

Ebenso können Sie weitere Vorlagendateien anlegen, die Sie beliebig bei Verwendung des Menübefehls ***Datei, Modell neu*** auswählen können.

Lesen Sie dazu das Kapitel Programmeinstellungen festlegen, Modellspezifische Einstellungen festlegen.

Neue 2D-Zeichnungsansicht öffnen

Zu jeder 2D-Zeichnung können Sie zusätzliche Ansichtsfenster öffnen lassen, in denen unterschiedliche Ansichten, d.h. Ausschnitte derselben Zeichnung dargestellt werden können.
Beim Zeichnen und Bearbeiten von 2D-Objekten können Sie beliebig zwischen diesen 2D-Ansichtsfenstern wechseln.
Auf diese Weise können Sie z.B. in beiden 2D-Ansichtsfenstern zwei unterschiedliche Ausschnitte vergrößert darstellen lassen und z.B. eine Strecke direkt von einem Punkt im ersten Ausschnitt zu einem Punkt im zweiten Ausschnitt zeichnen.

Wählen Sie eine der beiden folgenden Vorgehensweisen:

1. Aktivieren Sie das 2D-Zeichnungsfenster der Zeichnung, zu der Sie eine weitere Ansicht öffnen möchten.
2. Wählen Sie den Menübefehl Ansicht, Neue 2D-Zeichnungsansicht.

Oder:

1. Wählen Sie den Menübefehl ***Ansicht, Modell-Explorer***.
2. Aktivieren Sie die Registerkarte ***Modell***.
3. Markieren Sie im Strukturbaum die Zeichnung, zu der ein neues Ansichtsfenster geöffnet werden soll.
4. Betätigen Sie die Tastenkombination ***Strg+Shift+n*** oder öffnen Sie das Kontextmenü auf dieser Zeichnung und wählen die Option ***Neu, Ansicht***.

Das neue 2D-Ansichtsfenster enthält in seiner Überschriftzeile denselben Eintrag wie das bisherige.

Hinweise:

Alternativ zum Öffnen eines neuen Ansichtsfensters können Sie die Menübefehle ***Fenster, Horizontal teilen*** *oder* ***Vertikal teilen*** zum Teilen des aktuellen 2D-Zeichnungsfensters verwenden. Auf diese Weise benötigen Sie weniger Platz, da die 2D-Symbolleiste und der 2D-Werkzeugkasten nur einmal vorhanden sind.

Falls Sie absichtlich oder aus Versehen alle Ansichtsfenster einer Zeichnung geschlossen haben, können Sie sie über ***den Modell-Explorer*** wieder öffnen, indem Sie die Bezeichnung der gewünschten Zeichnung auswählen und die Tastenkombination ***Strg+Shift+n*** betätigen oder anschließend aus dem Kontextmenü die Option ***Neu, Ansicht*** aufrufen.

Neues 3D-Ansichtsfenster öffnen

Wenn Sie zwecks besserer Orientierung oder z.B. zur Vereinfachung der Definition von Punkten, die im aktuellen 3D-Ansichtsfenster nicht sichtbar sind, ein weiteres 3D-Ansichtsfenster öffnen wollen, so nutzen Sie dazu den Menübefehl ***Ansicht, Neues 3D-Ansichtsfenster***.

Beim Definieren von Punkten oder Identifizieren von Objekten bewegen Sie den Cursor einfach in das gewünschte Ansichtsfenster und führen die Aktion dort durch.

Wollen Sie z.B. die Ansicht in einem der 3D-Ansichtsfenster ändern, so aktivieren Sie dieses Fenster, indem Sie z.B. den Rahmen dieses Fensters anklicken.

Hinweise:

Alternativ zum Öffnen eines neuen Ansichtsfensters können Sie die Menübefehle ***Fenster, Horizontal teilen*** oder ***Vertikal teilen*** zum Teilen des aktuellen 3D-Ansichtsfensters verwenden. Auf diese Weise benötigen Sie weniger Platz, da die 3D-Symbolleiste und der 3D-Werkzeugkasten nur einmal vorhanden sind.

Falls Sie absichtlich oder aus Versehen alle 3D-Ansichtsfenster geschlossen haben sollten, können Sie diese mit dem Menübefehl ***Ansicht, Neues 3D-Ansichtsfenster*** wieder öffnen.

Aktuelles Fenster auswählen

Um eines der geöffneten Ansichtsfenster als aktuelles Fenster auszuwählen, nutzen Sie eine der folgenden Möglichkeiten:

Bei Vollbilddarstellung

- Öffnen Sie das Menü ***Fenster***, und klicken Sie darin die Zeile mit der Bezeichnung des gewünschten Fensters an.
  Hierbei werden auch zum Symbol verkleinerte Fenster wiederhergestellt.
- Mit der Tastenkombination ***Strg-Tab*** oder mit dem Menübefehl ***Fenster, Nächstes Fenster*** können Sie durch die geöffneten Fenster blättern, bis das gewünschte Fenster dargestellt wird.
  Zum Symbol verkleinerte Fenster werden hierbei nicht wiederhergestellt.

Bei verkleinerter Darstellung

In diesem Fall können Sie eines der sichtbaren Fenster als aktuelles Fenster wählen, indem Sie in dieses Fenster klicken.

Bei Symboldarstellung

Lassen Sie das Fenster über eine der beiden System-Schaltflächen wiederherstellen oder maximieren.

Fenstergröße ändern

Um die Größe verkleinerter bzw. wiederhergestellter Fenster innerhalb des Hauptfensters zu ändern, gehen Sie wie folgt vor:

1. Bewegen Sie den Cursor auf eine der Rahmenlinien des Fensters. Der Cursor wird dort als Doppelpfeil dargestellt.
2. Bewegen Sie den Cursor – während Sie die linke Maustaste gedrückt halten – in Richtung eines der Pfeile.
3. Hat das Fenster die gewünschte Größe, lassen Sie die Maustaste los.

Fensterposition ändern

Um die Position verkleinerter bzw. wiederhergestellter Fenster innerhalb des Hauptfensters zu ändern, gehen Sie wie folgt vor:

1. Platzieren Sie den Cursor in der Überschriftzeile des Fensters.
2. Bewegen Sie den Cursor und damit das Fenster, während Sie die linke Maustaste gedrückt halten.
3. Hat das Fenster die gewünschte Position. lassen Sie die Maustaste los.

Alle Fenster anordnen

Um alle geöffneten Ansichtsfenster eines Modells anzeigen zu lassen, wählen Sie einen der Menübefehle:

- ***Fenster, Untereinander anordnen***
- ***Fenster, Nebeneinander anordnen***
- ***Fenster, Überlappend anordnen***

Fenster schließen

Falls Sie eines oder mehrere der geöffneten 2D- oder 3D-Ansichtsfenster nicht benötigen, können Sie sie schließen, ohne die in diesem Fenster verwalteten Daten zu löschen.

Nutzen Sie hierzu eine der beiden folgenden Möglichkeiten:

- Klicken Sie die System-Schaltfläche an.
- Öffnen Sie das System-Menü durch Anklicken dieses Symbols am linken Rand der Überschriftzeile. Wählen Sie anschließend den Menübefehl ***Schließen***.

Hinweis:

Falls Sie die gelöschten Fenster wieder öffnen wollen, so nutzen Sie die oben beschriebenen Möglichkeiten, eine neue 2D-Zeichnungsansicht oder ein neues 3D-Ansichtsfenster zu öffnen.

Fenster teilen

Wenn Sie zwecks besserer Orientierung oder zur Verringerung der Zahl der Arbeitsschritte gleichzeitig unterschiedliche Ansichten einer Zeichnung oder des 3D-Modells darstellen lassen wollen, so können Sie dazu das aktuelle Ansichtsfenster teilen. Beim Zeichnen und Bearbeiten von Objekten können Sie anschließend beliebig zwischen den Teilfenstern wechseln.

Gehen Sie hierzu wie folgt vor:

1. Wählen Sie einen der Menübefehle ***Fenster, Horizontal teilen*** oder ***Vertikal teilen***.
2. Falls Sie die Größe der Teilfenster ändern wollen, können Sie den Cursor auf dem eingefügten Teilungsrahmen platzieren. Er erhält dabei die Form eines Doppelpfeils.
3. Verschieben Sie anschließend – bei gedrückter linker Maustaste – den Teilungsrahmen an die gewünschte Stelle.

Eines der erzeugten Teilfenster wird als das aktives Fenster gekennzeichnet, im 2D-Zeichnungsfenster durch einen roten Rahmen, im 3D-Ansichtsfenster durch einen blauen Rahmen.

Um eines der Teilfenster als aktives Fenster zu wählen, klicken Sie einfach in dessen Bereich.
Es genügt auch, nach Aufruf einer Funktion einen Punkt im gewünschten Teilfenster zu definieren oder ein Objekt zu selektieren.

Hinweis:

Die Funktionen zur Änderung der Ansicht oder zum Neuzeichnen gelten nur für das jeweils aktive Teilfenster.
D.h. das Teilfenster muss vorher durch Anklicken aktiviert werden.

Teilung auf anderes Fenster übertragen

Um die in einem Ansichtsfenster definierte Teilung auf ein anderes Fenster zu übertragen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Aktivieren Sie das Ansichtsfenster, dessen Teilung Sie übertragen wollen.
2. Wählen Sie den Menübefehl ***Fenster, Teilung kopieren***.
3. Aktivieren Sie das Ansichtsfenster, auf das die Teilung übertragen werden soll.
4. Wählen Sie den Menübefehl ***Fenster, Teilung einfügen***.

Aktuelle Fensterteilung entfernen

Um den Teilungsrahmen zu entfernen, der das aktuelle Teilfenster begrenzt, wählen Sie den Menübefehl ***Fenster, Aktuelle Teilung entfernen***.

Letzte Fensterteilung entfernen

Das Programm "merkt sich" die Reihenfolge aller in einem Ansichtsfenster erzeugten Teilungen.

Um die jeweils zuletzt eingefügte Teilung im gewählten Ansichtsfenster zu entfernen, wählen Sie den Menübefehl ***Fenster, Letzte Teilung entfernen***.

Alle Fensterteilungen entfernen

Um alle Teilungen des gewählten Ansichtsfensters zu entfernen, wählen Sie den Menübefehl ***Fenster, Alle Teilungen entfernen***.

Alle Dialoge anordnen

Wenn Sie oft die Auflösung Ihres Bildschirms ändern müssen, weil Sie zum Beispiel teilweise mit Beamer arbeiten oder zwischen einer Ein- und Zweibildschirmlösung wechseln, so können Sie über die Menüoption ***Fenster, Alle Dialoge anordnen*** alle Dialoge in das Ansichtsfenster des aktuellen Primärbildschirms verschieben.

Dialoge die vorher außerhalb des sichtbaren Monitorbereiches gelegen haben, werden danach wieder angezeigt.

3.7 Anzeige des Modells steuern

Die in den Symbolleisten des 2D-Zeichnungsfensters oder des 3D-Ansichtsfensters angebotenen Befehle zum Steuern der Ansicht können Sie jederzeit aufrufen.
Eine bereits aufgerufene CAD-Funktion wird dadurch nicht unterbrochen.

Diese Befehle ermöglichen es, in jedem dieser Fenster einen anderen Ausschnitt oder eine andere Perspektive darstellen zu lassen.

Falls Sie innerhalb eines 2D- oder 3D-Fensters einen Ausschnitt vergrößert darstellen lassen, können Sie diesen Ausschnitt über die 2D-Zeichnung oder das 3D-Modell schieben.
Hierzu können Sie die Funktionen des ***Übersichtsfensters*** verwenden oder die Funktion ***Autopan***.

Anzeige eines Ausschnitts vergrößern

Um die Anzeige von Objekten innerhalb eines rechteckigen Ausschnitts fensterfüllend zu vergrößern, gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie den Menübefehl ***Ansicht, Ausschnitt vergrößern*** oder klicken Sie das abgebildete Symbol in der 2D- oder 3D-Symbolleiste an.
   Der Cursor erhält als Zusatzsymbol eine Lupe.
2. Legen Sie den ersten Eckpunkt des Ausschnitts, der die zu vergrößernden Objekte enthält, mit dem Cursor fest.
3. Legen Sie den diagonal gegenüber liegenden Eckpunkt des Ausschnitts fest.
   Die innerhalb des Ausschnitts liegenden Objekte werden so vergrößert, dass sie das aktuelle Fenster ausfüllen.
4. Definieren Sie erneut einen Ausschnitt, oder brechen Sie über die rechte Maustaste ab.

Hinweis:
Sie können wählen, ob Sie das Vergrößerungsrechteck über 2 Punkte oder über Aufziehen mit gedrückter Maustaste definieren möchten. Die Einstellung können Sie über das Menü ***Einstellungen, Optionen*** auf der Registerkarte ***Benutzeroberfläche*** vornehmen.

Anzeige vergrößern (+)

Um den Inhalt des aktuellen Fensters vergrößert darstellen zu lassen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie den Menübefehl ***Ansicht, Zoomen +***.
   Der Cursor erhält als Zusatzsymbol eine Lupe.
2. Legen Sie mit dem Cursor den Fixpunkt fest.
   Dieser Punkt wird ins Zentrum des Fensters verschoben. Alle Objekte werden um den Faktor 1.2 vergrößert dargestellt.
3. Definieren Sie erneut einen Fixpunkt zur weiteren Vergrößerung, oder brechen Sie über die rechte Maustaste ab.

Anzeige verkleinern (-)

Um den Inhalt des aktuellen Fensters verkleinert darstellen zu lassen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie den Menübefehl ***Ansicht, Zoomen -***.
   Der Cursor erhält als Zusatzsymbol eine Lupe.
2. Legen Sie mit dem Cursor den Fixpunkt fest.
   Dieser Punkt wird ins Zentrum des Fensters verschoben. Alle Objekte werden um den Faktor 1.2 verkleinert dargestellt.
3. Definieren Sie erneut einen Fixpunkt zur weiteren Verkleinerung, oder brechen Sie über die rechte Maustaste ab.

Ansicht variieren (w)

Durch Anklicken der abgebildeten Schaltfläche in der 2D- oder 3D-Symbolleiste oder aus dem Menü ***Ansicht*** oder über die Tastenfunktion ***w*** (oder ***W***) wird die Funktion ***Ansicht variieren*** gestartet.

Mit dieser Funktion können Sie den ***Bildausschnitt verschieben*** und/oder ***vergrößern*** bzw. ***verkleinern*** und zudem bei aktivem 3D-Fenster ***drehen***. Voraussetzung für das Verschieben eines Ausschnitts ist zuvor die Ansicht verkleinert oder vergrößert zu haben, so dass die Ansicht auch über Bildlaufleisten verschoben werden kann.

Über einen Doppelklick im 2D- oder 3D-Fenster können Sie innerhalb der Funktion die Ansicht zentrieren, d.h. der Punkt, an dem Sie den Doppelklick ausführen, wird anschließend in die Bildmitte gerückt.

Führen Sie den Doppelklick in einem 3D-Fenster aus, so wird damit zusätzlich ein Blickpunkt definiert, der als Drehmittelpunkt für die Rotation der 3D-Ansicht dient. Über einen Doppelklick auf einer Körperfläche wird dabei der Flächenschwerpunkt als Drehmittelpunkt (Blickpunkt) gewählt. Bei einem Doppelklick auf einer Körperkante wird der nächstliegende Endpunkt, Mittelpunkt, Mitte oder Quadrantpunkt der Kante als Drehmittelpunkt festgelegt.

Ansicht verschieben

Starten Sie die Funktion und klicken Sie in das aktive Ansichtsfenster. Halten Sie dabei die Maustaste gedrückt und verschieben Sie mit der Maus die Ansicht. Diese können Sie soweit nach oben/unten bzw. rechts/links verschieben, bis die Maus an den Rand des Fensters oder die Bildlaufleisten an deren Ende stoßen.

Ansicht vergrößern / verkleinern

Um die Ansicht des aktiven Fensters zu vergrößern oder zu verkleinern wählen Sie eine der folgenden Möglichkeiten:

- Für den Fall, dass Ihre Maus ein Scrollrad besitzt, können Sie in der Funktion die Ansicht mit dem Scrollrad vergrößern oder verkleinern.
- Halten Sie, nachdem Sie die Funktion gestartet haben, die ***Strg-Taste*** gedrückt und bewegen Sie den Mauszeiger nach oben, um die Ansicht zu vergrößern bzw. nach unten, um die Ansicht zu verkleinern.
- Betätigen Sie, nachdem Sie die Funktion gestartet haben, die mittlere Maustaste, bis Sie das abgebildete Symbol am Cursor sehen. Halten Sie dann die linke Maustaste gedrückt und bewegen Sie den Mauszeiger nach oben, um die Ansicht zu vergrößern bzw. nach unten, um die Ansicht zu verkleinern.

Ansicht drehen (nur im 3D-Fenster)

Um die Ansicht des aktiven 3D-Fensters zu drehen wählen Sie eine der folgenden Möglichkeiten:

- Halten Sie, nachdem Sie die Funktion gestartet haben, die ***Umschalt-Taste (Shift-)*** zusätzlich zur linken Maustaste gedrückt und bewegen Sie dabei die Maus.

- Betätigen Sie, nachdem Sie die Funktion gestartet haben, die mittlere Maustaste, bis Sie das abgebildete Symbol am Cursor sehen. Halten Sie dann die linke Maustaste gedrückt und bewegen Sie die Maus, um die Ansicht zu drehen.

Ansicht ändern mit Tastatur und Maus

Die Ansicht in einem 2D- oder 3D-Fenster können Sie (auch während einer aktiven Funktion) über die Tastatur und das Scrollrad der Maus variieren.
Hierzu stehen Ihnen folgende Möglichkeiten zur Auswahl:

Funktion der Cursortasten

Pfeiltaste oben ↑
Der Scrollbalken* bewegt sich nach oben, die Ansicht im Fenster wird nach unten verschoben.

Pfeiltaste unten ↓
Der Scrollbalken* bewegt sich nach unten, die Ansicht im Fenster wird nach oben verschoben.

Pfeiltaste links ←
Der Scrollbalken* bewegt sich nach links, die Ansicht im Fenster wird nach rechts verschoben.

Pfeiltaste rechts →
Der Scrollbalken* bewegt sich nach rechts, die Ansicht im Fenster wird nach links verschoben.

Bei gleichzeitigem Betätigen der ***Strg-Taste*** wird die Ansicht in größeren Schritten verschoben.

Bild hoch ↑
Der Scrollbalken* bewegt sich in großen Schritten nach oben, die Ansicht im Fenster wird nach unten verschoben.

Bild runter ↓
Der Scrollbalken* bewegt sich in großen Schritten nach unten, die Ansicht im Fenster wird nach oben verschoben.

Wird gleichzeitig die ***Strg-Taste*** betätigt, so wird der Scrollbalken jeweils in großen Sprüngen nach links bzw. nach rechts bewegt; die Ansicht entsprechend nach rechts bzw. nach links verschoben.

(* Um die Ansicht über die Tasten verschieben zu können, muss ein Scrollbalken vorhanden sein. Die Schrittweite der Ansichtsänderung ist abhängig von der Größe des Scrollbalkens)

Funktion des Scrollrads

Mit dem Scrollrad der Maus können Sie sowohl die Ansicht vergrößern bzw. verkleinern als auch die Ansicht verschieben. Die einzelnen Funktionen in der Übersicht:

Scrollrad nach vorne drehen
Die Ansicht wird verkleinert. Mit der aktuellen Cursorposition kann die Richtung der Ansichtsveränderung gesteuert werden.

Scrollrad nach hinten drehen
Die Ansicht wird vergrößert. Mit der aktuellen Cursorposition kann die Richtung der Ansichtsveränderung gesteuert werden.

Shift-Taste + Scrollrad nach vorne drehen
Der Scrollbalken* bewegt sich nach oben, die Ansicht im Fenster wird nach unten verschoben.

Shift-Taste + Scrollrad nach hinten drehen
Der Scrollbalken* bewegt sich nach unten, die Ansicht im Fenster wird nach oben verschoben.

Strg+Shift-Taste + Scrollrad nach vorne drehen
Der Scrollbalken* bewegt sich nach links, die Ansicht im Fenster wird nach rechts verschoben.

Strg+Shift-Taste + Scrollrad nach hinten drehen
Der Scrollbalken* bewegt sich nach rechts, die Ansicht im Fenster wird nach links verschoben.

(* Um die Ansicht über die Tasten verschieben zu können, muss ein Scrollbalken vorhanden sein. Die Schrittweite der Ansichtsänderung ist abhängig von der Größe des Scrollbalkens)

Übersichtsfenster verwenden

Wird ein Teil des aktuellen Fensters vergrößert dargestellt, kann in einem Übersichtsfenster der gesamte Inhalt des Fensters oder der definierte Ausschnitt angezeigt werden.
In Zeichnungen mit besonders vielen Objekten oder Zeichnungen, die kein Standardblattformat haben, kann darüber hinaus der aktuelle Ausschnitt als hochoptimierte Displayliste definiert werden. Insbesondere bei vielen Elementen, wird der Zugriff z.B. im Rahmen von Selektion oder Punktfang-Optionen erheblich beschleunigt. Eine Displayliste wird standardmäßig beim Öffnen oder Anlegen eines Modells verwaltet. Nur in besonderen Fällen ist es notwendig, diese Displayliste benutzerdefiniert zu beeinflussen.

Um das Übersichtsfenster zu öffnen, rufen Sie den Menübefehl ***Ansicht, Übersichtsfenster*** auf.

Mit den im Übersichtsfensters angebotenen Funktionen können Sie den vergrößert dargestellten Bereich verschieben, neu definieren, markieren, zur Displayliste erklären oder die enthaltenen Bildelemente neu sortieren.

Position und Größe des Übersichtsfensters werden beim Beenden des Programms in der Datei UIBECKER.SYS gespeichert.

Ausschnitt im Übersichtsfenster definieren

1. Klicken Sie das abgebildete Symbol an.
2. Definieren Sie einen Eckpunkt des neuen Ausschnitts, ziehen Sie den Ausschnitt bei gedrückter linker Maustaste auf, bis er die gewünschte Größe hat.
   Lassen Sie dann die Maustaste los.

Ausschnitt im Übersichtsfenster verschieben

1. Klicken Sie das abgebildete Symbol an.
2. Definieren Sie innerhalb des Übersichtsfensters einen Punkt mit dem Cursor.
   Der Ausschnitt wird so verschoben, dass seine Mitte in diesem Punkt liegt.

Ansicht im Übersichtsfenster neu zeichnen

1. Klicken Sie das abgebildete Symbol an.
2. Der Inhalt des Übersichtsfensters wird neu gezeichnet.

Alles anzeigen

Haben Sie nachträglich Objekte außerhalb des im Übersichtfenster dargestellten Ausschnitts gezeichnet, können Sie mit dieser Funktion auch die Objekte außerhalb der vorherigen Ansicht darstellen lassen.

1. Klicken Sie das abgebildete Symbol an.
2. Alle Objekte der Zeichnung werden bildfüllend im Übersichtsfenster dargestellt.

Hinweis:

Ist die nachfolgende Funktion ***aktuelle Displayliste anzeigen*** aktiv, ist die Funktion ***Alles anzeigen*** deaktiviert.

Alles anzeigen / aktuelle Displayliste anzeigen

Über die Funktion ***Alles anzeigen / aktuelle Displayliste anzeigen*** können Sie wählen, ob die von Ihnen definierte Displayliste oder alle Objekte der Zeichnung im Übersichtsfenster angezeigt werden sollen.

Aktuelle DPL anzeigen

1. Ist das Symbol dargestellt, wird die aktuelle Displayliste im Übersichtsfenster dargestellt.
2. Klicken Sie das abgebildete Symbol an, um auf die Funktion ***Alles anzeigen*** zu wechseln. Danach wird der gesamte Inhalt des aktuellen Zeichenfensters im Übersichtsfenster dargestellt.

Alles anzeigen

1. Ist das Symbol dargestellt, wird der gesamte Inhalt des aktuellen Zeichenfensters im Übersichtsfenster dargestellt.
2. Klicken Sie auf das abgebildete Symbol, um auf die Funktion ***Aktuelle DPL anzeigen*** zu wechseln. Danach wird der Inhalt der aktuellen Displayliste im Übersichtsfenster dargestellt.

Rahmen um Displayliste aktivieren / deaktivieren

Über die Funktion ***Aktuelle DPL markieren*** / ***DPL-Markierung entfernen*** können Sie einen Rahmen um die aktuelle Displayliste ein- bzw. ausblenden.

Rahmen einblenden

1. Klicken Sie das abgebildete Symbol an.
2. Die aktuelle Displayliste wird mit einem Rahmen versehen.

Die Darstellung des Rahmens können Sie über ***Einstellungen, Optionen*** auf der Registerkarte ***Autopan/Übersichtsfenster*** festlegen.

Rahmen ausblenden

1. Klicken Sie das abgebildete Symbol an.
2. Der Rahmen der aktuellen Displayliste wird entfernt.

Aktuelle Ansicht in die Displayliste

In großen Zeichnungen mit vielen Objekten oder auch in Zeichnungen die nicht in einem Standard-Blattformat erstellt worden sind, kann die Displayliste vom Benutzer selbst definiert werden. Dieses ist jedoch nur erforderlich, wenn sich in einem Bereich der Zeichnung besonders viele Objekte befinden. Gehen Sie zur Definition der Displayliste wie folgt vor:

1. Vergrößern Sie den gewünschten Bereich über die Funktion ***Ausschnitt definieren*** im Übersichtsfenster oder über die Funktion ***Ausschnitt vergrößern*** in der Symbolleiste am oberen Fensterrand.
2. Klicken Sie das abgebildete Symbol an.
3. Die doppelte Größe des angewählten Ausschnitts wird als Displayliste definiert. Über die Funktion ***Linienobjekte neu sortieren*** können Sie den Zugriff auf die Objekte in diesem Ausschnitt erheblich beschleunigen.

Linienobjekte neu sortieren

Objekte werden beim Ladevorgang einer Zeichnung oder bei einem Bildneuaufbau in der Reihenfolge Ihrer Erzeugung gezeichnet. Diese Reihenfolge kann für die Bereiche Ihrer Zeichnung optimiert werden, indem Sie über die Funktion ***Linienobjekte neu selektieren*** die Liste der Objekte in einzelnen Bereichen neu sortieren lassen.

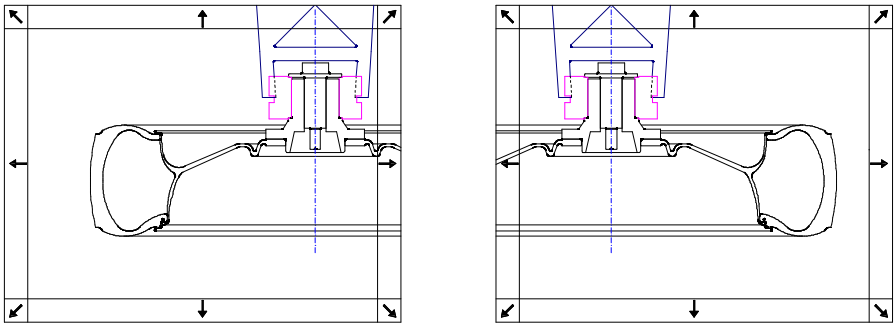
1. Klicken Sie das abgebildete Symbol an.
2. Der Inhalt der in die Displayliste aufgenommenen Objekte im aktuellen Zeichenfenster wird neu sortiert. Die Zeichenreihenfolge wird optimiert.

Ausschnitt automatisch verschieben (AutoPanning)

Wird ein Teil des aktuellen Fensters vergrößert dargestellt, kann der Ausschnitt automatisch über die Zeichnung verschoben werden: Befindet sich der Cursor bewegungslos in einem definierten Randbereich (Scrollbereich) des Fensters, so wird der Ausschnitt in diese Richtung verschoben. Die Verschiebung wird beendet, wenn der Cursor bewegt oder aus dem Randbereich entfernt wird.

Diese automatische Verschiebung eines vergrößerten Ausschnitts wird auch als Autopanning (Pan = Kameraschwenk) bezeichnet.

Im folgenden Beispiel wurde der Ausschnitt durch Platzieren des Cursors im rechten Scrollbereich nach rechts verschoben.



Das Verschieben des Ausschnitts kann entsprechend den obigen Abbildungen – je nach Cursorposition – in acht verschiedene Richtungen erfolgen.

Das Verhalten des Autopanning kann über Einstellungen beeinflusst werden, die Sie nach Aufruf des Menübefehl ***Einstellungen, Optionen*** auf der Registerkarte ***Einstellungen zu Grafikfenstern*** festlegen können.

Informationen hierzu finden Sie im Kapitel ***Programmeinstellungen festlegen, Allgemeine Einstellungen festlegen, Einstellungen zu Grafikfenstern (auf Seite 100)***.

Ansicht zentrieren (*)

Um die Darstellung von Objekten ins Zentrum des aktuellen Fensters zu verschieben, gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie den Menübefehl ***Ansicht, Zentrieren***.
2. Definieren Sie mit dem Cursor den Punkt, der im aktuellen Fenster ins Zentrum verschoben werden soll.
3. Definieren Sie erneut einen Punkt, oder brechen Sie über die rechte Maustaste ab.

Alle Objekte anzeigen

Falls Sie einmal Objekte so verschoben, gedreht, gespiegelt oder skaliert haben, dass sie nicht mehr innerhalb der Zeichnungsgrenzen oder des Modellraumes sichtbar sind, so nutzen Sie diesen Befehl. Hiermit werden alle Objekte ermittelt und angezeigt.

Wählen Sie hierzu den Menübefehl ***Ansicht, Alles anzeigen***, oder klicken Sie das abgebildete Symbol in der 2D- oder 3D-Symbolleiste an.

Hinweise:

- Im 2D-Zeichnungsfenster können Sie die Zeichnung mit dem Menübefehl ***Ansicht, Original anzeigen*** bildfüllend darstellen lassen.
- Im 3D-Ansichtsfenster erreichen Sie die bildfüllende Darstellung des Modellraumes, indem Sie zunächst den Befehl ***Ansicht, Konstruktionsebene Original*** anwählen und anschließend wieder die gewünschte Perspektivdarstellung aktivieren.

Original anzeigen

Falls Sie die aktuelle Zeichnung im 2D-Zeichnungsfenster entsprechend der über ***Einstellungen, 2D-Zeichnung*** definierten Größe bildfüllend darstellen lassen wollen, gehen Sie wie folgt vor:

Rufen Sie den Menübefehl ***Ansicht, Original anzeigen*** auf, oder klicken Sie das abgebildete Symbol in der 2D-Symbolleiste an.

Vorhergehende Ansicht anzeigen

Zu jedem 2D-Zeichnungsfenster und zu jedem 3D-Ansichtsfenster werden die zuletzt gewählten Ansichts-Zustände gespeichert.

Mit diesem Befehl können Sie schrittweise die vorher definierten Ansichtszustände wieder aktualisieren.

Klicken Sie hierzu ggf. mehrfach das abgebildete Symbol in der 2D- oder der 3D-Symbolleiste an.

Folgende Ansicht anzeigen

Zu jedem 2D-Zeichnungsfenster und zu jedem 3D-Ansichtsfenster werden die zuletzt gewählten Ansichtszustände gespeichert.

Haben Sie zuvor den Befehl ***Vorhergehende Ansicht anzeigen*** verwendet, so können Sie mit diesem Befehl schrittweise die folgenden Ansichtszustände wieder aktualisieren.

Klicken Sie hierzu ggf. mehrfach das abgebildete Symbol in der 2D- oder der 3D-Symbolleiste an.

Bild neu zeichnen (F5)

Enthält das Bild des aktuellen Fensters nach Ausführung von Bearbeitungs- oder Löschfunktionen Unsauberkeiten, so können Sie es über den Menübefehl ***Ansicht, Bild neu zeichnen*** regenerieren lassen.

Ebenso können Sie diesen Befehl durch Anklicken des abgebildeten Symbols in der 2D- oder der 3D-Symbolleiste aufrufen.

Aktuelle Einstellungen wie gewählte Ausschnitte, Perspektiven sowie Darstellungseigenschaften von Objekten werden hierbei nicht verändert.

3D-Standardansichten wählen

Im 3D-Ansichtsfenster können Sie eine von 16 Standardansichten direkt wählen.

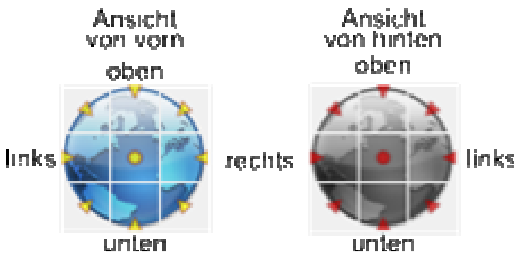
Diese kann über die Symbole des Werkzeugkastens ***Kamera*** erfolgen.

Nutzen Sie den Menübefehl ***Ansicht, Kamera***, um diesen Werkzeugkasten zu öffnen.
Positionieren Sie ihn an einer beliebigen Stelle des Bildschirms. Der Dialog ***Kamera*** bildet den 3D-Raum ab, der wie eine Weltkugel zu verstehen ist. Er enthält die Symbole für die Aktivierung der 3D-Standardansichten.
Diese beziehen sich immer auf die Ebenen des globalen Koordinatensystems.

So zeigt z.B.

- die Ansicht von oben die von der positiven Z-Achse aus betrachtete XY-Ebene,
- die Ansicht von vorn die von der negativen Y-Achse aus betrachtete XZ-Ebene,
- die Ansicht von links die von der negativen X-Achse aus betrachtete YZ-Ebene.

Der Werkzeugkasten enthält folgende Symbole zur Wahl der Ansicht:



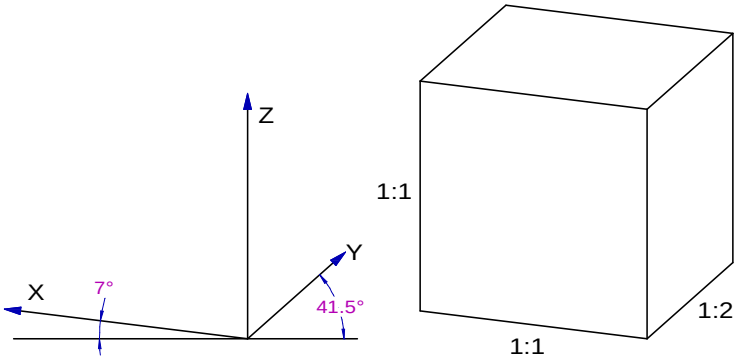
Über diese Symbole können nicht nur die in der Abbildung genannten Haupt-Blickrichtungen gewählt werden, sondern auch die kombinierten Blickrichtungen wie z.B. von vorn, links und oben.

Für Ansichten, in denen in der Vorderansicht wesentliches gezeigt werden soll, können Sie die dimetrische Projektion wählen:

Dimetrisch links

Dimetrisch rechts

Standardisierte Dimetrie:



Hinweis:

Das Zentrum für jede Ansicht ist der Blickpunkt. Dieser wird in der Mitte des Ansichtsfensters platziert.
Durch Definition des Blickpunkts mit der Funktion ***Dyn. drehen/vergrößern (Blickpunkt def.)*** stellen Sie sicher, dass der zuvor ausgewählte Ausschnitt des Modells beim Wechsel der Ansicht im Bereich des Ansichtsfensters bleibt.

Konstruktionsebene in Draufsicht anzeigen

Wollen Sie in der aktuellen Konstruktionsebene (KE) 2D-Objekte zeichnen oder aus diesen Schiebe- oder Rotationskörper erstellen, so ist es sinnvoll, die Draufsicht der KE entsprechend ihrer eingestellten Größe bildfüllend als "Zeichenfläche" zu verwenden.

1. Wählen Sie das 3D-Ansichtsfenster, in dem die Draufsicht auf die KE angezeigt werden soll.

2. Klicken Sie auf das oben abgebildete Symbol in der 3D-Symbolleiste, oder starten Sie den Menübefehl ***Ansicht, Konstruktionsebene Original***.
Anschließend wird die Draufsicht der aktuellen KE im Original, also entsprechend ihren definierten Abmessungen dargestellt.

Hinweis:
Die Abmessungen einer KE können Sie über den Befehl ***KE-Eigenschaften bearbeiten*** ändern, den Sie über das Symbol der 3D-Symbolleiste aktivieren können.

Spezielle 3D-Ansicht wählen

Durch Anklicken des abgebildeten Symbols in der 3D-Symbolleiste wird die Funktion ***Dynamisch drehen/vergrößern*** gestartet.

Mit dieser Funktion können Sie für das aktuelle 3D-Ansichtsfenster eine spezielle Ansicht wählen, indem Sie den Modellraum mit allen darin enthaltenen Objekten dynamisch drehen und/oder zoomen.

Falls Sie Körperkanten und/oder -silhouetten darstellen lassen, können Sie über den Menübefehl ***Einstellungen, 3D-Darstellung*** festlegen, ob Silhouetten sowie Verdeckungen von Kanten und Silhouetten während des Drehens kontinuierlich berechnet werden sollen oder erst nach Bestätigen der Ansichtsänderung.

Dynamisch drehen mit definiertem Blickpunkt

Diese Funktion ermöglicht das dynamische Drehen der Ansicht um einen definierten Punkt: ***den Blickpunkt***.

Die Drehachse beim dynamischen Drehen verläuft, solange Sie über den Blickpunkt noch nicht anderweitig definiert wurde, lediglich durch einen Punkt in der Bildschirmebene. Ihre Position im Modellraum wird durch ein Berechnungsverfahren mehr oder weniger zufällig ermittelt. Dies kann - insbesondere wenn Sie in einer vergrößerten Darstellung arbeiten - dazu führen, dass die Objekte, die Sie aus einer anderen Richtung betrachten wollen, aus dem sichtbaren Bereich des Ansichtsfensters gedreht werden.

Aus diesem Grund sollten Sie in der Funktion ***Dyn.drehen*** zunächst einen Blickpunkt auf einem vorhandenen Körper definieren, um den Sie die Ansicht drehen wollen.

Gehen Sie wie folgt vor:

1. Definieren Sie den Blickpunkt auf einer Körperoberfläche, indem Sie die Taste ***n*** oder ***N*** auf der Tastatur betätigen und auf die Oberfläche des Körpers klicken.
   Sie können auch andere beliebige Fangpunkte (Endpunkte oder die Mitte von Kanten, Mittelpunkte von gebogenen Kanten etc.) über Tastatur oder das Punktdefinitionsmenü aktivieren und den gewünschten Körper entsprechend identifizieren.
   Anschließend wird der Modellraum so verschoben, dass der definierte Punkt in der Mitte des 3D-Ansichtfensters liegt und die Drehachsen durch diesen Raumpunkt verlaufen.

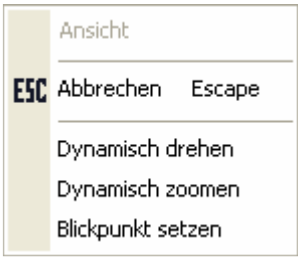
   Möchten Sie keinen Blickpunkt definieren, so brechen Sie über die rechte Maustaste die Blickpunktdefinition ab und fahren wie folgt beschrieben fort.
2. Definieren Sie mit dem Cursor einen Punkt möglichst zentriert in der Bildschirmebene.
3. Bewegen Sie den Cursor ausgehend von diesem Punkt nach rechts oder links, so wird der Modellraum in gleicher Richtung um die vertikale Bildschirmachse gedreht, die bei erstmaligem Aufruf der Funktion ohne Definition des Blickpunkts in der Mitte des 3D-Ansichtsfensters liegt.
   Bewegen Sie den Cursor nach oben oder unten, so erfolgt die Drehung in gleicher Richtung um die horizontale Bildschirmachse.
4. Legen Sie die gewählte Ansicht fest, indem Sie sie über die linke Maustaste bestätigen.
   Über die rechte Maustaste können Sie abbrechen. Die vorherige Ansicht wird wiederhergestellt.
5. Falls die Ansicht noch nicht Ihren Wünschen entspricht, können Sie erneut mit dem 1. Arbeitsschritt beginnen.

Dynamisch zoomen

1. Definieren Sie den Blickpunkt auf einer Körperoberfläche, indem Sie die Taste ***n*** oder ***N*** auf der Tastatur betätigen und auf die Oberfläche des Körpers klicken.
   Sie können jedoch auch einen beliebigen anderen Fangpunkt (Endpunkte oder die Mitte von Kanten, Mittelpunkte von gebogenen Kanten etc.) über Tastatur oder das Punktdefinitionsmenü auf der mittleren Maustaste aktivieren und den gewünschten Körper entsprechend identifizieren.
   Anschließend wird der Modellraum so verschoben, dass der definierte Punkt in der Mitte des 3D-Ansichtfensters liegt und die Drehachsen durch diesen Raumpunkt verlaufen.

Möchten Sie keinen Blickpunkt definieren, so brechen Sie über die rechte Maustaste die Blickpunktdefinition ab und fahren wie folgt beschrieben fort.

2. Drücken Sie die mittlere Maustaste, um das Kontextmenü aufzurufen:



3. Wählen Sie die Funktion ***Dynamisch zoomen***.
4. Definieren Sie mit dem Cursor einen Punkt in der Bildschirmebene. Dieser ist der "Griff", an dem Sie den Modellraum "halten und schieben" können.
5. "Schieben Sie das Modell nach hinten", indem Sie den Cursor ausgehend vom Bezugspunkt aus nach oben bewegen, oder "ziehen Sie es heran", indem Sie den Cursor nach unten bewegen.
6. Legen Sie die gewählte Ansicht fest, indem Sie über die linke Maustaste bestätigen.
   Über die rechte Maustaste können Sie abbrechen. Die vorherige Ansicht wird wiederhergestellt.
7. Falls die Ansicht noch nicht Ihren Wünschen entspricht, können Sie erneut mit dem 1. Arbeitsschritt beginnen.

Hinweise:

Beim Drehen gilt:
Haben Sie einen Blickpunkt definiert, so bleibt dieser als Bezugspunkt für die Drehachsen erhalten. Haben Sie einen Modellausschnitt gewählt, der weit von diesem Blickpunkt entfernt ist, sollten Sie einen neuen Blickpunkt definieren.

Je weiter der "Griffpunkt" von der Mitte des 3D-Ansichtsfensters entfernt ist, desto größer ist der mögliche Drehwinkel.

Beim Zoomen gilt:
Je näher der "Griffpunkt" am unteren Rand des 3D-Ansichtsfensters ist, desto stärker können Sie die Darstellung des Modellraums verkleinern.
Je näher der "Griffpunkt" am oberen Rand des 3D-Ansichtsfensters ist, desto stärker können Sie die Darstellung des Modellraums vergrößern.

Ansicht auf Körperfläche / Konstruktionsebene drehen

Durch Anklicken des abgebildeten Symbols in der 3D-Symbolleiste wird die Funktion ***Ansicht auf Fläche/KE*** gestartet.

Mit dieser Funktion können Sie in die Draufsicht einer Körperfläche oder einer Konstruktionsebene wechseln.

Einstellungen zu dieser Funktion können Sie unter dem Menübefehl ***Einstellungen, Optionen*** auf der Registerkarte ***Benutzeroberfläche (auf Seite 106)*** vornehmen:

- Animation aktivieren / deaktivieren
- Anzahl der Schritte definiert, wie viel Schritte in der Animation während des eingestellten Zeitintervall zurückgelegt werden, bis die Ansicht erreicht ist. Geben Sie einen Wert zwischen 1 und 100 ein und bestätigen Sie die Eingabe mit ENTER oder benutzen Sie die Pfeil-Schaltflächen neben der Eingabe.
- Zeitintervall pro Schritt (ms) definiert das Zeitintervall zwischen 2 Schritten. Geben Sie einen Wert zwischen 1 und 1000 (ms) ein und bestätigen Sie die Eingabe mit ENTER oder benutzen Sie die Pfeil-Schaltflächen neben der Eingabe.

Nachdem Sie die Funktion über die Schaltfläche gestartet haben, identifizieren Sie eine Körperfläche, eine 3D-Achse oder den Rahmen einer Konstruktionsebene. Die 3D-Ansicht wird in die Draufsicht der angewählten Körperfläche, 3D-Achse oder KE gedreht.

Präsentationsmodus

Mit Hilfe des Präsentationsmodus können Sie einmal gewählte Ansichten im 3D-Bereich speichern, so dass Sie während der Konstruktion oder bei Präsentationen per Doppelklick diese Ansicht wieder aufrufen können. Haben Sie mehrere Ansichten gespeichert, so können Sie eine Animation starten, die automatisch nacheinander die einzelnen Ansichten abfährt.

Wählen Sie die Menüoption ***Ansicht***, um den ***Präsentationsmodus*** zu starten. Alternativ können Sie die Funktionen des Präsentationsmodus über die benutzerdefinierten Symbolleisten einblenden und bedienen.

Eine Präsentation richten Sie wie folgt ein:

1. Falls Sie zuvor eine Präsentation gespeichert haben, können Sie diese nach Betätigen der Schaltfläche ***Präsentations-Datei öffnen ...*** auswählen und laden.
2. Um eine neue Ansicht in die Präsentationsliste zu übernehmen, wählen Sie zunächst eine gewünschte Ansicht im 3D-Fenster und betätigen anschließend im geöffneten Dialog die Schaltfläche ***Hinzufügen (Strg+N)***.
   Wiederholen Sie die Schritte für beliebige weitere Ansichten.
   Um eine Ansicht über einer anderen, zuvor in der Liste markierten Ansicht einzufügen, wählen Sie aus dem Kontextmenü die Option ***Neue Ansicht einfügen (Strg+I)***.
   Um eine Ansicht aus der Liste zu löschen, markieren Sie diese und betätigen die Taste ***Entf.*** oder wählen aus dem Kontextmenü die Option ***Löschen***.
3. Möchten Sie den einzelnen Ansichten einen anderen Namen geben, so markieren Sie die Ansicht und wählen aus dem Kontextmenü die Option ***Umbenennen (F2)***.
4. Mit der ***Pausenzeit*** legen Sie fest, wie lange während einer Präsentation eine Ansicht unverändert stehen bleiben soll. Kicken Sie in das Feld und betätigen die Taste **F2,** um den Wert zu editieren,
5. Die ***Animationszeit*** beschreibt die Dauer während der Präsentation zwischen dem Verlassen einer Ansicht und dem Erreichen der in der Liste nächsten Ansicht. Klicken Sie in das Feld und betätigen die Taste **F2,** um den Wert zu editieren,
6. Für die Steuerung der Präsentation stehen Ihnen folgende Funktionen zur Verfügung:

	Startet die Präsentation
	Pausiert die Präsentation in der aktuellen Ansicht
	Stoppt die Präsentation in der aktuellen Ansicht
	Wiederholt die Präsentation nach Erreichen der letzten Ansicht.
	Spielt die Präsentation schrittweise, von einer Ansicht zur nächsten ab.

Die Präsentation startet jeweils von der letzten in der Liste ausgewählten Ansicht. Per Doppelklick auf einen Eintrag können Sie unmittelbar in die jeweilige Ansicht wechseln.

7. Sie können die aktuelle Präsentationsliste separat speichern, wenn Sie diese z.B. auch in anderen Modellen verwenden möchten: Klicken Sie auf die Schaltfläche ***Präsentations-Datei speichern*** falls die aktuelle Präsentationsliste in der nebenstehenden Datei gespeichert werden soll.
Falls die Präsentation unter einem anderen Namen gespeichert werden soll, klicken Sie auf die Schaltflächen ***Präsentations-Datei speichern unter ...*** und geben anschließend im geöffneten Dateiauswahl-Dialog den Namen der Datei ein.

8. Wählen Sie die Schaltfläche ***OK*** oder ***Übernehmen***, wenn die aktuelle Präsentationsliste mit dem Modell gespeichert werden soll. Durch Anwahl der Schaltfläche ***Abbrechen*** werden Änderungen in dem Dialog nicht im Modell gespeichert.

3.8 Selektieren/Deselektieren von Objekten

Bei einigen Funktionen zum Bearbeiten (Ändern der Darstellungseigenschaften, Transformieren, Löschen usw.) vorhandener Objekte haben Sie die Wahl, ob Sie die zu bearbeitenden Objekte vor oder nach dem Start der Funktion selektieren.

Diese beiden Möglichkeiten der Vorgehensweise werden als **Selektion - Aktion** und **Aktion - Selektion** bezeichnet.

Je nach gewählter Vorgehensweise ergeben sich für die Funktionen unterschiedliche Ausführungsmöglichkeiten, so z.B. für das Verschieben von Objekten:

Gehen Sie nach dem Prinzip **Aktion - Selektion** vor, so ist zunächst der Verschiebevektor festzulegen. Anschließend erfolgt die Selektion der Objekte. Hierbei erfolgt die Verschiebung quasi statisch. Die ausgewählten Objekte werden nur für die Dauer der Funktionsausführung in eine Aktionsliste übernommen.

Gehen Sie nach dem Prinzip der **Selektion - Aktion** vor, so übernehmen Sie die Objekte zunächst in die Selektionsliste. Nachdem Sie den Anfangspunkt des Verschiebevektors festgelegt haben, können Sie die selektierten Objekte dynamisch verschieben. Die Objekte bleiben solange in der Selektionsliste, bis sie daraus entfernt werden.

Selektion - Aktion

- Bei dieser Vorgehensweise übernehmen Sie die zu bearbeitenden Objekte vor dem Start einer Funktion mit den Befehlen zur Selektion und Deselektion in die **Selektionsliste** bzw. entfernen sie daraus.
  In der Selektionsliste enthaltene Objekte werden farbig hervorgehoben.
  Liegen mehrere 2D-Objekte übereinander oder nah beieinander, so werden diese beim einzelnen Identifizieren zunächst in einer Liste angezeigt. Fahren Sie mit dem Cursor über die Liste, so wird das jeweilige Objekt in der Zeichnung in der Selektionsfarbe hervorgehoben. Über diese Liste haben Sie die Möglichkeit, das gewünschte Objekt für die Selektion / Bearbeitung auszuwählen, indem Sie auf den Listeneintrag klicken. Das Anzeigen der Liste können Sie über das Menü ***Einstellungen, Objektfilter*** durch die Option ***Auswahl bei Mehrdeutigkeit*** deaktivieren.
- Rufen Sie anschließend die Funktion auf, mit der alle in der Selektionsliste befindlichen Objekte bearbeitet werden sollen.
- Nach Ausführung der Funktion bleiben die Objekte in der Selektionsliste, bis Sie sie daraus entfernen. Dies gilt natürlich nicht für die Funktion ***Objekt/Selektion löschen***.

Aktion - Selektion

- Diese Vorgehensweise können Sie nur dann nutzen, wenn die Selektionsliste leer ist.
- Starten Sie zunächst die gewünschte Funktion.
- Wollen Sie lediglich ein Objekt bearbeiten, so identifizieren Sie es mit dem Cursor.
  Liegen mehrere 2D-Objekte übereinander oder nah beieinander, so werden diese beim einzelnen Identifizieren zunächst in einer Liste angezeigt. Fahren Sie mit dem Cursor über die Liste, so wird das jeweilige Objekt in der Zeichnung in der Selektionsfarbe hervorgehoben. Über diese Liste haben Sie die Möglichkeit, das gewünschte Objekt für die Selektion / Bearbeitung auszuwählen, indem Sie auf den Listeneintrag klicken. Das Anzeigen der Liste können Sie über das Menü ***Einstellungen, Objektfilter*** durch die Option ***Auswahl bei Mehrdeutigkeit*** deaktivieren.
  Wollen Sie mehrere Objekte bearbeiten, so übernehmen Sie sie in die **Aktionsliste**. Die in die Aktionsliste aufgenommenen Objekte werden farbig hervorgehoben.

Aus der Aktionsliste können Sie keine Objekte entfernen. Dies erfolgt automatisch nach Beendigung der Funktion.

Hinweise:

- 2D / 3D Im 3D-Fenster können Sie mit dem Cursor - je nach aktiviertem 2D-Modus und/oder 3D-Modus nur 2D-Objekte und/oder 3D-Objekte auswählen.
- Mit dem Cursor können Sie nur Objekte des Typs auswählen, die mit einer aktiven Folie verknüpft sind und die im Objektfilter aktiv geschaltet sind. Die entsprechenden Einstellungen können Sie im ***Folienstrukturbaum*** des ***Modell-Explorers*** und unter ***Einstellungen,*** **Objektfilter** ändern.
- 2D-Objekte können im 3D-Ansichtsfenster nur in der aktiven Konstruktionsebene selektiert werden.
- Selektierte Objekte werden in der Farbe hervorgehoben, die Sie über den Menübefehl ***Einstellungen, Optionen*** auf der Registerkarte **Standardeinstellungen** als ***Selektionsfarbe für 2D-/3D-Objekte*** festgelegt haben.
  Sofern Sie Gruppen selektiert haben, werden die zugehörigen Objekte in der ***Selektionsfarbe für Gruppen*** dargestellt.

Einstellungen für das Identifizieren von Objekten mit dem Cursor festlegen

Wenn Sie Objekte mit dem Cursor identifizieren wollen, können Sie zur optischen Unterstützung jeweils das Objekt farbig kennzeichnen lassen, das vom Cursor berührt wird.
Die Einstellung ***Cursorhighlight aktivieren*** können Sie über den Menübefehl ***Einstellungen, Optionen*** auf der Registerkarte **Standardeinstellungen** vornehmen.

Ebenso können Sie über den Menübefehl ***Einstellungen, Optionen*** auf der Registerkarte ***Standardeinstellungen*** festlegen, dass Körperflächen bei Berührung mit dem Cursor farbig gekennzeichnet werden. Die Beschreibungen hierzu finden Sie im Kapitel ***Programmeinstellungen festlegen, Allgemeine Einstellungen festlegen***.

Wenn Sie mit dem Cursor selektieren oder deselektieren wollen, können Sie Einschränkungen definieren, also festlegen, dass bestimmte Objekte nicht mit dem Cursor identifiziert werden können:

- Über den Menübefehl ***Einstellungen, Objektfilter*** können Sie Objekttypen bestimmen, die nicht aktiv sein sollen, also für das Identifizieren mit dem Cursor nicht zugänglich sein sollen.
  Die Beschreibung hierzu finden Sie im nachfolgenden Kapitel.
- Über den ***Folienstrukturbaum*** des ***Modell-Explorers*** können Sie festlegen, dass Folien nicht aktiv sind, also Objekte, die mit diesen Folien verknüpft sind, nicht identifiziert werden können.
  Die Beschreibung hierzu finden Sie im Kapitel ***2D-Funktionen, Darstellung von 2D-Objekten steuern***.
- Im 3D-Fenster können Sie in der Haupt-Symbolleiste über den ***2D/3D-Modus*** festlegen, ob 2D-Objekte und/oder 3D-Objekte aktiv sein sollen.
  Ist einer der beiden Modi nicht aktiv, so können die zugehörigen Objekte nicht mit dem Cursor identifiziert werden.
  Diese Einstellung wirkt sich nur auf Funktionen aus, bei denen sowohl 2D- als auch 3D-Objekte ausgewählt werden können. Bei Funktionen, die sich nur auf 2D- oder nur auf 3D-Objekte auswirken, hat sie keine Wirkung.
  Die Beschreibung hierzu finden Sie im Kapitel ***3D-Funktionen, 2D-/3D-Modus festlegen***.

Nutzen Sie nicht den Cursor, sondern Folien, Gruppen oder zugewiesene Attribute zum Selektieren oder Deselektieren von Objekten, so werden die oben genannten Einschränkungen nicht berücksichtigt.

Einstellungen für Objektfilter festlegen

Über den Menübefehl ***Einstellungen, Objektfilter*** können Sie festlegen, welche Objekttypen für das Selektieren oder Deselektieren **mit dem Cursor** zugelassen sein sollen.

Aktive Objekte

Durch Markierung in den Kontrollkästchen können Sie festlegen, welche Kategorien und /oder Objekttypen für die Selektion oder Deselektion mit dem Cursor aktiv sein sollen. So können Sie entscheiden, ob Sie ganze Gruppen, wie z.B. alle 2D-Linienobjekte, aktiv oder nicht aktiv haben wollen, oder ob Sie nur einzelne Objekte, wie z.B. nur Strecken oder Kreise, selektieren oder nicht selektieren können.
Nicht markierte Kategorien und/oder Objekttypen können nicht mit dem Cursor selektiert oder deselektiert werden.

alle Optionen aktivieren

Ist diese Einstellung aktiv, so können – unabhängig von einzelnen Einstellungen für den Objektfilter – alle Objekttypen mit dem Cursor selektiert oder deselektiert werden.

alle markieren

Markiert alle Objekttypen, deren Gruppen aktiv sind.

alle demarkieren

Demarkiert alle Objekttypen, deren Gruppen aktiv sind.

Auswahl bei Mehrdeutigkeit

Werden bei der Identifikation in einer Funktion (z.B. Selektieren, Löschen u.s.w.) mehrere Objekte gefunden, so werden diese in einer Liste angezeigt, wenn Sie diese Option aktiviert haben.
Fahren Sie mit dem Mauszeiger über die Objektnamen in der Liste, so werden die einzelnen Objekte in der Zeichnung farbig hervorgehoben und das gewünschte Objekt kann in der Liste per Mausklick ausgewählt werden.
Deaktivieren Sie diese Option, so wird bei der Identifikation von Objekten immer das Objekt gepickt, dass innerhalb der roten Fangbox dem Fadenkreuz am nächsten liegt.

Kopiermodus für Objekte

Nur Selektion kopieren

Kopieren Sie Objekte (Strecken, Kreise, Texte etc.) bei dieser Voreinstellung, so werden alle kopierten Objekte in der aktiven Gruppe abgelegt. Lagen die Originale in unterschiedlichen Gruppen, so liegen anschließend die kopierten Objekte in einer Gruppe.
Kopieren Sie jedoch Gruppen (inkl. Untergruppen), so werden neue Gruppen mit den gleichen Bezeichnungen auf der gleichen Strukturebene erzeugt. Eine Gruppenstruktur bleibt erhalten.

Gruppe für jedes Objekt mitkopieren

Liegt ein Objekt in einer Gruppe, so wird bei dieser Voreinstellung nicht nur das oder die Objekte kopiert, sondern auch die Gruppe, in dem das oder die Objekte liegen. Die neuen Gruppen werden auf der gleichen Strukturebene wie die Originale erzeugt und eine eventuell vorhandene Gruppenstruktur bleibt erhalten.
Für jede kopierte Gruppe wird ebenfalls eine neue Gruppe mit der selben Bezeichnung und Struktur angelegt.

Kompletten Baum für jedes Objekt mitkopieren

Kopieren Sie mit dieser Voreinstellung ein Objekt aus einer Gruppe, so wird auf gleicher Strukturebene eine neue Gruppe für die Kopie erzeugt.
Kopieren Sie jedoch mehrere Objekte aus verschiedenen Gruppen

mit dieser Voreinstellung, so werden alle in der Hierarchie übergeordneten Gruppen bis hin zum gemeinsamen Knotenpunkt aller Objekte kopiert.

Selektionsmodus: Schneiden

Mit diesen Einstellungen kann das Verhalten bestimmter Typen von 2D-Objekten bei aktivem Selektionsmodus ***Schneiden*** beeinflusst werden.

Einzelobjekte (Dehnen)

Diese Einstellung beeinflusst die Auswahl von Kreisen, Ellipsen und Splines bei der Funktion ***2D-Objekte bearbeiten, Dehnen/Stauchen***:

Einstellung	Wirkung
aktiv	werden verschoben, wenn sie ganz oder teilweise im definierten Ausschnitt liegen
inaktiv	werden nur verschoben, wenn sie ganz im definierten Ausschnitt liegen

komplexe Objekte (Dehnen, Transformieren, Löschen)

Diese Einstellung beeinflusst die Auswahl von Maßen, Normteilen, Modellansichten, Schnittansichten, Symbolen, Texten, Passmaßtabellen, Geometrieberechnungen bei den Funktionen ***2D-Objekte bearbeiten, Dehnen/Stauchen*** und ***Transformieren, Verschieben, Drehen, Spiegeln, Skalieren*** sowie ***Löschen Objekt/Selektion***.

Einstellung	Wirkung
aktiv	werden berücksichtigt, wenn sie ganz oder teilweise im definierten Ausschnitt liegen
inaktiv	werden nur berücksichtigt, wenn sie ganz im definierten Ausschnitt liegen

Hinweise:

Die Einstellungen im Objektfilter "überstimmen" die Einstellungen für den Selektionsmodus ***Schneiden***.

Wird im 3D-Ansichtsfenster nur der 2D-Modus oder nur der 3D-Modus aktiviert, so werden damit die Einstellungen des Objektfilters "überstimmt", d.h. mit dem Cursor können dann ausschließlich 2D- oder 3D-Objekte selektiert/deselektiert werden.

Die Einstellungen des Objektfilters bleiben unberücksichtigt, wenn Objekte nicht mit dem Cursor, sondern über andere Möglichkeiten selektiert oder deselektiert werden, z.B. über Gruppen oder Folien.

Selektionsmodus

Über die Funktion ***Selektionsmodus*** am oberen Programmfensterrand können Sie einstellen, ob bei der Ausschnittselektion von 2D-Objekten alle Objekte selektiert werden sollen, die innerhalb liegen und vom Ausschnitt berührt werden, die nur vollständig innerhalb eines Ausschnitts liegen, die vollständig außerhalb eines Ausschnitts liegen oder die in einem Ausschnitt geschnitten werden sollen.
Die Einstellung wirkt sich z.B. auf die Funktionen ***Objekte neu selektieren, Objekte selektieren*** bzw. ***deselektieren Objekt/Selektion Löschen*** und auf alle Transformationsfunktionen aus, bei denen 2D-Objekte über Ausschnittselektion ausgewählt werden.

Der aktuell eingestellte Zustand wird beim Beenden des Programms gespeichert und steht beim nächsten Programmstart wieder zur Verfügung.

Folgende Zustände können in der Funktion eingestellt werden:

Selektionsmodus: **Alle**
Alle 2D-Linienobjekte, die bei einer Ausschnittsselektion berührt werden, werden als gesamtes Objekt selektiert.

Selektionsmodus: **Innen**
Es werden nur 2D-Linienobjekte selektiert, die sich bei einer Ausschnittsselektion vollständig innerhalb des Ausschnitts befinden.

Selektionsmodus: **Außen**
Es werden nur 2D-Linienobjekte selektiert, die sich bei einer Ausschnittsselektion vollständig außerhalb des Ausschnitts befinden.
Bitte beachten Sie:
Möchten Sie einen Ausschnitt Ihrer Zeichnung löschen, so werden bei dieser Einstellung alle Objekte <u>außerhalb</u> des definierten Ausschnitts gelöscht, also ggf. auch Objekte, die sich außerhalb des sichtbaren Bereiches befinden.

Selektionsmodus: **Schneiden**
2D-Linienobjekte werden bei einer Ausschnittsselektion am aufgezogenen Ausschnitt geschnitten. Der Schnittrahmen wird durch ein grünes Rechteck gekennzeichnet.
Nicht geschnitten werden können u.a. folgende Objekte: Bemaßung, Schraffur, Symbol, 2D-Normteil, Oberflächenzeichen, Form- und Lagetoleranzen, Schweißsymbole.
Eine Schraffur kann bei aktivem Selektionsmodus schneiden nur per Mausklick, nicht über Ausschnittselektion gelöscht werden.

Selektieren/Deselektieren über Teilzeichnungen

Im 2D-Zeichnungsfenster können 2D-Objekte in getrennten Arbeitsbereichen, den so genannten Teilzeichnungen erzeugt werden (siehe Kapitel ***2D-Funktionen, Zeichnungen und Teilzeichnungen (auf Seite 624)***).

Werden im 2D-Zeichnungsfenster 2D-Objekte mit einer der nachfolgend beschriebenen Funktionen selektiert oder deselektiert, so können Sie vorher festlegen, in welchen Teilzeichnungen die Selektion/Deselektion erfolgen soll.

Wird die Selektion/Deselektion mit dem Cursor durchgeführt, so zeigt eines der nachfolgenden Icons in der Iconleiste des 2D-Fensters den aktuellen Status der Selektionsmöglichkeiten an.

Selektieren/Deselektieren in der aktiven Teilzeichnung

Soll die Selektion ausschließlich in der aktiven Teilzeichnung durchgeführt werden, so aktivieren Sie diese Einstellung durch Anklicken des abgebildeten Symbols.

Selektieren/Deselektieren in allen Teilzeichnungen

Sollen bei der Selektion alle Teilzeichnungen berücksichtigt werden, so aktivieren Sie diese Einstellung durch Anklicken des abgebildeten Symbols.

Selektieren/Deselektieren in ausgewählten Teilzeichnungen

Soll die Selektion ausschließlich in ausgewählten Teilzeichnungen durchgeführt werden, so aktivieren Sie diese

Einstellung durch Anklicken des abgebildeten Symbols.
Über das damit in Verbindung stehende und zugleich aktivierte Icon öffnen Sie eine Liste, in der Sie Teilzeichnungen auswählen können, auf die Sie im Rahmen der Selektion zugreifen möchten, z.B.:

Markieren Sie die Teilzeichnungen, die bei der Selektion berücksichtigt werden sollen, durch Anklicken mit dem Cursor.
Erneutes Anklicken entfernt die Markierung einer Teilzeichnung wieder.

Hinweis:

Im 3D-Fenster werden 2D-Objekte auf Konstruktionsebenen gezeichnet. Die Selektion/Deselektion dieser Objekte kann dort ausschließlich in der aktiven Konstruktionsebene durchgeführt werden.

Objekte neu selektieren

Nach Anklicken dieses Symbols im Werkzeugkasten wird der Befehl ***Objekte neu selektieren*** gestartet.

Hinweis:

Liegt eine aktuelle Selektionsliste vor, präsentiert sich das Icon dieser Funktion in rot .

Mit diesem Befehl werden zunächst alle Objekte aus der Selektionsliste entfernt.

Brechen Sie die Funktion ab, ohne Objekte in die Selektionsliste aufzunehmen, so können Sie sie auch nur zum Entfernen aller Objekte aus der Selektionsliste verwenden.

Anschließend können Sie folgende Möglichkeiten nutzen, Objekte neu in die Selektionsliste aufzunehmen und wieder daraus zu entfernen:

1. Falls das 2D-Zeichnungsfenster aktiv ist, legen Sie im angebotenen Dialogfenster zunächst fest, welche Teilzeichnungen bei der Selektion berücksichtigt werden sollen.

2. Wählen Sie anschließend eine der nachfolgend beschriebenen Möglichkeiten, Objekte in die Selektionsliste aufzunehmen:

Einzeln

Identifizieren Sie die Objekte einzeln mit dem Cursor. Liegen mehrere 2D-Objekte übereinander oder nah beieinander, so werden diese beim einzelnen Identifizieren zunächst in einer Liste angezeigt. Fahren Sie mit dem Cursor über die Liste, so wird das jeweilige Objekt in der Zeichnung in der Selektionsfarbe hervorgehoben. Über diese Liste haben Sie die Möglichkeit, das gewünschte Objekt für die Selektion / Bearbeitung auszuwählen, indem Sie auf den Listeneintrag klicken. Die Listendarstellung können Sie über das Menü ***Einstellungen,* Objektfilter** mit der Option ***Auswahl bei Mehrdeutigkeit*** deaktivieren.

Über Ausschnitt

Legen Sie mit dem Cursor einen Eckpunkt des Ausschnitts fest. Halten Sie die linke Maustaste gedrückt, und ziehen Sie den Ausschnitt so auf, dass er alle gewünschten Objekte enthält. Bestätigen Sie die Ausdehnung des Ausschnitts, indem Sie die linke Maustaste loslassen.

Über Ausschnitt mit Schneiden (2D-Objekte)

Aktivieren Sie in der Hauptsymbolleiste den ***Selektionsmodus: Schneiden***

Definieren Sie einen – oder bei gedrückter Strg-Taste – mehrere Ausschnitte in gleicher Weise wie oben beschrieben.

Ebenso können Sie ihn konstruktiv festlegen:
Öffnen Sie über die mittlere Maustaste das Punkt-Definitionsmenü und definieren Sie für beide Eckpunkte über eine der dort angebotenen Funktionen den Ausschnitt per Fangpunkte.

Bei erneutem Aufruf der Funktion wird der letzte Zustand des Selektionsmodus wieder aktiviert.

Mit dieser Art der Selektion können Sie Teile von 2D-Linienobjekten für die Funktionen ***Dehnen/Stauchen, Verschieben, Drehen, Spiegeln, Skalieren*** und ***Löschen Objekt/Selektion*** selektieren. Sie steht nicht für das Deselektieren zur Verfügung.
Im 3D-Ansichtsfenster steht sie nur dann zur Verfügung, wenn die Draufsicht der aktuellen Konstruktionsebene angezeigt wird.

Hinweise:

Über ***Einstellungen, Objektfilter*** können Sie zusätzliche

Vorgaben für das Verhalten bestimmter Typen von 2D-Objekten (z.B. Kreise, Normteile, Texte) festlegen.

Ist bereits eine Selektionsliste vorhanden, wird diese durch Definition eines Ausschnitts auf diesen eingeschränkt.

Es werden ausschließlich Objekte selektiert, die bei der Definition des Ausschnitts vorhanden waren.

Alle Objekte einer Gruppe

Halten Sie beim Identifizieren des Objekts die ***Umschalt-(Shift) Taste*** gedrückt, so werden in der ***Standardselektion*** alle Objekte einer Gruppe und ihrer Untergruppen selektiert. Die Gruppe selbst wird hierbei nicht selektiert. Haben Sie in der **Haupt-Symbolleiste** die Option ***Gruppenselektion (Shift-Taste)*** gewählt, so erscheint bei der Identifikation eines Objekts mit gedrückter ***Shift-Taste*** ein Kontextmenü. Über dieses Menü können Sie auswählen, ob Sie

- ***nur*** **die Objekte in der Gruppe und in allen Untergruppen (*Einzelobjekte in:*)**
- **die Gruppe einschließlich aller Untergruppen**
- **eine strukturiert höhere(n) Gruppe(n) und alle Untergruppen**

selektieren möchten.

Gruppe mit Objekten

Um nicht nur die Objekte einer Gruppe kopieren und löschen zu können, sondern auch die Gruppe selbst, können Sie auch Gruppen selektieren:
Halten Sie in der ***Standardselektion*** beim Identifizieren eines Objekts die ***Alt-Taste*** gedrückt, so wird die Gruppe selektiert, zu der dieses Objekt gehört. Ebenso werden alle Untergruppen selektiert. Haben Sie in der **Haupt-Symbolleiste** die Option ***Gruppenselektion (Shift-Taste)*** gewählt, so erscheint bei der Identifikation eines Objekts mit gedrückter ***Shift-Taste*** ein Kontextmenü. Über dieses Menü können Sie auswählen, ob Sie

- ***nur*** **die Objekte in der Gruppe und in allen Untergruppen (*Einzelobjekte in:*)**
- **die Gruppe einschließlich aller Untergruppen**
- **die strukturiert höhere(n) Gruppe(n) und alle Untergruppen**

selektieren möchten**.**
Bei der Selektion von Gruppen werden die zugehörigen Objekte mit der Farbe gekennzeichnet, die über ***Einstellungen, Optionen*** auf

der Registerkarte ***Standardeinstellungen*** als ***Selektionsfarbe für Gruppen*** definiert ist.

Diese Selektion können Sie auch über den ***Modell-Explorer*** ***(auf Seite 124)*** ausführen.

3. Enthält die Selektionsliste bereits Objekte, so werden sie bei erneuter Selektion mit einer der oben beschriebenen Möglichkeiten aus der Liste entfernt.

Sofern Sie eine Gruppe selektiert haben, kann diese nur aus der Liste entfernt werden, indem Sie in der ***Standardselektion*** (Haupt-Symbolleiste) eines ihrer Objekte bei gedrückter ***Alt-Taste*** identifizieren oder bei der ***Gruppenselektion*** (Haupt-Symbolleiste) mit gedrückter **Shift-Taste** eine Gruppe aus der Liste auswählen.

Objekte mit dem Cursor selektieren/deselektieren

Um Objekte zusätzlich in eine bestehende Selektionsliste aufzunehmen oder daraus zu entfernen, gehen Sie wie folgt vor:

1. , Klicken Sie nacheinander die abgebildeten Symbole an, um die Funktion ***Selektieren, Objekte selektieren/deselektieren*** zu starten.

2. Falls das 2D-Zeichnungsfenster aktiv ist, legen Sie im angebotenen Dialogfenster zunächst fest, welche Teilzeichnungen beim Selektieren/Deselektieren berücksichtigt werden sollen.

3. Wählen Sie anschließend eine der nachfolgend beschriebenen Möglichkeiten, Objekte in die Selektionsliste aufzunehmen:

Einzeln

Identifizieren Sie die Objekte einzeln mit dem Cursor. Liegen mehrere 2D-Objekte übereinander oder nah beieinander, so werden diese beim einzelnen Identifizieren zunächst in einer Liste angezeigt. Fahren Sie mit dem Cursor über die Liste, so wird das jeweilige Objekt in der Zeichnung in der Selektionsfarbe hervorgehoben. Über diese Liste haben Sie die Möglichkeit, das gewünschte Objekt für die Selektion / Bearbeitung auszuwählen, indem Sie auf den Listeneintrag klicken. Die Listendarstellung können Sie über das Menü ***Einstellungen,*** **Objektfilter** mit der Option ***Auswahl bei Mehrdeutigkeit*** deaktivieren.

Über Ausschnitt

Legen Sie mit dem Cursor einen Eckpunkt des Ausschnitts fest. Halten Sie die linke Maustaste gedrückt, und ziehen Sie den Ausschnitt so auf, dass er alle gewünschten Objekte enthält. Bestätigen Sie die Ausdehnung des Ausschnitts, indem Sie die linke Maustaste loslassen.

Über Ausschnitt mit Schneiden (2D-Objekte)

Aktivieren Sie in der Hauptsymbolleiste den ***Selektionsmodus: Schneiden***
Dieser Selektionsmodus ermöglicht es, Teile von 2D-Linienobjekten für die Funktionen ***Dehnen/Stauchen, Verschieben, Drehen, Spiegeln, Skalieren*** und ***Löschen Objekt/Selektion*** zu selektieren.
Sie steht nicht für das Deselektieren zur Verfügung.
Definieren Sie wie oben einen – oder bei gedrückter Strg-Taste – mehrere Ausschnitte, die Teile von 2D-Linienobjekten enthalten, die in die Selektionsliste aufgenommen werden sollen.

Bei erneutem Aufruf der Funktion wird der letzte Zustand des Selektionsmodus wieder aktiviert.

Hinweis:

Über ***Einstellungen, Objektfilter*** können Sie für den Selektionsmodus ***Schneiden*** zusätzliche Vorgaben für das Verhalten bestimmter Typen von 2D-Objekten (z.B. Kreise, Normteile, Texte) festlegen.

Alle Objekte einer Gruppe

Halten Sie beim Identifizieren eines Objekts die ***Umschalt-(Shift-)Taste*** gedrückt, so werden in der ***Standardselektion*** alle Objekte einer Gruppe und ihrer Untergruppen selektiert. Die Gruppe selbst wird hierbei nicht selektiert. Haben Sie in der **Haupt-Symbolleiste** die Option ***Gruppenselektion (Shift-Taste)*** gewählt, so erscheint bei der Identifikation eines Objekts mit gedrückter ***Shift-Taste*** ein Kontextmenü. Über dieses Menü können Sie auswählen, ob Sie

- ***nur* die Objekte in der Gruppe und in allen Untergruppen (*Einzelobjekte in:*)**
- **die Gruppe einschließlich aller Untergruppen**
- **die strukturiert höhere(n) Gruppe(n) und alle Untergruppen**

selektieren möchten.

Gruppe mit Objekten

Um nicht nur die Objekte einer Gruppe kopieren und löschen zu können, sondern auch die Gruppe selbst, können Sie auch Gruppen selektieren:
Halten Sie in der ***Standardselektion*** beim Identifizieren eines Objekts die ***Alt-Taste*** gedrückt, so wird die Gruppe selektiert, zu der dieses Objekt gehört. Ebenso werden alle Untergruppen selektiert. Haben Sie in der **Haupt-Symbolleiste** die Option ***Gruppenselektion (Shift-Taste)*** gewählt, so erscheint bei der Identifikation eines Objekts mit gedrückter ***Shift-Taste*** ein Kontextmenü. Über dieses Menü können Sie auswählen, ob Sie

- ***nur* die Objekte in der Gruppe und in allen Untergruppen (*Einzelobjekte in:*)**
- **die Gruppe einschließlich aller Untergruppen**
- **die strukturiert höhere(n) Gruppe(n) und alle Untergruppen**

selektieren möchten**.**
Bei der Selektion von Gruppen werden die zugehörigen Objekte mit der Farbe gekennzeichnet, die über ***Einstellungen, Optionen*** auf der Registerkarte ***Standardeinstellungen*** als ***Selektionsfarbe für Gruppen*** definiert ist.

Diese Selektion/Deselektion können Sie auch über den ***Modell-Explorer*** ***(auf Seite 124)*** durchführen.

4. Enthält die Selektionsliste bereits Objekte, so werden sie bei erneuter Selektion mit einer der oben beschriebenen Möglichkeiten aus der Liste entfernt.

Sofern Sie eine Gruppe selektiert haben, kann diese nur aus der Liste entfernt werden, indem Sie in der ***Standardselektion*** (Haupt-Symbolleiste) eines ihrer Objekte bei gedrückter ***Alt-Taste*** identifizieren oder bei der Selektion ***Gruppenselektion*** (Haupt-Symbolleiste) bei gedrückter **Shift-Taste** eine Gruppe aus der Liste auswählen.

Objekte mit dem Cursor selektieren

Nach Anklicken dieses Symbols im Werkzeugkasten wird die Funktion ***Selektieren, Objekte selektieren*** gestartet.

Sie entspricht der Funktion ***Selektieren, Objekte selektieren***/deselektieren ***(auf Seite 77)*** mit dem Unterschied, dass sie ausschließlich Objekte in die Selektionsliste aufnimmt.

Objekte mit dem Cursor deselektieren

Nach Anklicken dieses Symbols im Werkzeugkasten wird die Funktion ***Selektieren, Objekte deselektieren*** gestartet.

Sie entspricht der Funktion ***Selektieren, Objekte selektieren***/deselektieren ***(auf Seite 77)*** mit dem Unterschied, dass sie ausschließlich Objekte aus der Selektionsliste entfernt.

Objekte über Polygonzug selektieren/deselektieren

Möchten Sie Objekte durch einen zu konstruierenden, geschlossenen Polygonzug selektieren oder deselektieren, gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie den gewünschten Selektionsmodus (auf Seite 72).

Hinweis:

Im Gegensatz zum Selektieren im rechteckigen Ausschnitt werden Objekte im Selektionsmodus *schneiden* nicht geschnitten. Es werden Objekte selektiert, die ganz oder teilweise außerhalb des Polygonzugs liegen.

2. Klicken Sie nacheinander auf die abgebildeten Symbole ***Selektieren, über Polygonzug selektieren***, wenn Sie Objekte der aktiven Teilzeichnung in die Selektionsliste aufnehmen wollen.

Klicken Sie nacheinander auf die abgebildeten Symbole ***Selektieren, über Polygonzug deselektieren*** , wenn Sie Objekte der aktiven Teilzeichnung aus der Selektionsliste entfernen wollen.

3. Erzeugen Sie einen Polygonzug aus mindestens zwei verschiedenen Teilstrecken über Punktdefinition oder Werteeingabe im Statusfenster.
Der Startpunkt der ersten Teilstrecke ist dabei wie bei einem Gummiband mit dem Endpunkt der letzten Teilstrecke verbunden. Es wird in jedem Fall ein geschlossenes Polygon erzeugt.

4. Beenden Sie nach Definition der letzten Teilstrecke den Polygonzug über Betätigen der rechten Maustaste.

Bei der Selektion von Objekten werden die zugehörigen Objekte mit der Farbe gekennzeichnet, die über ***Einstellungen, Optionen*** auf der Registerkarte ***Standardeinstellungen*** als ***Selektionsfarbe für 2D/3D-Objekte*** definiert ist.

Hinweise:

Zum Entfernen aller Objekte aus der Selektionsliste können Sie auch den Befehl ***Objekte neu selektieren*** verwenden.

Bei Symbolen wird anhand der beim Einfügen des Symbols sichtbaren, umhüllenden Box bestimmt, ob ein Symbol innerhalb des Polygons liegt oder nicht.

Selektieren/Deselektieren aller Objekte

, , Durch Anklicken der abgebildeten Symbole im Symbol-Werkzeugkasten wird der Befehl ***Selektieren, Alles selektieren*** oder ***Alles deselektieren*** aufgerufen.
Ebenso können Sie hierzu die Menübefehle ***Bearbeiten, Alles selektieren*** oder ***Alles deselektieren*** nutzen.

2D-Zeichnungsfenster
Bei den Funktionen ***Alles selektieren*** bzw. ***Alles deselektieren*** ***(auf Seite 73)*** wird der aktuell eingestellte Zugriff auf Teilzeichnungen berücksichtigt.
3D-Ansichtsfenster
Hier werden alle 2D-Objekte, die sich in der aktuellen KE befinden und alle 3D-Objekte selektiert oder deselektiert.

Hinweis:

Zum Entfernen aller Objekte aus der Selektionsliste können Sie auch den Befehl ***Objekte neu selektieren*** verwenden.

Selektieren/Deselektieren von 2D-Objekten über Folien

Um 2D-Objekte, die mit bestimmten Folien verknüpft sind, in die Selektionsliste aufzunehmen bzw. aus ihr zu entfernen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Klicken Sie nacheinander die abgebildeten Symbole ***Selektieren, über Folie selektieren*** an, wenn Sie Objekte selektieren wollen.

Klicken Sie nacheinander die abgebildeten Symbole ***Selektieren, über Folie deselektieren*** an, wenn Sie Objekte deselektieren wollen.

2. Markieren Sie im Dialogfenster für die Folienauswahl die Folie, deren Objekte selektiert/deselektiert werden sollen.
3. Klicken Sie die Schaltfläche ***Auswahl übernehmen*** an, um die Aktion für die gewählte Folie ausführen zu lassen.
   Wiederholen Sie die Arbeitsschritte 3. und 4. ggf. für weitere Folien.
4. Bestätigen Sie die Auswahl der Folien mit der Schaltfläche ***OK.***

Hinweis:

Zum Entfernen aller Objekte aus der Selektionsliste können Sie auch den Befehl ***Objekte neu selektieren*** verwenden.

Es wird in den Funktionen ***über Folie selektieren*** und ***über Folie deselektieren*** der aktuell eingestellte Zugriff auf Teilzeichnungen berücksichtigt.

Selektieren/Deselektieren über Farbe

Um 2D-Linienobjekte, Texte und Körper mit identischen Farben in die Selektionsliste aufzunehmen bzw. aus ihr zu entfernen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Klicken Sie nacheinander die abgebildeten Symbole ***Selektieren, über Farbe selektieren*** an, wenn Sie Objekte selektieren wollen.

   Klicken Sie nacheinander die abgebildeten Symbole ***Selektieren, über Farbe deselektieren*** an, wenn Sie Objekte deselektieren wollen.
2. Identifizieren Sie ein 2D-Linienobjekt oder einen Text.

Hinweis:

Zum Entfernen aller Objekte aus der Selektionsliste können Sie auch den Befehl ***Objekte neu selektieren*** verwenden.

Es wird in den Funktionen ***über Farbe selektieren*** und ***über Farbe deselektieren*** der aktuell eingestellte Zugriff auf Teilzeichnungen berücksichtigt.

Selektieren/Deselektieren von Gruppen mit Objekten

Um nicht nur die Objekte einer Gruppe kopieren und löschen zu können, sondern auch die Gruppe selbst, können Sie Gruppen selektieren und deselektieren.
Gehen Sie wie folgt vor:

1. Klicken Sie nacheinander die abgebildeten Symbole ***Selektieren, Gruppe selektieren*** an, wenn Sie Gruppen in die Selektionsliste aufnehmen wollen.

   Klicken Sie nacheinander die abgebildeten Symbole ***Selektieren, Gruppe deselektieren*** an, wenn Sie Gruppen aus der Selektionsliste entfernen wollen.

2. Identifizieren Sie ein Objekt der Gruppe, die selektiert oder deselektiert werden soll.
   Gehört das Objekt zu einer Gruppe, die Untergruppen enthält, so werden auch diese und die darin enthaltenen Objekte selektiert oder deselektiert.

Bei der Selektion von Gruppen werden die zugehörigen Objekte mit der Farbe gekennzeichnet, die über ***Einstellungen, Optionen*** auf der Registerkarte ***Standardeinstellungen*** als ***Selektionsfarbe für Gruppen*** definiert ist.

Hinweis:

In der ***Standardselektion*** (Einstellung in der Haupt-Symbolleiste) wird die Gruppe selektiert, in der das identifizierte Objekt liegt.

Ist jedoch die ***Gruppenselektion*** (Shift-Taste) eingestellt, wird bei der Identifikation eines Objekts mit gedrückter Shift-Taste, welches in einer untergeordneten Gruppe der Struktur liegt, eine Liste angezeigt, über welche auch übergeordnete Gruppen ausgewählt werden können.

Zum Entfernen aller Objekte aus der Selektionsliste können Sie auch den Befehl ***Objekte neu selektieren*** verwenden.

Selektieren/Deselektieren von 2D-Objekten über Attribute

Mit den Funktionen ***Selektieren, über Attribute selektieren*** bzw. ***über Attribute deselektieren*** können Sie 2D-Objekte, denen Attributwerte zugewiesen wurden, in die Selektionsliste aufnehmen bzw. aus ihr entfernen.

Die Beschreibung der Vorgehensweise finden Sie im Kapitel ***2D-Funktionen, Attribute verwenden (auf Seite 592)***.

Hinweis:

Zum Entfernen aller Objekte aus der Selektionsliste können Sie auch den Befehl ***Objekte neu selektieren*** verwenden.

Objekte über Fläche selektieren/deselektieren

Mit dieser Funktion selektieren / deselektieren Sie Objekte, die sich innerhalb oder außerhalb einer 2D-Fläche (auf Seite 296) befinden. Gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie den gewünschten Selektionsmodus (auf Seite 72).

   Hinweis:

   Im Selektionsmodus *schneiden* werden Objekte selektiert, die ganz oder teilweise außerhalb der Fläche liegen.

2. Klicken Sie nacheinander auf die abgebildeten Symbole ***Selektieren, über Fläche selektieren***, wenn Sie Objekte der aktiven Teilzeichnung in die Selektionsliste aufnehmen wollen.

   Klicken Sie nacheinander auf die abgebildeten Symbole ***Selektieren, über Fläche deselektieren***, wenn Sie Objekte der aktiven Teilzeichnung aus der Selektionsliste entfernen wollen.

3. Identifizieren Sie eine 2D Fläche.

Bei der Selektion von Objekten werden die zugehörigen Objekte mit der Farbe gekennzeichnet, die über ***Einstellungen, Optionen*** auf der Registerkarte ***Standardeinstellungen*** als ***Selektionsfarbe für 2D/3D-Objekte*** definiert ist.

Hinweis:

Zum Entfernen aller Objekte aus der Selektionsliste können Sie auch den Befehl ***Objekte neu selektieren*** verwenden.

Bei Symbolen wird anhand der beim Einfügen des Symbols sichtbaren, umhüllenden Box bestimmt, ob ein Symbol innerhalb der Fläche liegt oder nicht.

Selektionsliste hinzufügen

Durch Anklicken des abgebildeten Symbols im Symbol-Werkzeugkasten wird der Befehl ***Selektieren, Selektionsliste hinzufügen*** aufgerufen und die aktuelle Selektion wird für eine spätere Verwendung gespeichert. Erneutes Anklicken hinterlegt entsprechend weitere Selektionslisten für die spätere Verwendung.

Selektionsliste entfernen

Durch Anklicken des abgebildeten Symbols im Symbol-Werkzeugkasten wird der Befehl ***Selektieren, Selektionsliste entfernen*** aufgerufen.
Dieser verwirft die jeweils zuletzt hinterlegte Selektionsliste.

Zwischen Selektionslisten wechseln

Durch Anklicken der abgebildeten Symbole im Symbol-Werkzeugkasten wird der Befehl ***Selektieren, letzte Selektionsliste bzw. Selektieren, nächste Selektionsliste*** aufgerufen. Die Befehle ermöglichen es, zwischen den gespeicherten Selektionslisten zu wechseln.

Hinterlegte Selektionslisten entfernen

Durch Anklicken der abgebildeten Symbole im Symbol-Werkzeugkasten wird der Befehl ***Selektieren, Hinterlegte Selektionslisten entfernen*** aufgerufen. Der Befehl ermöglicht es, alle hinterlegten Selektionslisten zu verwerfen.

Objekte in eine Aktionsliste aufnehmen

Um Objekte für die Dauer der Ausführung einer Funktion in eine Aktionsliste aufzunehmen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Rufen Sie zunächst die auszuführende Funktion auf, und definieren Sie ggf. notwendige Parameter.
2. Falls das 2D-Zeichnungsfenster aktiv ist, legen Sie über die 2D-Symbolleiste zunächst ***den Zugriff für die Teilzeichnung*** fest, welche beim Selektieren/Deselektieren berücksichtigt werden sollen.
3. Wählen Sie anschließend eine der nachfolgend beschriebenen Möglichkeiten, Objekte in die Aktionsliste aufzunehmen:

   Einzeln

   Identifizieren Sie die Objekte einzeln mit dem Cursor. Liegen mehrere 2D-Objekte übereinander oder nah beieinander, so werden diese beim einzelnen Identifizieren zunächst in einer Liste angezeigt. Fahren Sie mit dem Cursor über die Liste, so wird das jeweilige Objekt in der Zeichnung in der Selektionsfarbe hervorgehoben. Über diese Liste haben Sie die Möglichkeit, das gewünschte Objekt für die Selektion / Bearbeitung auszuwählen, indem Sie auf den Listeneintrag klicken. Die Listendarstellung können Sie über das Menü ***Einstellungen,*** **Objektfilter** mit der Option ***Auswahl bei Mehrdeutigkeit*** deaktivieren.

   Über Ausschnitt

   Legen Sie mit dem Cursor einen Eckpunkt des Ausschnitts fest. Halten Sie die linke Maustaste gedrückt, und ziehen Sie den Ausschnitt so auf, dass er alle gewünschten Objekte enthält. Bestätigen Sie die Ausdehnung des Ausschnitts, indem Sie die linke Maustaste loslassen.

   Über Ausschnitt mit Schneiden (2D-Objekte)

   Aktivieren Sie in der Hauptsymbolleiste den ***Selektionsmodus: Schneiden***

   Dieser Selektionsmodus ermöglicht es, Teile von 2D-Linienobjekten für die Funktionen ***Dehnen/Stauchen, Verschieben, Drehen, Spiegeln, Skalieren*** und ***Löschen Objekt/Selektion*** zu selektieren.
   Sie steht nicht für das Deselektieren zur Verfügung.
   Definieren Sie wie oben einen – oder bei gedrückter Strg-Taste –

mehrere Ausschnitte, die Teile von 2D-Linienobjekten enthalten, die in die Selektionsliste aufgenommen werden sollen.

Bei erneutem Aufruf der Funktion wird der letzte Zustand des Selektionsmodus wieder aktiviert.

Hinweis:

Über ***Einstellungen, Objektfilter*** können Sie für den Selektionsmodus ***Schneiden*** zusätzliche Vorgaben für das Verhalten bestimmter Typen von 2D-Objekten (z.B. Kreise, Normteile, Texte) festlegen.

Alle Objekte einer Gruppe

Halten Sie beim Identifizieren des Objekts die ***Umschalt-(Shift) Taste*** gedrückt, so werden in der ***Standardselektion*** alle Objekte einer Gruppe und ihrer Untergruppen selektiert. Die Gruppe selbst wird hierbei nicht selektiert. Haben Sie in der **Haupt-Symbolleiste** die Option ***Gruppenselektion (Shift-Taste)*** gewählt, so erscheint bei der Identifikation eines Objekts mit gedrückter ***Shift-Taste*** ein Kontextmenü. Über dieses Menü können Sie auswählen, ob Sie

- ***nur* die Objekte in der Gruppe und in allen Untergruppen (*Einzelobjekte in:*)**
- **die Gruppe einschließlich aller Untergruppen**
- **die strukturiert höhere(n) Gruppe(n) und alle Untergruppen**

selektieren möchten.

Gruppe mit Objekten

Bei den Funktionen zum Kopieren und Löschen von Objekten können Sie die Gruppe selbst selektieren, indem Sie beim Identifizieren eines Objekts die ***Alt-Taste*** drücken. Haben Sie in der **Haupt-Symbolleiste** die Option ***Gruppenselektion (Shift-Taste)*** gewählt, so erscheint bei der Identifikation eines Objekts mit gedrückter ***Shift-Taste*** ein Kontextmenü. Über dieses Menü können Sie auswählen, ob Sie

- ***nur* die Objekte in der Gruppe und in allen Untergruppen (*Einzelobjekte in:*)**
- **die Gruppe einschließlich aller Untergruppen**
- **die strukturiert höhere(n) Gruppe(n) und alle Untergruppen**

kopieren oder löschen möchten**.**

Selektieren durch Sammeln

Die beiden ersten der vorher genannten Vorgehensweisen können beim Sammeln von Objekten kombiniert werden:

1. Drücken Sie die Taste Strg, und halten Sie sie gedrückt.
2. Selektieren Sie die Objekte beliebig einzeln oder über Ausschnitt.
3. Lassen Sie die Taste Strg los.
4. Bestätigen Sie die getroffene Auswahl für die Selektion bzw. Deselektion durch Betätigen der linken Maustaste, oder verwerfen Sie sie über die rechte Maustaste.
   Wird hierbei ein Objekt identifiziert, das bisher nicht identifiziert wurde, wird dieses ebenfalls selektiert.

3.9 Befehle rückgängig machen und wiederherstellen

Falls Sie beim Ausführen von Befehlen die falschen Objekte bearbeitet haben oder dabei irrtümlich falsche Werte eingegeben haben, so können Sie diese Befehle schrittweise bis zu einer vorgegebenen Anzahl zurücknehmen und deren Ergebnisse anschließend auch wiederherstellen lassen.
Die Anzahl der zurücknehmbaren Befehle können Sie über den Menübefehl ***Einstellungen, Optionen*** auf der Registerkarte ***Speichern und Wiederherstellen*** festlegen.

Die Rücknahme von Befehlen gilt nicht für Änderungen von Einstellungen oder das Speichern von Dateien.

Einstellungen für Rückgängig / Wiederherstellen festlegen

Wählen Sie hierzu den Menübefehl ***Einstellungen, Optionen***.
Auf der Registerkarte ***Speichern und Wiederherstellen*** können Sie im Feld ***Aktionen zur Wiederherstellung speichern*** die Anzahl der Bearbeitungszustände angeben, die Sie schrittweise rückgängig machen und ggf. wiederherstellen wollen.

Beachten Sie bitte, dass eine höhere Zahl mit einem erhöhten Speicherbedarf verbunden ist.

Rückgängig machen von Befehlen

Um die zuletzt ausgeführte Funktion rückgängig zu machen, wählen Sie den Menübefehl ***Bearbeiten, Rückgängig***, oder klicken Sie auf das abgebildete Symbol in der Haupt-Symbolleiste.

Wiederholen Sie den Menübefehl, falls Sie auch die vorher ausgeführten Funktionen schrittweise rückgängig machen wollen.

Der Befehl wirkt sich nicht auf das Lesen oder Speichern von Dateien aus.

Hinweis:

Über den Menübefehl ***Einstellungen, Optionen*** können Sie auf der Registerkarte ***Speichern und Wiederherstellen*** definieren, wie viele Schritte rückgängig gemacht und wiederhergestellt werden können.

Wiederherstellen von Befehlen

Um die zuletzt rückgängig gemachte Funktion wiederherzustellen, wählen Sie den Menübefehl ***Bearbeiten, Wiederherstellen***, oder klicken Sie das abgebildete Symbol in der Haupt-Symbolleiste an.

Haben Sie zuvor mehrere Arbeitsschritte rückgängig gemacht, so wiederholen Sie den Menübefehl, falls Sie auch deren Bearbeitungszustände schrittweise wiederherstellen wollen.

Hinweis:

Über den Menübefehl ***Einstellungen, Optionen*** können Sie auf der Registerkarte ***Speichern und Wiederherstellen*** definieren, wie viele Schritte rückgängig gemacht und wiederhergestellt werden können.

Rückgängig-Liste löschen

Die Bearbeitungszustände des Modells werden in einer 'Rückgängig-Liste' protokolliert. Entsprechend können sie wiederhergestellt werden.

Um den Speicherbedarf bei der Bearbeitung umfangreicher Modelle zu verringern, können Sie die Einträge aus der Liste über den Menübefehl ***Bearbeiten, Rückgängig-Liste löschen*** entfernen lassen und ggf. über den Menübefehl ***Einstellungen, Optionen*** auf der Registerkarte ***Speichern und Wiederherstellen*** den Wert im Feld ***Aktionen zur Wiederherstellung speichern*** verkleinern.

3.10 Löschen von Objekten

Zum Löschen von 3D- und 2D-Objekten stehen Ihnen die nachfolgend beschriebenen Befehle zur Verfügung.

Hinweis:

Das Löschen der Objekte wird ohne Sicherheitsabfrage durchgeführt.
Sollten Sie Objekte irrtümlich gelöscht haben, so können Sie sie über den Menübefehl ***Bearbeiten, Rückgängig*** wieder ins Modell zurückholen.

Ebenso können Sie hierzu das Symbol der Haupt-Symbolleiste nutzen.

Löschen Objekt / Selektionsliste (Entf)

Um Objekte zu löschen, wählen Sie den Menübefehl ***Bearbeiten, Objekt / Selektion löschen***, betätigen Sie die Taste ***Entf.***, oder klicken Sie das abgebildete Symbol im Symbol-Werkzeugkasten an.

Zur Auswahl der zu löschenden Objekte haben Sie folgende Möglichkeiten:

Löschen mit Selektion - Aktion
Enthält die Selektionsliste Objekte, so werden diese nach Aufruf der Funktion gelöscht. Die Funktion bleibt danach aktiv, so dass Sie weitere Objekte löschen können. Beenden Sie die Funktion über die rechte Maustaste.

Löschen mit Aktion - Selektion
Ist die Selektionsliste leer, so identifizieren Sie die Objekte einzeln, oder übernehmen Sie die entsprechenden Objekte in die Aktionsliste.

Hinweis:

Schaltfläche 'Rückgängig'
Über dieses Symbol der Haupt-Symbolleiste können die zuletzt durchgeführten Befehle rückgängig gemacht werden.

Löschen eines Ausschnitts

Um von 2D-Linienobjekten nur die Teile löschen zu wollen, die innerhalb oder außerhalb eines Ausschnitts liegen, so nutzen Sie hierzu die Funktion ***Objekt/Selektion löschen***.

1. Definieren Sie den gewünschten Selektionsmodus:

   Selektionsmodus: **Alle**
   Alle 2D-Linienobjekte, die bei einer Ausschnittselektion innerhalb des Ausschnitts liegen und Objekte die berührt werden, werden gelöscht.

   Selektionsmodus: **Innen**
   Es werden nur 2D-Linienobjekte gelöscht, die sich bei einer Ausschnittselektion vollständig innerhalb des Ausschnitts befinden.

   Selektionsmodus: **Außen**
   Es werden nur 2D-Linienobjekte gelöscht, die sich bei einer Ausschnittselektion vollständig außerhalb des Ausschnitts befinden.
   Bitte beachten Sie:
   Möchten Sie einen Ausschnitt Ihrer Zeichnung löschen, so werden bei dieser Einstellung alle Objekte <u>außerhalb</u> des definierten Ausschnitts gelöscht, also ggf. auch Objekte, die sich außerhalb des sichtbaren Bereiches befinden.

   Selektionsmodus: **Schneiden**
   2D-Linienobjekte werden bei einer Ausschnittselektion am aufgezogenen Ausschnitt geschnitten und gelöscht. Der Schnittrahmen wird durch ein grünes Rechteck gekennzeichnet. Nicht geschnitten werden können u.a. folgende Objekte: Bemaßung, Schraffur, Symbol, 2D-Normteil, Oberflächenzeichen, Form- und Lagetoleranzen, Schweißsymbole.
   Eine Schraffur kann bei aktivem Selektionsmodus schneiden nur per Mausklick, nicht über Ausschnittselektion gelöscht werden.

2. Definieren Sie einen – oder bei gedrückter Strg-Taste – mehrere Ausschnitte, deren Inhalt gelöscht werden sollen:
   Legen Sie mit dem Cursor einen Eckpunkt des Ausschnitts fest. Halten Sie die linke Maustaste gedrückt, und ziehen Sie den Ausschnitt auf.
   Bestätigen Sie die Ausdehnung des Ausschnitts, indem Sie die linke Maustaste loslassen.

Hinweis:

Über ***Einstellungen, Objektfilter*** können Sie zusätzliche Vorgaben für das Verhalten bestimmter Typen von 2D-Objekten (z.B. Normteile, Texte) festlegen.

Löschen doppelter Objekte

Nach Anwahl der Menüoption ***Bearbeiten, Doppelte Objekte löschen*** werden auf der aktiven Zeichnung / Konstruktionsebene

- identische ***Linienelemente***, die sowohl auf der selben Folie liegen, absolut gleiche Darstellungs-Eigenschaften haben und exakt übereinander liegen
- doppelt oder mehrfach übereinanderliegende, identische ***Symbole***

ermittelt und deren Anzahl in einem Dialog angezeigt.

Wurden doppelte Objekte ermittelt, ist das zum Objekttyp zugehörige Kontrollkästchen aktiviert.
Wenn alle doppelte Objekte dieses Typs aus dem Modell entfernt werden sollen, so markieren Sie das Kontrollkästchen und klicken Sie anschließend die Schaltfläche ***Entfernen***.

Bitte beachten Sie:

Assoziative Objekte, wie z.B. Bemaßung, Schraffur u.s.w., die referenziert sind auf diese Objekte, können dabei ebenfalls gelöscht und somit verloren gehen.

Löschen einer Gruppe mit Objekten

Um eine Gruppe zu löschen, nutzen Sie den Menübefehl ***Bearbeiten, Objekt / Selektion löschen*** , betätigen Sie die Taste *Entf*, oder klicken Sie das abgebildete Symbol im Symbol-Werkzeugkasten an.

Nutzen Sie dabei eine der folgenden Möglichkeiten:

Löschen mit Selektion - Aktion
Enthält die Selektionsliste Gruppen, so werden diese, ihre Untergruppen und alle darin enthaltenen Objekte nach Aufruf der Funktion gelöscht. Die Funktion bleibt danach aktiv, so dass Sie weitere Objekte löschen können.

Löschen mit Aktion - Selektion

Ist die Selektionsliste leer, so identifizieren Sie ein Objekt der Gruppe bei gedrückter ***Alt-Taste***.
Haben Sie in der Haupt-Symbolleiste ***Gruppenselektion (Shift-Taste)*** aktiviert und halten die ***Shift-Taste*** bei der Identifikation eines Objekts gedrückt, so können Sie aus einer Liste auswählen ob Sie

- ***nur* die Objekte in der Gruppe und in allen Untergruppen (*Einzelobjekte in:*)**
- **die Gruppe einschließlich aller Untergruppen**
- **die strukturiert höhere(n) Gruppe(n) und alle Untergruppen**

löschen möchten**.**

Hinweise:

Gruppenordner können ebenfalls über den Modell-Explorer (auf Seite 124) gelöscht werden. Öffnen Sie den Modell-Explorer über das Menü ***Ansicht, Modell-Explorer*** und wechseln auf die Registerkarte ***Modell***. Öffnen Sie den Strukturbaum und wählen die Gruppe, die Sie löschen möchten. Betätigen Sie anschließend die Taste ***Entf***. oder öffnen Sie auf dem Ordner das Kontextmenü und wählen die Funktion ***Löschen.***

Schaltfläche 'Rückgängig'
Über dieses Symbol der Haupt-Symbolleiste können die zuletzt durchgeführten Befehle rückgängig gemacht werden.

Löschen des aktiven 2D-Bereichs

Ein aktiver 2D-Bereich ist im 2D-Zeichnungsfenster die aktive Teilzeichnung, im 3D-Ansichtsfenster die aktuell gewählte Konstruktionsebene.

Um alle im aktiven 2D-Bereich enthaltenen 2D-Objekte und die Gruppenstruktur zu löschen, wählen Sie den Menübefehl ***Bearbeiten, Aktiven 2D-Bereich löschen*** oder im CAD-Menü ***Aktiven 2D-Bereich*** unter der Überschrift ***Löschen***.

Hinweis:

Schaltfläche 'Rückgängig'
Über dieses Symbol der Haupt-Symbolleiste können die zuletzt durchgeführten Befehle rückgängig gemacht werden.

3D-Objekte werden von diesem Befehl nicht betroffen, da sie unabhängig von den Konstruktionsebenen sind.

Löschen des gesamten Modells

Wenn Sie den Inhalt Ihrer gesamten aktuellen MOD-Datei (alle Objekte im 2D- und 3D-Bereich und Gruppen) löschen wollen, so wählen Sie den Menübefehl ***Bearbeiten, Alle 3D-/2D-Objekte löschen***.

Hinweis:

Schaltfläche 'Rückgängig'
Über dieses Symbol der Haupt-Symbolleiste können die zuletzt durchgeführten Befehle rückgängig gemacht werden.

Löschen einer MOD-Datei

Eine MOD-Datei kann nicht über den Dialog ***Datei, Modell öffnen*** gelöscht werden, da durch die Zeichnungsvorschau vom Programm auf die Datei zugegriffen wird.

Löschen Sie eine nicht mehr benötigte MOD-Datei über externe Programme wie z.B. den Windows-Explorer.

Für den Fall, dass Sie unter ***Einstellungen, Optionen*** automatische Dateisicherung aktiviert haben, sollten Sie die Sicherungsdateien ebenfalls von Zeit zu Zeit über ein externes Programm löschen oder entsprechend sichern, da diese nicht automatisch von *BeckerCAD* gelöscht werden.

3.11 Programmeinstellungen festlegen

Beim erstmaligen Aufruf von *BeckerCAD* wird das Programm mit Standard-Voreinstellungen gestartet.

Da diese sicherlich nur zum Teil Ihren Anforderungen entsprechen, können Sie sie jederzeit ändern und speichern, so dass Ihnen bei jedem erneuten Programmstart die selbst definierten Einstellungen zur Verfügung stehen.

Es werden zwei Arten von Programmeinstellungen unterschieden:

- Allgemeine Einstellungen
- Modellbezogene Einstellungen

Allgemeine Einstellungen festlegen

Als allgemeine Einstellungen werden die folgenden Einstellungen bezeichnet:

- Aktuelle Position und Größe von ***Dialogfenstern***, die zum Hauptprogramm gehören.
- Die über den Menübefehl ***Einstellungen, Ordner*** definierbaren Ordner für die Dateiablage. Informationen hierzu finden Sie in einem der folgenden Kapitel.

- Die über den Menübefehl ***Einstellungen, Einheiten*** festgelegten Einheiten, die für Koordinaten- und Längenwerte genutzt werden sollen. Informationen hierzu finden Sie in den ***Kapiteln 2D-Funktionen, Einheiten (auf Seite 149)*** und ***3D-Funktionen, Einheiten (auf Seite 687)***.
- Die über den Menübefehl ***Einstellungen, Optionen, Standardeinstellungen*** definierbaren Einstellungen für die Selektionsfarben, das Cursorhighlight und die Darstellung von Linienobjekten und Markern. Informationen hierzu finden Sie in einem der folgenden Kapitel (auf Seite 97).
- Die über den Menübefehl ***Einstellungen, Optionen, Einstellungen zu Grafikfenstern*** definierbaren Einstellungen für die Hintergrundfarbe und den Farbverlauf für 3D-Fenster, das automatische Verschieben eines vergrößerten Ausschnitts über das aktuelle Fenster sowie die definierbaren Einstellungen zur Displayliste.
  Die Beschreibungen hierzu finden Sie im Kapitel ***Programmeinstellungen festlegen, Allgemeine Einstellungen festlegen***, ***Einstellungen zu Grafikfenstern festlegen (auf Seite 100)***.
- Die über den Menübefehl ***Einstellungen, Optionen, Speichern und Wiederherstellen*** definierbaren Einstellungen für das automatische Speichern von Eingabeschritten, Modellen, Sicherungskopien und Vorschaudarstellungen. Die Beschreibungen hierzu finden Sie im Kapitel ***Programmeinstellungen festlegen, Allgemeine Einstellungen festlegen, Einstellungen für Speichern und Wiederherstellen festlegen (auf Seite 103)***.
- Die über den Menübefehl ***Einstellungen, Optionen, Benutzeroberfläche*** definierbaren Einstellungen für das Erscheinungsbild von Symbolleisten und Menüs, die Formatierung und das Erscheinungsbild des ***Statusfensters,*** Einstellungen betreffend des ***Modell-Explorers;*** der Funktionen ***Ausschnitt vergrößern*** und ***Ansicht auf Fläche/KE***. Die Beschreibungen hierzu finden Sie im Kapitel ***Programmeinstellungen festlegen, Allgemeine Einstellungen festlegen, Einstellungen für die Benutzeroberfläche festlegen (auf Seite 106)***.
- Die über den Menübefehl ***Ansicht, Symbolleiste*** benutzerdefinierten Symbolleisten. Informationen hierzu finden Sie im vorhergehenden Kapitel (auf Seite 35).
- Die über den Menübefehl ***Einstellungen, 3D-Darstellung*** definierbaren Voreinstellungen für die Darstellung von Körpern

sowie für die Beleuchtung. Informationen hierzu finden Sie im Kapitel ***3D-Funktionen***, ***Einstellungen für die Darstellung von Körpern festlegen*** ***(auf Seite 803)***.

- Die über die Funktionen ***Zeichnungszusätze***, ***Oberflächenzeichen definieren*** und ***Form-Lage-Toleranzen definieren*** festgelegten Vorgaben. Informationen hierzu finden Sie im Kapitel ***2D-Funktionen***, ***Zeichnungszusätze*** ***(auf Seite 424)***.

Um die genannten Einstellungen zu definieren und zu speichern, gehen Sie wie folgt vor:

1. Starten Sie das Programm.

2. Rufen Sie die Menübefehle auf, bei denen Dialogfenster, z.B. das CAD-Menü oder der Werkzeugkasten Kamera geöffnet werden. Platzieren Sie diese Fenster jeweils an der gewünschten Position, legen Sie ggf. ihre Größe fest, und schließen Sie die Fenster wieder.

3. Legen Sie die weiteren oben genannten Einstellungen über die zugehörigen Menübefehle und Funktionen fest.

4. Beenden Sie das Programm.
Die Einstellungen werden jetzt in einer der Datei UIBECKER.SYS gespeichert.

Die Datei wird jeweils in dem Ordner gespeichert, der als Arbeitsverzeichnis des Programms genutzt wird. Standardmäßig ist dies das Verzeichnis ..\USER\, dass sich unterhalb des Hauptverzeichnisses von *BeckerCAD* befindet.

Hinweise:

Falls Sie das Programm mit **unterschiedlichen Einstellungen** der Benutzeroberfläche starten wollen, können Sie eine der beiden folgenden Möglichkeiten nutzen:

- Erstellen Sie vor dem Start des Programms eine Verknüpfung auf dem Desktop, und definieren Sie zu dieser ein eigenes Arbeitsverzeichnis. Führen Sie anschließend die oben genannten Arbeitsschritte durch.

- Ändern Sie vor dem Start des Programms die zugehörige Verknüpfung, indem Sie im Feld *Ziel* den Aufrufbefehl des Programms um einen Parameter ergänzen, z.B.:
`..\BECKERCAD.EXE -SYS:TEST`
Führen Sie anschließend die oben genannten Arbeitsschritte durch. Beim Beenden des Programms wird in diesem Fall im

Arbeitsverzeichnis eine Datei mit der Bezeichnung `TESTUIBECKER.SYS` gespeichert.

Allgemeine Optionen festlegen

Über den Menübefehl ***Einstellungen, Optionen*** können Sie auf der Registerkarte ***Standardeinstellungen*** die Art der Darstellung und die Kennzeichnung bestimmter Objekte festlegen.

Alle hier festgelegten Einstellungen werden beim Beenden des Programms in der Datei UIBECKER.SYS gespeichert. Dies gilt auch für die im Farbauswahldialog festgelegten benutzerdefinierten Farben .

Selektionsfarbe für 2D/3D-Objekte

Ermöglicht das Festlegen der Farbe, in der Objekte dargestellt werden, die sich in der Selektionsliste oder in der Aktionsliste befinden.

Selektionsfarbe nicht aktiver Teilzeichnungen

Ermöglicht das Festlegen der Farbe, in der selektierte 2D-Objekte dargestellt werden, die sich nicht in der aktiven Teilzeichnung befinden.

Legen Sie die Farbe in gleicher Weise wie die Hintergrundfarbe fest.

Selektionsfarbe für Gruppen

Ermöglicht das Festlegen der Farbe, in der Objekte dargestellt werden, die zu einer selektierten Gruppe gehören.

Lowlightfarbe

Ermöglicht das Festlegen der Farbe, in der 2D-Objekte dargestellt werden, die z.B. nicht zu einer aktiven Gruppe gehören. Ebenfalls werden nicht aktive Konstruktionsebenen im 3D-Bereich und Bemaßungen an Modellansichten in dieser Farbe dargestellt, die keinen Bezug mehr zum 3D-Objekt haben und somit nicht mehr assoziativ sind.

Farbe für Objektmarker

Ermöglicht das festlegen der Farbe für Objektmarker, die z.B. bei Geopunkten (auf Seite 280) an 2D-Linienobjekten angezeigt oder den Fangpunkt beim Autofang (auf Seite 161) visualisieren.

Cursorhighlight

Ermöglicht es, das Identifizieren wahlweise von 2D- und 3D-Objekten zu unterstützen, indem Objekte, über die sich der Cursor bewegt, farblich gekennzeichnet werden.

1. Aktivieren Sie die Option ***für 3D Objekte***, wenn das Cursorhighlight auch für 3D-Objekte gelten soll.
   Alternativ können Sie für Körper auch das ***3D-Flächenhighlight*** aktivieren.
2. Legen Sie die Aktivierungsentfernung fest. Diese definiert den maximalen Abstand zwischen Objekt und Cursor [In Bildschirmpunkten/Pixeln] ab welchem gehighlightet werden soll.
3. Legen Sie die Aktivierungsgeschwindigkeit fest. Diese definiert die Zeit in Sekunden die der Cursor über dem Objekt verharren muss, bis das Objekt gehighlightet wird.
4. Aktivieren Sie die Einstellungen über das Kontrollkästchen am Anfang der Zeile.

Hinweis:

Bei aktiviertem Zugriff (*Zugriff auf definierte Teilzeichnungen* oder *Zugriff auf alle Teilzeichnungen*) auf nicht aktive Teilzeichnungen (Status: Nur lesen) werden auch deren Objekte gehighlightet.

3D-Flächenhighlight

Ermöglicht es, das Identifizieren von Körpern zu unterstützen, indem Körperflächen, über die sich der Cursor bewegt, farblich gekennzeichnet werden.

1. Legen Sie die Farbe in gleicher Weise wie die Hintergrundfarbe fest.
2. Wählen Sie in der Liste, wie die Körperflächen gekennzeichnet werden sollen: ***komplett*** oder ***über Kanten***.
3. Aktivieren Sie die Einstellungen über das Kontrollkästchen am Anfang der Zeile.

Hinweise:

Diese Einstellungen wirken sich nicht auf Körper aus, die mit der Option ***ohne Schattierung*** dargestellt werden.

Ist gleichzeitig das Cursorhighlight aktiviert, so sollte für das Flächenhighlight eine andere Farbe gewählt werden als für die Selektionsfarbe von 2D/3D-Objekten.

Darstellung von 2D-Punkt-Objekten

Ermöglicht es, eine Option für die Kennzeichnung von Punkten durch einen Marker zu wählen.
Die gewählte Darstellung wird auch beim Drucken berücksichtigt.

Wird die Option ***ohne*** gewählt, wird ein Punkt in Pixelgröße dargestellt und gedruckt.

Darstellung von Geopunkt-Markern

Hier können Sie für die Funktion ***Transformieren, Geopunkte anzeigen*** festlegen, in welcher Größe die Geopunkte dargestellt werden sollen.

2D-Linien mit Priorität darstellen

Diese Option kann ausschließlich beim Einsatz einer Open GL-Grafikkarte genutzt werden.

Ist sie aktiv, so werden 3D-Polygone und 2D-Linienobjekte, die im 3D-Fenster gezeichnet wurden, mit Priorität dargestellt.
D.h. liegt eine KE in einer ebenen Körperfläche, so werden 2D-Linien, die in dieser KE gezeichnet werden, nicht von dieser Körperfläche überdeckt.

Hinweis:

Die Option wird nicht von allen Open GL-Grafikkarten unterstützt.
Wird sie bei Einsatz einer solchen Grafikkarte dennoch aktiviert, so können Fehler bei der Darstellung auftreten.

Dicke Linien darstellen

Ist diese Voreinstellung aktiv, so werden 2D-Linienobjekte, denen eine Linienbreite zugewiesen wurde, mit dieser Linienbreite in Relation zu den eingestellten Abmessungen der 2D-Zeichnung oder der Konstruktionsebene dargestellt.

Ist die Voreinstellung nicht aktiv, werden alle Linien in der Breite eines Pixels dargestellt.

Unabhängig von dieser Darstellung werden Linien bei der Druckausgabe immer in der Breite ausgegeben, die ihnen selbst oder über Folien zugewiesen wurde.

Hinweis:

Falls Sie häufig die Darstellung der dicken Linien ein- bzw. ausschalten, können Sie die Darstellung dicker Linien über eine separate Schaltfläche in einer benutzerdefinierten Symbolleiste (auf Seite 35), in einem benutzerdefinierten Menü (auf Seite 35) oder über einen Tastaturbefehl (auf Seite 31) steuern.
Die Funktion ***Dicke Linien darstellen*** befindet sich im Ordner ***Ansichten*** (Dialog für benutzerdefinierte Symbolleisten).
Der Befehlsname, falls Sie die Funktion über einen Hotkey steuern möchten, lautet: **`"view.toggleLineWidth"`**

Bemaßungen an Modellansichten ohne Bezug darstellen

Bemaßungen an Modellansichten, die durch eine Änderung im 3D-Bereich den Bezug verloren haben, werden automatisch ausgeblendet. Durch diese Systemeinstellung ist gewährleistet, dass nach einer Änderung an der 3D-Konstruktion sich in einer Zeichnung keine „*nicht aktualisierten*“ und somit falschen Maße befinden.

Möchten Sie dennoch, dass die Maße ohne Bezug dargestellt werden, können Sie durch Aktivieren dieser Option Maße mit verlorenen Bezügen gegraut (gelowlightet) darstellen lassen.

Die ***Lowlightfarbe*** für nicht assoziative Bemaßungen definieren Sie ebenfalls auf derselben Registerkarte.

2D-Flächen darstellung

markiert

2D-Objekte vom Typ Fläche werden durchscheinend dargestellt und durch ein Punktraster kenntlich gemacht.

nicht markiert

Flächen werden mit ihren Eigenschaften dargestellt, d.h. unsichtbar oder gefüllt.

Linienmuster mit Faktor skalieren (Modellbezogene Einstellung)

Dieser Faktor beeinflusst die Musterlänge der im Programm verwendeten Windows-Standardlinienarten: Je größer der Wert ist, desto länger sind die Längen der Linien sowie die Abstände zwischen ihnen.

Dieser Wert wird für jede aktive Zeichnung bzw. für das 3D-Fenster separat modellspezifisch gespeichert. Vorgabewerte für die jeweiligen Bereiche können Sie in Ihren Vorlagen speichern.

Löschen von 2D-Objekten

Bei aktivierter Option wird der Bereich, in dem zuvor ein Objekt oder über Ausschnitt gelöscht wurde, nach der definierten Zeit neu gezeichnet. Der Zeitbereich kann von minimal 200 ms bis maximal 10000 ms definiert werden.

Einstellungen zu Grafikfenstern festlegen

Über den Menübefehl ***Einstellungen, Optionen*** können Sie auf der Registerkarte ***Einstellungen zu Grafikfenstern*** die Darstellung der Hintergrundfarbe für 2D- und 3D-Fenster festlegen als auch Einstellungen für das Übersichtsfenster treffen.

Außerdem können Sie Einstellungen für den ***Autopan*** festlegen, mit dem ein Ausschnitt automatisch über die Zeichnung verschoben werden kann, wenn ein Teil des aktuellen Fensters vergrößert

dargestellt wird.

Hintergrundfarbe
Ermöglicht das Festlegen der Hintergrundfarbe aller 2D- und 3D-Fenster.

1. Klicken Sie die Schaltfläche hinter diesem Eintrag an.
2. Legen Sie im Dialogfenster zur Farbauswahl die gewünschte Hintergrundfarbe fest, und bestätigen Sie mit ***OK***.

   Je nach gewählter Hintergrundfarbe werden die definierten Zeichenfarben automatisch verändert, so dass die gezeichneten Objekte möglichst immer sichtbar sind.
   Hinweis:
   Zwischen den Hintergrundfarben schwarz und weiß können Sie auch über den Menübefehl ***Fenster, Hintergrund schwarz*** bzw**.** ***Hintergrund weiß*** wechseln**.**

Alternativ zu einem einfarbigen Hintergrund können Sie für die 3D-Ansichtsfenster Farbverläufe mit folgenden Einstellungen definieren:

Farbverlauf für 3D-Fenster aktivieren: Mit dieser Option aktivieren bzw. deaktivieren Sie die Gradientenfarbdarstellung für die 3D-Ansichtsfenster.

Verteilung: Über die Verteilung können Sie Einfluss auf den Übergang zwischen den gewählten Farben treffen.

Farben: Der Farbverlauf wird zwischen den hier definierten Farben angezeigt.

Effekt: Ausgehend von der Startfarbe können Sie hier die Richtung des Farbverlaufs bestimmen.

Für alle 3D-Fenster übernehmen: Wenn Sie die Option ***Farbverlauf für 3D-Fenster aktivieren*** aktiviert haben, können Sie die aktuellen Einstellungen durch Betätigen dieses Schalters allen 3D-Grafikfenstern zuweisen.

Für einzelne Grafikbereiche einstellen: Aktivieren Sie diese Option, wenn Sie die Einstellung der Gradientenfarbdarstellung aus einem Grafikbereich übernehmen wollen oder Teilbereichen von Grafikfenstern zuordnen möchten.

Parameter des aktiven Grafikbereich laden: Nach Anwahl dieser Schaltfläche wird die Gradientenfarbeinstellung aus dem aktiven 3D-Fenster übernommen.

Auf den aktiven Grafikbereich anwenden: Nach Betätigen dieser Schaltfläche werden die getroffenen Einstellungen *nur* an das aktive 3D-Fenster übergeben.
Bei unterteiltem 3D-Fenster (Menü: *Fenster, horizontal / vertikal teilen*) werden die getroffenen Einstellungen *nur dem aktiven Bereich* im 3D-Fenster zugewiesen.

Auf das aktive Fenster anwenden: Nach Betätigen dieser Schaltfläche werden die getroffenen Einstellungen *nur* an das aktive 3D-Fenster übergeben.
Bei unterteiltem 3D-Fenster (Menü: Fenster, horizontal / vertikal teilen) werden die Einstellungen *allen Bereichen* im aktiven 3D-Fenster zugewiesen.

Hinweis:
Bitte beachten Sie, dass die 3D-Grafikperformance bei aktivierter Farbverlaufdarstellung unter Umständen beeinträchtigt werden kann.

Übersichtsfenster

Nehmen Sie hier Einstellungen für das Übersichtsfenster vor. Für den ***Displaylistenbereich*** und den ***Aktuellen Ausschnitt*** können Sie jeweils eine Farbauswahl und für den Darstellungsrahmen eine Breite festlegen.
Soll der aktuell im Grafikfenster gewählte Ausschnitt gefüllt dargestellt werden, so aktivieren Sie die Funktion ***Aktuellen Ausschnitt gefüllt darstellen***.

Autopan aktivieren

Ist diese Option aktiv, so kann das Autopanning mit den auf dieser Registerkarte festgelegten Einstellungen genutzt werden.

Horizontale/Vertikale Rahmenbreite

Mit diesen Werten legen Sie fest, welche Breite der Scrollbereich (oben und unten/rechts und links) haben soll, in dem der Cursor platziert werden kann, um das Autopanning zu starten. Sie gelten für alle Fenster.

Aktivierungszeit

Wird der Cursor in einen Scrollbereich eines Fensters bewegt, so wird das Autopanning nicht sofort gestartet, sondern erst dann, wenn er für die Dauer der hier angegebenen Aktivierungszeit nicht bewegt wird. Dieser Wert sollte so groß gewählt werden, dass keine unbeabsichtigte Verschiebung erfolgt, wenn Sie den Cursor z.B. vom Zeichenfenster in den Symbol-Werkzeugkasten bewegen.

Mit den folgenden Einstellungen können Sie die Geschwindigkeit der Verschiebung beeinflussen.

Wiederholungszeit
Die Verschiebung des Ausschnitts wird wiederholt, so lange sich der Cursor bewegungslos im Scrollbereich befindet. Dies erfolgt jeweils nach Ablauf der Wiederholungszeit.
Bei einer großen Zahl von Bildelementen sollte dieser Wert nicht zu klein gewählt werden.

Wird der Cursor bewegt, so erfolgt erst dann wieder eine Verschiebung, nachdem die oben definierte Aktivierungszeit verstrichen ist.

Scrollweite
Bei jedem Verschiebungsschritt erfolgt eine Verschiebung um den hier angegebenen Wert. Er wird in Promille des maximalen Scrollbereiches definiert.

Scrollfaktor
Wird während der Verschiebung des Ausschnitts die Strg-Taste gedrückt gehalten, so wird die Scrollweite mit dem hier angegebenen Faktor multipliziert.
Auf diese Weise können Sie den Ausschnitt z.B. schnell vom linken zum rechten Rand des Fensters bewegen.

Alle auf dieser Registerkarte einstellbaren Parameter werden beim Beenden des Programms in der Datei UIBECKER.SYS gespeichert.

Dynamische Grafik neu zeichnen
Legt für alle Fälle, in denen Grafik permanent neu gezeichnet werden muss, fest, wann der Zeichenvorgang abgebrochen und neu initialisiert werden soll. Dies gilt bei dynamischen Operationen wie Verschieben oder Kopieren genauso wie für das Einfügen von Symbolen oder das automatische Verschieben (Autopanning) ganzer Zeichnungsausschnitte.

Konstruktionsebenen
Einstellungen zu Konstruktionsebenen (auf Seite 696).

Einstellungen für Speichern und Wiederherstellen festlegen

Aktionen zur Wiederherstellung speichern
In diesem Feld können Sie die Maximalzahl der Bearbeitungsschritte definieren, die rückgängig gemacht oder wiederhergestellt werden können.

Beachten Sie hierbei, dass die Protokollierung der Arbeitsschritte Speicher benötigt, d.h. je höher die hier angegebene Zahl ist, desto höher ist der hiermit verbundene Speicherbedarf.

Datei automatisch sichern

Ist diese Voreinstellung aktiv, so wird der aktuelle Zustand des Modells oder der Vorlage automatisch nach einer bestimmten Anzahl von **Aktionen** oder nach einer bestimmten Anzahl von **Minuten** in einer Sicherungsdatei abgelegt.

Die Sicherungsdatei erhält den Namen des aktuellen Modells oder der aktuellen Vorlage, dem das Zeichen # vorangestellt wird.
Zum aktuellen Modell MODELL.MOD wird also z.B. eine Datei mit Namen #MODELL.MOD angelegt. Ist für die Anzahl der automatischen Sicherungskopien ein Wert >1 eingestellt, werden weitere Sicherungskopien fortlaufend nummeriert mit dem Zusatz -*#nn#.MOD*.
Den Ordner für Sicherungsdateien (#*.MOD) können Sie über den Menübefehl **Einstellungen, Ordner** festlegen.

Zeichnungsvorschau bei automatischer Sicherung erzeugen

Ist diese Voreinstellung aktiv, so werden auch im Rahmen der automatischen Dateisicherung für jede im Modell enthaltenen Zeichnungen Vorschaudaten generiert. Deaktivierung dieser Option führt auch hier zu Geschwindigkeitsvorteilen.

Sicherung (*.bak) erzeugen beim Überschreiben von Modellen

Ist diese Voreinstellung aktiv, so wird bei einem Speichervorgang die vorherige gespeicherte Datei mit gleichem Dateinamen im selben Verzeichnis mit der Endung *.bak gesichert.
Diese Option wirkt sich auf Modelle, Vorlagen und Sicherungskopien aus, die mindestens ein zweites mal gespeichert werden. Für Sicherungskopien entfällt die bak-Datei, wenn für die Anzahl der automatischen Sicherungskopien ein Wert >1 eingestellt ist.
Eine *.bak Datei kann nicht über Drag&Drop aus dem Explorer geladen werden. Jedoch können Sie über die Funktion ***Datei, Modell öffnen*** den Dateitypen *.bak auswählen. Führen Sie anschließend die Funktion ***Datei, Speichern unter*** aus, um das Modell wieder mit der Endung *.MOD zu versehen.

Anzahl der automatischen Sicherungskopien

Mit dieser Einstellung legen Sie fest, wie viele Sicherungsdateien (#*.MOD) zu einem Modell im aktuell eingestellten *Verzeichnis* *(auf Seite 108)* *für die Sicherungsdateien* gespeichert werden sollen.
Bei einer Zahl >1 werden die Sicherungsdateien fortlaufend nach

folgendem Schlüssel nummeriert: **#<Modellname>-#nn#.mod**. Die Datei mit der kleinsten Zahl ist jeweils die älteste, die mit der höchsten jeweils die jüngste. Innerhalb der festgelegten *Anzahl der automatischen Sicherungskopien* werden diese fortlaufend, entsprechend der Einstellung „*aktuelle Anzahl an Aktionen*“ oder „*eingestellten Zeitspanne*“ aktualisiert. Die Sicherungsdatei #*.bak wird bei einer Zahl >1 nicht erzeugt. Für diese Einstellung gilt der Wertebereich von 1 bis 50 Dateien.

Temporäre Zwischendatei speichern

Die in diesem Bereich vorliegenden Optionen dienen dem optimierten Speichern von Dateien im Rahmen der Funktionen **Speichern** und **Speichern unter**. Insbesondere beim Speichern in Netzwerken kann die Nutzung einer temporären Zwischenspeicherung zu erheblichen Geschwindigkeitssteigerungen beitragen.

Allgemeine Optionen zum Datei speichern und lesen

Ist die Voreinstellung **vorhandene Referenzen auf Symbolbibliotheken beim Modell lesen löschen** aktiv, so werden die aktuell im Speicher befindlichen Referenzen auf Symbolbibliotheken gelöscht. Nach dem Laden des gewünschten Modells stehen nur die Bibliotheken direkt zur Auswahl, die im Modell hinterlegt waren.

Über die **Option Zeichnungsvorschau für separaten *CADdy*$^{++}$ Viewer erzeugen**, können Sie beim Speichern von Modellen im Rahmen der Funktionen **Speichern** und **Speichern unter** separate Zeichnungsvorschaudaten generieren lassen. Diese Daten sind ausschließlich mit einem speziellen, separat erhältlichen ***CADdy*$^{++}$ Viewer** zu lesen. Der Viewer selbst dient dazu, Zeichnungen innerhalb einer Modelldatei zu viewen, ohne das eine *BeckerCAD* Programmversion installiert sein muss. Also z.B. als Viewer innerhalb von EDM –Systemen.

Modelldateien mit 2D-Daten können komprimiert gespeichert werden. Dadurch wird die Größe der Modelle beeinflusst. Eine hohe Komprimierung (Wert 9) sorgt für kleine Dateigrößen, jedoch wird die Dauer des Speichervorgangs verlängert. Die Standardeinstellung für die Kompression ist 6. Ein geringerer Wert verringert die Dauer des Speichervorgangs bei gestiegener Dateigröße. Deaktivieren Sie die Option ***2D-Daten komprimiert speichern***, wenn Sie Modelle mit Zeichnungen nicht komprimiert speichern wollen.

Hintergrundfarbe für Zeichnungsvorschau

Über die Farbschaltfläche definieren Sie die Hintergrundfarbe für das Vorschaufenster im Dialog ***Datei, Modell öffnen***. Diese Einstellung wird, nachdem Sie das Programm beenden, in der UIBECKER.SYS-Datei gespeichert

Anzahl der zuletzt geöffneten Modelle

Definieren Sie hier, wie viele Einträge in der Liste der ***letzten Dateien*** im Menü ***Datei*** angezeigt werden sollen. Der Wertebereich beträgt zwischen 1 bis 50 Dateien. Klicken Sie in der Liste auf einen der Einträge, um das betreffende Modell zu laden.

Einstellungen für die Benutzeroberfläche festlegen

Definieren Sie auf dieser Registerkarte die Größe Ihrer Symbole in den Icon-Leisten, legen Sie Einstellungen für das Statusfenster und den Modell-Explorer, sowie für die Funktionen *Ausschnitt vergrößern, Animierte Ansicht auf Fläche/KE* und für das Kontextmenü im Grafikbereich fest.

Pull-Down Menü und Icon-Menü

Aktivieren / Deaktivieren Sie hier die Darstellung der Symbole in den Pull-Down-Menüs. Änderungen, die Sie hier vornehmen, werden erst nach Neustart des Programms wirksam.

Die Größe der Icons in den Symbolleisten und im Iconmenü können Sie jeweils separat einstellen.
Einstellmöglichkeiten für die Größe

der Icons im Pull-Down-Menü:	16 – 24 (Pixel)
der Icons in den Symbolleisten:	16 – 48 (Pixel)

Statusfenster

Über den Wert im Feld ***Dynamische Anzeigegenauigkeit*** definieren Sie die Nachkommastellen, die im Statusfenster angezeigt werden, nachdem Sie eine Funktion aktiviert haben und sich mit dem Cursor dynamisch in der Zeichenoberfläche bewegen.

Über den Wert im Feld ***Statische Anzeigegenauigkeit*** definieren Sie die Nachkommastellen, die im Statusfenster angezeigt werden, wenn Sie den Cursor in ein Feld des Statusfenster platziert haben, um einen Wert einzugeben.

Wählen Sie über die Farbschaltfläche eine Farbe aus, die Hintergrundfarbe in ***zu editierenden Feldern*** des Statusfensters definiert.

Ab Windows VISTA:

Aktivieren / Deaktivieren Sie ***transparente Darstellung*** des Statusfensters, um hinter dem Statusfenster liegende Objekte erkennen zu können. Hinter dem Statusfenster liegende Objekte können jedoch nicht gepickt werden.

Den prozentualen ***Grad der Transparenz*** legen Sie über den Schieberegler fest.

Aktivieren / Deaktivieren Sie, ob das Statusfenster ***bei Eingabe eines Wertes transparent*** dargestellt wird.

Ausschnitt vergrößern

Aktivieren Sie die Option ***Ausschnitt ziehen***, so können Sie über die Funktion ***Ausschnitt vergrößern*** Windows konform zoomen, d.h. Sie definieren den Ausschnitt, den Sie vergrößern möchten, indem Sie ein Rechteck mit gedrückter Maustaste aufziehen. Bei deaktivierter Option, definieren Sie den zu vergrößernden Ausschnitt über 2 in der Zeichnung per Mausklick zu bestätigende Punkte.

Animierte Ansicht auf KE/Fläche

Legt für die Funktion ***Ansicht, Ansicht auf Fläche/KE*** fest, ob die Änderung der Ansicht schrittweise animiert durchgeführt werden soll.
Der erste Wert legt die Anzahl der Schritte für die Animation fest, der zweite Wert definiert das Zeitintervall zwischen den einzelnen Schritten.

Modell-Explorer

Über die verschiedenen Farbschaltflächen können Sie die farblichen Einstellungen für die Kennzeichnungen der aktiven Gruppe, Teilzeichnung, 2D-Zeichnung, Konstruktionsebene, des aktiven 2D-/3D-Kontext, der aktiven 3D-Arbeitsebene und für den aktiven 3D-Raum einstellen.

Fehlermeldungen / Hinweise ausgeben

Bei aktivierter Option werden Fehlermeldungen oder Hinweise in diversen Funktionen nicht Dialogunterstützt auf der Oberfläche signalisiert, sondern im Nachrichtenbereich des Modell-Explorers.
Beispiel:
Aktivierung eines Fangpunktes über Tastatur (z.B. E für Endpunkt), ohne dass eine Funktion zuvor gestartet wurde.

Objekte in der Grafik hervorheben

Über folgende Einstellungen können Sie die Ansicht von Objekten steuern, die Sie in der Listenansicht des Modell-Explorer markiert

und anschließend die Kontextmenüoption ***In der Grafik hervorheben*** angewählt haben:

Highlight-Farbe für lokalisierte Elemente
Wählen Sie über die Farbfläche die Farbe, in der Objekte angezeigt werden sollen, die Sie über den Modell-Explorer in der Grafik lokalisieren wollen.

Objekte farbig hervorheben
Fokussierte Objekte werden bei aktivierter Option über die darüber befindliche Farbschaltfläche farbig in der Zeichnung / dem 3D-Modell hervorgehoben.

2D-Objekte mit Liniendicke zeichnen
Bei aktivierter Option ***Objekte farbig hervorheben*** können die zu fokussierenden Objekte über eine speziell im Feld Liniendicke zu definierende Linienbreite gekennzeichnet werden.

Lokalisierte Objekte zentrieren und vergrößert darstellen
Bei aktivierter Option werden das oder die fokussierte(n) Objekt(e) Bildfüllend dargestellt. Die Ansicht wird ggf. vergrößert oder verkleinert.

Kontextmenüs

Die hier getroffene Einstellung wirkt sich nur auf die Belegung der Maustasten innerhalb des Zeichenbereichs von *BeckerCAD* aus. Bei deaktivierter Option befindet sich das Kontextmenü auf der mittleren Maustaste. Über die rechte Maustaste beenden Sie eine Funktion.
Bei aktivierter Option werden mittlere und rechte Maustaste getauscht. In diesem Fall liegt das Kontextmenü auf der rechten Maustaste und eine Funktion kann über die mittlere Maustaste beendet werden.

Einstellungen für Ordner festlegen

Mit dem Menübefehl ***Einstellungen, Ordner*** wird festgelegt, in welchen Ordnern die unterschiedlichen von *BeckerCAD* verwendeten Dateien vorzugsweise gespeichert oder beim Öffnen gesucht werden sollen.

1. Zu jeder Art von Dateien enthält die angezeigte Liste zwei Felder: eine mit der Bezeichnung der Dateien und eine mit dem momentan hierfür vorgesehenen Ordner.
Um einen anderen Ordner festlegen zu wollen, doppelklicken Sie in das Ordnerfeld oder öffnen auf diesem über die rechte Maustaste das Kontextmenü und wählen die Option ***Neues Verzeichnis***

wählen (Strg+N).
Weitere Möglichkeiten, um komfortabel mehrere Pfade zu ändern, finden Sie weiter unten beschrieben.

2. Wählen Sie im geöffneten Dialogfensters den neuen Speicherort für den gewählten Dateityp fest und bestätigen Sie mit ***OK***.

3. Möchten Sie die Verzeichnisliste extern speichern, müssen Sie zunächst die gewünschten Pfade aktivieren.
Es werden nur die Pfade gespeichert, die aktiviert ☑ sind.
Um die gesamte Liste schnell zu aktivieren bzw. zu deaktivieren, markieren Sie zunächst mit der Tastenkombination ***Strg+A*** (oder Kontextmenü: ***Alle markieren***) alle Verzeichnisse und betätigen anschließend die ***Leertaste***.

4. Wählen Sie die Schaltfläche ***Ordner-Datei speichern*** , um die Einstellungen in die aktuell angezeigte Datei zu speichern oder wählen Sie die Schaltfläche ***Ordner-Datei speichern unter ...*** **,** um die Verzeichnisliste unter einem anderen Namen zu speichern. Legen Sie anschließend den Pfad und den Dateinamen für die Parameterdatei fest und klicken auf ***Speichern***.

5. Bestätigen Sie vorgenommene Änderungen über ***OK*** oder ***Übernehmen***. Klicken Sie auf ***Abbrechen***, wenn Änderungen in diesem Dialog verworfen werden sollen.

Bearbeiten der Verzeichnisliste

Neben der oben beschriebenen Möglichkeit, neue Pfade einzurichten, können Sie die Einträge in der Liste wie folgt bearbeiten. ***Bitte beachten Sie***, dass die Änderungen nur vorgenommen werden können, wenn der Pfad und der jeweilige Ordner bereits existieren.

- Ändern Sie ein Verzeichnis direkt in der Spalte ***Ordner***, in dem Sie das Feld markieren und die Kontextmenüoption ***Umbenennen (F2)*** wählen. Tragen Sie anschließend den gewünschten Pfad ein.
- Um mehrere bestimmte Pfade und/oder Ordner durch einen neuen Pfad/Ordner zu ersetzen, aktivieren ☑ Sie zunächst die zu ändernden Dateitypen. Wählen Sie anschließend aus dem Kontextmenü die Option ***Ersetzen nur in den aktivierten Dateitypen ... (Strg+F4)***. Tragen Sie in das Feld ***Suchen nach:*** das alte und in das Feld ***Ersetzen mit:*** das neue Verzeichnis immer beginnend vom Laufwerksbuchstaben ein. Betätigen Sie die Schaltfläche ***Ersetzen***, um die Pfade einzeln nacheinander zu ändern, oder ***Alle ersetzen***, um die Pfade aller aktivierten Dateitypen in einem Schritt zu ändern.

- Falls *alle* Verzeichnisse durch einen anderen Pfad ersetzt werden sollen, aktivieren Sie zunächst alle Dateitypen. Wählen Sie die Kontextmenüoption ***Alle markieren (Strg+A)*** und betätigen anschließend die ***Leertaste***. Starten Sie danach aus dem Kontextmenü die Option ***Ersetzen... (F4)*** und tragen Sie in das Feld ***Suchen nach:*** das alte und in das Feld ***Ersetzen mit:*** das neue Verzeichnis immer beginnend vom Laufwerksbuchstaben ein**.** Betätigen Sie die Schaltfläche ***Ersetzen***, um die Pfade einzeln nacheinander zu ändern, oder ***Alle ersetzen***, um alle aktivierten Dateitypen in einem Schritt zu ändern.

Laden einer Verzeichnisliste

1. Betätigen Sie die Schaltfläche ***Ordner-Datei öffnen*** .
2. Wählen Sie die gewünschte MPS-Datei.
3. Betätigen Sie die Schaltfläche ***Öffnen***.
4. Bestätigen Sie die neuen Verzeichnisse mit der Schaltfläche ***OK*** oder ***Übernehmen***.

Hinweis:

Beim Beenden des Programms werden die aktuellen Einstellungen für Ordner in der Datei UIBECKER.SYS gespeichert.

Dateitypen

#*.MOD	Sicherungskopien (auf Seite 122) von Modellen
*.DAT	CADdy-Schriftsätze (auf Seite 667)
*.DXF/DWG	DXF/DWG-Dateien (auf Seite 674)
*.FNT	BeckerCAD Schriftsätze (auf Seite 667)
*.ICO	Icon-Dateien (auf Seite 39)
*.INF	CADdy-Infodateien (auf Seite 667)
*.LAY	CADdy-Foliendateien (auf Seite 667)
*.MOD	Modelle (auf Seite 116)
*.MPS	Parameter – Dateien (auf Seite 113)
*.PIC	CADdy-Bilddateien (auf Seite 667)
*.PRN	Drucker/Plotter – Dateien (auf Seite 657)
*.SAT	ACIS SAT-Dateien (auf Seite 832)
*.SHX	SHX-Schriftsätze (auf Seite 674)
*.SYB	CADdy Symbole (auf Seite 667)

*.SYL	Symbolbibliotheken erzeugen (auf Seite 525) und hinzuladen (auf Seite 526)
*.TLW	Benutzerdefinierte Symbolleisten (auf Seite 35)
*.TMP	Temporärdateien
*.TPL	Vorlagen (auf Seite 119)
PIX	Pixelbilder (auf Seite 620)
SSH	BeckerCAD Normblattbibliothek (auf Seite 652)
TEX	Textur Bilddateien (auf Seite 821)

Modellbezogene Einstellungen festlegen

Als modellbezogene Einstellungen werden die nachfolgend aufgelisteten Einstellungen bezeichnet. Sie werden in so genannten Vorlagendateien (*.TPL) gespeichert. Beim Anlegen eines neuen Modells können Sie eine dieser Vorlagendateien auswählen. Sie gibt die Einstellungen an das neue Modell weiter.

Diese Einstellungen sind:

- Die über den ***Modell-Explorer*** angelegten 2D-Zeichnungen sowie die zu jeder dieser Zeichnungen gehörenden Abmessungen und Teilzeichnungen, die Sie über den Menübefehl ***Einstellungen, 2D-Zeichnung*** festlegen können.
  Informationen hierzu finden Sie im Kapitel ***2D-Funktionen, Zeichnungen und Teilzeichnungen (auf Seite 624)***.
- Das über einen Menübefehl des Menüs ***Fenster*** festgelegte aktuelle 2D- oder 3D-Fenster mit ggf. enthaltenen Teilungen.
  Informationen hierzu finden Sie im Kapitel ***Steuern des Programms, Arbeiten mit Fenstern (auf Seite 43)***.
- Die über den ***Folienstrukturbaum*** des ***Modell-Explorers*** festgelegten Folien mit den zugehörigen Farben, Linienarten und Linienbreiten für 2D-Objekte.
  Informationen hierzu finden Sie im Kapitel ***2D-Funktionen, Darstellung von 2D-Objekten steuern (auf Seite 462)***.
- Die über den ***Modell-Explorer*** festgelegten Gruppen für 2D- oder 3D-Objekte.
  Informationen hierzu finden Sie im Kapitel ***2D-Funktionen, Gruppen verwenden (auf Seite 503)***.
- Die über den Menübefehl ***Definieren, Attribute*** festgelegten Attribute, die als Zusatzinformation mit 2D-Objekten verknüpft

werden können.
Informationen hierzu finden Sie im Kapitel ***2D-Funktionen,*** ***Attribute verwenden*** ***(auf Seite 592)***.

- Die über den Menübefehl ***Definieren, Symbole*** geladenen Symbolbibliotheken.
  Informationen hierzu finden Sie im Kapitel ***2D-Funktionen,*** ***Symbole verwenden*** ***(auf Seite 523)***.
- Die über den Menübefehl ***Definieren, Benutzerdefinierte Linienarten*** festgelegten Linienarten.
  Informationen hierzu finden Sie im Kapitel ***2D-Funktionen,*** ***Darstellung von 2D-Objekten steuern*** ***(auf Seite 462)***.
- Die im Menü ***Einstellungen*** vorgenommenen Festlegungen für
  Einheiten
  3D-Darstellung
  3D-/2D-Funktionen
  Gestenerkennung
  3D-Auswahlmodus
  2D-Zeichnung
  Text
  Bemaßung
  Tabellenbemaßung
  Passmaßtabelle
  2D-Flächenberechnung
  Schraffur
  Mehrfachlinie
  2D-Normteile
  Symbole
  Pixelbilder
  Zeichenraster
  Objektfilter
  Punkt-Definition
  Informationen hierzu finden Sie jeweils in den zu diesen Funktionen gehörenden Abschnitten der Kapitel ***2D-Funktionen*** und ***3D-Funktionen***.

Um die genannten Einstellungen zu definieren und zu speichern, gehen Sie wie folgt vor:

1. Starten Sie das Programm.
2. Wählen Sie den Menübefehl ***Datei, Vorlage neu***, wenn Sie ausgehend von den aktuellen Einstellungen eine neue Vorlagendatei erstellen wollen oder den Menübefehl ***Datei,***

Vorlage öffnen, wenn Sie die Einstellungen einer bestehenden Vorlagendatei modifizieren wollen.

3. Legen Sie die Einstellungen der obigen Liste fest, die Sie benötigen.

4. Wählen Sie den Menübefehl ***Datei, Speichern*** oder ***Datei, Speichern unter***, um die geänderten Einstellungen in einer Vorlagendatei zu speichern.

Hinweis:

STANDARD.TPL
Diese Datei legt die Einstellungen beim Start von *BeckerCAD* fest, wenn Sie den Startassistenten beenden, ohne eine neue 2D-Zeichnung oder ein neues 3D-Modell anzulegen.

PROTO2D.TPL, PROTO3D.TPL
Diese Dateien legen die Einstellungen beim Start von *BeckerCAD* fest, wenn Sie über den Startassistenten eine neue 2D-Zeichnung bzw. ein neues 3D-Modell erstellen wollen.

Parametersätze speichern/lesen

Modellbezogene Einstellungen können Sie jederzeit während der Bearbeitung eines Modells oder einer Vorlage ändern, indem Sie einen der entsprechenden Befehle des Menüs **Definieren** oder **Einstellungen** aufrufen und die gewünschte Änderung ausführen.

Da diese Vorgehensweise beim Ändern mehrerer Einstellungen, z.B. für Beschriftung, Bemaßung recht aufwendig sein kann, sollten Sie zur Beschleunigung Ihrer Arbeit den Menübefehl ***Datei, Parameter lesen/speichern...*** verwenden. Dieser ermöglicht es, aktuelle Einstellungen in Dateien mit der Extension MPS (Modellparametersätze) zu speichern oder durch das Lesen einer solchen Datei die aktuellen Einstellungen zu ändern.

Parametersätze speichern

Über den Menübefehl ***Datei, Parameter lesen/speichern*** können Sie folgende Themenbereiche speichern, die in den dahinter aufgeführten Menüoptionen eingestellt werden können:

Parameter:	**Einstellung aus Menüoption:**
3D Import/Export	Datei, Importieren und Exportieren, Einstellungen.
Beleuchtung	Einstellungen, 3D-Darstellung Reg.-karte: Beleuchtung

Bemaßung	Einstellungen, Bemaßung
Blechstil	Im 3D-Werkzeugkasten Blech, Blechparameter
CADdy Konverter	Datei, Importieren, CADdy PIC-Datei
Drucken allgemein (UI)	Datei, Drucken
Drucken modellbezogen	Datei, Drucken
Folien	Ansicht, Modell-Explorer, Reg.-karte: Folien
Form-Lage-Toleranzen	2D-Werkzeugkasten, Zeichnungszusätze
Mehrfachlinie	Einstellungen, Mehrfachlinie
Oberflächenzeichen	2D-Werkzeugkasten, Zeichnungszusätze
Ordner	Einstellungen, Ordner
Präsentationsmodus	Ansicht, Präsentationsmodus
Punktdefinition	Einstellungen, Punktdefinition
Schnittkennzeichnung	Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen Reg.-karte: Schnittansicht
Schraffur	Einstellungen, Schraffur
Schriftsatz	Einstellungen, Text, Schriftsatzauswahl
Symbol	Einstellungen, Symbole
Tabellenbemaßung	Einstellungen, Tabellenbemaßung
Text- und Maßtext	Einstellungen, Text
Textbezug	Einstellungen, Text, Reg.-karte: Textbezug- und Positionsnummernstile
Zeichenraster	Einstellungen, Zeichenraster

1. Markieren Sie die Einstellungen, die gespeichert werden sollen, durch Anklicken des Kontrollkästchens am Anfang der betreffenden Zeilen.
Durch Aufziehen eines Rechtecks oder Sammeln bei gedrückter Strg-Taste können Sie auch mehrere Zeilen markieren und durch Betätigen der ***Leertaste*** aktivieren bzw. deaktivieren.

Möchten Sie alle Parameter aktivieren oder deaktivieren, so nutzen Sie die Funktion aus dem Kontextmenü auf der rechten Maustaste oder die jeweilige Tastenkombination:

Alle aktivieren = Strg+M

Alle deaktivieren = Shift+Strg+M

2. Klicken Sie im Dialogfenster das Symbol ***Speichern*** an, um die Datei unter dem Namen zu speichern, der im nebenstehenden Feld angezeigt wird, oder

   klicken Sie das Symbol ***Speichern unter*** an, und geben Sie im anschließend geöffneten Dialogfenster den Dateinamen an, unter dem die Einstellungen gespeichert werden sollen.

Das Verzeichnis für MPS-Dateien können Sie unter ***Einstellungen, Ordner*** festlegen.

Parametersätze lesen und übernehmen

Über den Menübefehl **Datei, Parametersätze speichern/lesen** können Sie die, in einer MPS-Datei gespeicherten, Einstellungen einlesen und alle oder nur Teile dieser Einstellungen als aktuelle Einstellungen übernehmen.

1. Klicken Sie im Dialogfenster das Symbol **Öffnen** an.
2. Markieren Sie im anschließend geöffneten Auswahldialog die gewünschte MPS-Datei, und klicken Sie auf die Schaltfläche **Öffnen**.
   In der MPS-Datei gespeicherte Parameter werden durch das Symbol gekennzeichnet.
3. Löschen Sie ggf. die Markierungen der Einstellungen, die nicht übernommen werden sollen. Durch Aufziehen eines Rechtecks oder Sammeln bei gedrückter Strg-Taste können Sie auch mehrere Zeilen markieren und durch Betätigen der ***Leertaste*** aktivieren bzw. deaktivieren.

   Möchten Sie alle Parameter aktivieren oder deaktivieren, so nutzen Sie die Funktion aus dem Kontextmenü auf der rechten Maustaste oder die jeweilige Tastenkombination:

   Alle aktivieren = Strg+ M

   Alle deaktivieren = Shift+Strg+M
4. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Übernehmen**, wenn das Dialogfenster geöffnet bleiben soll oder **OK**, wenn das Dialogfenster nach Ausführen des Befehls geschlossen werden soll.

Hinweis:

Bei Folien und Zeichenrastern werden ausschließlich die Einstellungen vorhandener Strukturelemente geändert, d.h. es

werden keine Folien oder Raster entfernt bzw. hinzugefügt. Dies bedeutet, dass die Bezeichnungen der Folien und Zeichenraster in der aktuellen Datei mit denen in der MPS-Datei übereinstimmen müssen.

3.12 Arbeiten mit Modellen und Vorlagen

Nach dem Start des Programms steht Ihnen immer ein leeres Modell zur Verfügung, in dem Sie wahlweise Körper und/oder 2D-Objekte erstellen, bearbeiten und speichern können.

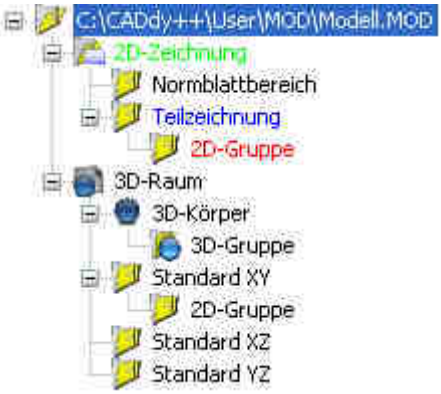
Grundlage für ein Modell ist eine Vorlagendatei, über die Sie – wie im vorhergehenden Kapitel beschrieben – Einstellungen für Ihre Arbeit vorgeben können.

Weitere Informationen zum Zusammenhang zwischen Vorlagen und Modellen und die Beschreibungen der zugehörigen Menübefehle finden Sie in den nachfolgenden Abschnitten.

Modell-Struktur

Alle bei der Arbeit mit *BeckerCAD* erstellten Daten werden in einem Modell verwaltet.

Nach dem Start des Programms mit einer der zur Auslieferung gehörenden Vorlagendateien STANDARD.TPL, PROTO2D.TPL oder PROTO3D.TPL ist dieses Modell leer, d.h. es enthält keine 2D- oder 3D-Daten.
Aber es enthält die folgenden Strukturkomponenten, in denen 2D- oder 3D-Objekte erzeugt werden können.



Die übergeordneten Bereiche sind das **3D-Modell** und eine **2D-Zeichnung** mit der Bezeichnung *Zeichnung* oder *Teilzeichnung*.

Der **3D-Raum** enthält die für das Erzeugen von 2D-Objekten und Körpern benötigten **Konstruktionsebenen** (KE). Nach dem Start

stehen zunächst die KEs *Standard_XY, Standard_YZ* und *Standard_XZ* zur Verfügung.
Während 2D-Objekte im 3D-Raum an die KE gebunden sind, auf der Sie erzeugt wurden, werden Körper und 3D-Polygone unabhängig davon im Bereich **3D-Arbeitsebene** verwaltet, die ebenfalls Gruppen für diese 3D-Objekte enthalten kann.

Die **2D-Zeichnung** enthält zwei **Teilzeichnungen** mit den Bezeichnungen *Teilzeichnung01* und *Normblattbereich*. Dies sind getrennte Arbeitsbereiche innerhalb einer 2D-Zeichnung, die jeweils mit einem Maßstab und Zugriffsrechten auf die enthaltenen 2D-Objekte versehen werden können.
Die Teilzeichnung *Normblattbereich* ist für die Verwendung von Normblättern (Schriftfeldern) reserviert. Ihr Maßstab ist immer 1:1.
Die *Teilzeichnung01* enthält eine **Gruppe** mit der Bezeichnung *Gruppe*. Gruppen bieten die Möglichkeit, die in einer Teilzeichnung enthaltenen 2D-Objekte nach logischen Gesichtspunkten zu gliedern. Ebenso bieten sie die Möglichkeit, alle zu einer Gruppe gehörenden Objekte in einem Arbeitsschritt zu selektieren/deselektieren.

Zusätzlich zu den genannten Strukturen werden alle 2D-und 3D-Objekte sowie alle modellbezogenen Einstellungen (z.B. Folien, Schriftart und –größen, Punktfilter) im Modell verwaltet und beim Speichern auf der Festplatte abgelegt.

Beim **Speichern** werden alle Daten eines Modells in einer Datei mit der Extension **MOD** gespeichert.

Ändern der Modellstruktur:

3D-Modell

Beim Erstellen von Körpern im **3D-Modell** wird ihre Position über **Konstruktionsebenen** definiert. Deshalb werden üblicherweise mehr als die Standard-Ebenen benötigt.
KEs können Sie z.B. über die Funktion ***KE definieren*** dauerhaft oder temporär erstellen. Diese werden unterhalb des 3D-Raums in die Modellstruktur eingefügt.

Falls die Verwaltung von 3D-Objekten (Körper, 3D-Polygone) in Gruppen erfolgen soll, können Sie über den ***Modell-Explorer*** eine 3D-Gruppenstruktur unterhalb der **3D-Arbeitsebene** anlegen.

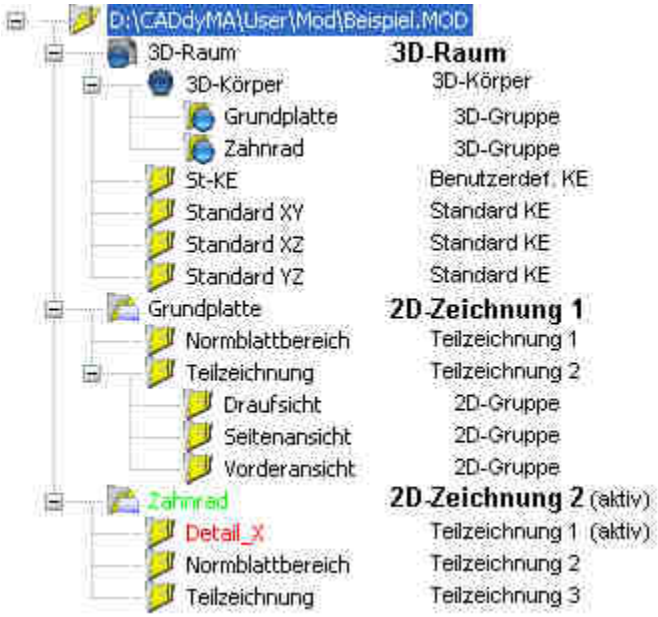
2D-Zeichnungen

Falls Sie innerhalb eines Modells mit mehreren **2D-Zeichnungen** arbeiten wollen, können Sie diese über den ***Modell-Explorer*** anlegen und mit einer anderen Bezeichnung versehen.

Um innerhalb einer 2D-Zeichnung außer den vorgegebenen weitere **Teilzeichnungen** anzulegen, wählen Sie zunächst die gewünschte 2D-Zeichnung, und rufen Sie anschließend den Menübefehl ***Einstellungen, 2D-Zeichnung*** auf.

Unterhalb der aktuellen Teilzeichnung oder der aktuellen Konstruktionsebene im 3D-Raum können Sie über den ***Modell-Explorer*** eine **Gruppenstruktur** für 2D-Objekte anlegen.

Nach den vorgenommenen Änderungen ergibt sich z.B. folgende Struktur eines Modells:



Einfügen von 2D- und 3D-Daten aus anderen Modellen

Derzeit kann während einer Arbeitssitzung ausschließlich mit einem Modell gearbeitet werden. Um 2D- oder 3D-Daten, die in einem anderen Modell erstellt wurden, in das aktuelle Modell zu übernehmen, können Sie folgende Möglichkeiten nutzen:

2D-Objekte

Um häufig benötigte 2D-Objekte in ein anderes Modell übernehmen zu können, können Sie diese als **Symbol** in einer Symbolbibliothek speichern. Nach Laden der Symbolbibliothek können alle darin enthaltenen Symbole in das aktuelle Modell eingefügt werden (siehe Kapitel ***2D-Funktionen, Symbole verwenden (auf Seite 523)***).

Falls Sie ganze oder nur Teilbereiche von Zeichnungen eines Modells in das aktuelle Modell übernehmen möchten, so nutzen Sie die Möglichkeit, eine Zeichnung hinzuzuladen (siehe Kapitel ***2D-Funktionen, Zeichnungen und Teilzeichnungen (auf Seite 624)***).

3D-Objekte

Um 3D-Objekte in ein anderes Modell übernehmen zu können, müssen diese vorher über den Menübefehl ***Datei, Exportieren, SAT-Datei*** gespeichert werden. Über den Menübefehl ***Einfügen, SAT-Datei*** können Sie in das aktuelle Modell eingefügt werden (siehe Kapitel ***3D-Funktionen, Einfügen und exportieren von Festkörpern (auf Seite 832)***).

Vorlage

Eine Vorlage (Erweiterung TPL, nach engl. Template) ist eine Datei, in der Einstellungen als Vorgaben für das Erstellen und Bearbeiten von Modellen gespeichert werden können (s. Kapitel ***Programmeinstellungen festlegen, Modellbezogene Einstellungen festlegen (auf Seite 111)***).

D.h. Vorlagen nehmen Ihnen die Arbeit ab, nach jedem Start des Programms oder nach dem Anlegen eines neuen Modells wieder alle Einstellungen so festzulegen, wie Sie sie für das Erstellen und Bearbeiten von Objekten benötigen.

Beim Start von *BeckerCAD* wird eine Vorlage mit dem Dateinamen STANDARD.TPL gelesen, wenn Sie den Startassistenten direkt beenden. Anschließend stehen Ihnen die darin enthaltenen Einstellungen zur Verfügung.

Wählen Sie beim Start von *BeckerCAD* im Startassistenten die Option ***Neue 2D-Zeichnung erstellen***, wird die Datei PROTO2D.TPL gelesen. Wählen Sie die Option ***Neues 3D-Modell erstellen***, wird die Datei PROTO3D.TPL gelesen.

Wollen Sie ein Modell gezielt mit den Einstellungen einer bestimmten anderen Vorlage erstellen und bearbeiten, so wählen Sie nicht das leere Modell, das Ihnen nach dem Start des Programms auf Grundlage einer dieser Vorlagen angeboten wird.
Erstellen Sie statt dessen über den Menübefehl ***Datei, Modell neu*** ein neues Modell. Hierbei müssen Sie eine Vorlage angeben, die ihre Einstellungen an das Modell 'weitergibt'.

Beim Anlegen und anschließenden Speichern eines Modells übernimmt dieses die von der Vorlage 'weitergegebenen' Informationen.
Diese bleiben im Modell erhalten und werden auch nicht durch nachträgliches Ändern der Vorlage beeinflusst.

Weitere Informationen zur Nutzung von Vorlagen - insbesondere im Zusammenhang mit Voreinstellungen für die Zeichnung und das Drucken der Zeichnung - finden Sie im Kapitel ***2D-Funktionen, Zeichnungen und Teilzeichnungen (auf Seite 624)***.

Hinweise:

Mit Vorlagen können Sie Ihre Arbeitsumgebung individuell festlegen.
Um jedoch beim Einsatz mehrerer Arbeitsplätze mit *BeckerCAD* auch eine entsprechende Kontinuität der Arbeitsergebnisse zu erzielen, sollten an allen Arbeitsplätzen identische Vorlagen verwendet werden.

Die einem Modell zugewiesene Vorlage kann nicht durch eine andere ersetzt werden.

Vorlage neu anlegen

Wenn Sie eine neue Vorlage anlegen wollen, nutzen Sie dazu den Menübefehl ***Datei, Vorlage neu***.

1. Haben Sie nach dem letzten Speichern der aktuellen Datei Änderungen durchgeführt, wird die Sicherheitsabfrage gestellt, ob Sie die aktuellen Daten unter dem in der Überschrift des Hauptfensters angezeigten Namen speichern wollen.
   Nach Anwahl der Schaltfläche ***Ja*** werden die Daten gespeichert, bei der Schaltfläche ***Nein*** werden sie gelöscht.
   Abbrechen beendet das Anlegen eines neuen Modells.
2. Die neue Vorlage wird über eine systeminterne Vorgabe mit dem Namen VORLAGE.TPL versehen.
   Dieser Name wird in der Überschrift des Hauptfensters angezeigt.

   Dieser systemintern vorgegebene Name wird nur solange genutzt, bis Sie die Vorlage mit einem definierten Namen versehen, indem Sie sie mit einem der Menübefehle ***Datei, Speichern*** oder ***Speichern unter*** speichern.

Vorlage öffnen

Möchten Sie eine bestehende Vorlage weiter bearbeiten, so öffnen Sie dieses Modell, indem Sie den Menübefehl ***Datei, Vorlage öffnen*** wählen.

1. In den Feldern ***Laufwerke*** und ***Ordner*** wird der über den Menübefehl ***Einstellungen, Ordner*** voreingestellte Ablageort für Vorlagen angezeigt.
   Der voreingestellte ***Dateityp*** *.TPL kann nicht geändert werden. Legen Sie ggf. ein anderes Laufwerk und einen anderen Ordner fest.

2. Geben Sie im Feld ***Dateiname*** den Namen der Vorlage ein, die Sie öffnen möchten.
3. Starten Sie das Öffnen der Vorlage über ***OK***.

Modell neu anlegen

Wenn Sie ein neues Modell anlegen wollen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie den Menübefehl ***Datei, Modell neu*** oder klicken Sie das abgebildete Symbol in der Haupt-Symbolleiste an.
2. Haben Sie nach dem letzten Speichern der aktuellen Datei Änderungen durchgeführt, wird die Sicherheitsabfrage gestellt, ob Sie die aktuellen Daten unter dem in der Überschrift des Hauptfensters angezeigten Namen speichern wollen.
   Nach Anwahl der Schaltfläche ***Ja*** werden die Daten gespeichert, bei der Schaltfläche ***Nein*** werden sie gelöscht.
   Abbrechen beendet das Anlegen eines neuen Modells.
3. Anschließend wird das Dialogfenster zum Einlesen einer Vorlage angeboten.
   Legen Sie wie beim Menübefehl ***Datei, Vorlage öffnen Laufwerk***, ***Ordner*** und ***Dateiname*** der Vorlage fest, und bestätigen Sie mit ***Öffnen***.
4. Das neue Modell wird über eine systeminterne Vorgabe mit dem Namen MODELL.MOD versehen.
   Dieser Name wird in der Überschrift des Hauptfensters angezeigt.

   Dieser systemintern vorgegebene Name wird nur solange genutzt, bis Sie die Vorlage mit einem definierten Namen versehen, indem Sie sie mit einem der Menübefehle ***Datei, Speichern*** oder ***Speichern unter*** speichern.

Hinweis:

Die von der Vorlage an das Modell weitergegeben Daten werden beim Speichern des Modells in dieses übernommen.
Werden während der Bearbeitung des Modells Einstellungen geändert, so werden deren aktuelle Werte in das Modell übernommen und mit diesem gespeichert.

Modell öffnen

Wenn Sie ein gespeichertes Modell öffnen wollen, lesen Sie die Informationen in diesem Kapitel.

Wenn Sie in einem anderen Modell enthaltene 2D-Zeichnungen hinzuladen wollen, ohne die Daten des aktuellen Modells zu löschen, lesen Sie hierzu das Kapitel ***2D-Funktionen, Zeichnungen und Teilzeichnungen, Mehrere Zeichnungen verwenden, Zeichnung hinzuladen (auf Seite 626).***

1. Wählen Sie den Menübefehl ***Datei, Modell öffnen***, oder klicken Sie das abgebildete Symbol in der Haupt-Symbolleiste an.
2. Im Feld ***Suchen in*** des angezeigten Dialogfensters wird der über den Menübefehl ***Einstellungen, Ordner*** voreingestellte Ablageordner für Modelle angezeigt.
   Wählen Sie ggf. einen anderen Ordner.
3. Markieren Sie in der angezeigten Liste der MOD-Dateien die gewünschte Datei, oder geben Sie ihren Namen im Feld ***Dateiname*** ein.
4. Klicken Sie die Schaltfläche ***Öffnen*** an.
5. Haben Sie nach dem letzten Speichern der aktuellen Datei Änderungen durchgeführt, wird die Sicherheitsabfrage gestellt, ob Sie die aktuellen Daten unter dem in der Überschrift des Hauptfensters angezeigten Namen speichern wollen.
   Nach Anwahl der Schaltfläche ***Ja*** werden die Daten gespeichert, bei der Schaltfläche ***Nein*** werden sie gelöscht.
   Abbrechen beendet das Öffnen des neuen Modells.

Hinweise:

Ein Modell kann ebenfalls per Drag&Drop geöffnet werden.

Modell oder Vorlage speichern (F2)

Für das Speichern von Modellen und Vorlagen können Sie einen von zwei möglichen Menübefehlen nutzen.
Ebenso können Sie den aktuellen Bearbeitungszustand eines Modells oder einer Vorlage automatisch als Sicherungsdatei speichern lassen.

Speichern

Mit dem Menübefehl ***Datei, Speichern*** wird das aktuelle Modell oder die aktuelle Vorlage mit dem in der Überschriftzeile des Hauptfensters angezeigten Namen gespeichert.
Dies gilt nicht, wenn der temporäre Modellname MODELL.MOD oder der temporäre Vorlagenname VORLAGE.TPL angezeigt wird. In diesem Fall wird das Dialogfenster des Menübefehls ***Datei, Speichern unter*** angeboten.

Den Befehl ***Datei, Speichern*** können Sie auch über das abgebildete Symbol der Haupt-Symbolleiste aufrufen.

Speichern unter

Mit dem Menübefehl ***Datei, Speichern unter*** können Sie das aktuelle Modell oder die aktuelle Vorlage unter einem selbst definierten Namen speichern.

1. Je nach dem Typ der aktuell bearbeiteten Datei wird im Feld ***Dateityp*** des angebotenen Dialogfensters *.MOD für ein Modell oder *.TPL für eine Vorlage angezeigt.
   Wählen Sie hier ggf. den jeweils anderen Dateityp. D.h. hiermit würden Sie z.B. ein Modell als Vorlage speichern.
2. In den Feldern ***Laufwerke*** und ***Ordner*** wird der über den Menübefehl ***Einstellungen, Ordner*** voreingestellte Ablageort für die Datei angezeigt.
   Legen Sie ggf. ein anderes Laufwerk und einen anderen Ordner fest.
3. Geben Sie im Feld ***Dateiname*** den Namen ein, unter dem Sie das Modell oder die Vorlage speichern möchten (Umlaute, Sonderzeichen und Leerzeichen sind nicht erlaubt).
   Sie können auch mit dem Cursor aus den Namen einer bereits existierenden Datei aus der Dateiliste wählen, um sie zu überschreiben.
4. Starten Sie das Speichern der Datei über ***Speichern***.
   Haben Sie den Namen einer bereits existierenden Datei angegeben, müssen Sie anschließend über eine der Schaltflächen ***Ja*** oder ***Nein*** entscheiden, ob die bisherige Datei ersetzt werden soll.

Automatisch sichern

Wenn Sie zur Sicherung Ihrer Arbeitsergebnisse vom Bearbeitungsstand eines Modells oder einer Vorlage automatisch eine Sicherungsdatei anlegen lassen wollen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie den Menübefehl ***Einstellungen, Optionen***.
2. Legen Sie auf der Registerkarte ***Speichern und Wiederherstellen*** fest, nach welcher Anzahl von ***Aktionen*** oder ***Minuten*** das automatische Speichern erfolgen soll.
3. Aktivieren Sie die Voreinstellung ***Datei automatisch sichern***.
   Nach Ablauf des angegebenen Intervalls wird das Modell oder die Vorlage gespeichert.

Die Sicherungsdatei erhält den Namen der aktuell bearbeiteten Datei, dem das Zeichen # vorangestellt wird. Mit der Einstellung ***Anzahl der automatischen Sicherungskopien*** legen Sie fest, wie viele Sicherungsdateien (#*.MOD) zu einem Modell im aktuell eingestellten *Verzeichnis (auf Seite 108) für die Sicherungsdateien* gespeichert werden sollen. Bei einer Zahl >1 werden die Sicherungsdateien fortlaufend nach folgendem Schlüssel nummeriert: **#<Modellname>-#nn#.mod**. Sie wird in dem Ordner gespeichert, den Sie über ***Einstellungen, Ordner*** für Sicherungsdateien (#*.MOD) festgelegt haben.

3.13 Der Modell-Explorer

Öffnen Sie den Modell-Explorer über das Menü ***Ansicht, Modell-Explorer.***

Der Modell-Explorer unterteilt sich in 3 Bereiche, die über Registerkarten unterteilt sind:

Modell – Zeigt alle Elemente der 2D-/3D-Bereiche in einem Strukturbaum und den Inhalt ausgewählter Bereiche in einer Detailansicht an. Er dient der Verwaltung und Strukturierung der Zeichnungen und der 3D-Konstruktion in einem Modell.

Folien – Steuert die Darstellungseigenschaften von 2D-Objekten. Nähere Informationen hierzu finden Sie im Kapitel ***2D-Funktionen, Darstellung von 2D-Objekten steuern (auf Seite 462)***

Wechseln Sie auf die Registerkarte ***Modell:***

Im ***Strukturbaum*** auf der linken Seite des Modell-Explorers wird die gesamte Struktur des geöffneten Modells angezeigt. In der ***Listenansicht*** *(Detailansicht)* auf der rechten Seite werden die Objekte und/oder Gruppen des angewählten Ordners im Strukturbaum angezeigt. In der unteren Hälfte des Modell-Explorers befindet sich der ***Nachrichten-Bereich***, in dem Fehlermeldungen oder Hinweise zu Konstruktionsproblemen eingeblendet werden können (Beispiel: Nach aktivieren eines Fangpunktes über die Tastatur, ohne das zuvor eine Funktion aktiviert wurde). Die Einblendung von Nachrichten können Sie über das Menü ***Einstellungen, Optionen*** auf der Registerkarte ***Benutzeroberfläche*** unter ***Fehlermeldungen/Hinweise ausgeben*** aktivieren bzw. deaktivieren.

Die einzelnen Bereiche des Modell-Explorers können Sie individuell in der gewünschten Größe anpassen, indem Sie auf die grauen Leisten

klicken, welche die Bereiche unterteilen und mit gedrückter Maustaste den Bereich in die gewünschte Größe ziehen.

Übersicht der Symbole im Modell-Explorer

Der Modell-Explorer enthält je nach gewählter Registerkarte zum Teil unterschiedliche Schaltflächen. Nachfolgend finden Sie eine Übersicht der einzelnen Schaltflächen mit einer kurzen Erläuterung der jeweiligen Funktion:

Registerkarte: Modell

,	Gruppen blättern ein / aus
,	Neue Gruppe (nicht) als aktuelle Gruppe festlegen
,	Markierte Komponente aktivieren ein / aus
	Objekt lokalisieren
,	Nicht aktive Gruppen lowlighten
	Nur Nachrichten aus dem Nachrichtenbereich löschen
	Alle Texte löschen

Registerkarte: Folien

,	Folien blättern ein / aus
,	Neue Folie (nicht) markieren
	Objekt lokalisieren
	Aktuelle Zeichenfolie (GEOMETRIE)
	Aktuelle Folie für BESCHRIFTUNG
	Aktuelle Folie für HILFSKONSTRUKTION
	Aktuelle Folie für SCHRAFFUR
	Aktuelle Folie für BEMASSUNG
	Aktuelle Folie für MITTELLINIEN
	Aktuelle Folie für UNSICHTBARE 2D
	Aktuelle Folie für VERDECKTE KANTEN 3D

	Aktuelle Folie für GEWINDELINIEN
,	Listendarstellung aktiv, Baumdarstellung aktiv
	Nur Nachrichten aus dem Nachrichtenbereich löschen
	Alle Texte löschen

Arbeiten mit dem Modellbaum im Modell-Explorer

Den ***Modell-Explorer*** können Sie an das Programmfenster *andocken*. Verschieben Sie, nachdem Sie den Dialog geöffnet haben, den ***Modell-Explorer*** an den Rand des Programmfensters bis er sichtbar seine Form ändert und lassen ihn dann fallen. Den angedockten ***Modell-Explorer*** können Sie wieder lösen, indem Sie auf die Leiste klicken und mit gedrückter Maustaste den Dialog in die Mitte des Programmfensters ziehen.
Minimieren Sie im angedockten Zustand den ***Modell-Explorer*** über die Schaltfläche , schließen Sie ihn über die Schaltfläche . Nachdem Sie den ***Modell-Explorer*** im angedockten Zustand minimiert haben, können Sie ihn mit einem Doppelklick am Programm-Fensterrand neben die Leiste wieder öffnen oder indem Sie ihn mit gedrückter Maustaste auf die Leiste aufziehen.
Möchten Sie den ***Modell-Explorer*** an den Rand des Programmfensters verschieben, ohne ihn anzudocken, so halten Sie die **STRG-Taste** gedrückt, bis Sie ihn an der gewünschten Stelle positioniert haben.

Gruppen blättern ein / Gruppen blättern aus

Ist das Blättern eingeschaltet, so können Sie per Mausklick oder mit den Pfeiltasten über die Tastatur durch die gesamte Modellstruktur blättern.
Klicken Sie auf einen Strukturzweig in der linken Hälfte des Modell-Explorers und betätigen Sie danach die Pfeiltasten ⇧ / ⇩ auf der Tastatur.
Geschlossene Knotenpunkte Zeichnung können Sie beim Blättern über die Tastatur mit der Pfeiltaste nach rechts ⇒ öffnen, um in den untergeordneten Strukturen weiter blättern zu können. Geöffnete Knoten können Sie über die Pfeiltaste nach links ⇐ wieder

schließen.

Neue Gruppe als aktuelle Gruppe festlegen / Neue Gruppe nicht als aktuelle Gruppe festlegen

Ist diese Funktion aktiv , so wird eine neue Gruppe in der Strukturebene eine Ebene unter der markierten Gruppe oder Teilzeichnung erzeugt und der Gruppenname kann direkt umbenannt werden.

Bei deaktivierter Funktion wird eine neu erzeugte Gruppe ebenfalls in der Struktur eine Ebene unter dem markierten Ordner angelegt, jedoch kann diese Gruppe nicht direkt umbenannt werden. Somit haben Sie z.B. die Möglichkeit, über die Tastenkombination ***Strg+N*** nacheinander mehrere Gruppen zu erzeugen, die sich alle auf einer Strukturebene befinden.

Objekt lokalisieren

Identifizieren Sie, nachdem Sie über die abgebildete Schaltfläche die Funktion gestartet haben, ein Objekt im aktiven Grafikfenster. Der Strukturbaum (links) wird bis zum Ordner geöffnet, indem sich das Objekt befindet. Das angewählte Objekt wird in der Listenansicht (rechts) des Modellexplorers grau hinterlegt.

Nicht aktive Gruppen lowlighten ein / Nicht aktive Gruppen lowlighten aus

Ist diese Funktion eingeschaltet, werden nur noch die Objekte der aktiven Gruppe in den Originalfarben dargestellt. Alle anderen Geometrieobjekte werden gelowlightet. Wechseln Sie die aktive Gruppe z.B. über den Modell-Explorer, wird die Darstellung der Objekte in aktiven bzw. nicht aktiven Gruppen entsprechend der definierten *Lowlightfarben* angepasst. Diese Einstellung hilft zu gewährleisten, dass beim Erzeugen von neuen Objekten eine jeweils gewünschte Gruppe aktiv ist.
Die ***Lowlightfarbe*** für 2D-Objekte definieren Sie unter der Menüoption ***Einstellungen, Optionen*** auf der Registerkarte ***Standardeinstellungen*****.** Den ***Transparenzgrad bei Lowlight*** von Körpern legen Sie unter der Menüoption ***Einstellungen, 3D-Darstellung*** auf der Registerkarte ***Körperdarstellung*** fest. Haben Sie für Körper die Kantendarstellung aktiviert, übernehmen diese ebenfalls die Lowlightfarbe der 2D-Objekte.

Markierte Komponente aktivieren ein / Markierte Komponente aktivieren aus
Ist diese Funktion aktiv, so wird jeder Ordner, den Sie in der Baumstruktur des Modell-Explorers per Mausklick anwählen als aktiver Arbeitsbereich definiert.
Identifizieren Sie den Ordner *3D-Modell* oder den Ordner einer *2D-Zeichnung*, so wird die zuvor aktive Konstruktionsebene oder die zuvor aktive Teilzeichnung / Gruppe zum aktiven Arbeitsbereich.
Identifizieren Sie jedoch direkt eine Konstruktionsebene oder eine Teilzeichnung / Gruppe, so wird dieser Ordner zum aktiven Arbeitsbereich.

Darstellung

Die farbliche Darstellung der jeweils aktiven Bereiche können Sie über das Menü ***Einstellungen, Optionen*** auf der Registerkarte ***Benutzeroberfläche*** einstellen.

In der Ansicht des Modell-Explorers werden zudem über die Farbe der Ordner unterschieden zwischen:

- (gelb) = 2D-Gruppe
- (gelb) = 3D-Gruppe

Randnotizen im Modell-Explorer

Das Nachrichtenfenster im ***Modell-Explorer*** dient sowohl der Ausgabe von Fehlermeldungen als auch dass in diesem Bereich eingegebene Randnotizen mit dem Modell gespeichert werden.

Nur Nachrichten löschen
Haben Sie die Einblendung von Nachrichten über das Menü ***Einstellungen, Optionen*** auf der Registerkarte ***Benutzeroberfläche*** unter ***Fehlermeldungen/Hinweise ausgeben*** aktiviert, so können Sie mit diesem Befehl die vom System ausgegebenen Hinweise und Fehlermeldungen löschen. Selbst eingegebene Randnotizen werden mit dieser Funktion nicht gelöscht.

Möchten Sie alle Texte aus dem Nachrichtenbereich löschen, so betätigen Sie die Funktion ***Alles löschen***. Einzelne Texte können Sie auch mit den üblichen Textbearbeitungsmöglichkeiten, wie z.B. Text markieren und mit der Taste ***Entf.*** aus dem Nachrichtenbereich löschen.

Haben Sie versehentlich den Nachrichtenbereich gelöscht, können Sie dieses mit der Tastenkombination ***Strg+z*** rückgängig machen oder mit ***Strg+Shift+z*** wiederherstellen, während der Cursor sich im Nachrichtenbereich befindet.

Übersicht der Funktionen im Modellbaum des Modell-Explorers

Abhängig von der Strukturebene, auf der Sie sich befinden, können Sie folgende Aktionen im Modellbaum des Modell-Explorers ausführen.
Öffnen Sie im Strukturbaum (links im Modell-Explorer) oder der Listenansicht (Rechts im Modell-Explorer) auf dem gewünschten Ordner oder Objekt das Kontextmenü über die rechte Maustaste und führen Sie eine der unter der Rubrik ***Kontextmenü im Modell-Explorer*** näher beschriebenen Funktionen aus.
Hier finden Sie zunächst eine Übersicht sämtlicher Funktionen, die Sie mit dem Modell-Explorer ausführen können.

- **Darstellen von**
  Modell/Modellbezeichnung inkl. Pfad
  3D-Raum
  3D-Objekten (Körper, Achsen, etc.)
  3D-Konstruktionsebenen
  2D-Zeichnungen
  2D-Teilzeichnungen
  2D-/3D-Gruppen
  2D-Geometrieobjekte
- **Neu Anlegen von**
  2D-Zeichnungen
  Teilzeichnungen
  2D-Gruppen in Teilzeichnungen
  2D-Gruppen in Konstruktionsebenen
  3D-Gruppen im 3D-Arbeitsbereich
- **Löschen von**
  2D-Zeichnungen
  Teilzeichnungen
  Konstruktionsebenen
  Gruppen in Teilzeichnungen
  Gruppen in Konstruktionsebenen
  3D-Gruppen im 3D-Arbeitsbereich
  2D-Objekten
  3D-Objekten (Körper, 3D-Achsen u.s.w.)

- **Auflösen von 2D- und 3D Gruppen**
- **Strukturieren von**
  Gruppen in Teilzeichnungen
  Gruppen in Konstruktionsebenen
  3D-Gruppen
  2D- und 3D-Objekten

  Verfügbare Methoden:
  Einzel- und Mehrfachselektion
  Drag&Drop
  Cut&Copy&Paste
- **Umbenennen von**
  3D-Raum
  3D-Konstruktionsebenen
  2D-Zeichnungen
  Teilzeichnungen
  2D-/3D-Gruppen
  Suchen und Ersetzen beliebiger Benennungen durch den gesamten Baum oder durch Teilbäume
- **Selektion...**
  von Komponenten inkl. aller untergeordneten Inhalte (Gruppen und Elemente)
  der Geometrieobjekte die direkt innerhalb einer Komponente liegen
  aller Geometrieobjekte innerhalb einer Komponenten inkl. Unterstrukturen
  Selektion der markierten Komponente (Geometrieobjekt, Gruppe, Teilzeichnung, etc.)
- **direkter Zugriff auf**
  Konstruktionsebenendialog
  Teilzeichnungsdialog
  Zeichnungsmanager
  Objekteditor (per Doppelklick auf Geometrieobjekt)
- **Aktivierung...**
  ... *der aktuellen Gruppe*
  ... *des aktuellen Arbeitsbereiches* (Teilzeichnung/KE) wobei die aktive Gruppe dieses Bereiches gleichfalls gesetzt wird. D.h., die aktive Gruppe wird pro Arbeitsbereich gemerkt und bei Aktivierung desselben wieder gesetzt.
  ... *des Zielkontextes* (2D-Zeichnung oder 3D-Raum)

- **Bearbeiten von Gruppen hinsichtlich**
  Status (aktiviert/sichtbar) inkl. optische Anzeige durch ICON und Mehrfachselektion (mehrere Gruppen in einem Zuge bearbeiten)
- **Bearbeiten von Attributen an**
  Gruppen
  Symbolen, Normblättern
  Einzelobjekten
- **Blättern**
  nicht nur durch einzelne Gruppen oder Teilzeichnungen, sondern durch die gesamte Modellstruktur
- **Konstruktionsebenen**
  aus- und einblenden
  umbenennen
  löschen
  in Schnittebenen wandeln
  Standard-Schnittebenen erzeugen

Kontextmenü im Modellbaum des Modell-Explorer

Öffnen Sie über das Menü ***Ansicht*** den ***Modell-Explorer*** und wechseln auf die Registerkarte ***Modell***. Nachfolgend finden Sie die einzelnen Optionen des Kontext-Menüs beschrieben, welches Sie über die rechte Maustaste öffnen können. Je nachdem, auf welchem Ordner, auf welchem Objekt oder ob Sie das Kontextmenü im Strukturbaum oder in der Listenansicht öffnen, werden Ihnen verschiedene Optionen angeboten.

Modell-Explorer: Aktive Gruppe (F12)

Mit dieser Option können Sie folgende Komponenten im Modell-Explorer aktivieren, so dass nachfolgend erzeugte 2D- bzw. 3D-Objekte automatisch in dem aktivierten Bereich erzeugt werden:
3D-Körper - Der Bereich, in dem Körper erzeugt werden
Konstruktionsebenen
2D-/3D-Gruppen
2D-Teilzeichnungen

Identifizieren Sie im Strukturbaum links oder der Listenansicht rechts im Modell-Explorer den Knotenpunkt *3D-Körper*, eine Konstruktionsebene, eine Teilzeichnung oder eine Gruppe und wählen aus dem

Kontextmenü die Option ***Aktive Gruppe*** oder drücken die Taste ***F12***, um den jeweiligen Bereich als aktiven Kontext zu definieren.

Modell-Explorer: Aktiver 2D-Bereich (Shift+F12)

Konstruktionsebenen (KE) bzw. Teilzeichnungen (TZ) können Sie über diese Option als aktuellen Arbeitsbereich aktivieren. Im Gegensatz zur Option ***Aktive Gruppe (F12)*** bleibt in dieser Funktion die ggf. zuvor als Zielkontext aktivierte Gruppe innerhalb dieser KE / Teilzeichnung aktiv. Es wird lediglich der Arbeitsbereich gewechselt.

Modell-Explorer: Aktiver 2D-/3D-Kontext (Strg+F12)

Alternativ zu der Tastenkombination ***Strg+TAB*** oder dem Menü ***Fenster*** können Sie mit dieser Funktion zwischen geöffneten 2D-Zeichnungen und dem 3D-Fenster über den Modell-Explorer wechseln. Innerhalb der Struktur der angewählten Zeichnung oder dem 3D-Fenster bleibt der vorherige Arbeitsbereich (3D, Konstruktionsebene, Teilzeichnung oder Gruppe) aktiv.

Hinweis:

Ein geschlossenes Fenster können Sie öffnen, indem Sie das Kontextmenü im Strukturbaum auf der Zeichnung / dem 3D-Raum öffnen und die Option ***Neu, Ansicht*** wählen.

Modell-Explorer: Selektieren

Über die Option ***Selektieren*** wird ein weiteres Menü geöffnet, über welches verschiedene Selektionsmöglichkeiten ausgewählt werden können. Jeweils ist zu unterscheiden zwischen den Objekten (Strecken, Kreise, Texte usw.) in einer Gruppe und den Gruppen (inkl. dem Inhalt der Gruppe).

Geometrie-Objekte selektieren (Strg+S) / deselektieren (Strg+D)

Mit dieser Funktion können Sie im *Strukturbaum* die Objekte im angewählten Ordner (3D-Körper, Konstruktionsebene, Teilzeichnung, Gruppenordner) oder in der *Listenansicht* die Objekte des angewählten Gruppenordners selektieren bzw. deselektieren.
Untergruppen oder darin befindliche Objekte werden in dieser Funktion nicht berücksichtigt.
Halten Sie die Strg-Taste bereits gedrückt, wenn Sie Ordner in der Baumstruktur per Mausklick identifizieren, so wird die Funktion ***Geometrie-Objekte selektieren / deselektieren*** ebenfalls ausgeführt.

Alle Geometrieobjekte selektieren (Shift+S) / deselektieren (Shift+D)

Diese Funktion selektiert/deselektiert alle Objekte innerhalb des angewählten Ordners (3D-Körper, Konstruktionsebene, Teilzeichnung, Gruppenordner) inklusive aller Objekte in den Untergruppen.
Halten Sie die Shift-Taste bereits gedrückt, wenn Sie Ordner in der Baumstruktur per Mausklick identifizieren, so wird die Funktion ***Alle Geometrieobjekte selektieren / deselektieren*** ebenfalls ausgeführt.

Objekt selektieren (Alt+S) / deselektieren (Alt+D)

Selektiert bzw. deselektiert im Strukturbaum eine Gruppe und deren Untergruppen, in der Listenansicht ausgewählte Objekte und /oder Gruppen und deren Untergruppen.
Gehen Sie wie folgt vor:

Im Strukturbaum:

...entspricht die Selektion der Gruppenselektion.

- Halten Sie die ***Alt-Taste*** gedrückt und klicken Sie auf die Gruppe(n), die Sie selektieren möchten.

oder

- Markieren Sie die Gruppe, die Sie (de-)selektieren möchten. Wählen Sie danach zum Selektieren die Tastenkombination ***Alt+S*****;** zum Deselektieren ***Alt+D****.*

oder

- Markieren Sie die Gruppe, die Sie (de-)selektieren möchten. Wählen Sie danach die Funktion ***Selektion / Objekt selektieren*** bzw. ***Objekt deselektieren*** aus dem Kontextmenü.

Wiederholen Sie den Vorgang für weitere Gruppen, die Sie selektieren möchten.

In der Listenansicht:

In der Listenansicht entspricht die Selektion bei angewählten Gruppen der Gruppenselektion, bei angewählten Objekten der Selektion von Objekten. (Je nach Einstellung der Selektionsfarben ist der Unterschied zwischen Objekt- und Gruppenselektion in der Grafik ersichtlich)

- Markieren Sie die gewünschten Objekte und Gruppen, die Sie (de-)selektieren wollen. Wählen Sie danach zum Selektieren die Tastenkombination ***Alt+S***; zum Deselektieren ***Alt+D***.

oder

- Markieren Sie die gewünschten Objekte und Gruppen, die Sie (de-)selektieren wollen. Wählen Sie danach die Funktion ***Selektion / Objekt selektieren*** bzw. ***Objekt deselektieren*** aus dem Kontextmenü.

Alle Inhalte selektieren (Strg+Alt+S) / deselektieren (Strg+Alt+D)
Über diese Option werden im *Strukturbaum* die in der Listenansicht befindlichen Objekte und/oder Gruppen selektiert. In der *Listenansicht* markierte Objekte werden als Objekte selektiert, in markierten Gruppen werden deren Objekte und Untergruppen selektiert.

in der Baumstruktur:

- Halten Sie die ***Strg+Alt*** Tasten gedrückt und klicken Sie auf den gewünschten Strukturordner, dessen Inhalt selektiert werden soll. Anwählbar sind alle Ordner unterhalb dem 3D-Raum und den Zeichnungen in der Struktur.

oder

- Markieren Sie den Strukturordner *3D-Körper*, Konstruktionsebene(n), Teilzeichnung(en) oder Gruppe(n), deren Inhalt Sie (de-)selektieren möchten. Wählen Sie danach zum Selektieren die Tastenkombination ***Strg+Alt+S*****;** zum Deselektieren ***Strg+Alt+D****.*

oder

- Markieren Sie den Strukturordner *3D-Körper*, Konstruktionsebene(n), Teilzeichnung(en) oder Gruppe(n), deren Inhalt Sie (de-)selektieren möchten. Wählen Sie danach die Funktion ***Selektion / Alle Inhalte selektieren*** bzw**. *Alle Inhalte deselektieren*** aus dem Kontextmenü.

in der Listenansicht:

- Markieren Sie die Gruppen, deren Inhalt Sie (de-)selektieren wollen. Wählen Sie danach zum Selektieren die Tastenkombination ***Strg+Alt+S***; zum Deselektieren ***Strg+Alt+D.***

oder

- Markieren Sie die Gruppen, deren Inhalt Sie (de-)selektieren wollen. Wählen Sie danach die Funktion ***Selektion / Alle***

Inhalte selektieren bzw**. *Alle Inhalte deselektieren*** aus dem Kontextmenü.

Selektierte Objekte einfügen (Shift+Alt+S)

Über diese Funktion werden zuvor selektierte Objekte in den in der Baumstruktur angewählten Strukturordner oder in die in der Listenansicht angewählte Gruppe verschoben.
Die Funktion entspricht der aus dem Menü ***Bearbeiten, Selektion einfügen in...***

Hinweis:

Objekte und Gruppen können Sie auch per Drag&Drop zwischen den Strukturen verschieben:

- Markieren Sie zunächst die Objekte oder Gruppen, die Sie in der Struktur verschieben möchten.
- Klicken Sie erneut auf die Objekte und ziehen diese mit gedrückter Maustaste auf den gewünschten Strukturordner, in den die Objekte/Ordner eingefügt werden sollen.

Kopie selektierter Objekte einfügen (Shift+Alt+C)

Über diese Funktion wird eine Kopie von zuvor in der Zeichnung / im 3D-Fenster selektierten Objekten erzeugt und diese in den angewählten Ordner (Strukturbaum oder Listenansicht) verschoben. Die absolute Position der kopierten Objekte wird dabei von den Originalen übernommen.

Hinweis:

Objekte und Gruppen können auch per Drag&Drop zwischen den Strukturen kopiert werden:

- Markieren Sie zunächst die Objekte oder Gruppen, die Sie in der Struktur kopieren möchten.
- Klicken Sie erneut auf die Objekte und ziehen diese mit gedrückter Maustaste bei gleichzeitig gedrückter Strg-Taste auf den gewünschten Strukturordner, in den die Objekte/Ordner eingefügt werden sollen. Der Kopiervorgang wird über ein Pluszeichen am Mauszeiger gekennzeichnet.

Modell-Explorer: Status ändern

- **Sichtbar / Unsichtbar (O)**
  Mit dieser Funktion blenden Sie eine Konstruktionsebene (KE) oder Teilzeichnung (TZ) und alle darauf befindlichen Objekte oder nur die Objekte einer Gruppe und deren Untergruppen aus.

Nichtsichtbare KE, TZ und Gruppen werden automatisch inaktiv und werden über die Abbildung gekennzeichnet.
Hinweis:
Möchten Sie eine zuvor ausgeblendete Komponente wieder sichtbar und aktiv schalten, so wählen Sie die Option ***Aktiv / Inaktiv***, damit die Komponente *gleichzeitig* aktiv und sichtbar wird.

- **Aktiv / Inaktiv (P)**
  Objekte auf Konstruktionsebenen, Teilzeichnungen oder in Gruppen, die Sie über diese Funktion deaktivieren, bleiben sichtbar, können jedoch nicht mehr bearbeitet oder gepickt werden. Inaktive Konstruktionsebenen, Teilzeichnungen und Gruppen werden über das Zeichen markiert.
- **Zweig ab hier sichtbar / unsichtbar (Strg+Alt+O)**
  Mit dieser Funktion blenden Sie Konstruktionsebenen und Teilzeichnungen, sowie die Objekte einer Gruppe und deren Untergruppen aus. Im Gegensatz zur Option ***Sichtbar / Unsichtbar*** bekommen in diesem Falle auch alle in der Struktur tiefer liegenden Gruppen und Untergruppen den Status sichtbar / unsichtbar.
- **Zweig ab hier aktiv / inaktiv (Strg+Alt+P)**
  Objekte auf Konstruktionsebenen, Teilzeichnungen und in Gruppen, die Sie über diese Funktion deaktivieren, bleiben sichtbar, können jedoch nicht mehr bearbeitet oder gepickt werden. Im Gegensatz zur Option ***Aktiv / Inaktiv*** bekommen in diesem Falle auch alle in der Struktur tiefer liegenden Gruppen und Untergruppen den Status aktiv / inaktiv.
- **Zweig ab hier sichtbar (Strg+O)**
  Ab dem angewählten Knotenpunkt bekommen Konstruktionsebenen, Teilzeichnungen und Gruppen und deren Untergruppen den Status sichtbar. Zuvor über 3D-Gruppen ausgeblendete Körper werden sichtbar, bleiben aber unter Umständen inaktiv und können in der Grafik nicht identifiziert werden.
- **Zweig ab hier unsichtbar (Strg+Shift+O)**
  Ab dem angewählten Knotenpunkt bekommen Konstruktionsebenen, Teilzeichnungen und alle Gruppen und Untergruppen den Status unsichtbar. Objekte auf Konstruktionsebenen, Teilzeichnungen und in Gruppen werden ausgeblendet.
- **Zweig ab hier aktiv (Strg+P)**
  Ab dem angewählten Knotenpunkt bekommen Konstruktionsebenen, Teilzeichnungen und alle Gruppen und

Untergruppen den Status aktiv. Alle Objekte in Gruppen können wieder bearbeitet werden. Zuvor ausgeblendete Objekte werden gleichzeitig wieder sichtbar.

- **Zweig ab hier inaktiv (Strg+Shift+P)**
  Ab dem angewählten Knotenpunkt bekommen Konstruktionsebenen, Teilzeichnungen und alle Gruppen und Untergruppen den Status inaktiv. Die Objekte in diesen Gruppen bleiben sichtbar können aber in der Grafik nicht mehr identifiziert und somit nicht mehr bearbeitet werden. Hatte eine Gruppe zuvor den Status unsichtbar, ändert sich nach Anwahl dieser Funktion an diesem Status nichts, die Objekte bleiben unsichtbar.

Modell-Explorer: Schnittebenen

Konstruktionsebenen können zu Schnittebenen gewandelt werden. Schneidet die Schnittebene dabei Körper, werden diese geschnitten dargestellt.

Wahlweise können Sie zusätzlich aus 3 Standard-Schnittebenen wählen, die jeweils im Zentrum aller Körper eingeblendet werden. Es können gleichzeitig maximal 6 Schnittebenen aktiv sein; weitere als Schnittebenen definierte Konstruktionsebenen werden als inaktiv gekennzeichnet. Die Darstellungseigenschaft für die Schnittfläche der Körper können Sie mit der Option ***Schnittfarbe / -material*** im Dialog ***3D-Darstellung*** (Menü ***Einstellungen***, ***3D-Darstellung,*** Registerkarte ***Körperdarstellung***) festlegen.

hinzufügen und aktivieren (Shift+Q)
Wählen Sie diese Option auf einer bestehenden Konstruktionsebene, um diese als Schnittebene zu definieren. Sofern die maximale Anzahl von 6 Schnittebenen nicht überschritten ist, wird die Schnittebene gleichzeitig aktiv. Schneidet die Schnittebene Körper, werden diese geschnitten dargestellt.

entfernen (Shift+Strg+Q)
Nach Anwahl dieser Option auf einer Schnittebene wird diese in eine normale Konstruktionsebene gewandelt. Gegebenenfalls zuvor geschnitten dargestellte Körper werden wieder im Ganzen sichtbar.

aktivieren/deaktivieren (Strg+Q)
Eine Schnittebene wird nach Anwahl dieser Funktion aktiviert bzw. deaktiviert.

Standard X / Standard Y / Standard Z

Eine Standard-Schnittebene wird im Zentrum aller Körper im aktuellen 3D-Modell erzeugt und blendet einseitig geschnittene Körper aus.

Modell-Explorer: Eigenschaften (Shift+F2)

Nur im Kontextmenü der Detailansicht (rechts)

Um die Eigenschaften eines Objekts anzeigen zu lassen und ggf. editieren zu können, führen Sie auf dem gewünschten Objekt einen Doppelklick aus oder markieren es in der Listenansicht und wählen danach über das Kontextmenü die Option ***Eigenschaften***. Abhängig vom angewählten Objekt wird der Dialog ***2D-Objekteditor*** oder ein entsprechend anderer Dialog (Texteditor, 2D-Normteil etc.) geöffnet. Diese Funktion entspricht der Funktion aus der Werkzeugiconleiste ***Information, Objekt editieren (?)***.

Modell-Explorer: In der Grafik hervorheben (Shift+F3)

Nur im Kontextmenü in der Detailansicht (rechts)

In der Listenansicht markierte Objekte oder Inhalt markierter Ordner werden nach Anwahl dieser Funktion (entsprechend der unter dem Menü ***Einstellung, Optionen*** auf der Registerkarte **Benutzeroberfläche**)im entsprechenden Grafikfenster farbig hervorgehoben und fokussiert.

Die Funktion können Sie zusätzlich mit folgenden Tastenfunktionen ausführen:

Strg-Taste

Halten Sie die ***Strg-Taste*** gedrückt, während Sie die Funktion im Kontextmenü starten, so wird die aktuelle Einstellung im Dialog ***Optionen*** umgekehrt.

Shift-Taste (Umschalt-Taste) **– nur bei 3D-Objekten**

Halten Sie die ***Shift-Taste*** gedrückt, während Sie im Kontextmenü die Funktion starten, so werden zusätzlich alle anderen im aktuellen Grafikbereich sichtbaren Körper ausgeblendet.

bzw. Um die Körper wieder einzublenden, betätigen Sie die Schaltfläche ***Körper ausblenden*** bzw. ***Alle anderen Körper ausblenden*** am oberen 3D-Fensterrand.

Die beiden Tasten können auch in Kombination miteinander verwendet werden.

Hinweis:

Die Erweiterungstasten sind nur gültig, wenn Sie die Funktion über das Kontextmenü starten. Sie sind nicht gültig bei Aufruf der Funktion über die Tastenkombination *Shift+F3*.

Modell-Explorer: Neu

Definieren Sie abhängig vom angewählten Ordner oder Objekt mit dieser Funktion eine neue ***Gruppe,*** eine neue ***Teilzeichnung*** (nur 2D-Bereich) oder eine neue ***2D-Zeichnung*** (nur 2D-Bereich).

Neue Gruppe anlegen (Strg+N)

Nach Anwahl der Funktion ***Neu, Gruppe*** oder der Tastenkombination ***Strg+N*** wird unterhalb des angewählten Ordners eine neue Gruppe erzeugt. Neue Gruppen können in der Struktur unterhalb bestehender Gruppenordner, Teilzeichnungen, Konstruktionsebenen und unterhalb des Bereiches, wo Körper im 3D-Raum angezeigt werden.

Abhängig von der Einstellung, die Sie über das Icon **Neue Gruppe als aktuelle Gruppe festlegen / Neue Gruppe nicht als aktuelle Gruppe festlegen** im Modell-Explorer getroffen haben, werden weitere neue Gruppen strukturiert oder auf gleicher Strukturebene erzeugt.

Neue Teilzeichnung anlegen / bearbeiten (Strg+N)

Markieren Sie in der Baumstruktur eine 2D-Zeichnung und wählen die Tastenkombination ***Strg+N*** oder den Kontextmenüpunkt ***Neu, Teilzeichnung***.

Um die Einstellungen einer Teilzeichnung bearbeiten zu können, markieren Sie eine Teilzeichnung in der Baumstruktur und wählen den Kontextmenüpunkt ***Neu, Einstellungen Zeichnung***.

Neue 2D-Zeichnung anlegen / bearbeiten (Strg+N)

Markieren Sie in der Baumstruktur den obersten Knotenpunkt (Pfad des Modells) und wählen die Tastenkombination ***Strg+N*** oder den Kontextmenüpunkt ***Neu / 2D-Zeichnung.***

Den Zeichnungsmanager können Sie über den Modell-Explorer öffnen, indem Sie eine 2D-Zeichnung in der Baumstruktur markieren und den Kontextmenüpunkt ***Neu / Zeichnungsmanager*** wählen.

Ansicht (Shift+Strg+N)

Möchten Sie ein neues 2D- oder 3D-Ansichtsfenster öffnen, so markieren Sie in der Baumstruktur für ein neues 2D-Ansichtsfenster eine Zeichnung und anschließend über das Kontextmenü die Option ***Neu, Ansicht***.

Mit gleicher Funktion legen Sie ein neues 3D-Ansichtsfenster an, wenn Sie das Kontextmenü auf dem Strukturordner *3D-Raum* öffnen.

Modell-Explorer: Attribute editieren (Shift+F4)

Die Attribute einer Gruppe können Sie mit dieser Funktion anzeigen lassen und bearbeiten.
Öffnen Sie das Kontextmenü, indem Sie mit der rechten Maustaste in der Baumstruktur oder der Listenansicht auf die entsprechende Gruppe klicken und wählen die Funktion ***Attribute editieren (Shift+F4)***.
Um die Attribute eines Objekts (wie z.B. eines Normblatts oder eines anderen Symbols) anzeigen oder editieren zu können, markieren Sie zunächst das Objekt in der Detailansicht und wählen danach über das Kontextmenü oder Tastaturbefehl die Funktion. Bei einem Normblatt würden Sie im Strukturbaum die Teilzeichnung *Normblattbereich* anwählen und würden danach in der Listenansicht das *Symbol* markieren. Über die Tastaturfunktion ***Shift+F4*** oder über die Funktion ***Attribute editieren*** aus dem Kontextmenü können Sie anschließend die Einträge des Normblatts editieren.

Modell-Explorer: Umbenennen (F2)

Markieren Sie den Ordner, den Sie umbenennen wollen in der Baumstruktur oder der Listenansicht. Betätigen Sie die Taste ***F2*** oder wählen Sie aus dem Kontextmenü die Funktion ***Umbenennen***. Geben Sie den neuen Namen ein und bestätigen Sie die Eingabe mit der Enter-Taste.
Objekte wie Strecken, Kreise und Texte können nicht umbenannt werden.

Modell-Explorer: Suchen (F3)

Geben Sie das Suchwort ganz oder teilweise in den Dialog ein, der sich nach Anwahl der Taste ***F3*** oder des Kontextmenübefehl ***Suchen*** öffnet. Starten Sie die Suche über die Schaltfläche ***Weitersuchen***. Nach jedem weiteren Klick auf diese Schaltfläche wird das nächste Suchergebnis angezeigt.
Die Suchoptionen können Sie verfeinern, indem Sie die Optionen *nur nach ganzen Wörtern* und/oder die *Groß-/Kleinschreibung* aktivieren. Die Suche beschränkt sich auf den Wortanfang. Platzhalter sind nicht zulässig.

Modell-Explorer: Ersetzen (F4)

Um Bezeichnungen von Ordnern durch neue Bezeichnungen zu ersetzen, wählen Sie die Taste ***F4*** oder aus dem Kontextmenü die Funktion ***Ersetzen***. Geben Sie in das Feld ***Suchen nach****:* den zu suchenden Text ein. Geben Sie im Feld ***Ersetzen durch*** den neuen Text ein. Klicken Sie auf ***Weitersuchen***, ***Ersetzen*** oder ***Alle Ersetzen***.
Objektnamen von Strecken, Kreisen, Texten usw. können im Gegensatz zu Ordnern nicht durch andere Bezeichnungen ersetzt werden.
Die Suche beschränkt sich auf den Wortanfang. Platzhalter sind nicht zulässig.

Modell-Explorer: Ansicht aktualisieren (F5)

Drücken Sie die Taste ***F5*** oder wählen Sie aus dem Kontextmenü die Option ***Ansicht aktualisieren***, um die Ansicht im Modell-Explorer zu aktualisieren.

Modell-Explorer: Alles markieren (Strg+A)

Um alle Geometrieobjekte und Ordner in der Listenansicht des Modell-Explorers zu markieren drücken Sie die Tastenkombination ***Strg+a*** oder ***Strg+A***.
Die Funktion ist sowohl in der Baumdarstellung (links) als auch in der Listenansicht (rechts) anwählbar.

Modell-Explorer: Geometrie-Objekte markieren (Shift+Strg+A)

Um nur die Geometrieobjekte in der Listenansicht des Modell-Explorers zu markieren drücken Sie die Tastenkombination ***Shift+Strg+a*** oder ***Shift+Strg+A***.
Die Funktion ist sowohl in der Baumdarstellung (links) als auch in der Listenansicht (rechts) anwählbar.

Modell-Explorer: Ausschneiden (Strg+X) / Einfügen (Strg+V)

Gruppen oder Objekte können über diese Funktion in der Struktur und zwischen Teilzeichnungen und Konstruktionsebenen verschoben werden.

1. Markieren Sie im Modell-Explorer die Gruppe(n) oder Objekte, die Sie verschieben möchten.
2. Wählen Sie Tastenkombination ***Strg+X*** oder über das Kontextmenü den Menüpunkt ***Ausschneiden***.
3. Markieren Sie in der Baumstruktur den Knotenpunkt unter dem die Gruppe(n) oder Objekte abgelegt werden soll.
4. Betätigen Sie die Tastenkombination ***Strg+V*** oder über das Kontextmenü den Menüpunkt ***Einfügen***.

Hinweis:

Gruppen und/oder Objekte können Sie auch per ***Drag&Drop*** in der Struktur und zwischen verschiedenen Teilzeichnungen und/oder Konstruktionsebenen verschieben.
Sammeln Sie bei gedrückter Strg-Taste die gewünschten Elemente. Ziehen Sie anschließend bei gedrückter Maustaste die Objekte und/oder Gruppen an die gewünschte Position innerhalb der Baumstruktur.

Modell-Explorer: Kopieren (Strg+C)

Mit dieser Funktion können Sie 2D- und 3D-Objekte, Gruppenordner kopieren.
Markieren Sie die gewünschte Komponente und wählen Sie die Funktion ***Kopieren*** oder betätigen Sie die Tastenkombination ***Strg+C***. Wählen Sie anschließend den Zielordner, in welchen die Komponente eingefügt werden soll und wählen aus dem Kontextmenü die Option ***Einfügen*** oder die Tastenkombination ***Strg+V***. Die kopierten 2D-/3D-Objekte behalten ihre absolute Position und liegen gegebenenfalls übereinander.

Alternativ können Sie 2D- und 3D-Objekte, Gruppenordner im Strukturbaum des Modell-Explorers kopieren, indem Sie die jeweilige Komponente per Drag&Drop mit gedrückter ***Strg-Taste*** im Strukturbaum verschieben.

Modell-Explorer: Löschen (Entf.)

Über den Modell-Explorer können Sie folgende Objekte aus dem Modell löschen:

- 2D- und 3D-Gruppen

- 3D-Konstruktionsebenen

- 2D-Objekte

- 3D-Objekte
- 2D-Zeichnungen
- Teilzeichnungen

Markieren Sie in der Baumstruktur den entsprechenden Knotenpunkt oder in der Listenansicht die Objekte oder Gruppen, die Sie löschen möchten. Drücken Sie anschließend die Taste ***Entf.*** oder wählen Sie aus dem Kontextmenü die Funktion ***Löschen***. Die angewählten Objekte einschließlich aller darin enthaltenen Objekte werden aus dem Modell gelöscht.

Hinweis:

Die letzte Teilzeichnung und die Teilzeichnung für den Normblattbereich innerhalb einer Zeichnung können nicht gelöscht werden.

Modell-Explorer: Auflösen (Strg+Entf.)

Mit der Funktion ***Auflösen*** können Sie Gruppen aus der Struktur entfernen. Der Inhalt der Gruppe (Objekte und Untergruppen) bleibt erhalten und rückt innerhalb der Struktur um eine Hierarchiestufe nach oben.

- Markieren Sie in der Baumstruktur eine Gruppe oder sammeln Sie verschiedene mit gedrückter ***Strg-Taste*** in der Listenansicht.
- Drücken Sie die Tastenkombination ***Strg+Entf.*** oder wählen Sie die Funktion ***Auflösen*** aus dem Kontextmenü.

Modell-Explorer: Anzeigeformat einstellen (ShiftF6)

Anstelle der sonst üblichen Objektnamen können Sie im Modell-Explorer für Festkörper, sowie für die neuen 3D-Grafik Objekte beliebige Benennungen vergeben. Für einen Text können Sie anstelle des Objektnamen den eigentlichen Text anzeigen lassen und diesen bei Bedarf im Modell-Explorer bearbeiten. Von Symbolen wird der Symbolname angezeigt, wahlweise auch mit der Verzeichnisstruktur innerhalb der Symbolbibliothek. Die Benennung von 3D-Grafik Objekten, Festkörpern, sowie auch von Gruppenordnern können Sie alternativ auch durch attributive Bildungsvorschriften steuern. Das ausgewählte Anzeigeformat gilt jeweils für einen Objekttypen innerhalb des Modells.

Weitere Informationen finden Sie hier (auf Seite 145).

Modell-Explorer: Format, Sortieren

Über die Option ***Format, Sortieren*** wird ein weiteres Menü geöffnet, über welches verschiedene Sortierkriterien zur Verfügung stehen. Sie können jeweils für den Strukturbaum und für die Listenansicht unterschiedliche Sortierkriterien einstellen.

- **Sortierung ein/aus (F6)**
  Schaltet die Sortierung an bzw. aus.
- **aufsteigend/absteigend (F7)**
  Die Objekte in der Listenansicht oder die Komponenten unterhalb des angewählten Knotenpunktes im Strukturbaum werden nach Anwahl der Funktion entweder ***Aufsteigend*** oder ***Absteigend*** sortiert.
- **Groß-/Kleinschreibung beachten (F8)**
  Nach Betätigen der Funktionstaste ***F8*** oder anwählen der Funktion ***Sortieren*** **/ Groß-/Kleinschreibung beachten** wird die Groß-/Kleinschreibung in der Sortierreihenfolge beachtet.
  Voraussetzung: Die Sortierung ist eingeschaltet (F6)
- **logisch sortieren (Strg+F8)**
  Die Sortierung erfolgt bei Anwahl dieser Option nach logischen Kriterien. Ein Beispiel für eine logische Sortierung ist die Reihenfolge der einstelligen und zweistelligen Zahlen. Um eine ordentliche Sortierung zu erhalten, müssen Sie ohne die logische Sortierung die einstelligen Zahlen mit einer vorangestellten 0 ergänzen. Aktivieren Sie jedoch die logische Sortierung, so wird automatisch nach einstelligen und zweistelligen Zahlen sortiert.
- **Gruppen gesondert (F9)** (nur in der Listenansicht)
  Nachdem Sie diese Option über die Taste ***F9*** oder über den Kontextmenübefehl ***Sortieren / Gruppen gesondert*** angewählt haben, werden Gruppen und Objekte in der Listenansicht getrennt voneinander sortiert. Ist diese Funktion inaktiv, so wird bei der Sortierung zwischen Gruppen und Objekten nicht unterschieden.
  Voraussetzung: Die Sortierung ist eingeschaltet (F6).

Modell-Explorer: Format, Zweig öffnen / schließen (F11)

In dieser Funktion wird der angewählte Zweig im Strukturbaum inklusiv aller untergeordneter Strukturen geöffnet oder geschlossen.

Modell-Explorer: Format, Alle öffnen / Alle schließen (Shift+F11)

Mit dieser Funktion öffnen oder schließen Sie alle Zweige des gesamten Strukturbaums bis in die unterste Ebene.

Modell-Explorer: Format, Ansicht unter-/nebeneinander (Strg+L)

Mit dieser Funktion wechseln Sie die Ansicht des Listenbereichs, so dass dieser unter oder neben dem Strukturbaum angeordnet wird.

Modell-Explorer: Format, Nachrichtenfenster horizontal/vertikal (Shift+Strg+L)

Mit dieser Funktion können Sie die Ansicht des Nachrichtenfenster ändern, so dass es unter oder neben dem Strukturbaum angeordnet wird.

Anzeigeformate im Modell-Explorer

Für folgende Objekttypen können Sie im Modell-Explorer das Anzeigeformat bestimmen: **Festkörper**, **3D-Grafik** Objekte. Für einen **Text** können Sie anstelle des Objektnamen den eigentlichen Text anzeigen lassen und diesen bei Bedarf im Modell-Explorer bearbeiten. Von **Symbolen** wird der Symbolname angezeigt, wahlweise auch mit der Verzeichnisstruktur innerhalb der Symbolbibliothek.

Die Benennung von **3D-Grafik Objekten**, **Festkörpern**, so wie auch von **Gruppenordnern** können Sie alternativ durch attributive Bildungsvorschriften steuern. Das ausgewählte Anzeigeformat gilt jeweils für einen Objekttypen innerhalb des Modells / der Vorlage.

Objektnamen umbenennen

Um die Benennungen einzelner **3D-Grafik Objekte**, **Festkörper** zu ändern, markieren Sie den Objektnamen im Modell-Explorer und wählen die Funktionstaste ***F2*** *(Kontextmenü:* ***Umbenennen****)*. Tragen Sie anschließend in das Feld den gewünschten Namen ein und bestätigen die Eingabe mit der ***Enter-Taste***.

Hinweis:

Löschen Sie die individuelle Benennung und betätigen Sie die Enter-Taste, um wieder den systeminternen Objektnamen zu erhalten.

Texte darstellen und bearbeiten

Möchten Sie anstelle des Objektnamen den eigentlichen Text im Modell-Explorer sehen und bearbeiten können, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Text und wählen im Kontextmenü die Option ***Anzeigeformat einstellen … (Shift+F6)***. Aktivieren Sie die Schaltfläche ***Text anzeigen*** und klicken Sie auf ***Übernehmen*** oder ***Ok***. Nach dieser Einstellung können Sie den Text im Modell-Explorer bearbeiten. Markieren Sie dazu den Text und betätigen die Funktionstaste ***F2*** *(Kontextmenü:* ***Umbenennen***).

Hinweis:

Per Doppelklick auf den Eintrag im Modell-Explorer öffnet sich der Dialog ***Beschriftung bearbeiten***, in dem Sie neben dem eigentlichen Text weitere Parameter der Beschriftung ändern können.

Anzeigeformat über attributive Bildungsvorschrift

Für **3D-Grafik** Objekte, **Festkörper**, **Gruppenordner** können Sie folgendermaßen attributive Benennungen im Modell-Explorer anzeigen lassen:

1. Öffnen Sie auf dem jeweiligen Objekt über die rechte Maustaste das Kontextmenü und wählen die Option ***Anzeigeformat einstellen … (Shift+F6)***.
2. Möchten Sie schnell zwischen verschiedenen Anzeigeformaten wechseln, so legen Sie über die Schaltfläche ***Neu*** ein neues individuelles ***Anzeigeformat*** an. Benennen Sie das neue Anzeigeformat und bestätigen die Eingabe mit der Schaltfläche ***Übernehmen***.
3. Aktivieren Sie die Option ***Attribute anzeigen***.
4. Wählen Sie über die Schaltflächen ***Anhängen*** oder ***Einfügen*** aus der Liste der zuvor definierten Attribute das Anzeigeformat des Objekttypen im Modell-Explorer.
   Die hier getroffene Einstellung wirkt sich auf alle Objekttypen der gleichen Art im aktuellen Modell / der geöffneten Vorlage aus.
5. Bestätigen Sie die Einstellungen mit der Schaltfläche ***Übernehmen*** oder ***Ok***.

Hinweise:

Das attributive Anzeigeformat kann nur genutzt werden, wenn dem Objekt oder der Gruppe ein Attribut zugewiesen wurde.

Definieren Sie ein attributives Anzeigeformat für einen Objekttypen in einer Vorlage, wenn das gewünschte Anzeigeformat automatisch in jedem neuen Modell aktiv sein soll.

Ist im Dialog ***Anzeigeformat*** die Option ***Namen anzeigen*** aktiv, werden die Objekte im Modell-Explorer mit der System- oder der individuell zugewiesenen Benennung angezeigt.
Der ***Objektname*** in der Liste der vorhandenen ***Attribute*** repräsentiert die System- oder individuell zugewiesene Benennung für das attributive Anzeigeformat.

Bei einem attributiven Anzeigeformat mit nur einem Attribut , können Sie die Benennung und dadurch den Attributwert für ein Objekt im Modell-Explorer bearbeiten.
Bitte beachten Sie: Setzt sich das attributive Anzeigeformat aus mehreren Attributen zusammen, kann die jeweilige Benennung im Modell-Explorer nicht geändert werden.

4 2D-Funktionen

4.1 Modelleinheiten

Über den Menübefehl ***Einstellungen, Einheiten*** können Sie festlegen, wie eingegebene Koordinaten- und Längenwerte für 2D- und 3D-Objekte interpretiert werden sollen.
Wählen Sie dazu im nachfolgend geöffneten Dialogfenster eine der gewünschten Einheiten ***inch, mm, cm, m***, und bestätigen Sie über ***OK***.

Die gewünschte Einheit wird ab jetzt in allen Feldern von Dialogfenstern verwendet, hinter denen die Bezeichnung der (Längen-) Einheit angegeben ist, u.a. natürlich im Statusfenster, in dem Koordinaten- und Längenwerte der zu zeichnenden 2D- und 3D-Objekte angezeigt und eingegeben werden.

Die gewählte Einheit wird im aktuellen Modell oder in der aktuellen Vorlagendatei gespeichert.

4.2 Koordinatensysteme

Die Lage eines jeden Punktes im 2D-Zeichenfenster oder in der aktuellen Konstruktionsebene (KE) des 3D-Ansichtsfensters kann über die Angabe von zwei Koordinatenwerten beschrieben werden.

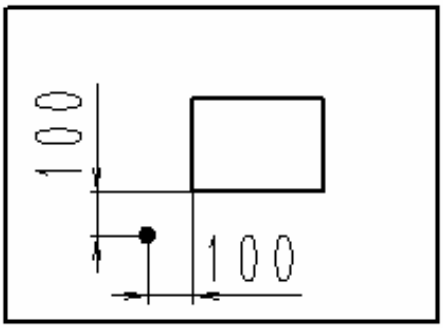
Diese können sich auf das globale oder auf ein lokales Koordinatensystem beziehen, sie können als kartesische Koordinaten oder als Polarkoordinaten eingegeben werden.

Globales Koordinatensystem 2D (GKS)

BeckerCAD verwendet ein globales Koordinatensystem für jedes 2D-Zeichnungsfenster und für die Konstruktionsebenen (KE) des 3D-Fensters.
Der **Ursprung** (Nullpunkt) des GKS, auf den sich die Koordinatenangaben beziehen, liegt immer im Schnittpunkt seiner Koordinatenachsen.

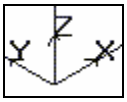
- Im 2D-Zeichnungsfenster liegt der Ursprung des GKS standardmäßig in der linken unteren Ecke.
  Von diesem Punkt aus zeigt die X-Achse nach rechts, die Y-Achse nach oben.

Soll der Ursprung des GKS nicht in der linken unteren Ecke des 2D-Zeichnungsfensters liegen, so können Sie über den Menübefehl ***Einstellungen, 2D-Zeichnung*** in den Feldern ***Abstand Ursprung*** Werte für die Verschiebung der Zeichnung angeben, z.B.:



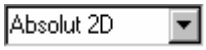
In diesem Fall wurde eine Zeichnung mit den Abmessungen eines DIN A4-Blattes (297 x 210 bei gewählter Modelleinheit mm) vom Ursprung aus um je 100 mm in Richtung der X- und der Y-Achse verschoben. D.h. die linke untere Ecke der Zeichnung hat jetzt im GKS die Koordinaten (100, 100), die obere rechte Ecke die Koordinaten (397, 310).

- Arbeiten Sie im 3D-Ansichtsfenster im 2D-Modus, so befindet sich der Ursprung des GKS im Ursprung der aktuellen KE, der durch ein Koordinatenkreuz gekennzeichnet ist.
  Die Richtung der Achsen wird durch eine Beschriftung verdeutlicht.



  Ebenso wie die 2D-Zeichnung können Sie auch eine KE vom Ursprung des GKS aus verschieben.
  Verwenden Sie hierzu die in der 3D-Symbolleiste angebotene Funktion ***Konstruktionsebene bearbeiten***.

Aktivieren des GKS



Aktivieren Sie in der abgebildeten Listbox der Haupt-Symbolleiste die Option **Absolut 2D**.

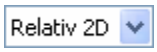
Die Position des Ursprungs wird beim Erstellen und Transformieren von Objekten durch einen Marker angezeigt.

Lokales Koordinatensystem 2D (LKS)

Neben dem globalen Koordinatensystem können Sie in jedem 2D-Zeichnungsfenster oder in jeder KE des 3D-Ansichtsfensters ein lokales Koordinatensystem (LKS) definieren.

Über dieses Symbol der Haupt-Symbolleiste können Sie die Position des Ursprungs für das LKS festlegen oder ändern.
Die Achsen des LKS haben die gleichen Richtungen wie die des GKS.

Aktivieren des LKS

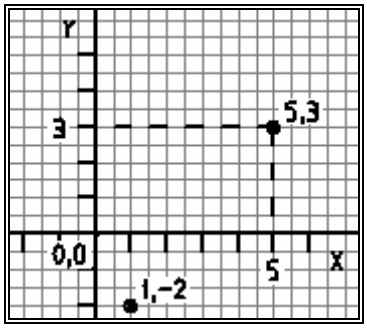


Aktivieren Sie in der abgebildeten Listbox der Haupt-Symbolleiste die Option **Relativ 2D**.

Haben Sie keinen Ursprung für das LKS definiert, so ist er identisch mit dem des GKS.

Die Position des Ursprungs wird beim Erstellen und Transformieren von Objekten durch einen Marker angezeigt.

Kartesische Koordinaten



Das Kartesische Koordinatensystem wird von rechtwinklig zueinander verlaufenden Achsen gebildet.

Jeder Punkt in der Ebene wird durch ein Koordinatenpaar beschrieben, in dem die Abstände des Punktes vom Ursprung des gewählten Koordinatensystems in Richtung der X-Achse und in Richtung der Y-Achse angegeben werden.

Der Punkt (5,3) ist also 5 Einheiten auf der X-Achse vom Ursprung entfernt und 3 Einheiten auf der Y-Achse.

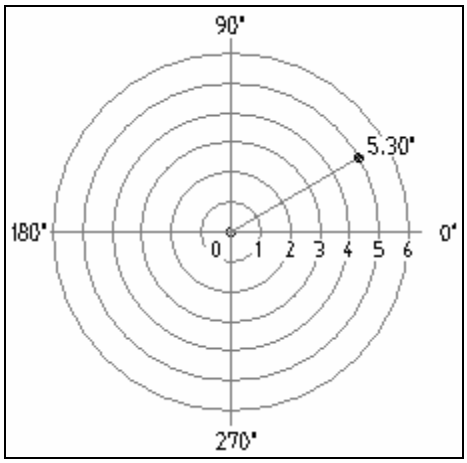
Kartesische Koordinaten aktivieren:
Rufen Sie den Menübefehl ***Einstellungen, Punkt-Definition*** auf, wechseln Sie auf die Registerkarte ***Koordinaten***, und aktivieren Sie dort die Option ***kartesisch***.

Ist diese Option aktiv, so werden die beiden ersten Felder des Statusfensters mit ***X*** und ***Y*** bzw. ***DX*** und ***DY*** beschriftet.

Hinweis:
Durch Betätigen der Tastenkombination ***Strg+p (Strg+P)*** können

Sie zwischen der Eingabemöglichkeit für kartesische und Polarkoordinaten im Statusfenster umzuschalten. Diese Einstellung gilt nur für aktive 2D-Fenster und bleibt im aktuellen Modell bestehen, solange bis Sie geändert wird.

Polarkoordinaten



Bei Verwendung von Polarkoordinaten wird jeder Punkt in der Ebene durch Abstand und Winkel vom Ursprung des gewählten Koordinatensystems aus beschrieben. Die Winkel werden ausgehend vom Winkel 0° 'rechts' oder 'östlich' vom Ursprung entgegen dem Uhrzeigersinn abgetragen.

Der Punkt (5, 30) liegt also vom Ursprung aus im Abstand von 5 Einheiten und unter einem Winkel von 30°.

Polarkoordinaten aktivieren:
Rufen Sie den Menübefehl ***Einstellungen, Punkt-Definition*** auf, wechseln Sie auf die Registerkarte ***Koordinaten***, und aktivieren Sie dort die Option ***polar***. Sie steht im 3D-Ansichtsfenster nicht zur Verfügung.

Ist diese Option aktiv, so werden die beiden ersten Felder des Statusfensters mit ***Abstand pol*** und ***Winkel pol*** beschriftet.

Hinweis:

Durch Betätigen der Tastenkombination ***Strg+p (Strg+P)*** können Sie zwischen der Eingabemöglichkeit für kartesische und Polarkoordinaten im Statusfenster umzuschalten. Diese Einstellung gilt nur für aktive 2D-Fenster und bleibt im aktuellen Modell bestehen, solange bis Sie geändert wird.

Anzeige von Koordinaten

Sind beim Zeichnen oder Ändern der Lage von 2D-Objekten Punkte zu definieren, so wird am Cursor ein Fadenkreuz dargestellt.

Während der Fadenkreuzcursor in der Zeichenfläche des 2D-Fensters oder in einer KE des 3D-Fensters bewegt wird, werden die Koordinatenwerte der aktuellen Position (Schnittpunkt des Fadenkreuzes) in den ersten beiden Feldern des Statusfensters angezeigt.
Die angezeigten Werte beziehen sich auf die Position des Ursprungs des aktiven Koordinatensystems, der durch einen kleinen Marker gekennzeichnet wird. Als Einheit wird diejenige angezeigt, die über ***Einstellungen, Einheiten*** festgelegt ist.

Die Formatierung der Statusblockanzeige für Ein- und Ausgabe kann über ***Einstellungen***, ***Optionen***, ***Benutzeroberfläche*** im Bereich ***Statusfenster*** festgelegt werden.

Haben Sie kartesische Koordinaten gewählt, so werden die Felder mit ***X, Y, DX, DY*** beschriftet, bei Polarkoordinaten mit ***Abst. pol***, ***Winkel pol***. Über die Tastenkombination Strg-p (Strg-P) können Sie bei aktivem 2D-Fenster zwischen polar und kartesischen Koordinaten im Statusfenster umschalten.

Sowohl das Zeichnen und Ändern von Objekten als auch die Ausführung einer Vielzahl von weiteren *BeckerCAD* Funktionen beruhen darauf, dass Punkte definiert und zusätzliche Werte per Tastatur eingegeben werden.

So sind z.B. beim Zeichnen der Anfangspunkt einer Strecke oder der Mittelpunkt eines Kreises festzulegen, beim Verschieben von Objekten der Anfangspunkt des Verschiebevektors.

Die weiteren notwendigen Angaben können entweder ebenfalls über die Definition eines Punktes erfolgen oder über Eingaben im Statusfenster, wie z.B. Länge und Winkel einer Strecke, Radius eines Kreises, Winkel und Länge des Verschiebevektors.

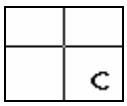
Für die Definition von Punkten stehen die nachfolgend beschriebenen Möglichkeiten zur Verfügung:

- Punkte beliebig mit dem Cursor definieren
- Punkte mit Unterstützung durch ein Zeichenraster definieren
- Punkte auf Objekten mit den Funktionen des Punkt-Definitionsmenüs fangen
- Punkte auf Objekten mit aktiviertem Punktfilter fangen

- Punkte durch Eingabe ihrer Koordinaten im Statusfenster definieren

Punkte mit dem Cursor definieren

Sollen Punkte beliebig in der Zeichenfläche oder in der gewählten Konstruktionsebene (KE) festgelegt werden, so nutzen Sie den einfachen Fadenkreuzcursor:



Bewegen Sie den Fadenkreuzcursor an die gewünschte Position, deren Koordinaten in den ersten beiden Feldern des Statusfensters angezeigt werden, und bestätigen Sie diese durch Drücken der linken Maustaste.

Wird ein anderer als der oben abgebildete Cursor mit dem Fadenkreuz angezeigt, so befindet sich der Cursor im Fangmodus. Falls sich ein Objekt im Bereich der Fangbox des Cursors befindet, versucht das Programm, einen bestimmten Punkt, z.B. einen Endpunkt, auf diesem Objekt zu ermitteln.

Ist dieses nicht erwünscht, können Sie den Fangmodus dauerhaft deaktivieren. Wählen Sie hierzu den Menübefehl ***Einstellungen, Punkt-Definition***. Aktivieren Sie dort die Voreinstellung ***Keiner aktiv***.

Soll der Fangmodus nur für die Definition eines Punktes deaktiviert werden, so rufen Sie das ***Punkt-Definitionsmenü*** auf und wählen dort die Funktion ***Cursor***. Diese kann auch direkt durch Eingabe von *c, C* über die Tastatur aktiviert werden.

Weitere Informationen zum Fangmodus finden Sie unter Einstellungen für das Fangen von Objekt-Punkten festlegen.

Cursor horizontal / vertikal bewegen
Nach Betätigen der Taste ***H, h*** auf der Tastatur kann der Cursor - ausgehend vom zuletzt definierten Punkt - nur noch horizontal bewegt werden, d.h. parallel zur X-Achse der Zeichenfläche oder zur ersten Achse der gewählten KE.
Nach Eingabe von ***V, v*** kann er nur noch vertikal bewegt werden, d.h. parallel zur Y-Achse der Zeichenfläche oder zur zweiten Achse der KE.

Erneutes Betätigen derselben Taste deaktiviert den jeweils aktiven Modus wieder.

Punkte mit aktivem Zeichenraster definieren

Über den Menübefehl ***Einstellungen, Zeichenraster*** können Sie ein oder mehrere Punktraster definieren.

Dieses schränkt die Bewegungsmöglichkeit des Fadenkreuzcursors auf die Rasterpunkte ein, oder es kann als bloßes Orientierungsraster am Bildschirm dargestellt werden.

Dies gilt sowohl für das 2D-Fenster als auch für die aktuelle Konstruktionsebene im 3D-Fenster.

Einstellungen für Zeichenraster festlegen

Um die Einstellungen für eines oder mehrere Zeichenraster zu definieren, wählen Sie den Menübefehl ***Einstellungen, Zeichenraster***.

Legen Sie in diesem Dialogfenster die gewünschten Optionen und Werte fest:

Rastername
Wenn Sie ein Raster definieren und für eine spätere Auswahl mit dem Befehl ***Erzeugen*** in der Rasterliste speichern wollen, so geben Sie hier den Namen für das Raster ein, z.B. '5 x 5'.
Ist bereits ein Raster mit dieser Bezeichnung vorhanden, so wird dieses nach Anzeige einer Meldung mit einer neuen Bezeichnung erzeugt. Diese entspricht der alten Bezeichnung ergänzt um einen Punkt und eine Ziffer.

Aktuelles Raster
Über dieses Feld kann ein in der Rasterliste gespeichertes Raster ausgewählt und als aktuelles Raster übernommen werden.

Raster aktiv
Aktiviert das gewählte Raster, d.h. der Cursor kann beim Definieren von Punkten nur auf den Rasterpunkten bewegt werden.
Soll der Cursor zur Definition des nächsten Punktes dennoch frei beweglich sein, so können Sie das Raster vorübergehend deaktivieren, indem Sie die Umschalt-Taste gedrückt halten.

Für den Fall, dass eine der folgenden Optionen des Punktdefinitionsmenüs gewählt wird, deaktiviert sich das Zeichenraster automatisch für den Zeitraum, den die gewählte Option aktiv ist.

Autofang
Endpunkt

Mitte
Mittelpunkt
Quadrantpunkt
Schnittpunkt
Schnitt 2 Linien
Relativ zu Fußpunkt
Punkt
Textreferenz
Symbolreferenz
Fangpunkt
Fläche/Schwerpunkt
Tangential an
Lotrecht zu

Raster zeichnen
Ist diese Voreinstellung aktiv, so wird das Raster entsprechend den definierten Voreinstellungen innerhalb der Grenzen der 2D-Zeichnung oder der aktuellen Konstruktionsebene (KE) des 3D-Ansichtsfensters dargestellt.
Ist das Raster nicht ***aktiv***, so kann es nur als Orientierungsraster genutzt werden.

Ein dargestelltes Raster wird nicht gedruckt.

Startpunkt X/Y
Legt den Startpunkt des Rasters fest, d.h. einen Punkt, der mit einem Punkt des Rasters übereinstimmt.
Die Koordinaten des Startpunktes beziehen sich immer auf den Ursprung des globalen Koordinatensystems der 2D-Zeichenfläche oder der aktuellen KE.

dX/dY
Definiert die Schrittweite des Raster in X- und Y-Richtung.

Farbe des Rasters
Legt die Farbe der Rasterpunkte fest.

Raster gekreuzt darstellen
Ist diese Voreinstellung aktiv, so werden statt der Rasterpunkte Kreuze angezeigt. Deren Linienlänge können Sie in den Feldern ***Breite*** und ***Höhe Rasterkreuz*** definieren.

Ist die Voreinstellung nicht aktiv, so werden die Punkte jeweils in der Größe eines Pixels dargestellt.

Raster erzeugen
Speichert alle aktuellen Voreinstellungen und die zugehörige Bezeichnung als neu definiertes Raster in der Rasterliste.

Hierzu muss im Feld ***Name des Rasters*** eine Bezeichnung für das Raster eingegeben werden.

Enthält dieses Feld die Bezeichnung eines bereits in der Rasterliste gespeicherten Rasters, so wird eine Warnung ausgegeben, und das Raster wird mit dieser Bezeichnung - ergänzt um eine laufende Nummer - gespeichert.

Raster aktualisieren
Speichert alle Änderungen der Voreinstellungen des aktuell gewählten Rasters und aktualisiert ggf. die Darstellung in der Zeichenfläche.

Raster löschen
Löscht das aktuell gewählte Raster aus der Rasterliste des Dialogfeldes ***Aktuelles Raster***.

Hinweise:

Erzeugen Sie Zeichenraster in einer Vorlage, so können Sie in jedem Modell, das auf Grundlage dieser Vorlage erstellt wird, alle hierin definierten Raster und ihre Voreinstellungen nutzen.

Durch Verwendung des Menübefehls ***Datei, Parametersätze speichern/lesen*** können Sie Parameter für Zeichenraster aus einer MPS-Datei einlesen und übernehmen. Voraussetzung hierfür ist die Übereinstimmung der Rasterbezeichnungen.

Zeichenraster auswählen

Haben Sie über die Schaltfläche ***Erzeugen*** des Menübefehls ***Einstellungen, Zeichenraster*** ein Raster in der Rasterliste gespeichert, so können Sie es über das Feld ***Aktuelles Raster*** auswählen.

Zeichenraster aktivieren und deaktivieren

Ein Zeichenraster können Sie über den Menübefehl ***Einstellungen, Zeichenraster*** aktivieren, indem Sie dort die Voreinstellung ***aktiv*** wählen und die Schaltfläche ***Raster aktualisieren*** betätigen.

Zum Deaktivieren des Rasters schalten Sie die Voreinstellung ***aktiv*** aus. Betätigen Sie anschließend die abgebildete Schaltfläche ***Raster aktualisieren***.

Das zuletzt definierte Zeichenraster kann über dieses Symbol in der Symbolleiste des Hauptfensters aktiviert und deaktiviert werden. Wird das Symbol "gedrückt" dargestellt, ist das Raster aktiv:

Raster aus

Raster ein

Zeichenraster temporär deaktivieren
Ist ein Zeichenraster aktiv, soll aber für das Positionieren eines einzelnen Punktes nicht genutzt werden, so drücken Sie die Umschalt-Taste und halten sie gedrückt, bis Sie die Position des Punktes bestätigt haben.

Für folgende Optionen des Punktdefinitionsmenüs geschieht dies automatisch:

Autofang
Endpunkt
Mitte
Mittelpunkt
Quadrantpunkt
Schnittpunkt
Schnitt 2 Linien
Relativ zu Fußpunkt
Punkt
Textreferenz
Symbolreferenz
Fangpunkt
Fläche/Schwerpunkt
Tangential an
Lotrecht zu

Zeichenraster darstellen / nicht darstellen

Ein Zeichenraster können Sie über den Menübefehl ***Einstellungen, Zeichenraster*** darstellen lassen, indem Sie dort die Voreinstellung ***zeichnen*** wählen und die Schaltfläche ***Raster aktualisieren*** betätigen.
Soll das Raster nicht dargestellt werden, so schalten Sie die Voreinstellung ***zeichnen*** aus. Betätigen Sie anschließend die oben abgebildete Schaltfläche ***Raster aktualisieren***.

Die Darstellung des zuletzt definierten Zeichenrasters kann über dieses Symbol in der Symbolleiste des Hauptfensters ein- und ausgeschaltet werden. Wird das Symbol "gedrückt" dargestellt, ist das Raster aktiv:

Raster zeichnen nein

Raster zeichnen ja

Ein dargestelltes Raster wird nicht gedruckt.

Punkte mit dem Punkt-Definitionsmenü definieren

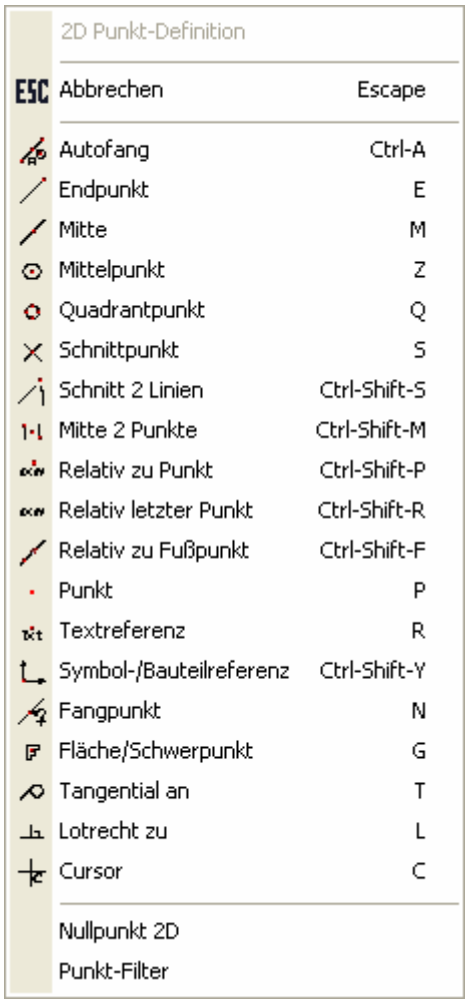
Mit den Funktionen des 2D Punkt-Definitionsmenüs können Sie den jeweils nächsten zu definierenden Punkt mit Bezug auf bereits vorhandene 2D- oder 3D-Objekte oder auf andere Punkte festlegen.

So kann z.B. der Endpunkt einer bereits vorhandenen Strecke, der Mittelpunkt eines vorhandenen Kreises oder einer Ellipse gefangen werden. Ebenso können Sie eine Strecke tangential zu einem Kreis oder einer Ellipse zeichnen.

Aufruf des Punkt-Definitionsmenüs:

Drei-Tasten Maus: mittlere Maustaste

Zwei-Tasten Maus: Strg + rechte Maustaste



Ein Teil der Funktionen des Punkt-Definitionsmenüs kann direkt, d.h. ohne Aufruf des Menüs, durch Eingabe eines Buchstabens aktiviert werden. Diesen Buchstaben finden Sie in der Überschrift der jeweiligen Funktionsbeschreibung oder dokumentiert unter den Tastaturbefehlen.

Nach Aktivieren einer der Funktionen des Punkt-Definitionsmenüs wird der Cursor mit einem den Fangpunkt entsprechenden Zusatzsymbol und mit einer Fangbox dargestellt. Die Zusatzsymbole sind im Punktdefinitionsmenü vor dem jeweiligen Fangpunkt abgebildet.

Zum Fangen eines Punktes auf einem Objekt muss der Cursor so positioniert werden, dass das Objekt in die Fangbox hineinragt. Ragen

mehrere Objekte in die Fangbox, so wird das jenige ermittelt, das dem Fadenkreuz des Cursors am nächsten liegt.

Hinweis:

Erfüllt keines der Objekte innerhalb der Fangbox die vorgewählte Punktfang-Option oder ist keines der Objekte innerhalb der Fangbox aktiv (siehe auch ***Selektionsfilter***, ***Folien***, ***Teilzeichnungen***, ***Gruppen***), so wird kein Punkt abgesetzt. In der Promptzeile des Hauptfensters erfolgt eine entsprechende Hinweismeldung und die Aufforderung erneut zu identifizieren.

Ein über das Punktdefinitionsmenü oder über die Tastatur aktivierter Fangpunkt bleibt in der gewählten Funktion solange aktiv, bis eine andere Punktfangoption oder der Punkt-Filter über das Punktdefinitionsmenü aktiviert wird. Dieses Verhalten können Sie über ***Einstellungen, Punkt-Definition***,***"letzte Option der Punktdefinition wieder anbieten"*** deaktivieren.

Ausnahmen bei der Cursor-Darstellung bilden die Funktion ***Cursor***, bei der der Cursor ohne Zusatzsymbol als Fadenkreuz dargestellt wird sowie die beiden Bedingungen ***Tangential an*** und ***Lotrecht zu***, die mit einem speziellen Symbol kenntlich gemacht werden.

Schließen des Punkt-Definitionsmenüs:

Haben Sie das Punkt-Definitionsmenü im Rahmen einer Funktion aufgerufen, möchten aber abbrechen, ohne einen Punkt zu definieren, so wählen Sie die Zeile ***Abbrechen***, oder betätigen Sie die Taste ***Esc*** auf der Tastatur.

Hinweise:

- Punkte auf Objekten können nur dann gefangen werden, wenn diese Objekte
  - mit einer über den Modell-Explorer im Folienstrukturbaum aktiv geschalteten Folie,
  - mit einer über den Menüpunkt ***Einstellungen, 2D-Zeichnung*** aktiv oder nur lesen geschalteten Teilzeichnung,
  - mit einer über den ***Modell-Explorer*** aktiv geschalteten Gruppe
  - mit einer über den Menüpunkt ***Einstellungen***, ***Objektfilter*** aktiv geschalteten Selektionsoption

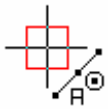
  verknüpft sind.

-

Arbeiten Sie im 3D-Ansichtsfenster, so können Sie durch Aktivieren des 3D-Modus mit einigen der nachfolgend beschriebenen Funktionen auch Punkte auf Körpern fangen, z.B. den Endpunkt einer Körperkante.
Der hierdurch definierte Punkt ist nicht der ermittelte Raumpunkt, sondern seine Projektion auf die aktuelle Konstruktionsebene (KE).

Über das 2D-Punkt-Definitionsmenü können Sie folgende Fangfunktionen und Konstruktionsbedingungen nutzen:

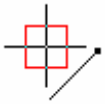
Automatisches Fangen von Endpunkten, Mitte, Mittelpunkt, Quadrantpunkt und Schnittpunkten (A, a)


Fängt den nächstliegenden Endpunkt, die Mitte, den Mittel- oder Quadrantpunkt von Strecken, Kreisen und Kreisbögen, Ellipsen und Ellipsenbögen und offenen Splines oder den nächstliegenden Schnittpunkt solcher 2D-Linienobjekte.
Mit Ausnahme vom Schnittpunkt fängt der Autofang diese Punkte auch an Linien innerhalb eines Symbols (auf Seite 523).

1. Wählen Sie im Punkt-Definitionsmenü die Funktion ***Autofang***.
2. Bewegen Sie den Cursor auf ein Objekt. Der nächstliegende Fangpunkt (Endpunkt, Mitte, Mittelpunkt, Quadrantpunkt oder Schnittpunkt) wird durch einen Marker gekennzeichnet. Bestätigen Sie mit der linken Maustaste, so wird der aktuell markierte Punkt gefangen.

Hinweis:
Diesen Modus können Sie auch durch Eingabe des Buchstabens ***a, A*** oder über den Menübefehl ***Einstellungen, Punkt-Definition*** aktivieren. Letzteres gilt allerdings nicht nur für die Definition eines Punktes, sondern dauerhaft.
Durch Eingeben des Buchstabens ***f, F*** oder über den genannten Menübefehl kann wieder der Modus 'Fangen mit Absolutkoordinaten' aktiviert werden.

Endpunkt einer Linie fangen (E, e)


Fängt den nächstliegenden Endpunkt von Strecken, Kreisbögen, Ellipsenbögen und offenen Splines.

Ist der 3D-Modus aktiv, so können im 3D-Fenster auch Endpunkte von Körperkanten oder 3D-Achsen gefangen werden.

1. Wählen Sie im Punkt-Definitionsmenü die Funktion ***Endpunkt***.
2. Identifizieren Sie eines der genannten 2D-Objekte, die Körperkante oder eine 3D-Achse in der Nähe des gewünschten Endpunkts.

Hinweise:

Vollkreise, Vollellipsen und geschlossene Splines haben keinen Endpunkt. Dies gilt auch für Körperkanten mit diesen geometrischen Formen.
Mit den Funktionen ***2D-Objekte bearbeiten, Teilen in Punkt*** oder ***Teilen an Linie*** können die genannten 2D-Objekte nachträglich mit einem 'künstlichen' Endpunkt versehen werden.

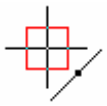
Hilfskonstruktions-Geraden und -Winkelhalbierende haben keinen Endpunkt.

Bei Objekten, die über das Menü Mittellinien erzeugt wurden und für die ein Überstand definiert werden kann, liegt der Endpunkt dort, wo der Überstand gleich Null ist.

Über ***Einstellungen***, ***Punkt-Definition, "letzte Option der Punktdefinition wieder anbieten"*** legen Sie fest, ob die Punktfangoption ***Endpunkt*** nach dem Fangen eines Endpunktes aktiv bleibt.
Sie wird deaktiviert wenn

- eine andere Punktfangoption gewählt wird
- der Modus (Fang-, Tangential, Lotrechtmodus) gewechselt wird
- die aktuelle Funktion abgebrochen wird

Mitte einer Linie fangen (M, m)



Fängt einen Punkt auf der Hälfte der Länge von Strecken, Kreisen, Kreisbögen, Ellipsen, Ellipsenbögen.

Ist der 3D-Modus aktiv, so kann im 3D-Fenster auch die Mitte von Körperkanten und 3D-Achsen gefangen werden.

1. Wählen Sie im Punkt-Definitionsmenü die Funktion ***Mitte***.
2. Identifizieren Sie eines der genannten 2D-Objekte, die Körperkante oder eine 3D-Achse.

Hinweise:

Vollkreise, Vollellipsen und geschlossene Splines haben keine Mitte. Dies gilt auch für Körperkanten mit diesen geometrischen

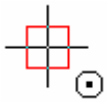
Formen.
Mit den Funktionen ***2D-Objekte bearbeiten, Teilen in Punkt*** oder ***Teilen an Linie*** können die genannten 2D-Objekte nachträglich mit einem 'künstlichen' Endpunkt und auf diese Weise auch mit einer Mitte versehen werden.

Hilfskonstruktions-Geraden und -Winkelhalbierende haben keine Mitte.

Über ***Einstellungen***, ***Punkt-Definition, "letzte Option der Punktdefinition wieder anbieten"*** legen Sie fest, ob die Punktfangoption ***Mitte*** nach dem Fangen der Mitte eines Objektes aktiv bleibt.
Sie wird deaktiviert wenn

- eine andere Punktfangoption gewählt wird
- der Modus (Fang-, Tangential, Lotrechtmodus) gewechselt wird
- die aktuelle Funktion abgebrochen wird

Mittelpunkt eines Kreises / einer Ellipse fangen (Z, z)



Fängt den Mittelpunkt (das Zentrum) von Kreisen, Ellipsen und den jeweiligen Bögen.

Ist der 3D-Modus aktiv, so kann im 3D-Fenster auch der Mittelpunkt von Körperteilflächen mit den genannten geometrischen Formen gefangen werden. Voraussetzung hierfür ist, dass diese Flächen eben sind.

1. Wählen Sie im Punkt-Definitionsmenü die Funktion ***Mittelpunkt***.
2. Identifizieren Sie die Kreislinie, die Ellipsenlinie oder die Körperkante.

Hinweis:

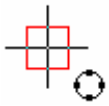
Über ***Einstellungen***, ***Punkt-Definition, "letzte Option der Punktdefinition wieder anbieten"*** legen Sie fest, ob die Punktfangoption ***Mittelpunkt*** nach dem Fangen eines Mittelpunktes aktiv bleibt.
Sie wird deaktiviert wenn

- eine andere Punktfangoption gewählt wird

- der Modus (Fang-, Tangential, Lotrechtmodus) gewechselt wird

- die aktuelle Funktion abgebrochen wird

Quadrantpunkt eines Kreises / einer Ellipse fangen (Q, q)



Fängt den nächstliegenden der Punkte, die bei **0°, 90°, 180°, 270°** auf einem Kreis, einem Kreisbogen, einer Vollellipse oder auf einem Ellipsenbogen liegen.

Ist der 3D-Modus aktiv, so können im 3D-Fenster auch Quadrantpunkte von Körperteilflächen gefangen werden, die von einem Kreis, einer Ellipse oder deren Bögen begrenzt werden.

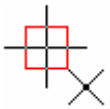
1. Wählen Sie im Punkt-Definitionsmenü die Funktion ***Quadrantpunkt***.
2. Identifizieren Sie die Kreislinie, die Ellipsenlinie oder die Körperkante in der Nähe des gewünschten Quadrantpunktes.

Hinweis:

Über ***Einstellungen***, ***Punkt-Definition, "letzte Option der Punktdefinition wieder anbieten"*** legen Sie fest, ob die Punktfangoption ***Quadrantpunkt*** nach dem Fangen eines Quadrantpunktes aktiv bleibt.
Sie wird deaktiviert wenn

- eine andere Punktfangoption gewählt wird
- der Modus (Fang-, Tangential, Lotrechtmodus) gewechselt wird
- die aktuelle Funktion abgebrochen wird

Schnittpunkt fangen (S, s)



Fängt 'echte' Schnittpunkte von zwei 2D-Linienobjekten (Strecke, Gerade, Polygon, Mehrfachlinie, Kreis, Ellipse, Spline, Mittellinie). Beide Objekte, die einen Schnittpunkt bilden, müssen sich bei der Identifikation in der roten Fangbox befinden.

1. Wählen Sie im Punkt-Definitionsmenü die Funktion ***Schnittpunkt***.
2. Identifizieren Sie den Schnittpunkt zweier der genannten Objekte. Positionieren Sie hierzu den Cursor so, dass beide Objekte in die Cursor-Fangbox hineinragen.

Hinweise:

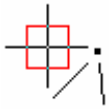
Über ***Einstellungen***, ***Punkt-Definition, "letzte Option der***

Punktdefinition wieder anbieten" legen Sie fest, ob die Punktfangoption ***Schnittpunkt*** nach dem Fangen eines Schnittpunktes aktiv bleibt.
Sie wird deaktiviert wenn

- eine andere Punktfangoption gewählt wird
- der Modus (Fang-, Tangential, Lotrechtmodus) gewechselt wird
- die aktuelle Funktion abgebrochen wird

Haben die Linien nur einen virtuellen, also gedachten Schnittpunkt, so verwenden Sie die Funktion ***Schnitt 2 Linien***.

Schnittpunkt von zwei Linien fangen (Ctrl-Shift-S, Ctrl-Shift-s)


Fängt 'echte' und 'gedachte' Schnittpunkte von zwei 2D-Linienobjekten (Strecke, Gerade, Polygon, Mehrfachlinie, Kreis, Ellipse, Spline), an Linien in Modellansichten (auf Seite 564) und in Symbolen (auf Seite 523).

1. Wählen Sie im Punkt-Definitionsmenü die Funktion ***Schnitt 2 Linien***.
2. Identifizieren Sie das erste Linienobjekt.
3. Identifizieren Sie das zweite Linienobjekt.
4. Ist eines der identifizierten Objekte ein Kreis oder eine Ellipse, so sind mindestens zwei Schnittpunkte möglich.
   In diesem Fall werden die möglichen Schnittpunkte durch Marker gekennzeichnet.
   Identifizieren Sie eines der Objekte in der Nähe des gewünschten Schnittpunkts.

Mitte zwischen zwei Punkten ermitteln (Ctrl-Shift-M, Ctrl-Shift-m)

Ermittelt den Punkt, der auf der Hälfte der gedachten Verbindungslinie zwischen zwei Punkten liegt.

1. Wählen Sie im Punkt-Definitionsmenü die Funktion ***Mitte 2 Punkte***.
2. Bestimmen Sie den ersten Punkt.
   Die Funktionen ***Schnitt 2 Linien***, ***Lotrecht zu*** und ***Tangential an*** des Punkt-Definitionsmenüs sind hierbei nicht zugelassen.

3. Bestimmen Sie den zweiten Punkt.
   Die Funktionen ***Schnitt 2 Linien***, ***Lotrecht zu*** und ***Tangential an*** des Punkt-Definitionsmenüs sind hierbei nicht zugelassen.

Die Mitte zwischen beiden Punkten wird als der definierte Punkt durch einen Marker gekennzeichnet.

Hinweis:

Ist der 3D-Modus aktiv, so wird auch die Mitte zwischen Raumpunkten ermittelt. Von hier aus erfolgt die Projektion in die aktuelle KE.

Punkt relativ zu einem Punkt definieren (Ctrl-Shift-P, Ctrl-Shift-p)

Definiert einen Punkt über Koordinaten, die sich nicht auf den Ursprung, sondern auf einen zu definierenden anderen Punkt beziehen.

1. Wählen Sie im Punkt-Definitionsmenü die Funktion ***Relativ zu Punkt***.
2. Bestimmen Sie den Relativkoordinatenursprung über das Punktdefinitionsmenü oder über Tastaturbefehl.
   Die Funktionen ***Schnitt 2 Linien***, ***Lotrecht zu*** und ***Tangential an*** des Punkt-Definitionsmenüs sind hierbei nicht zugelassen.
3. Betätigen Sie wenn gewünscht die Tastenkombination ***Strg+p (Strg+P)***, um zwischen der Eingabemöglichkeit für kartesische und Polarkoordinaten im Statusfenster umzuschalten. Diese Einstellung gilt nur für aktive 2D-Fenster und bleibt im aktuellen Modell bestehen, solange bis sie geändert wird.
   Geben Sie im Statusfenster die Koordinaten für die Zeichenfläche oder die aktuelle KE ein.
   Bei kartesischen Koordinaten wird der neue Punkt durch die Achsabstände vom Bezugspunkt festgelegt, bei Polarkoordinaten durch Winkel und Abstand.

Hinweis:

Haben Sie im 3D-Ansichtsfenster Funktionen gewählt, bei denen 'echte' Raumpunkte definiert werden können, können Sie alle drei Koordinatenwerte im Statusfenster eingeben. Hierzu muss der 3D-Koordinatenbezug aktiv sein.

Punkt relativ zu letztem Punkt definieren (Ctrl-Shift-R, Ctrl-Shift-r)

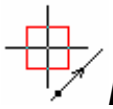
Definiert einen Punkt über Koordinaten, die sich nicht auf den Ursprung, sondern auf den zuletzt zuvor definierten Punkt beziehen.

1. Wählen Sie im Punkt-Definitionsmenü die Funktion ***Relativ letzter Punkt***.
2. Betätigen Sie wenn gewünscht die Tastenkombination ***Strg+p (Strg+P)***, um zwischen der Eingabemöglichkeit für kartesische und Polarkoordinaten im Statusfenster umzuschalten. Diese Einstellung gilt nur für aktive 2D-Fenster und bleibt im aktuellen Modell bestehen, solange bis Sie geändert wird.
3. Geben Sie im Statusfenster die Koordinaten für die Zeichenfläche oder die aktuelle KE ein.
   Bei kartesischen Koordinaten wird der neue Punkt durch die Achsabstände vom Bezugspunkt festgelegt, bei Polarkoordinaten durch Winkel und Abstand.

Hinweis:

Haben Sie im 3D-Ansichtsfenster Funktionen gewählt, bei denen 'echte' Raumpunkte definiert werden, können Sie alle drei Koordinatenwerte im Statusfenster eingeben. Hierzu muss der 3D-Koordinatenbezug aktiv sein.
Über den Menübefehl ***Einstellungen, Punkt-Definition*** können Sie bei den generellen Fangpunkten den Modus ***Fangen mit Relativkoordinaten*** aktivieren. In dieser Einstellung beziehen sich die dX und dY Koordinaten im Statusfeld immer auf den zuletzt definierten Punkt in der Zeichnung.

Relativ zu Fußpunkt



Relativ zu Fußpunkt ermöglicht bezogen auf einen Punkt an einer Strecke, einem Kreis / Kreisbogen, Ellipse / Ellipsenbogen einen neuen Punkt zu definieren.

Relativ zu Fußpunkt auf Strecken

1. Wählen Sie im Punkt-Definitionsmenü die Funktion ***Relativ zu Fußpunkt***.

2. Identifizieren Sie die Strecke in der Nähe des gewünschten Fußpunktes (der nächstliegende Endpunkt oder die Mitte der Strecke wird automatisch gefangen). Der neue Punkt kann anschließend auf einer temporären Hilfsgerade dynamisch bewegt werden.
3. Definieren Sie ggf. im Eingabefeld ***Abstand 2*** einen parallelen Abstand für die temporäre Hilfsgerade zum identifizierten Objekt. Das Vorzeichen bei der Eingabe definiert die Richtung der Parallelen.
4. Definieren Sie ggf. einen ***Winkel 2***, um den sich die angedeutete Hilfsgerade um den festgelegten Punkt drehen soll.
5. Definieren Sie entweder
   - einen ***Abstand 1*** oder
   - eine prozentuale ***Position*** (bezogen auf die Länge der Strecke) zum gewählten Fußpunkt.

Relativ zu Fußpunkt auf Kreisen und Kreisbögen, Ellipsen und Ellipsenbögen

Bei nichtlinearen Objekten haben Sie zwei Möglichkeiten, den Fußpunkt zu definieren:

- auf einer (parallelen) Umlaufbahn oder
- bei gedrückter **Shift-Taste** auf einer tangentialen Hilfsgeraden.

Gehen Sie wie folgt vor:

Umlaufbahn

1. Wählen Sie im Punkt-Definitionsmenü die Funktion ***Relativ zu Fußpunkt***.
2. Identifizieren Sie ein nichtlineares Objekt in der Nähe des gewünschten Fußpunktes (der nächstliegende Endpunkt, Quadrantpunkt oder die Mitte des Kreises, -bogens, der Ellipse, des Ellipsenbogens wird automatisch gefangen). Der neue Punkt kann anschließend auf einer Umlaufbahn dynamisch bewegt werden.
3. Definieren Sie ggf. im Eingabefeld ***Abstand 2*** einen parallelen Abstand für eine parallele Umlaufbahn zum identifizierten Objekt. Das Vorzeichen bei der Eingabe definiert die Richtung der Parallelen.
4. Definieren Sie entweder
   - einen ***Abstand 1*** oder
   - eine prozentuale ***Position*** (bezogen auf die Länge des

Objekts) oder
- einen ***Winkel 2*** auf der Umlaufbahn
zum gewählten Fußpunkt.

Tangential

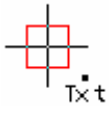
1. Wählen Sie im Punkt-Definitionsmenü die Funktion ***Relativ zu Fußpunkt***.
2. Halten Sie die ***Shift-*** (Umschalt-) ***Taste*** gedrückt, während Sie ein nichtlineares Objekt in der Nähe des gewünschten Fußpunktes identifizieren (der nächstliegende Endpunkt, Quadrantpunkt oder die Mitte des Kreises, -bogens, der Ellipse, des Ellipsenbogens wird automatisch gefangen). Der neue Punkt kann anschließend auf einer Tangente dynamisch bewegt werden.
3. Definieren Sie ggf. im Eingabefeld ***Abstand 2*** einen Wert, um die Tangente ausgehend vom Fußpunkt zu versetzen. Das Vorzeichen bei der Eingabe definiert die Richtung.
4. Definieren Sie ggf.
- einen ***Winkel***, um die Tangente im angewählten Punkt zu drehen;
- einen ***Winkel 2***, um die Tangente zum angewählten Objekt zu drehen.
5. Definieren Sie entweder
- einen ***Abstand 1*** oder
- eine prozentuale ***Position*** (bezogen auf die Länge der Strecke)
zum gewählten Fußpunkt.

Punkt fangen (P, p)

Fängt einen Punkt, der mit der Funktion ***Zeichnen, Punkt*** in der Zeichenfläche gezeichnet wurde.

1. Wählen Sie im Punkt-Definitionsmenü die Funktion ***Punkt***.
2. Identifizieren Sie den Punkt.

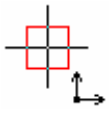
Textreferenz fangen (R, r)



Fängt den Referenzpunkt eines Textes.

1. Wählen Sie im Punkt-Definitionsmenü die Funktion ***Textreferenz***.
2. Identifizieren Sie den gewünschte Text.

Symbolreferenz fangen (Ctrl-Shift-Y, Ctrl-Shift-y)


Fängt den Basispunkt eines Symbols.

1. Wählen Sie im Punkt-Definitionsmenü die Funktion ***Symbolreferenz***.
2. Identifizieren Sie ein Objekt des gewünschten Symbols.

Hinweis:

Über ***Einstellungen***, ***Punkt-Definition, "letzte Option der Punktdefinition wieder anbieten"*** legen Sie fest, ob die Punktfangoption ***Symbolreferenz*** nach dem Fangen einer Symbolreferenz aktiv bleibt.
Sie wird deaktiviert wenn

- eine andere Punktfangoption gewählt wird
- der Modus (Fang-, Tangential, Lotrechtmodus) gewechselt wird
- die aktuelle Funktion abgebrochen wird

Fangpunkt / Nächsten Punkt auf Linie fangen (N, n)

Fängt den der Cursorposition nächstliegenden Punkt auf einem 2D-Linienobjekt (Strecke, Kreis, Ellipse, Spline). Bei Punkten wird dieser selbst gefangen, bei Texten deren Referenzpunkt.

Ist der 3D-Modus aktiv, so wird der Punkt auch auf Körperkanten, Körperflächen und 3D-Achsen ermittelt.

1. Wählen Sie im Punkt-Definitionsmenü die Funktion ***Fangpunkt***.
2. Identifizieren Sie das Objekt.

Hinweis:

Über ***Einstellungen***, ***Punkt-Definition, "Letzte Option der Punktdefinition wieder anbieten"*** legen Sie fest, ob die Punktfangoption ***Fangpunkt*** nach dem Fangen des nächstgelegenen Punktes auf einem Objekt aktiv bleibt. Sie wird deaktiviert, wenn

- eine andere Punktfangoption gewählt wird
- der Modus (Fang-, Tangential, Lotrechtmodus) gewechselt wird

- die aktuelle Funktion abgebrochen wird

Fläche/Schwerpunkt einer Fläche / Modellansicht fangen (G, g)

Ermittelt den Flächenschwerpunkt eines 2D-Objekts vom Typ 2D-Fläche, und den Schwerpunkt in einer Modellansicht (auf Seite 564).

Ist im 3D-Ansichtsfenster der 3D-Modus aktiv, so wird auch der Schwerpunkt einer ebenen Körperfläche ermittelt.

1. Wählen Sie im Punkt-Definitionsmenü die Funktion ***Fläche/Schwerpunkt***.
2. Identifizieren Sie die 2D-Fläche, die planare Körperfläche oder die Modellansicht.

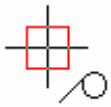
   Soll der Schwerpunkt einer ebenen Körperfläche ermittelt werden, identifizieren Sie diese Fläche, wenn der Körper schattiert dargestellt wird.
   Werden lediglich die Kanten des Körpers dargestellt, so identifizieren Sie zwei die Fläche berandende Kanten.

Hinweis:

Über ***Einstellungen***, ***Punkt-Definition, "Letzte Option der Punktdefinition wieder anbieten"*** legen Sie fest, ob die Punktfangoption ***Fläche/Schwerpunkt*** nach dem Fangen eines Flächenschwerpunktes aktiv bleibt.
Sie wird deaktiviert wenn

- eine andere Punktfangoption gewählt wird
- der Modus (Fang-, Tangential, Lotrechtmodus) gewechselt wird
- die aktuelle Funktion abgebrochen wird

Tangential an



Diese Funktion definiert keinen festen Punkt, sondern legt eine Konstruktionsbedingung für Strecken, Kreise und Kreisbögen fest.

Sie ermöglicht, eine Strecke, einen Vektor oder eine Achse tangential zu einem Kreis oder einer Ellipse zu definieren. Ebenso können Sie einen Kreis(bogen) tangential zu einer vorhandenen Strecke oder einem anderen Kreis definieren.

Nach Aktivieren der Bedingung wird der Cursor mit dem oben abgebildeten Zusatzsymbol dargestellt.

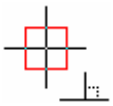
1. Wählen Sie im Punkt-Definitionsmenü die Funktion ***Tangential an***.
2. Identifizieren Sie ein 2D-Linienobjekt in der Nähe des gewünschten Berührpunktes.
3. Definieren Sie die weiteren Parameter der Strecke, des Kreises oder Kreisbogens.

Hinweise:

Diesen Modus können Sie auch durch Eingabe der Tastenkombination ***Strg-t, Strg-T*** oder über den Menübefehl ***Einstellungen, Punkt-Definition*** aktivieren. Er gilt allerdings nicht nur für die Definition eines Punktes, sondern dauerhaft.
Durch Eingeben des Buchstabens ***f, F*** oder über den genannten Menübefehl kann wieder der Modus 'Fangen' aktiviert werden.

Soll die Ermittlung des Berührpunktes auch über die Endpunkte der zuerst identifizierten Strecke oder des Bogens hinaus ermöglicht werden, so halten Sie während der Definition weiterer Punkte die **Umschalt-Taste** gedrückt.

Lotrecht zu



Diese Funktion definiert keinen festen Punkt, sondern legt eine geometrische Konstruktionsbedingung für Strecken fest.

Sie ermöglicht, eine Strecke, einen Vektor oder eine Achse im rechten Winkel zu einem 2D-Linienobjekt (Strecke, Kreis, Ellipse) zu definieren.

Nach Aktivieren der Bedingung wird der Cursor mit dem oben abgebildeten Zusatzsymbol dargestellt.

1. Wählen Sie im Punkt-Definitionsmenü die Funktion ***Lotrecht zu***.
2. Identifizieren Sie ein 2D-Linienobjekt.
3. Definieren Sie den Endpunkt dynamisch. Das Lot kann dabei auf dem identifizierten 2D-Linienobjekt verschoben werden.
   Erfolgt dieses dynamisch mit dem Cursor, so ist auch die Konstruktion bzw. Verschiebung über die Endpunkte von Strecken oder Bögen hinaus möglich, wenn währenddessen die **Umschalt-Taste** gedrückt wird.

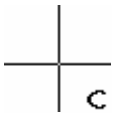
Hinweis:

Diesen Modus können Sie auch durch Eingabe der Tastenkombination ***Strg-l, Strg-L*** oder über den Menübefehl

Einstellungen, Punkt-Definition aktivieren. Er gilt allerdings nicht nur für die Definition eines Punktes, sondern dauerhaft.
Durch Eingeben des Buchstabens ***f, F*** oder über den genannten Menübefehl kann wieder der Modus 'Fangen' aktiviert werden.

Soll die Ermittlung des Lotpunktes auch über die Endpunkte der zuerst identifizierten Strecke oder des Bogens hinaus ermöglicht werden, so halten Sie während der Definition weiterer Punkte die **Umschalt-Taste** gedrückt.

Punkt mit dem Cursor definieren (C, c)



C Ermöglicht es, einen Punkt frei mit dem Cursor zu definieren. D.h. ohne einen mit dem Menübefehl ***Einstellungen, Punkt-Definition*** definierten ***Punktfilter*** zu berücksichtigen. Der Punkt kann also z.B. auch in der Nähe einer Strecke definiert werden, ohne dass deren Endpunkt gefangen wird.

Nach Aktivieren der Funktion wird der Cursor als einfacher Fadenkreuzcursor dargestellt.

1. Wählen Sie im Punkt-Definitionsmenü die Funktion ***Cursor***.

2. Positionieren Sie den Cursor an der gewünschten Stelle. Bestätigen Sie die Position durch Drücken der linken Maustaste.

Hinweis:

Über ***Einstellungen***, ***Punkt-Definition, "Letzte Option der Punktdefinition wieder anbieten"*** legen Sie fest, ob die Punktfangoption ***Cursor*** nach dem gewählten Cursor-Punkt aktiv bleibt.
Sie wird deaktiviert wenn

- eine andere Punktfangoption gewählt wird
- der Modus (Fang-, Tangential, Lotrechtmodus) gewechselt wird
- die aktuelle Funktion abgebrochen wird

Nullpunkt 2D

Ermöglicht es den aktuellen Nullpunkt (absolut oder relativ) im 2D-Bereich oder auf der aktiven Konstruktionsebene (3D) zu fangen.

Fangen eines Punktes über den Punktfilter

Ermöglicht es, eine zuvor im Punkt-Definitionsmenü ausgewählte Funktion außer Kraft zu setzen und wieder alle Fangfunktionen des Punktfilters zu aktivieren.

Diese können über den Menübefehl ***Einstellungen, Punkt-Definition*** voreingestellt werden.

Punkt durch Eingabe von Koordinaten definieren

Beim Zeichnen mit dem Cursor können Sie in den Feldern *X, Y* des Statusfensters die Koordinatenwerte des gewünschten Punktes eingeben.
Haben Sie über ***Einstellungen, Punkt-Definition*** ein polares Koordinatensystem aktiviert, können Sie in den Feldern *Abst. pol.* und *Winkel pol.* die Werte für Abstand und Winkel eingeben.

Die eingegebenen Werte beziehen sich auf den Ursprung des Globalen Koordinatensystems, wenn dieses über die Haupt-Symbolleiste aktiviert ist: Absolut 2D.

Hinweis:

Diese Art der Punkt-Definition können Sie auch dann durchführen, wenn Sie mit einem Punktfilter arbeiten oder eine Funktion im Punkt-Definitionsmenü aktiviert haben.
Sie ist nicht möglich bei den Funktionen *Schnitt 2 Linien*, *Schwerpunkt fangen*, *Lotrecht zu*, *Tangential an*.

Einstellungen für das Fangen von Objekt-Punkten festlegen

Neben dem Punktdefinitionsmenü (über mittlere Maustaste bzw. Strg + rechte Maustaste) und den Hotkeys (siehe auch ***Tastaturbefehle***) haben Sie auch die Möglichkeit, eine Auswahl genereller Fangpunkte zu aktivieren. Diese sind immer aktiv und es wird jeweils der nächst liegende Fangpunkt der aktivierten Fangoptionen gefangen. Wählen Sie jedoch eine Fangoption über das Punktdefinitionsmenü oder die Tastaturbelegung, so erhält dieser in der gewählten Funktion eine höhere Priorität gegenüber den generell eingestellten Fangpunkten. Die generellen Fangpunkte werden wieder aktiv, sobald Sie eine neue Funktion starten oder über das Punktdefinitionsmenü den ***Punkt-Filter*** anwählen.

Generelle Fangpunkte aktivieren Sie wie folgt:

1. Starten Sie den Menübefehl ***Einstellungen, Punkt-Definition***.
2. Wählen Sie die Registerkarte ***Fangmodus***
   Hier können Sie Voreinstellungen für die Definition von Punkten mit dem Cursor festlegen. Diese sind dauerhaft aktiv, d.h. bis zur nächsten Änderung.

   Unabhängig von der hier getroffenen Voreinstellung können Sie einzelne Punkte über die Funktionen des Punkt-Definitionsmenüs festlegen.

Folgende Optionen stehen zur Verfügung:

Fangen mit Absolutkoordinaten (F, f) /
Fangen mit Relativkoordinaten (Strg+F, Strg+f)

Der Fangmodus ist der Standard-Modus für die Definition von Punkten mit dem Fadenkreuzcursor sowie für das Fangen von Punkten auf Objekten.

Jenachdem welche Einstellung Sie gewählt haben, werden bei ***Fangen mit Absolutkoordinaten*** für die Definition von Koordinatenpunkten im Statusfeld die Werte X und Y bezogen auf den absoluten Nullpunkt angezeigt. Haben Sie die Einstellung ***Fangen mit Relativkoordinaten*** gewählt, beziehen Sie die Koordinaten in den Feldern dX und dY jeweils auf den zuletzt definierten Punkt in der Zeichnung. Diese Einstellung ist besonders empfehlenswert bei der Definition von 2D-Polygonen über das Statusfenster.

Dieser Modus kann nicht nur in diesem Dialogfenster, sondern auch - während sich der Cursor in der Zeichenfläche oder der aktuellen KE befindet - durch Eingabe des Buchstabens ***F, f*** bzw. ***Strg+F, Strf+f*** aktiviert werden.
Der Modus bleibt solange erhalten, bis einer der anderen Modi gewählt wird.

Ist der Modus ***Fangen*** aktiv, so können Sie im rechten Bereich der Registerkarte festlegen, ob die Punkte ausschließlich mit dem einfachen Fadenkreuzcursor definiert werden sollen, oder ob ein **Punktfilter** aktiviert wird. Dieser sorgt für das automatische Fangen von Punkten auf Objekten:

Punktfilter
Ist der Standard-Modus ***Fangen*** gewählt, so können Sie einen Punktfilter festlegen, d.h. welche Arten von Punkten auf Objekten automatisch gefangen werden sollen.

Ist ein Punktfilter aktiv, so wird der Cursor mit dem oben abgebildeten Zusatzsymbol dargestellt.

Einschalten des Punktfilters
Hierzu bestehen zwei Möglichkeiten:

- Aktivieren Sie die Voreinstellung ***Alle aktiv***.
  Hiermit werden alle im Punktfilter wählbaren Voreinstellungen zum Fangen von Punkten auf Objekten aktiviert.
  Eine differenzierte Voreinstellung für einzelne Punkte wird hierdurch nicht verändert, d.h. sie steht nach dem Deaktivieren wieder zur Verfügung.
- Deaktivieren Sie die beiden Voreinstellungen ***Alle aktiv*** und ***Keiner aktiv***.
  Damit haben Sie die Möglichkeit, eine differenzierte Voreinstellung festzulegen, welche Punkte automatisch gefangen werden sollen.

Beim Identifizieren wird ein Objekt, das im Bereich der Fangbox des Cursors liegt, ermittelt.
Enthält der Punktfilter eine Voreinstellung für einen Punkt auf diesem Objekttyp, so wird dieser Punkt gefangen, z.B. der nächstliegende Endpunkt einer Strecke oder der nächstliegende Quadrantpunkt auf einem Vollkreis.

Liegt ein Objekt im Bereich der Fangbox, auf den keine Voreinstellung des Punktfilters zutrifft, so wird eine Meldung ausgegeben, dass der Punkt nicht gefunden werden konnte. Das gleiche gilt, wenn kein Objekt im Bereich der Fangbox liegt.

Ausschalten des Punktfilters
Auch hier bestehen zwei Möglichkeiten:

- Aktivieren Sie die Voreinstellung ***Keiner aktiv***.
- Deaktivieren Sie die beiden Voreinstellungen ***Alle aktiv*** und ***Keiner aktiv***.
  Deaktivieren Sie anschließend alle Voreinstellungen für die einzelnen Arten von Punkten.

Soll der Punktfilter nur für die Definition eines Punktes deaktiviert werden, so wählen Sie die Funktion ***Cursor*** im Punkt-Definitionsmenü, oder aktivieren Sie sie direkt durch Eingabe von *c, C* über die Tastatur.

Hinweis:
Sind für einen Objekttyp mehrere Voreinstellungen im Punktfilter aktiviert, z.B. ***Mittelpunkt*** und ***Quadrantpunkt*** bei Vollkreisen, so wird die Ermittlung in einer bestimmten Reihenfolge durchgeführt.

Bei der genannten Kombination würde jeweils der nächstliegende Quadrantpunkt gefangen.

Ist dies nicht gewünscht, so ändern Sie den Punktfilter entsprechend, oder nutzen Sie in einem solchen Fall das Punkt-Definitionsmenü mit der Funktion ***Mittelpunkt***.

Autofang (A, a)

Dieser Modus ermöglicht es, Endpunkte, Mitte, Mittelpunkte, Quadrantpunkte und Schnittpunkte auf 2D-Linienobjekten zu fangen. Befinden sich beim Bewegen des Cursors über die Zeichenfläche 2D-Linienobjekte im Bereich der Fangbox, wird der jeweils ermittelte Punkt durch einen Marker gekennzeichnet.
Durch Bestätigen mit der linken Maustaste wird der Punkt gefangen.

Dieser Modus kann nicht nur in diesem Dialogfenster, sondern auch - während sich der Cursor in der Zeichenfläche oder der aktuellen KE befindet - durch Eingabe des Buchstabens ***A, a*** aktiviert werden.
Der Modus bleibt solange erhalten, bis einer der anderen Modi gewählt wird.

Tangential (T, t)

Ist dieser Modus aktiv, so wird bei der Definition von Strecken und Kreisen sowie Vektoren und Achsen der der Cursorposition nächstliegende Berührpunkt auf einem 2D-Linienobjekt (Kreis, Kreisbogen, Ellipse, Ellipsenbogen) ermittelt.

Dieser Modus kann nicht nur in diesem Dialogfenster, sondern auch - während sich der Cursor in der Zeichenfläche oder der aktuellen KE befindet - durch Eingabe der Tastenkombination ***Strg+T, Strg+t*** aktiviert werden.
Der Modus bleibt solange erhalten, bis einer der anderen Modi gewählt wird.

Ist dieser Modus aktiv, so wird der Cursor mit dem oben abgebildeten Zusatzsymbol für tangential dargestellt.

Hinweise:

Über diesen Modus wird eine Konstruktionsbedingung definiert. Er kann nicht zur Definition eines einzelnen Punktes genutzt werden, da für die Ermittlung einer Tangentialbedingung eine Richtung erforderlich ist.

Bei Kreisbögen und Ellipsenbögen wird ein Berührpunkt standardmäßig auf der Bogenlinie ermittelt. Soll diese Ermittlung auch in der gedachten Verlängerung dieser Objekte erfolgen, so

halten Sie während der Cursorbewegung die Umschalt-Taste gedrückt.

Soll dieser Modus nicht dauerhaft genutzt werden, so können Sie ebenso die Funktion ***Tangential an*** des Punkt-Definitionsmenüs nutzen.

Lotrecht (L, l)

Ist dieser Modus aktiv, so wird bei der Definition von Strecken, Vektoren und Achsen der der Cursorposition nächstliegende Lotpunkt auf einem 2D-Linienobjekt (Strecke, Kreis, Kreisbogen, Ellipse, Ellipsenbogen) ermittelt.
Dieser Modus kann nicht nur in diesem Dialogfenster, sondern auch - während sich der Cursor in der Zeichenfläche oder der aktuellen KE befindet - durch Eingabe der Tastenkombination ***Strg+L, Strg+l*** aktiviert werden.
Der Modus bleibt solange erhalten, bis einer der anderen Modi gewählt wird.

Ist dieser Modus aktiv, so wird der Cursor mit dem oben abgebildeten Zusatzsymbol für lotrecht dargestellt.

Hinweise:

Über diesen Modus wird eine Konstruktionsbedingung definiert. Er kann nicht zur Definition eines einzelnen Punktes genutzt werden, da für die Ermittlung einer Lotrechtbedingung eine Richtung erforderlich ist.

Der Lotpunkt wird standardmäßig auf dem Objekt ermittelt. Soll diese Ermittlung auch in der gedachten Verlängerung dieser Objekte erfolgen, so halten Sie während der Cursorbewegung die Umschalt-Taste gedrückt.

Soll dieser Modus nicht dauerhaft gelten, so können Sie ebenso die Funktion ***Lotrecht zu*** des Punkt-Definitionsmenüs nutzen.

Letzte Option der Punktdefinition wieder anbieten

Definieren Sie über diesen Schalter, ob Fangpunkte, die Sie über das Punktdefinitionsmenü oder die Tastaturbelegung aktiviert haben, für weitere Fangoptionen in der aktiven Funktion genutzt werden sollen.

Haben Sie das Kontrollfeld deaktiviert, wird nach erfolgtem Fangpunkt wieder der vorhergehende Zustand eingestellt. Sind keine generellen Fangpunkte aktiviert, ist danach der Cursor-Modus wieder aktiv und ein weiterer Fangpunkt muss erneut über das Punktdefinitionsmenü oder die Tastaturbelegung aktiviert werden.

Einstellungen für die Punkt-Definition über Koordinaten festlegen

Das Statusfenster dient nicht nur der Anzeige, sondern auch der Eingabe von nummerischen Werten, also auch von Koordinatenwerten. Welche Koordinatenwerte im Statusfenster angezeigt und eingegeben werden können, hängt von den Einstellungen ab, die Sie über den Menübefehl ***Einstellungen, Punkt-Definition*** auf der Registerkarte ***Koordinaten*** festlegen können.

System
Unter dieser Überschrift können Sie festlegen, ob die angezeigten und einzugebenden Koordinatenwerte auf ***kartesischen Koordinaten*** oder auf ***Polarkoordinaten*** beruhen.
Markieren Sie die gewünschte Option.

Nullage
Hier können Sie einen Winkelwert definieren, der bei Polarkoordinaten die 0°-Richtung bestimmt.
Diesen Wert können Sie im Feld eingeben oder nach Anwahl der Schaltfläche ***Ermitteln*** festlegen.
Definieren Sie hierzu einen Punkt in der Zeichenfläche oder in der aktuellen KE des 3D-Fensters. Der Winkel vom aktuellen Ursprung zum definierten Punkt wird ermittelt und in das Dialogfeld eingetragen.

Hinweis:

Die angezeigten und einzugebenden Koordinatenwerte beziehen sich auf den definierten Ursprung des aktuell gewählten GKS oder des LKS.

Nach Wahl der beiden Funktionen des Punkt-Definitionsmenüs ***Relativ zu Punkt*** oder ***Relativ letzter Punkt*** gilt natürlich der definierte Bezugspunkt als Ursprung für die Koordinateneingabe.

Je nach gewählter Voreinstellung werden folgende Werte angezeigt bzw. können eingegeben werden:

X, Y, dX, dY
X- und Y- Koordinaten (= Kartesische Koordinaten) der aktuellen Cursorposition bzw. des zu definierenden Punktes, bezogen auf den aktuell gewählten Ursprung oder den zuvor definierten Bezugspunkt.

4.3 Zeichnen

Nach Anklicken des abgebildeten Symbols wird der Werkzeugkasten ***Zeichnen*** geöffnet. Die darin enthaltenen Funktionen erzeugen 2D-Linienobjekte (Strecken, Kreise, Ellipsen, Splines, Punkte).

Die erzeugten 2D-Objekte werden in folgender Weise in die Struktur eines Modells eingegliedert und gezeichnet:

Zeichnung, Teilzeichnung, Konstruktionsebene
Die Objekte werden in der aktiven Teilzeichnung der aktuell gewählten Zeichnung oder in der aktuell gewählten Konstruktionsebene (KE) des 3D-Ansichtsfensters gespeichert.

Werden diese 2D-Objekte in einer KE des 3D-Fensters gezeichnet, so sind sie an diese KE gebunden. Wird die KE bearbeitet oder gelöscht, so sind auch alle darauf befindlichen 2D-Objekte von dieser Aktion betroffen.

Haben Sie das 3D-Ansichtsfenster aktiviert, so werden Punkte, die Sie zum Zeichnen von Objekten definieren oder an Körperkanten fangen, grundsätzlich in die gewählte KE projiziert.

Gruppe
Die erzeugten Objekte werden in der **aktuellen Gruppe** gespeichert. Diese können Sie über die Gruppenauswahl der Haupt-Symbolleiste aus den vorhandenen Gruppen wählen.

Die Gruppenzugehörigkeit der Objekte können Sie nachträglich über den ***Modell-Explorer*** ändern.

Farbe, Linienart, Linienbreite
Die mit den Funktionen dieses Menüs gezeichneten 2D-Objekte werden mit der **aktuellen Zeichenfolie** verknüpft. Diese können Sie über die Folienauswahl der Haupt-Symbolleiste aus den definierten Folien oder über ein Objekt in der Zeichnung auswählen.

Die Objekte werden mit den Darstellungseigenschaften Farbe, Linienart und Linienbreite versehen, die aktuell für diese Folie voreingestellt sind. Dies gilt nicht, wenn Sie die Darstellungseigenschaften über die Haupt-Symbolleiste objektbezogen definieren.

Die Darstellung von Linienart und Linienbreite erfolgt entsprechend den Festlegungen, die über den Menübefehl ***Einstellungen, Optionen*** auf der Registerkarte ***Standardeinstellungen*** festgelegt sind.

Die Verknüpfung mit einer Folie sowie Farbe, Linienart und Linienbreite können Sie nachträglich mit dem Menübefehl ***Bearbeiten, Objekt-Darstellung*** verändern.

Möchten Sie sicherstellen, dass Sie beim Bearbeiten Ihrer Zeichnung nur bestimmte Objekttypen identifizieren können, so deaktivieren Sie über den Menübefehl ***Einstellungen, Objektfilter*** die Fangmöglichkeit für alle anderen Objekttypen.

Einstellungen für Zeichen-Funktionen

Über den Menübefehl ***Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen*** können Sie auf der Registerkarte ***2D-Zeichnen*** Vorgaben für die Funktionen ***Zeichnen, Rundung*** sowie ***Fase*** und ***Vieleck*** festlegen:

Rundungsradius
Definiert den Vorgabewert des Radius für die Funktion ***Zeichnen, Rundung***.
Dieser wird beim Start der Funktion im Statusfenster als Vorgabe angeboten, wenn er über das Kontrollkästchen aktiv geschaltet ist.
Ist er inaktiv geschaltet, wird der Radius bei Start der Funktion mit dem Wert 0 besetzt, d.h. der Radius kann dynamisch oder durch nummerische Eingabe definiert werden.

Fasenlänge und **Fasenwinkel**
Definieren die Vorgabewerte für die Funktion ***Zeichnen, Fase***.
Der Wert für die Fasenlänge wird beim Start der Funktion im Statusfenster als Vorgabe angeboten, wenn er über das Kontrollkästchen aktiv geschaltet ist.
Ist er inaktiv geschaltet, wird die Fasenlänge beim Start der Funktion mit dem Wert 0 besetzt, d.h. sie kann dynamisch oder durch nummerische Eingabe definiert werden.

Vielecke
Definiert den Vorgabewert für die Anzahl der Ecken eines Vielecks.

Bei Ausführung der Funktion wird der Wert im Feld ***Anzahl*** des Statusfensters als Vorschlag angeboten.

Winkelraster für Zeichenelemente
Ist diese Einstellung über das Kontrollkästchen aktiviert, so können Strecken und Teilstrecken von Polygonen beim Zeichnen mit dem Cursor nur unter Winkeln erzeugt werden, die Vielfachen des eingegebenen Wertes entsprechen.
Die Einstellung wird ignoriert, wenn über das Punkt-Definitionsmenü ein Punkt auf einem vorhandenen Objekt gefangen, über das Statusfenster

ein anderer Winkel definiert wird oder die Shift- (Umschalt-) Taste gedrückt gehalten wird.

Winkelraster Hilfskonstruktionen
Ist diese Einstellung über das Kontrollkästchen aktiviert, so können Hilfsstrecken, Teilstrecken von Hilfspolygonen und Hilfsgeraden beim Zeichnen mit dem Cursor nur unter Winkeln erzeugt werden, die Vielfachen des eingegebenen Wertes entsprechen.
Die Einstellung wird ignoriert, wenn über das Punkt-Definitionsmenü ein Punkt auf einem vorhandenen Objekt gefangen, über das Statusfenster ein anderer Winkel definiert wird oder die Shift- (Umschalt-) Taste gedrückt gehalten wird.

Kreise bei Skalierung in Ellipsen wandeln
Ist diese Einstellung über das Kontrollkästchen aktiviert, so werden Kreise bei ungleichen x-,/y-Faktoren in Ellipsen gewandelt.

Kreisdefinition über Radius oder Durchmesser
Legt fest, ob die Kreisdefinition bei 2D-Objekten und Körpern per Radius oder Durchmesser erfolgen soll. Diese Einstellung wirkt sich auf die Erstellung von Kreisen und Zylindern, Kreisbögen und Kugeln sowie die Kreisdefinition beim Multiplizieren per Kreisteilung aus.

Strecke zeichnen

Nach Anklicken des abgebildeten Symbols wird die Funktion ***Zeichnen, Strecke*** gestartet.

Sie ermöglicht das Zeichnen von 2D-Objekten des Typs Strecke.
Falls dies mit dem Cursor in definierten Winkelschritten erfolgen soll, wählen Sie zuvor den Menübefehl ***Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen***, und legen Sie auf der Registerkarte ***2D-Zeichnen*** ein ***Winkelraster für Zeichenelemente*** fest.
Bei Verwendung des Punkt-Definitionsmenüs oder bei gedrückter Shift-Taste wird das Winkelraster nicht berücksichtigt.

Im folgenden einige Beispiele zum Zeichnen von Strecken:

Waagerechte, senkrechte Strecke

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Zeichnen, Strecke*** gestartet.

Um eine Strecke zu zeichnen, die parallel zur ersten (waagerecht) oder zweiten (zweiten) Achse verläuft, gehen Sie in folgender Weise vor:

1. Definieren Sie den Anfangspunkt.
2. Wechseln Sie mit dem Cursor in die Zeichenfläche oder in die gewünschte KE.
   Geben Sie den Buchstaben ***H***, ***h*** (horizontal) ein, wenn Sie eine Waagerechte zeichnen wollen, ***V***, ***v*** (vertikal), wenn Sie eine Senkrechte zeichnen wollen,
3. Legen Sie den Endpunkt der Strecke fest.
   Dies kann mit dem Cursor erfolgen, durch Eingabe der X-Koordinate bei einer Waagerechten, der Y-Koordinate bei einer Senkrechten oder durch Eingabe der Länge.

Hinweis:

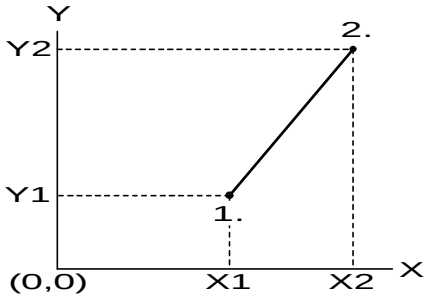
Ebenso können Sie vor dem Start der Funktion über ***Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen*** auf der Registerkarte ***2D-Zeichnen*** ein ***Winkelraster für Zeichenelemente*** von 90° aktivieren.

Strecke über Absolutkoordinaten

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Zeichnen, Strecke*** gestartet.

Um eine Strecke zu zeichnen, deren Anfangs- und Endpunkt über Absolutkoordinaten definiert wird, gehen Sie in folgender Weise vor:

1. Geben Sie in den Feldern ***X*** und ***Y*** (***Abstand pol, Winkel pol*** bei Polarkoordinaten) des Statusfensters die Koordinaten des Anfangspunktes ein.
   Bestätigen Sie die Eingaben jeweils mit *Enter*.
2. Geben Sie in den Feldern ***X*** und ***Y*** (***Abstand pol, Winkel pol*** bei Polarkoordinaten) die Koordinaten des Endpunktes ein.



Strecke über Mitte zeichnen

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Zeichnen, Strecke*** gestartet.

Um eine Strecke ausgehend von ihrer Mitte zu zeichnen, gehen Sie in folgender Weise vor:

1. Betätigen Sie die Taste **X** für die Konstruktion der Strecke über die Mitte.
2. Definieren Sie durch Eingabe von Koordinaten im Statusfenster oder einen Punkt die Mitte der Strecke.
3. Legen Sie den Endpunkt der Strecke fest.

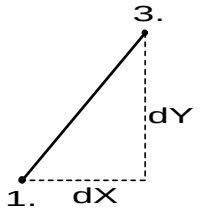
Strecke über Punkt und Relativkoordinaten

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Zeichnen, Strecke*** gestartet.

Um eine Strecke zu zeichnen, deren erster Punkt beliebig definiert wird, der zweite durch Koordinaten, die sich auf den ersten Punkt beziehen, gehen Sie in folgender Weise vor:

1. Definieren Sie den Anfangspunkt.
2. Wählen Sie im Punkt-Definitionsmenü die Funktion ***Relativ letzter Punkt***.
   Der zuvor definierte Punkt wird durch einen Marker gekennzeichnet.
3. Geben Sie in den Feldern ***dX*** und ***dY*** (***Abstand pol, Winkel pol*** bei Polarkoordinaten) des Statusfensters die Koordinatenwerte ein, die sich auf den ersten Punkt beziehen, d.h. X- und Y-Abstand (Winkel und Abstand) vom Anfangspunkt.

   Wird nur einer dieser Werte eingegeben, so kann der jeweils andere dynamisch mit dem Cursor festgelegt werden.



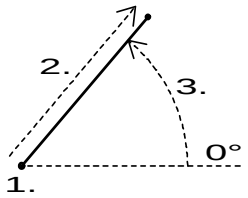
Strecke über Punkt, Winkel und Länge

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Zeichnen, Strecke*** gestartet.

Um eine Strecke zu zeichnen, deren Anfangspunkt beliebig definiert wird und der Endpunkt durch Angabe von Winkel und Länge, gehen Sie in folgender Weise vor:

1. Definieren Sie den Anfangspunkt.
2. Geben Sie im Feld ***Länge*** des Statusfensters die Länge der Strecke ein.
3. Geben Sie im Feld ***Winkel*** des Statusfensters den Winkel ein. Der Winkel wird entgegen dem Uhrzeigersinn abgetragen, beginnend bei 0 Grad "rechts" vom definierten Anfangspunkt.

   Wird nur einer dieser Werte eingegeben, so kann der jeweils andere dynamisch mit dem Cursor festgelegt werden.
   D.h. nach Eingabe der Länge kann die Strecke beliebig mit dem Cursor gedreht werden, nach Eingabe des Winkels ist die Länge der Strecke beliebig veränderbar.



Strecke lotrecht zu einer Strecke

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Zeichnen, Strecke*** gestartet.

Um eine Strecke zu zeichnen, die lotrecht zu einer vorhandenen Strecke verläuft, gehen Sie in folgender Weise vor:

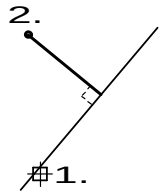
Rechter Winkel am Anfangspunkt:

1. Rufen Sie das Punkt-Definitionsmenü auf, und wählen Sie die Funktion ***Lotrecht zu***.
   Am Fadenkreuz des Cursors wird nun das Symbol für 'lotrecht' angezeigt.
2. Identifizieren Sie die Basisstrecke, d.h. die Strecke, zu der die neue Strecke senkrecht verlaufen soll.

Im Feld ***Abstand*** kann der Abstand des Anfangspunktes zum identifizierten Endpunkt der Basisstrecke fest vorgegeben werden.

3. Definieren Sie den Endpunkt der neuen Strecke.

Ist der ***Abstand*** nicht vorgegeben und wird der Endpunkt dynamisch mit dem Cursor definiert, so kann die Strecke - während die Umschalt-Taste gedrückt wird - über die Endpunkte der zuvor definierten Basisstrecke hinaus verschoben werden.



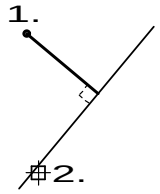
Rechter Winkel am Endpunkt:

1. Definieren Sie den Anfangspunkt der Strecke.

2. Rufen Sie das Punkt-Definitionsmenü auf, und wählen Sie die Funktion ***Lotrecht***.
Am Fadenkreuz des Cursors wird nun das Symbol für 'lotrecht' angezeigt.

3. Identifizieren Sie die Zielstrecke, d.h. die Strecke, auf der die neue Strecke lotrecht enden soll.

Liegt der Fußpunkt des Lotes außerhalb der Zielstrecke, so wird eine Fehlermeldung ausgegeben.
Soll die Strecke dennoch erzeugt werden, so halten Sie während des Identifizierens der Zielstrecke die Umschalt-Taste gedrückt.



Hinweis:

Wenn Sie - statt die Funktion ***Lotrecht zu*** im Punkt-Definitionsmenü zu wählen - den Buchstaben ***l, L*** eingeben, so gilt die Bedingung ***Lotrecht zu*** nicht nur für den nächsten zu bestimmenden Punkt, sondern dauerhaft.
Sie kann durch Eingabe von ***f, F*** (Umschalten in den 'normalen' Fangmodus) wieder deaktiviert werden.

Mittelsenkrechte

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Zeichnen, Strecke*** gestartet.

Um eine Mittelsenkrechte zu einer vorhandenen Strecke zu zeichnen, nutzen Sie eine der beiden folgenden Möglichkeiten:

Möglichkeit 1:

1. Wählen Sie im Punkt-Definitionsmenü die Funktion ***Lotrecht zu***, und identifizieren Sie die Basisstrecke.
2. Brechen Sie die Definition dieser Strecke durch einmaliges Betätigen der rechten Maustaste ab.
3. Aktivieren Sie das Statusfenster, und bestätigen Sie den Wert im Feld ***Winkel*** mit der Enter-Taste.
4. Wählen Sie im Punkt-Definitionsmenü die Funktion ***Mitte***, und identifizieren Sie die Basisstrecke.
5. Definieren Sie den zweiten Punkt der Strecke.

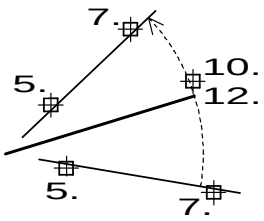
Möglichkeit 2:

1. Wählen Sie im Punkt-Definitionsmenü die Funktion ***Lotrecht zu***, und identifizieren Sie die Basisstrecke in der Nähe eines Endpunktes. Der Endpunkt wird durch einen Marker gekennzeichnet.
2. Bewegen Sie den Cursor mit der Lotrechten bis zum anderen Endpunkt der Strecke.
   Im Feld ***Abstand*** des Statusfensters wird der Abstand des Fußpunktes der neuen Strecke zum markierten Endpunkt angezeigt. Dieser Abstand entspricht jetzt der Länge der Basisstrecke.
3. Aktivieren Sie im Statusfenster das Feld ***Abstand***, und betätigen Sie die Taste *Ende*, um den Cursor ans Ende dieses Feldes zu bewegen.
   Ergänzen Sie den Zahlwert um die Zeichen /2, also z.B. 100.00/2, und bestätigen Sie mit der Enter-Taste.
4. Definieren Sie den zweiten Punkt der Strecke.

Winkelhalbierende

Um eine Strecke als Winkelhalbierende zu zwei vorhandenen Strecken zu zeichnen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie den Menübefehl ***Einstellungen, Punkt-Definition***.
2. Wählen Sie den Modus ***Fangen***, deaktivieren Sie die Optionen ***Alle aktiv*** und ***Keiner aktiv***, und aktivieren Sie im Punktfilter die Optionen ***Endpunkt*** und ***Mitte***.
3. Wählen Sie die Funktion ***Zeichnen, Bogen dynamisch*** durch Anklicken der abgebildeten Symbole.
4. Wählen Sie im Punkt-Definitionsmenü die Funktion ***Schnitt 2 Linien***.
5. Identifizieren Sie beide Strecken in der Nähe ihres gemeinsamen Schnittpunktes.
6. Definieren Sie den Radius des Kreises beliebig durch einen Punkt oder durch Eingabe im Statusfeld.
7. Identifizieren Sie die Strecken-Endpunkte (entgegen dem Uhrzeigersinn), zwischen denen die Winkelhalbierende gezeichnet werden soll, um Anfangs- und Endwinkel des Bogens festzulegen.
8. Wählen Sie die Funktion ***Zeichnen, Strecke***. durch Anklicken der abgebildeten Symbole.
9. Wählen Sie im Punkt-Definitionsmenü die Funktion ***Mitte***.
10. Identifizieren Sie den Kreisbogen in der Nähe seiner Mitte.
11. Wählen Sie im Punkt-Definitionsmenü die Funktion ***Mittelpunkt***.
12. Identifizieren Sie den Kreisbogen erneut.
13. Löschen Sie den Kreisbogen.

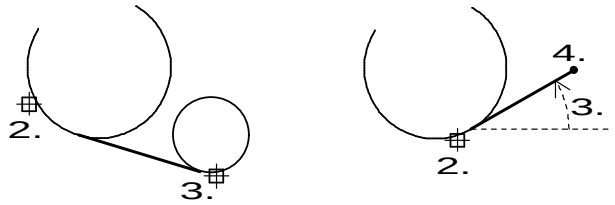


Strecke tangential an Kreis oder Ellipse

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Zeichnen, Strecke*** gestartet.

Um eine Strecke tangential an einen Kreis oder eine Ellipse zu zeichnen, gehen Sie in folgender Weise vor:

1. Rufen Sie das Punkt-Definitionsmenü auf, und wählen Sie die Funktion ***Tangential an***.
   Am Fadenkreuz des Cursors wird nun das Symbol für 'tangential' angezeigt.
2. Identifizieren Sie den Kreis oder die Ellipse in der Nähe des gewünschten Berührpunktes.
3. Soll die Tangente unter einem bestimmten Winkel verlaufen, so geben Sie im Feld ***Winkel*** des Statusfensters den gewünschten Wert ein.
4. Soll auch der Endpunkt der Strecke der Berührpunkt auf einem Kreis oder einer Ellipse sein, so wiederholen Sie die beiden Arbeitsschritte.
   Andernfalls definieren Sie den zweiten Punkt der Strecke mit einer der bekannten Möglichkeiten.
   Soll der Endpunkt mit dem Cursor festgelegt werden, so können Sie die Strecke über die Endpunkte des Bogens hinaus bewegen, wenn Sie die Umschalt-Taste gedrückt halten.



Strecke lotrecht zu Kreis, Ellipse (Normale)

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Zeichnen, Strecke*** gestartet.

Um eine Strecke lotrecht zu einem Kreis oder einer Ellipse zu zeichnen, gehen Sie in folgender Weise vor:

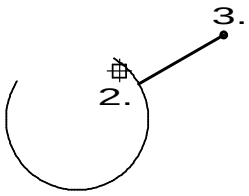
1. Rufen Sie das Punkt-Definitionsmenü auf, und wählen Sie die Funktion ***Lotrecht zu***.
   Am Fadenkreuz des Cursors wird nun das Symbol für 'lotrecht' angezeigt.
2. Identifizieren Sie den Kreis, die Ellipse, zu der die Strecke senkrecht verlaufen soll.
   Tippen Sie die Kreis- oder Ellipsenlinie in der Nähe des gewünschten Fußpunktes an.
   Im Feld ***Abstand*** des Statusfensters kann der Abstand des

Fußpunktes zum nächstliegenden Quadrantpunkt bzw. Endpunkt (bei Bögen) fest vorgegeben werden.

3. Falls die Strecke auch an ihrem Endpunkt lotrecht zu einer Strecke, einem Kreis oder einer Ellipse verlaufen soll, so wiederholen Sie die beiden Arbeitsschritte.
Andernfalls definieren Sie den Endpunkt beliebig.

Ist der ***Abstand*** nicht vorgegeben und wird der Endpunkt der Strecke dynamisch mit dem Cursor definiert, so können Sie die Strecke über die Endpunkte von Kreis- oder Ellipsenbögen hinaus verschieben, wenn Sie die Umschalt-Taste gedrückt halten.

Wird der Cursor bei Kreisen und Kreisbögen über die angetippte Hälfte des Kreises hinaus bewegt, so wird der Anfangspunkt der Strecke auf die 'gegenüberliegende' Hälfte des Kreises verlagert.



Polygon zeichnen

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Zeichnen, Polygon*** gestartet.

Sie zeichnet Polygonzüge, die aus 2D-Objekten des Typs Strecke (auf Seite 182) bestehen und automatisch in einer Gruppe (auf Seite 503) erzeugt werden. Die Gruppe wird in der Strukturebene unterhalb der aktiven Teilzeichnung / Gruppe erzeugt und übernimmt als Benennung den Funktionsnamen.
Über den Menübefehl ***Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen*** können Sie auf der Registerkarte ***2D-Zeichnen*** global festlegen, ob ***Polygone, Rechtecke*** und ***Vielecke*** in Gruppen erzeugt werden sollen.

Ein Polygonzug besteht aus mindestens 2 Teilstrecken, wobei der Endpunkt einer Teilstrecke gleichzeitig der Anfangspunkt der nachfolgenden Teilstrecke ist.
Also sind beim Erzeugen für die erste Teilstrecke Anfangs- und Endpunkt zu definieren, für die folgenden Teilstrecken jeweils nur der Endpunkt.

Der Übergang von einer Teilstrecke zur nächsten kann mit einem im Statusfenster zu definierenden ***Radius*** erzeugt werden. Mit einem

einmal definierten Wert werden innerhalb der aktiven Funktion alle Übergänge zwischen den einzelnen Teilstrecken verrundet, sofern der Radius bei ausreichend langen Teilstrecken erzeugt werden kann.

Falls das Zeichnen mit dem Cursor in definierten Winkelschritten erfolgen soll, wählen Sie zuvor den Menübefehl ***Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen***, und legen Sie auf der Registerkarte ***2D-Zeichnen*** ein ***Winkelraster für Linien*** fest.
Bei Verwendung des Punkt-Definitionsmenüs oder bei gedrückter Shift-Taste wird das Winkelraster nicht berücksichtigt.

Jede Teilstrecke eines Polygonzuges kann einzeln bearbeitet werden.

Im Folgenden einige Beispiele zum Zeichnen von Polygonen:

Polygon über Absolutkoordinaten

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Zeichnen, Polygon*** gestartet.

Um ein Polygon zu zeichnen, dessen Eckpunkte über Absolutkoordinaten definiert werden, gehen Sie in folgender Weise vor:

1. Geben Sie in den Feldern ***X*** und ***Y*** (***Abstand pol, Winkel pol*** bei Polarkoordinaten) des Statusfensters die Koordinaten des Anfangspunktes der ersten Teilstrecke ein.
2. Geben Sie in den Feldern ***X*** und ***Y*** (***Abstand pol, Winkel pol*** bei Polarkoordinaten) die Koordinaten des Endpunktes der ersten Teilstrecke ein.
3. Geben Sie in den Feldern ***X*** und ***Y*** (***Abstand pol, Winkel pol*** bei Polarkoordinaten) die Koordinaten des Endpunktes der nächsten Teilstrecke(n) ein.

Polygon über Relativkoordinaten

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Zeichnen, Polygon*** gestartet.

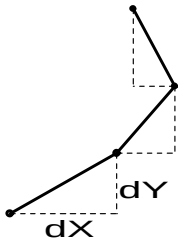
Um ein Polygon zu zeichnen, bei dem der Endpunkt jeder Teilstrecke durch Koordinaten definiert wird, die sich auf den Anfangspunkt dieser Teilstrecke beziehen, gehen Sie in folgender Weise vor:

1. Definieren Sie den Anfangspunkt der ersten Teilstrecke.
2. Wählen Sie im Punkt-Definitionsmenü die Funktion ***Relativ letzter Punkt***.

Hiermit wird der Ursprung, d.h. der Punkt auf den sich die Koordinatenangaben beziehen, temporär in den jeweils zuletzt definierten Punkt verlegt.
Der Punkt wird durch einen Marker gekennzeichnet.

3. Geben Sie in den Feldern ***dX*** und ***dY*** (***Abstand pol, Winkel pol*** bei Polarkoordinaten) des Statusfensters die Koordinatenwerte für den Endpunkt der ersten Teilstrecke ein, d.h. den X- und Y-Abstand (Winkel und Abstand) zum zuvor definierten Punkt.

Wiederholen Sie die Arbeitsschritte 2. und 3. für weitere Teilstrecken.



Polygon über Winkel und Länge

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Zeichnen, Polygon*** gestartet.

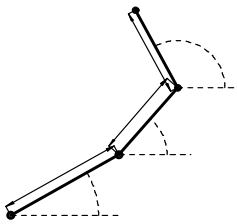
Um ein Polygon zu zeichnen, bei dem jede Teilstrecke über Winkel und Länge definiert wird, gehen Sie in folgender Weise vor:

1. Definieren Sie den Anfangspunkt der ersten Teilstrecke.

2. Geben Sie in den Feldern ***Winkel*** und ***Länge*** die gewünschten Werte für die erste Teilstrecke ein.
Der Winkel wird immer vom zuletzt definierten Punkt entgegen dem Uhrzeigersinn abgetragen, beginnend bei 0 Grad "rechts" vom definierten Anfangspunkt.

3. Geben Sie in den Feldern ***Winkel*** und ***Länge*** die Werte für die jeweils nächsten Teilstrecken ein.

Wiederholen Sie die Arbeitsschritte 2. und 3. für weitere Teilstrecken.



Rechteck zeichnen

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Zeichnen, Rechteck*** gestartet.

Sie zeichnet Rechtecke, die aus 2D-Objekten des Typs Strecke (auf Seite 182) bestehen und automatisch in einer Gruppe (auf Seite 503) erzeugt werden. Die Gruppe wird in der Strukturebene unterhalb der aktiven Teilzeichnung / Gruppe erzeugt und übernimmt als Benennung den Funktionsnamen.
Über den Menübefehl ***Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen*** können Sie auf der Registerkarte ***2D-Zeichnen*** global festlegen, ob ***Polygone, Rechtecke*** und ***Vielecke*** in Gruppen erzeugt werden sollen.

In der Funktion kann für die Ecken des Rechtecks ein ***Radius*** im Statusfenster definiert werden. Dieser wird gezeichnet, solange die Seitenlänge des Rechtecks mindestens den doppelten Wert des festgelegten Radius beträgt.

Zur Definition eines Rechtecks sind zwei diagonal gegenüberliegende Eckpunkte sowie gegebenenfalls der (Dreh-) Winkel zu bestimmen. Ebenso kann ein Rechteck über 3 Punkte gezeichnet werden, in dem über zwei Punkte die erste Achse und im Anschluss mit dem dritten Punkt die zweite Achse definiert wird.

Jede Strecke eines Rechtecks kann einzeln bearbeitet werden.

Im folgenden einige Beispiele zum Zeichnen von Rechtecken.

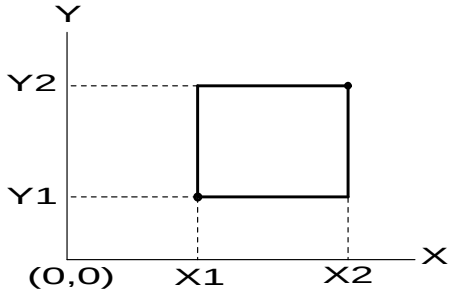
Rechteck über Koordinaten definieren

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Zeichnen, Rechteck*** gestartet.

Um ein Rechteck zu zeichnen, dessen Eckpunkte über Absolutkoordinaten definiert werden, gehen Sie in folgender Weise vor:

1. Geben Sie in den Feldern ***X*** und ***Y*** (***Abstand pol, Winkel pol*** bei Polarkoordinaten) des Statusfensters die Koordinaten eines Eckpunktes ein.
2. Falls die Seiten des Rechtecks nicht parallel zu den Koordinatenachsen sein sollen, so geben Sie im Feld ***Winkel*** den Winkel ein, unter dem die Grundlinie des Rechtecks verlaufen soll. Der Winkel bezieht sich immer auf die Richtung der X-Achse des globalen Koordinatensystems.

3. Geben Sie in den Feldern ***X*** und ***Y*** (***Abstand pol, Winkel pol*** bei Polarkoordinaten) die Koordinaten des diagonal gegenüberliegenden Eckpunktes ein.

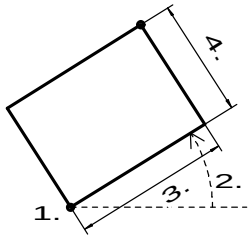


Rechteck über Länge und Breite definieren

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Zeichnen, Rechteck*** gestartet.

Um ein Rechteck zu zeichnen, das über Länge und Breite definiert wird, gehen Sie in folgender Weise vor:

1. Definieren Sie einen Eckpunkt des Rechtecks.
2. Falls die Seiten des Rechtecks nicht parallel zu den Koordinatenachsen sein sollen, so geben Sie im Feld ***Winkel*** den Winkel ein, unter dem die Grundlinie des Rechtecks verlaufen soll. Der Winkel bezieht sich immer auf die Richtung der X-Achse des globalen Koordinatensystems.
3. Geben Sie im Feld ***Länge X*** den Wert für die Länge der ersten Seite ein.
4. Geben Sie im Feld ***Länge Y*** den Wert für die Länge der zweiten Seite ein.

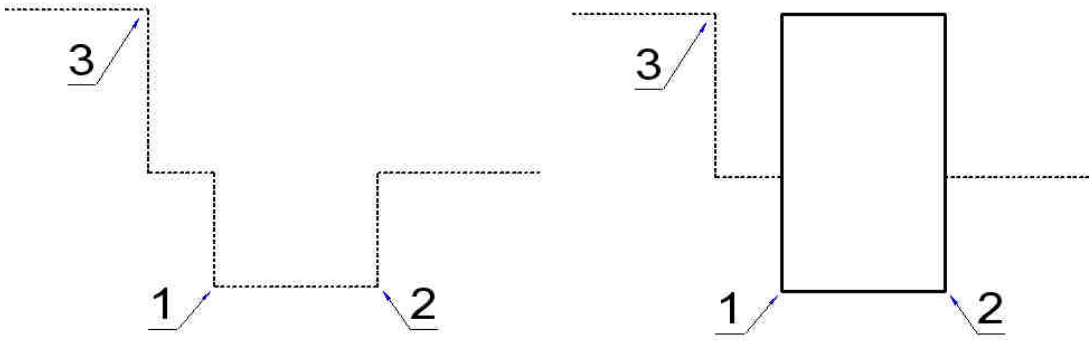


Rechteck über 3 Punkte definieren

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Zeichnen, Rechteck*** gestartet.

Um ein Rechteck über 3 Punkte zu zeichnen gehen Sie in folgender Weise vor:

1. Fangen Sie den ersten Punkt. Im Beispiel unten den **Endpunkt** oder **Schnittpunkt**.
2. Fangen Sie den zweiten Punkt. Im Beispiel unten den **Endpunkt** oder **Schnittpunkt**. Liegt der 2. Punkt auf einer Achse mit dem ersten Punkt, so dass sich für die Länge X oder die Länge Y des Rechtecks der Wert 0 ergibt, kann die 2. Achse über einen dritten Punkt festgelegt werden.
3. Fangen Sie den dritten Punkt. Im Beispiel unten den **Endpunkt** oder **Schnittpunkt**. Alternativ können Sie einen Wert für die Länge der zweiten Achse im Statusfenster festlegen.



Rechteck über Zentrum zeichnen

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Zeichnen, Rechteck*** gestartet.

Um ein Rechteck zentriert vom Ausgangspunkt zu zeichnen, gehen Sie in folgender Weise vor:

1. Betätigen Sie die Taste **X** für die Konstruktion des Rechtecks ausgehend vom Zentrum.
2. Definieren Sie das Zentrum durch Eingabe von Koordinaten im Statusfenster oder durch einen Punkt.
3. Legen Sie durch Eingabe von Koordinaten im Statusfenster oder durch einen Punkt einen Eckpunkt des Rechtecks fest oder definieren Sie über das Eingabefeld ***Winkel*** die Ausrichtung und anschließend die Gesamtgröße ***Länge X*** und ***Länge Y***.

Vieleck zeichnen

Ein regelmäßiges Vieleck wird durch Angabe der Eckenzahl, die Position des Mittelpunktes sowie dem Durchmesser des Inkreises oder des Umkreises definiert.

Die gezeichnete Kontur besteht aus einzelnen 2D-Objekten des Typs Strecke (auf Seite 182) und wird automatisch in einer Gruppe (auf Seite 503) erzeugt. Die Gruppe wird in der Strukturebene unterhalb der aktiven Teilzeichnung / Gruppe erzeugt und übernimmt als Benennung den Funktionsnamen.
Über den Menübefehl ***Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen*** können Sie auf der Registerkarte ***2D-Zeichnen*** global festlegen, ob ***Polygone, Rechtecke*** und ***Vielecke*** in Gruppen erzeugt werden sollen.

Jede Strecke eines Vielecks kann einzeln bearbeitet werden.

Über den Menübefehl ***Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen*** können Sie auf der Registerkarte ***Zeichnen*** den Vorschlagswert für die Anzahl der Ecken festlegen.

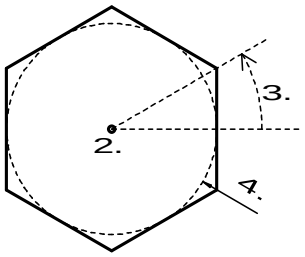
Dieser kann bei Ausführung der Funktion übernommen, aber auch beliebig geändert werden.

Vieleck über Inkreis definieren

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Zeichnen, Vieleck über Inkreis*** gestartet.

Die Festlegung des Vielecks erfolgt bei dieser Funktion über den Radius des Inkreises (= halbe Schlüsselweite) und die Anzahl der Ecken.

1. Falls der im Feld ***Anzahl*** des Statusfensters vorgeschlagene Wert für die Zahl der Ecken nicht korrekt ist, ändern Sie ihn.
2. Definieren Sie den Mittelpunkt des gedachten Inkreises.
3. Geben Sie im Feld ***Winkel*** den Drehwinkel ein, um den eine der Ecken gedreht werden soll, oder legen Sie ihn dynamisch fest. Der Winkel bezieht sich immer auf die Richtung der X-Achse des globalen Koordinatensystems.
4. Geben Sie den Wert für den ***Radius*** ein, oder legen Sie ihn fest, indem Sie einen Punkt auf der Kreislinie des gedachten Inkreises definieren.



Hinweis:

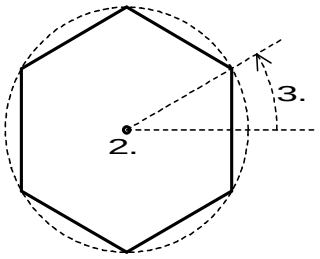
Nachdem Sie den Mittelpunkt des gedachten Inkreises definiert haben, können Sie über die Taste **X** zwischen dem Inkreis und dem Außenkreis umschalten.

Vieleck über Umkreis definieren

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Zeichnen, Vieleck über Umkreis*** gestartet.

Die Festlegung des Vielecks erfolgt bei dieser Funktion über den Radius des Umkreises (= halbes Eckmaß) und die Anzahl der Ecken.

1. Falls der im Feld ***Anzahl*** des Statusfensters vorgeschlagene Wert für die Zahl der Ecken nicht korrekt ist, ändern Sie ihn.
2. Definieren Sie den Mittelpunkt des gedachten Umkreises.
3. Geben Sie im Feld ***Winkel*** den Drehwinkel ein, um den eine der Ecken gedreht werden soll, oder legen Sie ihn dynamisch fest. Der Winkel bezieht sich immer auf die Richtung der X-Achse des globalen Koordinatensystems.
4. Geben Sie den Wert für den ***Radius*** ein, oder legen Sie ihn fest, indem Sie einen Punkt auf der Kreislinie des gedachten Umkreises definieren.



Hinweis:

Nachdem Sie den Mittelpunkt des gedachten Inkreises definiert haben, können Sie über die Taste **X** zwischen dem Inkreis und dem Außenkreis umschalten.

Kreis und Kreisbogen zeichnen

Die nachfolgend beschriebenen Funktionen ermöglichen das Zeichnen von Vollkreisen wie auch von Kreisbögen.

Bei Vollkreisen können als ausgezeichnete Punkte nur der ***Mittelpunkt*** und die ***Quadrantpunkte*** gefangen werden, bei Kreisbögen ***Mittelpunkt, Quadrantpunkt***, ***Endpunkt*** und ***Mitte.***

Kreis(bogen) dynamisch zeichnen

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Zeichnen, Kreis dynamisch*** gestartet.

Sie zeichnet Vollkreise und Kreisbögen.

Vollkreise können über den Mittelpunkt und einen Punkt bzw. eine Tangentialbedingung sowie durch Eingabe des Radius definiert werden.

Kreisbögen werden durch zusätzliche Eingabe von Anfangs- und Öffnungswinkel definiert.

Im folgenden einige Beispiele zum Konstruieren von Kreisen oder Kreisbögen:

Kreis(bogen) über Mittelpunkt und Punkt

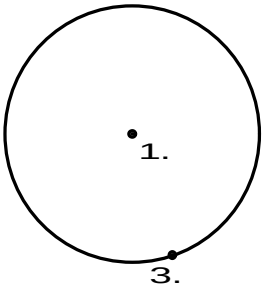
Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Zeichnen, Kreis dynamisch*** gestartet.

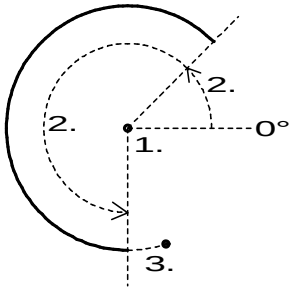
Um einen Kreis(bogen) über seinen Mittelpunkt und einen Punkt auf der Kreislinie zu definieren, gehen Sie in folgender Weise vor:

1. Definieren Sie den Mittelpunkt.

2. Soll ein Kreisbogen erzeugt werden, so geben Sie im Feld ***Winkel*** den Anfangswinkel des Bogens ein.
Der in diesem Feld eingegebene Winkel bezieht sich immer auf die Richtung der X-Achse des globalen Koordinatensystems.
Geben Sie im Feld ***Öff.Winkel*** den Öffnungswinkel des Kreisbogens ein.

3. Definieren Sie einen Punkt auf der Kreislinie.
Bei einem Kreisbogen kann dieser Punkt auch auf der gedachten Verlängerung liegen.





Kreis(bogen) über Mittelpunkt und Durchmesser

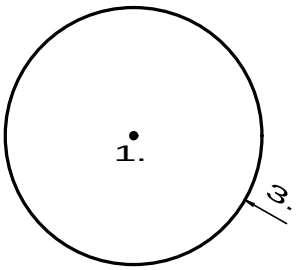
Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Zeichnen, Kreis dynamisch*** gestartet.

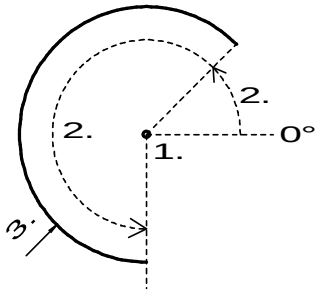
Um einen Kreis(bogen) über Mittelpunkt und Radius zu definieren, gehen Sie in folgender Weise vor:

1. Definieren Sie den Mittelpunkt.

2. Soll ein Kreisbogen erzeugt werden, so geben Sie im Feld ***Winkel*** den Anfangswinkel des Bogens ein.
Der in diesem Feld eingegebene Winkel bezieht sich immer auf die Richtung der X-Achse des globalen Koordinatensystems.
Geben Sie im Feld ***Öff.Winkel*** den Öffnungswinkel des Kreisbogens ein.

3. Geben Sie im Feld ***Durchmesser 1*** den Wert des Durchmessers ein.





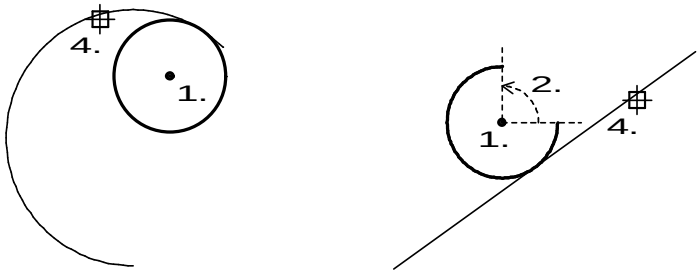
Kreis(-bogen) über Mittelpunkt und tangential an eine Linie

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Zeichnen, Kreis dynamisch*** gestartet.

Um einen Kreis(bogen) über Mittelpunkt und dadurch zu definieren, dass er eine vorhandene Linie (Strecke, Kreis, Kreisbogen) berührt, nutzen Sie eine der nachfolgend beschriebenen Vorgehensweisen:

1. Definieren Sie den Mittelpunkt.

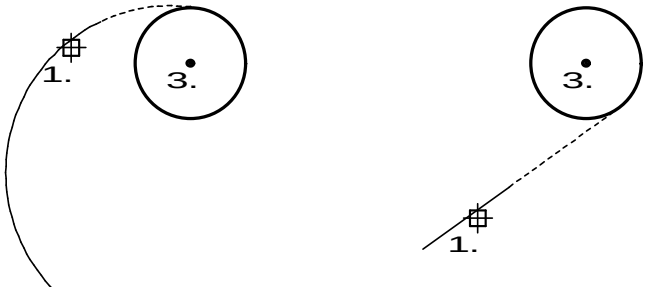
2. Falls ein Kreisbogen erstellt werden soll, geben Sie im Feld ***Winkel*** den Anfangswinkel des Bogens sowie im Feld ***Öff.Winkel*** seinen Öffnungswinkel ein.
3. Wählen Sie im Punkt-Definitionsmenü die Funktion ***Tangential an***. Am Fadenkreuz des Cursors wird nun das Symbol für 'tangential' angezeigt.
4. Identifizieren Sie die Strecke oder den Kreis in der Nähe des gewünschten Berührpunktes.



oder

1. Wählen Sie im Punkt-Definitionsmenü die Funktion ***Tangential an***. Am Fadenkreuz des Cursors wird nun das Symbol für 'tangential' angezeigt.
2. Identifizieren Sie die Strecke oder den Kreis in der Nähe des gewünschten Berührpunktes.
3. Definieren Sie den Mittelpunkt des neuen Kreises.

   Wird der Mittelpunkt des Kreises dynamisch festgelegt, so können Sie den Kreis über die Endpunkte der identifizierten Strecke/des Kreisbogens hinaus bewegen, wenn Sie während des Verschiebens die Umschalt-Taste gedrückt halten.



Vollkreis über 3 Punkte

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Zeichnen, Kreis über 3 Punkte*** gestartet.

Vollkreise werden durch drei Punkte, die nicht auf einer Geraden liegen, eindeutig bestimmt.

Im folgenden einige Beispiele zum Konstruieren von Kreisen:

Vollkreis durch Punkte/tangential an Linien

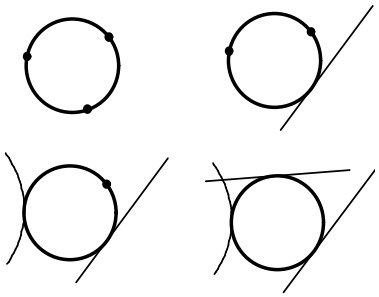
Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Zeichnen, Kreis über 3 Punkte*** gestartet.

Ein Kreis wird durch drei Punkte eindeutig festgelegt. Dies können auch Berührpunkte auf vorhandenen Strecken, Kreisen oder Kreisbögen (Linien) sein.

Diese Funktion ermöglicht es also, einen Kreis

- über drei Punkte
- über zwei Punkte und tangential an eine Linie
- über einen Punkt und tangential an zwei Linien
- tangential an drei Linien

zu definieren.



Legen Sie die Punkte oder Berührpunkte auf den Strecken, Kreisen oder Kreisbögen in der von Ihnen gewünschten Kombination fest:

- Sofern ein Punkt festgelegt werden soll, definieren Sie ihn dynamisch, mit dem Punkt-Definitionsmenü oder durch Eingabe im Statusfenster.
- Sofern der Kreis tangential zu einer Strecke oder einem Kreis(bogen) verlaufen soll, so rufen Sie das Punkt-Definitionsmenü auf, und wählen Sie die Funktion ***Tangential an***. Identifizieren Sie die Strecke/den Kreis(bogen) in der Nähe des gewünschten Berührpunktes.
  Ist die Lage des Kreises noch nicht vollständig festgelegt, können Sie ihn - während Sie die Umschalt-Taste gedrückt halten - auch über die Endpunkte einer Strecke/eines Kreisbogens hinaus verschieben.

Vollkreis durch Durchmesser, Punkte/tangential an Linien

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Zeichnen, Kreis über 3 Punkte*** gestartet.

Ein Kreis wird durch den Radius, zwei Punkte und die Lage in Bezug auf die zwei Punkte eindeutig festgelegt. Die Punkte können auch Berührpunkte auf vorhandenen Strecken, Kreisen oder Kreisbögen (Linien) sein.

Diese Funktion ermöglicht es also, einen Kreis durch Eingabe des Radius sowie

- über zwei Punkte
- über einen Punkt und tangential an eine Linie
- tangential an zwei Linien

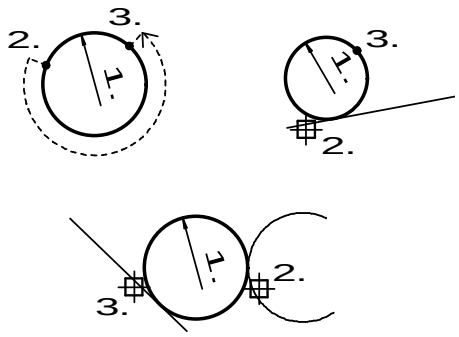
zu definieren.

1. Geben Sie im Feld ***Durchmesser 1*** den Wert für den Durchmesser des Kreises ein.

2. Legen Sie die Punkte oder Berührpunkte auf den Strecken, Kreisen oder Kreisbögen in der von Ihnen gewünschten Kombination fest:

- Sofern der Kreis tangential zu einer Strecke oder einem Kreis(bogen) verlaufen soll, so rufen Sie das Punkt-Definitionsmenü auf, und wählen Sie die Funktion ***Tangential an***. Identifizieren Sie die Strecke/den Kreis(bogen) in der Nähe des gewünschten Berührpunktes.
Ist die Lage des Kreises noch nicht vollständig festgelegt, können Sie ihn - während Sie die Umschalt-Taste gedrückt halten - auch über die Endpunkte einer Strecke/eines Kreisbogens hinaus verschieben.

- Sofern ein Punkt festgelegt werden soll, definieren Sie ihn dynamisch, mit dem Punkt-Definitionsmenü oder durch Eingabe im Statusfenster.
Bei Definition des Kreises über zwei Punkte wird der Kreis erstellt, bei dem sich vom ersten zum zweiten Punkt entgegen dem Uhrzeigersinn der größere Bogen ergibt.



Kreisbogen dynamisch

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Zeichnen, Bogen dynamisch*** gestartet.

Kreisbögen können über den Mittelpunkt und einen Punkt, durch Definition des Radius sowie durch Eingabe von Anfangs- und Öffnungswinkel definiert werden.

Im folgenden einige Beispiele zum Konstruieren von Kreisen:

Kreisbogen über Mittelpunkt und Punkt

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Zeichnen, Bogen dynamisch*** gestartet.

Um einen Kreisbogen über seinen Mittelpunkt und einen Punkt auf der Kreislinie sowie Anfangs- und Öffnungswinkel zu definieren, gehen Sie in folgender Weise vor:

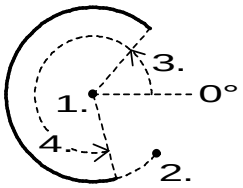
1. Definieren Sie den Mittelpunkt.

2. Definieren Sie einen Punkt auf der Kreislinie oder auf ihrer gedachten Verlängerung.

3. Legen Sie den Anfangswinkel des Bogens fest.
Dies kann durch Definition eines Punktes erfolgen, durch den eine gedachte Strecke vom Mittelpunkt aus verläuft, deren Richtung den Winkel festlegt.
Ebenso können Sie im Feld ***Winkel*** den Wert für den Anfangswinkel eingeben. Der in diesem Feld eingegebene Winkel bezieht sich immer auf die Richtung der X-Achse des globalen Koordinatensystems.

4. Legen Sie den Öffnungswinkel des Bogens fest. Dieser wird - ausgehend vom Anfangswinkel - entgegen dem Uhrzeigersinn abgetragen.

Dies kann ebenfalls durch Definition eines Punktes erfolgen oder durch Eingabe des gewünschten Wertes im Feld ***Öff.Winkel***.



Kreisbogen über Mittelpunkt und Durchmesser

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Zeichnen, Bogen dynamisch*** gestartet.

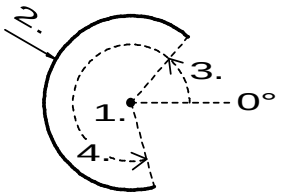
Um einen Kreisbogen über seinen Mittelpunkt, den Durchmesser sowie Anfangs- und Öffnungswinkel zu definieren, gehen Sie in folgender Weise vor:

1. Definieren Sie den Mittelpunkt.

2. Geben Sie im Feld ***Durchmesser 1*** des Statusfensters den Wert für den Radius des Kreises ein.

3. Legen Sie den Anfangswinkel des Bogens fest.
Dies kann durch Definition eines Punktes erfolgen, durch den eine gedachte Strecke vom Mittelpunkt aus verläuft, deren Richtung den Winkel festlegt.
Ebenso können Sie im Feld ***Winkel*** den Wert für den Anfangswinkel eingeben. Der in diesem Feld eingegebene Winkel bezieht sich immer auf die Richtung der X-Achse des globalen Koordinatensystems.

4. Legen Sie den Öffnungswinkel des Bogens fest. Dieser wird - ausgehend vom Anfangswinkel - entgegen dem Uhrzeigersinn abgetragen.
Dies kann ebenfalls durch Definition eines Punktes erfolgen oder durch Eingabe des gewünschten Wertes im Feld ***Öff.Winkel***.



Kreisbogen über Mittelpunkt und tangential an eine Linie

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Zeichnen, Bogen dynamisch*** gestartet.

Um einen Kreisbogen über seinen Mittelpunkt, die Bedingung, dass er eine Linie (Strecke, Kreis, Kreisbogen) berühren soll, sowie Anfangs- und Öffnungswinkel zu definieren, gehen Sie in folgender Weise vor:

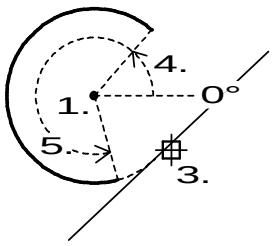
1. Definieren Sie den Mittelpunkt.

2. Rufen Sie das Punkt-Definitionsmenü auf, und wählen Sie die Funktion ***Tangential an***.
Am Fadenkreuz des Cursors wird nun das Symbol für 'tangential' angezeigt.

3. Identifizieren Sie die Strecke oder den Kreis(bogen) in der Nähe des gewünschten Berührpunktes.

4. Legen Sie den Anfangswinkel des Bogens fest.
Dies kann durch Definition eines Punktes erfolgen, durch den eine gedachte Strecke vom Mittelpunkt aus verläuft, deren Richtung den Winkel festlegt.
Ebenso können Sie im Feld ***Winkel*** den Wert für den Anfangswinkel eingeben. Der in diesem Feld eingegebene Winkel bezieht sich immer auf die Richtung der X-Achse des globalen Koordinatensystems.

5. Legen Sie den Öffnungswinkel des Bogens fest. Dieser wird - ausgehend vom Anfangswinkel - entgegen dem Uhrzeigersinn abgetragen.
Dies kann ebenfalls durch Definition eines Punktes erfolgen oder durch Eingabe des gewünschten Wertes im Feld ***Öff.Winkel***.



Kreisbogen über 3 Punkte

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Zeichnen, Bogen über 3 Punkte*** gestartet.

Kreisbögen werden durch drei Punkte, die nicht auf einer Geraden liegen, eindeutig bestimmt.

Im folgenden einige Beispiele zum Konstruieren von Kreisbögen:

Kreisbogen durch Punkte/tangential an Linien

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Zeichnen, Bogen über 3 Punkte*** gestartet.

Ein Kreisbogen wird durch drei Punkte eindeutig festgelegt. Dies können auch Berührpunkte auf vorhandenen Strecken, Kreisen oder Kreisbögen (Linien) sein.

Diese Funktion ermöglicht es also, einen Kreisbogen

- über drei Punkte
- über zwei Punkte und tangential an eine Linie
- über einen Punkt und tangential an zwei Linien
- tangential an drei Linien

zu definieren.

Allgemeine Vorgehensweise:

1. Definieren Sie einen Endpunkt des Bogens.

2. Definieren Sie den anderen Endpunkt des Bogens.

3. Definieren Sie mit einem dritten Punkt auf dem Bogen seine endgültige Lage und Größe.

Legen Sie die Punkte oder Berührpunkte auf den Strecken, Kreisen oder Kreisbögen in der von Ihnen gewünschten Kombination fest:

- Sofern ein Punkt festgelegt werden soll, definieren Sie ihn dynamisch, mit dem Punkt-Definitionsmenü oder durch Eingabe im Statusfenster.

- Sofern der Kreisbogen tangential zu einer Strecke oder einem Kreis(bogen) verlaufen soll, so wählen Sie im Punkt-Definitionsmenü die Funktion ***Tangential an***.
Am Fadenkreuz des Cursors wird nun das Symbol für 'tangential' angezeigt.
Identifizieren Sie die Strecke/den Kreis(bogen) in der Nähe des gewünschten Berührpunktes.
Ist die Lage des Kreisbogens noch nicht vollständig festgelegt, können Sie ihn - während Sie die Umschalt-Taste gedrückt halten - auch über die Endpunkte einer Strecke/eines Kreisbogens hinaus verschieben.

Kreisbogen durch Durchmesser, Punkte/tangential an Linien

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Zeichnen, Bogen über 3 Punkte*** gestartet.

Ein Kreisbogen wird durch den Durchmesser, zwei Punkte und die Lage in Bezug auf die zwei Punkte eindeutig festgelegt. Die Punkte können auch Berührpunkte auf vorhandenen Strecken, Kreisen oder Kreisbögen sein.

Diese Funktion ermöglicht es also, einen Kreisbogen

- über zwei Punkte
- über einen Punkt und tangential an eine Linie
- tangential an zwei Objekte

sowie über die Eingabe des Durchmessers und Bestimmung seiner Lage zu definieren.

Allgemeine Vorgehensweise:

1. Definieren Sie einen Endpunkt des Kreisbogens.

2. Geben Sie im Statusfenster den Wert für den ***Durchmesser 1*** ein. Aktivieren Sie anschließend ggf. durch Drücken der Leertaste wieder den Zeichenbereich.

3. Positionieren Sie den Cursor so, dass der Kreisbogen die gewünschte Lage hat.
Während die **Strg-Taste** gedrückt wird, wird der jeweils komplementäre Kreisbogen gezeichnet.
Bestätigen Sie Lage und Länge des Bogens durch Betätigen der linken Maustaste.

Legen Sie die Punkte oder Berührpunkte auf den Objekten in der von Ihnen gewünschten Kombination fest:

- Sofern ein Punkt festgelegt werden soll, definieren Sie ihn dynamisch, mit dem Punkt-Definitionsmenü oder durch Eingabe im Statusfenster.

- Sofern der Kreisbogen tangential zu einer Strecke oder einem Kreis(bogen) verlaufen soll, so wählen Sie im Punkt-Definitionsmenü die Funktion ***Tangential an***.
  Am Fadenkreuz des Cursors wird nun das Symbol für 'tangential' angezeigt.

  Identifizieren Sie die Strecke/den Kreis(bogen) in der Nähe des gewünschten Berührpunktes.
  Sofern die Lage des Kreisbogens noch nicht vollständig festgelegt

ist, können Sie ihn - während Sie die Umschalt-Taste gedrückt halten - auch über die Endpunkte einer Strecke/eines Kreisbogens hinaus verschieben.

Tangentialbogen

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Zeichnen, Bogen über 3 Punkte*** gestartet.

Unter einem Tangentialbogen wird hier ein Kreisbogen verstanden, der tangential vom Endpunkt einer Strecke oder eines Kreisbogens ausgeht.

Beim Zeichnen eines solchen Tangentialbogens haben Sie u.a. folgende Möglichkeiten:

Ohne Radiuseingabe:

1. Wählen Sie im Punkt-Definitionsmenü die Funktion ***Tangential an***.
2. Identifizieren Sie die Strecke/den Kreisbogen, zu der/dem der neue Kreisbogen tangential verlaufen soll.
3. Definieren Sie den Endpunkt des Kreisbogens.
4. Positionieren Sie den Cursor so, dass der Kreisbogen am Endpunkt des identifizierten Objekts anschließt und dass er die gewünschte Lage und Größe hat. Bestätigen Sie anschließend durch Drücken der linken Maustaste.
   Je nach Position des Cursors innerhalb der Quadranten des gedachten Vollkreises ermittelt das Programm den 'kleinen' oder 'großen' Bogen.

Mit Durchmessereingabe:

1. Wählen Sie im Punkt-Definitionsmenü die Funktion ***Tangential an***.
2. Identifizieren Sie die Strecke/den Kreisbogen, zu der/dem der neue Kreisbogen tangential verlaufen soll.
3. Geben Sie im Feld ***Durchmesser 1*** des Statusfensters den Wert für den Radius des Kreisbogens ein.
4. Falls Sie auch die Länge des Kreisbogens festlegen wollen, so geben Sie diesen Wert im Feld ***Länge*** ein.
   Durch Eingabe eines positiven Wertes wird ein Kreisbogen definiert, der entgegen dem Uhrzeigersinn verläuft, ein negativer Wert legt einen Kreisbogen fest, der im Uhrzeigersinn verläuft.

5. Positionieren Sie den Cursor so, dass der Kreisbogen am Endpunkt des identifizierten Objekts anschließt und dass er die gewünschte Lage hat.
   Je nach Position des Cursors innerhalb der Quadranten des gedachten Vollkreises ermittelt das Programm die Bogenrichtung: nach 'rechts' oder 'links'.
   Liegt der Kreisbogen auf der gewünschten Seite, so können Sie zwischen dem 'kleinen' und dem 'großen' Bogen wechseln, indem Sie die Taste ***Strg*** gedrückt halten und den Cursor etwas bewegen.

   Bestätigen Sie den Kreisbogen durch Drücken der linken Maustaste.
   Beachten Sie bitte, dass hierbei die Cursorposition auf dem neuen Kreisbogen liegen muss. Andernfalls ist die Konstruktion nicht möglich.

Konzentrische Kreise/Kreisbögen zeichnen

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Zeichnen, Kreis/Bogen konzentrisch*** gestartet.

Ein konzentrischer Kreis/Bogen wird durch einen bereits bestehenden Kreis/Bogen, über einen Fangpunkt oder über Werteeingabe im Statusfenster definiert. Der Mittelpunkt des bestehenden Kreises/Bogens wird übernommen, der Durchmesser wird über den Statusblock definiert.

Bestehender Kreis/Bogen

1. Identifizieren Sie einen bestehenden Kreis/Bogen.
2. Der Durchmesser des bestehenden Kreises/Bogens wird im Statusblock ausgewiesen. Geben Sie den gewünschten ***Durchmesser*** für den konzentrischen Kreis/Bogen ein und bestätigen Sie die Eingabe mit der ENTER Taste.
3. Geben Sie einen weiteren Durchmesser ein, um einen weiteren Kreis/Bogen konzentrisch zum vorhergehenden zu definieren oder identifizieren Sie weitere andere Kreise/Bögen. Zu diesen werden dann ebenfalls konzentrische Kreise/Bögen mit dem vorher im Statusfeld definierten Durchmesser erzeugt.

Fangpunkt

1. Definieren Sie den gewünschten Durchmesser für den oder die konzentrischen Kreise über Werteeingabe im Statusfenster.

2. Wählen Sie über das Punktdefinitionsmenü oder über Tastaturbefehl den gewünschten Fangpunkt.
3. Platzieren Sie den Kreis. Wiederholen Sie ggf. die Schritte 2 und 3 für weitere Kreise.

Koordinaten

1. Definieren Sie den gewünschten Durchmesser für den oder die konzentrischen Kreise über Werteeingabe im Statusfenster.
2. Wählen Sie über das Punktdefinitionsmenü die Option ***Cursor, Relativ zu Punkt*** oder ***Relativ letzter Punkt***.
3. Definieren Sie über Werteeingabe im Statusfenster die gewünschte Position.

Punkt zeichnen

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Zeichnen, Punkt*** gestartet.

Ein mit dieser Funktion gezeichneter Punkt kann über die Funktion ***Punkt*** des Punkt-Definitionsmenüs oder über die gleichnamige Option des Punktfilters als Konstruktionspunkt gefangen werden.

Die Koordinaten eines Punktes können Sie dynamisch mit dem Cursor und den Funktionen des Punktdefinitions-Menüs definieren.

Ebenso können Sie seine Koordinaten in den Feldern ***X*** und ***Y*** (***Abstand pol, Winkel pol*** bei Polarkoordinaten) eingeben.

Die Größe der Darstellung von Punkten am Bildschirm und beim Ausdrucken können Sie über den Menübefehl ***Einstellungen, Optionen*** auf der Registerkarte ***Standardeinstellungen*** durch die Wahl einer Option für ***Punkt-Marker*** steuern.

Ellipse zeichnen

Die nachfolgend beschriebenen Funktionen ermöglichen das Zeichnen von Vollellipsen wie auch von Ellipsenbögen.

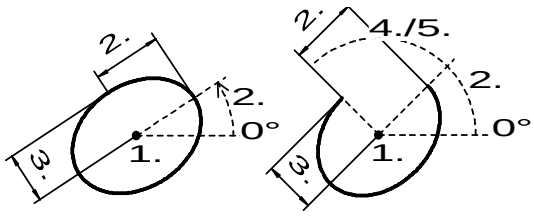
Beachten Sie bitte, dass bei Vollellipsen als ausgezeichnete Punkte nur der ***Mittelpunkt*** und die ***Quadrantpunkte*** gefangen werden können, bei Ellipsenbögen ***Mittelpunkt, Quadrantpunkt***, ***Endpunkt*** und ***Mitte*** .

Ellipse(nbogen) dynamisch

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Zeichnen, Ellipse dynamisch*** gestartet.

Eine Ellipse wird über den Mittelpunkt, den Drehwinkel sowie Haupt- und Nebenradius definiert.
Für Ellipsenbögen sind zusätzlich Anfangs- und Öffnungswinkel anzugeben.

1. Definieren Sie den Mittelpunkt.
2. Definieren Sie den Endpunkt der Hauptachse in gleicher Weise, oder geben Sie im Feld ***Radius*** die halbe Länge der Hauptachse und im Feld ***Winkel*** den Drehwinkel der Hauptachse ein.
3. Definieren Sie den Endpunkt der Nebenachse in gleicher Weise, oder geben Sie im Feld ***Radius*** die halbe Länge der Nebenachse ein.
   Sofern Sie eine Vollellipse erzeugen wollen, drücken Sie die rechte Maustaste, um die Funktion zu beenden.
4. Bestimmen Sie den Anfangswinkel des Ellipsenbogens, indem Sie einen Punkt festlegen. Die Strecke vom Mittelpunkt zu diesem Punkt legt diesen Winkel fest.
   Ebenso können Sie den Anfangswinkel definieren, indem Sie seinen Wert im Feld ***Winkel*** des Statusfensters eingeben. Dieser Winkel bezieht sich immer auf die Richtung der X-Achse des globalen Koordinatensystems.
5. Legen Sie den Öffnungswinkel fest, indem Sie einen weiteren Punkt definieren oder den Wert im Feld ***Öff.Winkel*** des Statusfensters eingeben. Dieser Winkel bezieht sich auf die Richtung der Ellipsenhauptachse.



Ellipse über Rechteck

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Zeichnen, Ellipse über Rechteck*** gestartet.

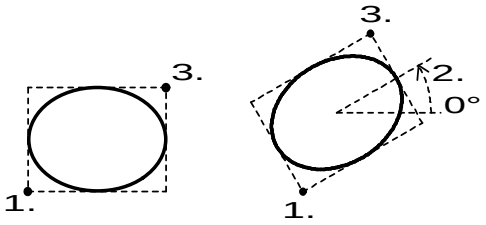
Eine Ellipse wird in ein (gedachtes) umhüllendes Rechteck gezeichnet. Hierzu sind die Eckpunkte des Rechtecks und ggf. der Drehwinkel für die Hauptachse der Ellipse festzulegen.

1. Definieren Sie den ersten Eckpunkt des umhüllenden Rechtecks.

   Hinweis:
   Um eine Ellipse zentriert vom Ausgangspunkt zu zeichnen, betätigen Sie nach Start der Funktion die Taste **X** für die Konstruktion des Rechtecks ausgehend vom Zentrum.

2. Soll die Hauptachse der Ellipse nicht parallel zur X-Achse verlaufen, so geben Sie im Feld ***Winkel*** des Statusfensters den gewünschten Drehwinkel ein.

3. Legen Sie die Gesamtlänge der Haupt- und der Nebenachse fest, indem Sie den zweiten Eckpunkt des Rechtecks definieren. Ebenso können Sie diese Werte durch Eingabe in den Feldern ***Länge X*** und ***Länge Y*** des Statusfensters festlegen.



Spline zeichnen

Die nachfolgend beschriebenen Funktionen zeichnen offene und geschlossene Splines.

Beachten Sie bitte, dass bei offenen Splines nur die ***Endpunkte*** und die ***Mitte*** gefangen werden können, bei geschlossenen Splines keine ausgezeichneten Punkte, sondern nur die ***Schnittpunkte*** mit anderen Linien.

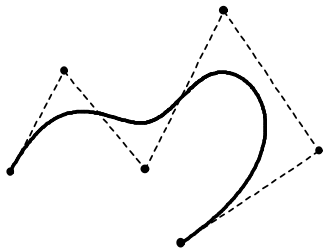
Die Stützpunkte eines Splines können Sie mit der Funktion ***Transformieren, Geopunkte*** verschieben.

Offener Spline über Kontrollpunkte

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Zeichnen, Spline offen über Kontrollpunkte*** gestartet.

Die Funktion zeichnet einen offenen Spline, der zwischen den Eckpunkten eines Stützpunktpolygons ausgemittelt wird.

Zeichnen Sie wie mit der Funktion ***Zeichnen, Polygon*** einen Polygonzug mit mindestens 2 Teilstrecken. Der Endpunkt einer Teilstrecke ist gleichzeitig der Anfangspunkt der nachfolgenden Teilstrecke.
Die Anfangs- und Endpunkte der Teilstrecken bilden die Stützpunkte, zwischen denen der Spline als ausgerundete Kurve erzeugt wird.

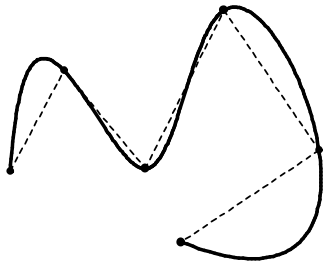


Offener Spline über Interpolation

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Zeichnen, Spline offen über Interpolation*** gestartet.

Die Funktion zeichnet einen offenen Spline, der durch die Eckpunkte eines Stützpunktpolygons verläuft.

Zeichnen Sie wie mit der Funktion ***Zeichnen, Polygon*** einen Polygonzug mit mindestens 2 Teilstrecken. Der Endpunkt einer Teilstrecke ist gleichzeitig der Anfangspunkt der nachfolgenden Teilstrecke.
Die Anfangs- und Endpunkte der Teilstrecken bilden die Stützpunkte, durch die der zu erzeugende Spline verläuft.

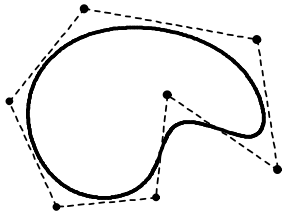


Geschlossener Spline über Kontrollpunkte

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Zeichnen, Spline geschlossen über Kontrollpunkte*** gestartet.

Die Funktion zeichnet einen geschlossenen Spline, der zwischen den Eckpunkten eines Stützpunktpolygons ausgemittelt wird.

Zeichnen Sie wie mit der Funktion ***Zeichnen, Polygon*** einen Polygonzug mit mindestens 2 Teilstrecken. Der Endpunkt einer Teilstrecke ist gleichzeitig der Anfangspunkt der nachfolgenden Teilstrecke.
Die Anfangs- und Endpunkte der Teilstrecken bilden die Stützpunkte, zwischen denen der Spline als ausgerundete geschlossene Kurve erzeugt wird.

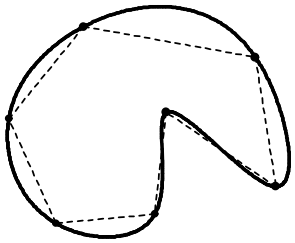


Geschlossener Spline über Interpolation

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Zeichnen, Spline geschlossen über Interpolation*** gestartet.

Die Funktion zeichnet einen geschlossenen Spline, der durch die Eckpunkte eines Stützpunktpolygons verläuft.

Zeichnen Sie wie mit der Funktion ***Zeichnen, Polygon*** einen Polygonzug mit mindestens 2 Teilstrecken. Der Endpunkt einer Teilstrecke ist gleichzeitig der Anfangspunkt der nachfolgenden Teilstrecke.
Die Anfangs- und Endpunkte der Teilstrecken bilden die Stützpunkte, durch die der zu erzeugende geschlossene Spline verläuft.



Freihandlinie zeichnen

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Zeichnen, Freihandlinie*** gestartet.

Die Funktion zeichnet einen offenen Spline, der durch die Eckpunkte einer Freihandlinie verläuft. Diese Linie wird der Cursorbewegung entsprechend gezeichnet. Die Genauigkeit kann durch Vorgabe des Abstandes zwischen je zwei Punkten beeinflusst werden.

1. Starten Sie die Funktion, und geben Sie im Feld ***Abstand*** den maximalen Abstand zwischen je zwei Punkten der Freihandlinie ein.
2. Platzieren Sie den Startpunkt der Freihandlinie mit dem Cursor, geben Sie seine Koordinaten im Statusfenster ein oder nutzen Sie eine Funktion des Punkt-Definitionsmenüs.
3. Zeichnen Sie den Verlauf der Linie durch entsprechende Cursorbewegungen.
4. Definieren Sie den Endpunkt der Freihandlinie an der aktuellen Cursorposition durch Betätigen der linken Maustaste.

   Falls Sie den Endpunkt der Freihandlinie mit einer Funktion des Punkt-Definitionsmenüs festlegen wollen, so betätigen Sie die **Leertaste** und wählen Sie anschließend die gewünschte Funktion über das Punktdefinitionsmenü.

Hinweis:

Außer Start- und Endpunkt können Punkte der Freihandlinie nicht durch nummerische Eingabe oder eine Funktion des Punkt-Definitionsmenüs festgelegt werden.
Ebenso wird ein ggf. aktiviertes Zeichenraster nicht berücksichtigt.

Parallele zu Linie zeichnen

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Zeichnen, Parallele zu Linie*** gestartet.

Sie zeichnet Parallelen zu einzelnen vorhandenen Linien (Strecken, Kreisen, Kreisbögen, Ellipsen, Ellipsenbögen und Splines). Dies gilt auch für Linien in einer anderen Teilzeichnung oder Linien von Modellansichten.

Die Parallele wird durch den Abstand zu einer Linie definiert sowie durch die Seite, auf der die Parallele gezeichnet werden soll.

Der im Statusfeld definierte Abstand ist konstant und kann für weitere Parallele Objekte genutzt werden, solange bis ein neuer Wert definiert wird. Parallele mit variablem Abstand zu einem Objekt erzeugen Sie über die Funktion ***Parallele Linienzug/Kontur***.

1. Falls Sie eine Parallele zu einem Objekt auf einer anderen als die aktive Teilzeichnung erzeugen möchten, achten Sie darauf, dass die jeweilige Teilzeichnung aktiv ist. Aktivieren Sie ggf. die Teilzeichnung, indem Sie alle oder über die Liste nur die entsprechende Teilzeichnungen auswählen.

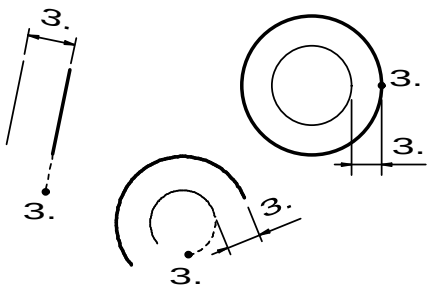
2. Identifizieren Sie die Linie, zu der eine Parallele gezeichnet werden soll.

3. Legen Sie die Lage der parallelen Linie dynamisch mit dem Cursor fest, oder nutzen Sie eine der beiden folgenden Möglichkeiten:

Bestimmen Sie die Lage durch Definieren eines Punktes auf der parallelen Linie. Dieser Punkt darf sich auch auf der gedachten Verlängerung der zu konstruierenden Parallelen befinden.

Ebenso können Sie im Feld ***Abstand*** des Statusfensters den Wert für den Abstand zur Originallinie eingeben.
Dieser wird auf der Seite der Originallinie abgetragen, auf der sich der Cursor bei der Eingabe befindet.

4. Ist im vorhergehenden Arbeitsschritt der Wert für den ***Abstand*** eingegeben worden, so wird dieser Wert beibehalten.
In diesem Fall können Sie weitere Linien identifizieren, zu denen Parallele mit dem angegebenen Abstand gezeichnet werden sollen. Die Parallelen werden in diesem Fall jeweils auf der Seite der Originallinie gezeichnet, auf der sich der Cursor beim Identifizieren befindet.



Hinweis:

Der Abstand wird entsprechend dem Maßstab der aktuellen Teilzeichnung ausgewertet.

Parallele zu Linienzug/Kontur zeichnen

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Zeichnen, Parallele zu Linienzug/Kontur*** gestartet.

Die Funktion zeichnet Parallelen zu einzelnen Objekten und zu offenen oder geschlossenen Linienzügen, die aus 2D-Linienobjekten der aktuellen Teilzeichnung bestehen (Strecken, Kreise, Kreisbögen, Ellipsen, Ellipsenbögen und Splines).

Über diese Funktion können Sie Parallele zu einzelnen Objekten in beliebigen Abständen definieren, ohne das Objekt neu anwählen zu müssen. Die Richtung, in die die Parallele erzeugt wird, gibt das Vorzeichen der Eingabe im Statusfeld an.

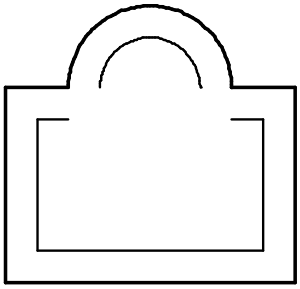
Ein Linienzug muss zusammenhängend sein, d.h. je zwei benachbarte Linienobjekte müssen einen gemeinsamen Endpunkt haben. Außerdem darf ein Linienzug keine Gabelpunkte enthalten, d.h. am Endpunkt eines Linienobjektes darf immer nur der Endpunkt eines anderen Linienobjektes liegen.

1. Falls die Selektionsliste leer ist, übernehmen Sie das oder die gewünschten Objekte in die Aktionsliste.
Beachten Sie, dass ausschließlich Objekte der aktuellen Teilzeichnung berücksichtigt werden.

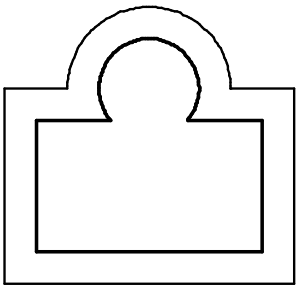
2. Haben Sie mehr als einen Linienzug selektiert, so wählen Sie den gewünschten, indem Sie ihn über einen der angezeigten Markierungspunkte identifizieren.

3. Wählen Sie in der Liste des geöffneten Kontext-Dialogfensters eine der Möglichkeiten, mit denen Sie bestimmen, in welcher Form "scharfe" Ecken des Ausgangs-Linienzuges beim parallelen Linienzug gestaltet werden sollen.

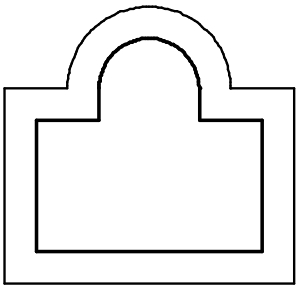
Ein Beispiel hierfür gibt die folgende Abbildung. Wird zu dem ursprünglichen Linienzug ein Linienzug im Innern erzeugt, so definieren Sie über die Optionen der Liste, in welcher Weise die Lücken geschlossen werden sollen:



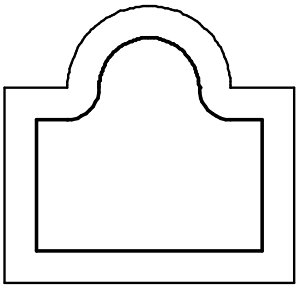
Linien verlängern
Gekrümmte Linienobjekte werden entsprechend ihrer geometrischen Form verlängert:



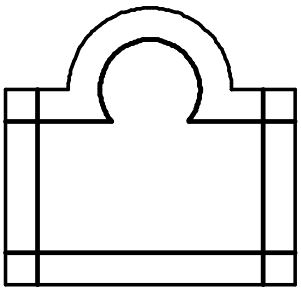
Strecken einfügen
Gekrümmte Linienobjekte werden durch tangential anschließende Strecken verlängert:



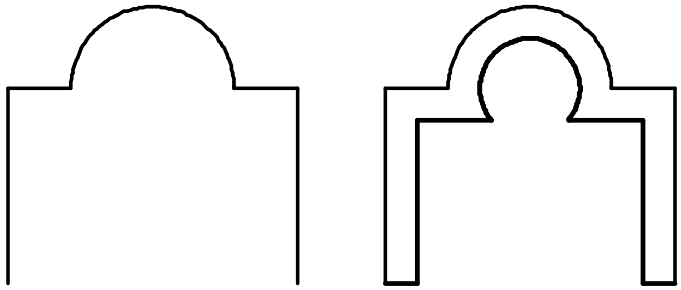
Bögen einfügen
Bei Außenkonturen wird ein Kreisbogen eingefügt, dessen Mittelpunkt der Eckpunkt zwischen zwei benachbarten Linienobjekten ist:



4. Deaktivieren Sie ggf. die Option ***Linien automatisch trimmen***, um das gegenseitige Trimmen der Linien des parallelen Linienzuges zu unterdrücken:



5. Falls der selektierte Linienzug offen ist, können Sie die Option ***Kontur schließen*** aktivieren:
   Dies bedeutet, dass zwischen den Endpunkten des Ausgangs-Linienzuges und denen des parallelen Linienzuges Strecken eingefügt werden, z.B.:



6. Legen Sie die Lage des parallelen Linienzuges dynamisch mit dem Cursor fest, oder geben Sie im Feld ***Abstand*** des Statusfensters den Wert für den Abstand ein.
   Beachten Sie hierbei das Vorzeichen, mit dem Sie definieren, auf welcher Seite des Ausgangs-Linienzuges der parallele Linienzug erzeugt wird.
7. Legen Sie weitere Parallelen zum gewählten Objekt / zur gewählten Kontur an, indem Sie weitere Werte über das Statusfenster definieren.
8. Rechte Maustaste oder die Esc-Taste auf der Tastatur beendet die Funktion.

Körperkanten projizieren (nur 3D)

, Nach Anklicken der abgebildeten Symbole im 3D-Fenster wird die Funktion ***Zeichnen, Körperkante projizieren*** gestartet.

Die Funktion projiziert auf die aktive Konstruktionsebene die umrandende Kontur einer Körperfläche, die Linie einer Körperkante oder den Verlauf eines 3D-Polygons. Die 2D-Linienobjekte erhalten die Darstellungseigenschaften der aktiven Zeichenfolie bzw. bei ausgeschaltetem Folienbezug die gewählten Objekteigenschaften.

1. Aktivieren Sie im Modell-Explorer, im 3D-Fenster über das Menü in der 3D-Symbolleiste oder mit der Funktion KE aktivieren die gewünschte Konstruktionsebene, auf welche die 2D-Linienobjekte projiziert werden sollen.
2. Identifizieren Sie eine Körperfläche, eine Körperkante oder ein 3D-Polygon.

3. Wiederholen Sie den Vorgang oder beenden Sie die Funktion über die rechte Maustaste.

Schnittlinien zwischen KEs (nur 3D)

, Nach Anklicken der abgebildeten Symbole im 3D-Fenster wird die Funktion ***Zeichnen, Schnittlinien zwischen KEs*** gestartet.

Sie ermöglicht es, wo zwei Konstruktionsebenen im 3D-Raum sich schneiden, Strecken zu projizieren.

1. Identifizieren Sie den Rahmen der ersten Konstruktionsebene.
2. Identifizieren Sie den Rahmen der zweiten Konstruktionsebene.

Auf jeweils beiden beteiligten Konstruktionsebenen wird eine 2D-Strecke erzeugt. Die Länge und Position der Schnittlinien wird durch die Rahmengröße und die Lage der Konstruktionsebenen beeinflusst. Die 2D-Linienobjekte erhalten die Darstellungseigenschaften der aktiven Zeichenfolie bzw. bei ausgeschaltetem Folienbezug die gewählten Objekteigenschaften.

Mehrfachlinie zeichnen

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird der Werkzeugkasten ***Mehrfachlinie*** geöffnet.
Die darin enthaltenen Funktionen ermöglichen es, Polygonzüge mit bis zu vier parallelen Teilstrecken zu zeichnen.

Die Einstellungen für die Anzahl der Parallelen und deren Abstände können Sie über den Menübefehl ***Einstellungen, Mehrfachlinie*** festlegen.

Einstellungen für Mehrfachlinien festlegen

Über den Menübefehl ***Einstellungen, Mehrfachlinie*** können Sie Voreinstellungen für die drei Funktionen zum Zeichnen von Mehrfachlinien festlegen.
Lassen Sie das Dialogfenster während der Ausführung der Funktionen geöffnet, so können Sie die Voreinstellungen jederzeit beliebig ändern.

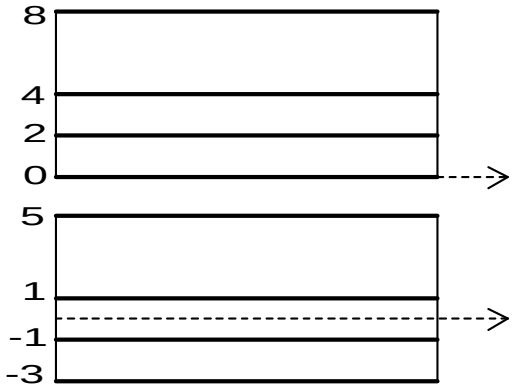
Sollen die festgelegten Einstellungen dauerhaft gelten, so speichern Sie sie in einer Vorlage.

Eine Mehrfachlinie wird durch Definition eines Polygonzuges erzeugt: Dieser bildet die Achsenlinie der Mehrfachlinie. Parallel zu den

Teilstrecken der Achsenlinie werden vier Strecken gezeichnet, deren Abstände Sie hier festlegen können.
Die Achsenlinie selbst wird nicht gezeichnet, sondern nur temporär bei der Definition angezeigt.

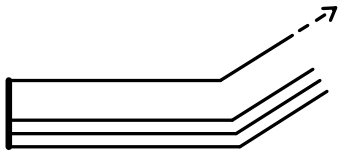
Folgende Einstellungen können Sie vornehmen:

Abstand
Tragen Sie in den Feldern ***Abstand*** hinter ***Links außen***, ***Links innen***, ***Rechts außen***, ***Rechts innen*** Abstandswerte ein, so werden beim Zeichnen einer Mehrfachlinie Parallelen zur Achsenlinie erzeugt.
Maßgeblich für die Lage der Parallelen ist der Wert für den Abstand, nicht die Bezeichnung im Dialogfenster.
So werden alle Parallelen mit einem negativen Abstandswert in Zeichenrichtung rechts von der Achsenlinie gezeichnet, die mit einem positiven Abstandswert links.
Hat einer oder mehrere der Abstände den Wert 0, so liegen die mit dieser Einstellung erzeugten Teilstrecken auf der Achsenlinie.

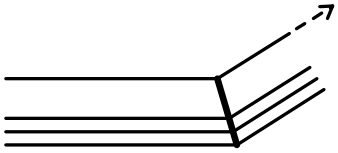


zeichnen
Eine Parallele zur Achsenlinie wird nur dann gezeichnet, wenn das zugehörige Kontrollkästchen aktiv geschaltet ist.
D.h. über die Kontrollkästchen können Sie die Anzahl der Parallelen festlegen, aus denen die Mehrfachlinie bestehen soll.

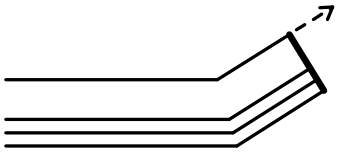
Anfang schließen
Ist diese Voreinstellung aktiv, so werden die Anfangspunkte der äußeren Parallelen des ersten Teilstücks durch eine Strecke verbunden. Ist sie nicht aktiv, so werden nur die parallelen Strecken gezeichnet.



Innen schließen
Ist diese Voreinstellung aktiv, so werden - außer beim letzten Teilstück - bei jedem Teilstück der Mehrfachlinie die Endpunkte der äußeren Parallelen durch eine Strecke verbunden. Ist sie nicht aktiv, so wird die Strecke nicht gezeichnet.



Ende schließen
Ist diese Voreinstellung aktiv, so werden die Endpunkte der äußeren Parallelen des letzten Teilstücks der Mehrfachlinie durch eine Strecke verbunden. Ist sie nicht aktiv, so wird die Strecke nicht gezeichnet.



Möchten Sie die zuvor eingestellten Parameter speichern, so vergeben Sie einen ***Namen*** für den Parametersatz und
betätigen anschließend die Schaltfläche ***Speichern***. Sie können den Vorgang wiederholen, um so beliebige Parametersätze für Mehrfachlinien zu speichern.
Speichern Sie die Parametersätze in einer Vorlage (*.TPL), wenn sie in allen Modellen zur Verfügung stehen sollen.

Hinweis:

Möchten Sie einen Parametersatz ändern, so wählen Sie den Betreffenden in der Liste aus. Ändern Sie anschließend die Parameter und bestätigen Sie die Änderung durch Betätigen der Schaltfläche ***Aktualisieren***.

Einen zuvor festgelegten Parametersatz für eine Mehrfachlinie können Sie über Betätigen der Schaltfläche ***Löschen*** wieder löschen.

Durch Verwendung des Menübefehls ***Datei, Parametersätze speichern/lesen*** können Sie Einstellungen für Mehrfachlinien aus einer MPS-Datei einlesen und übernehmen.

Mehrfachlinie zeichnen

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Mehrfachlinie zeichnen*** gestartet.

Sie zeichnet parallele Polygonzüge entsprechend den aktuell definierten Voreinstellungen.
Jede Strecke einer solchen Mehrfachlinie kann einzeln bearbeitet werden.

1. Legen Sie über den Dialog ***Einstellungen, Mehrfachlinie*** die Voreinstellungen für die Mehrfachlinie fest.
   Hier legen Sie die Anzahl sowie die Abstände der zu zeichnenden Polygonzüge fest.
2. Aktivieren Sie die Funktion ***Zeichnen, Mehrfachlinie, Mehrfachlinie zeichnen***, und definieren Sie wie mit der Funktion ***Zeichnen, Polygon*** einen Polygonzug. Der Endpunkt einer Teilstrecke ist gleichzeitig der Anfangspunkt der nachfolgenden Teilstrecke.
   Der Polygonzug definiert den Verlauf der Achsenlinie der Mehrfachlinie. Parallel zu dieser Achsenlinie werden die in den Voreinstellungen festgelegten Polygonzüge erzeugt.
3. Sofern die Mehrfachlinie geschlossen werden soll, so brechen Sie diese Funktion nicht ab, und wählen Sie im Menü die Funktion ***Zeichnen, Mehrfachlinie, Schließen***.

   Sofern die zuletzt erzeugten Teilstrecken auf einer Strecke enden sollen, so brechen Sie die Funktion nicht ab, und wählen Sie im Menü ***Zeichnen, Mehrfachlinie*** die Funktion ***Anschließen***.

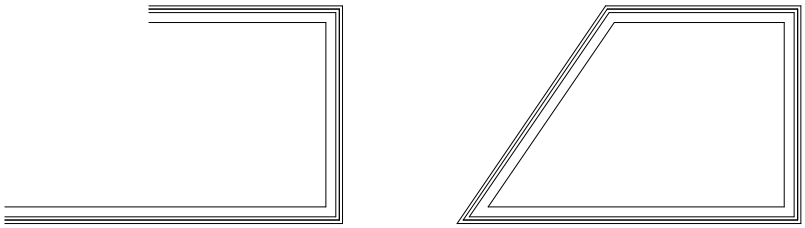
Mehrfachlinie schließen

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Mehrfachlinie schließen*** gestartet.

Sie kann nur aufgerufen werden, wenn die Funktion ***Zeichnen, Mehrfachlinie, Mehrfachlinie zeichnen*** aktiv ist.

Die Funktion verbindet den Anfangspunkt der Achsenlinie durch Einfügen einer Strecke mit ihrem Endpunkt.
Dies wird in gleicher Weise mit den Parallelen zur Achsenlinie ausgeführt.

Die Funktion ***Zeichnen, Mehrfachlinie, Mehrfachlinie zeichnen*** wird anschließend beendet.



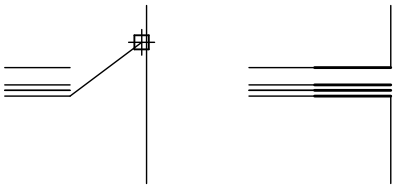
Mehrfachlinie anschließen

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Mehrfachlinie anschließen*** gestartet.

Die Funktion kann nur aufgerufen werden, wenn die Funktion ***Zeichnen, Mehrfachlinie, Zeichnen*** aktiv ist.

Die Funktion verlängert oder kürzt die zuletzt erzeugten Teilstrecken so, dass sie auf einer vorhandenen Strecke oder ihrer gedachten Verlängerung enden.
Identifizieren Sie hierzu die Strecke, auf der die Teilstrecken enden sollen.

Die Funktion ***Zeichnen, Mehrfachlinie, Zeichnen*** wird anschließend beendet.



Rundung zeichnen

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Zeichnen, Rundung*** gestartet.

Die Funktion verbindet die Enden zweier Linien (Strecken, Kreisbögen) an einem gemeinsamen Schnittpunkt und fügt an dieser Ecke einen Kreisbogen ein.

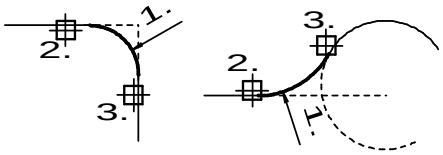
1. Haben Sie mit dem Menübefehl ***Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen*** auf der Registerkarte ***2D-Zeichnen*** einen Vorschlagswert für den ***Rundungsradius*** definiert und aktiviert, so wird dieser im Feld ***Radius*** des Statusfensters angeboten.

   Soll ein anderer Wert verwendet werden, so tragen Sie ihn ein.

Durch Eingabe von 0 haben Sie die Möglichkeit, den Radius dynamisch oder durch Eingabe des nummerischen Wertes zu bestimmen.

2. Identifizieren Sie die erste der beiden Linien in der Nähe des gemeinsamen Schnittpunkts 'innerhalb' der Ecke, die gerundet werden soll.
3. Identifizieren Sie die zweite Linie ebenso.
4. War der Wert für den Radius größer als 0, so wird der Bogen der Rundung gezeichnet, falls die Konstruktion möglich ist.

   War der Wert des Radius gleich 0, so definieren Sie ihn dynamisch mit dem Cursor, oder geben Sie den gewünschten Wert im Feld ***Radius*** des Statusfensters ein.
   Wird die Rundung mit dem Cursor festgelegt, so muss sich der Cursor beim Bestätigen über die linke Maustaste auf der Bogenlinie befinden.



Falls die Rundung mit dem definierten Radius nicht erzeugt werden kann, wird eine Meldung ausgegeben.

Fase zeichnen

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Zeichnen, Fase*** gestartet.

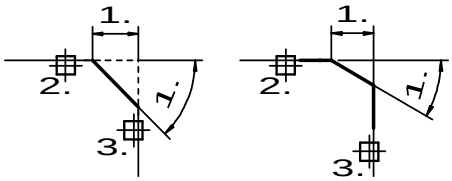
Die Funktion verbindet die Enden zweier Strecken und fügt an dieser Ecke eine Fase (Abschrägung) ein.

1. Haben Sie mit dem Menübefehl ***Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen*** auf der Registerkarte ***2D-Zeichnen*** einen Vorschlagswert für die ***Fasenlänge*** und den ***Fasenwinkel*** definiert, so werden beide Werte im Statusfenster angeboten.
   Sollen andere Werte verwendet werden, so tragen Sie diese ein.

   Durch Eingabe von 0 für die Fasenlänge haben Sie in diesem Fall die Möglichkeit, beide Werte dynamisch oder durch Eingabe ihres nummerischen Wertes zu bestimmen.

2. Identifizieren Sie die erste der beiden Strecken, an deren Schnittpunkt die Fase eingefügt werden soll.
   Ausgehend von dieser Strecke wird der Fasenwinkel abgetragen.
3. Identifizieren Sie die zweite Strecke.
4. War der Wert für die Fasenlänge größer als 0, so wird die Fase eingefügt.

   Andernfalls geben Sie zunächst den Wert für den Fasenwinkel ein, dann den für die Fasenlänge.



Falls die Fase mit den definierten Werten nicht konstruiert werden kann, wird eine Meldung ausgegeben.

4.4 2D-Objekte bearbeiten

Nach Anklicken des abgebildeten Symbols wird der Werkzeugkasten ***2D-Objekte bearbeiten*** geöffnet.

Mit den darin enthaltenen Funktionen können Sie 2D-Linienobjekte (Strecken, Kreise, Kreisbögen, Ellipsen, Ellipsenbögen und Splines) kürzen, verlängern, unterbrechen, usw.
Ebenso können Sie Symbole und Modellansichten auflösen, Normteile editieren und auflösen sowie Schnittdarstellungen bearbeiten.
Die Beschreibungen zu den letztgenannten Funktionen finden Sie in den Kapiteln zur Verwendung dieser Objekte.

Linien oder Teillinien verdecken

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***2D-Objekte bearbeiten, Linien/Teillinien verdecken*** gestartet.

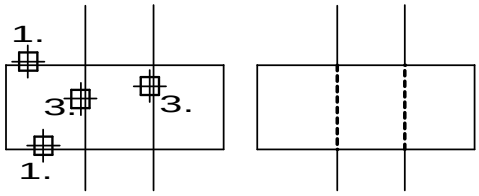
Mit dieser Funktion können 2D-Linienobjekte (Strecke, Kreis, Kreisbogen, Ellipse, Ellipsenbogen, Spline) oder Teile davon mit anderen Darstellungseigenschaften versehen werden.
D.h. Linien oder Teillinien können z.B. in verdeckte Linien umgewandelt werden, indem Sie mit einer Folie verknüpft werden, die mit der Linienart "Strichlinie" dargestellt wird.

Sollen nur Teile von Linienobjekten bearbeitet werden, werden die Bearbeitungsgrenzen durch andere 2D-Linienobjekte definiert, die die zu bearbeitenden Linien schneiden oder berühren.

Zur Ausführung der Funktion können Sie eine der beiden folgenden Möglichkeiten nutzen:

Bearbeiten mit Selektionsliste:

1. Übernehmen Sie die Linien, die die Grenzen der Bearbeitung definieren, **vor** dem Aufruf dieser Funktion in die Selektionsliste. Die Selektionsliste darf auch die zu bearbeitenden (Teil-) Linien enthalten.
2. Starten Sie die Funktion, und definieren Sie in dem nachfolgend angebotenen Dialogfenster Farbe, Linienart, Breite oder die Folie für die zu bearbeitenden (Teil-) Linien.
   Bestätigen Sie die Einstellung über ***OK***.
3. Identifizieren Sie die (Teil-) Linien, die mit den definierten Eigenschaften versehen werden sollen.



Bearbeiten mit Aktionsliste

1. Ist die Selektionsliste leer, so starten Sie die Funktion, und definieren Sie in dem nachfolgend angebotenen Dialogfenster Farbe, Linienart, Breite oder die Folie für die zu bearbeitenden (Teil-) Linien.
   Bestätigen Sie die Einstellung über ***OK***.
2. Übernehmen Sie die Linien, die die Grenzen der Bearbeitung definieren, in die Aktionsliste.
   Die Aktionsliste darf auch die zu bearbeitenden (Teil-) Linien enthalten.
3. Identifizieren Sie die (Teil-) Linien, die mit den definierten Eigenschaften versehen werden sollen.

Hinweis:

Durch Verwendung der Funktion werden neue Linienobjekte erzeugt. Diese werden in der Teilzeichnung sowie der Gruppe gespeichert, in der sich das bearbeitete Linienobjekt befand.

Linie an Linie(n) unterbrechen oder kürzen

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***2D-Objekte bearbeiten, Unterbrechen/Kürzen*** gestartet.

Mit dieser Funktion können Teile von 2D-Linienobjekten (Strecke, Kreis, Kreisbogen, Ellipse, Ellipsenbogen, Spline) ab- oder herausgeschnitten werden.

Die Schnittgrenzen werden durch andere 2D-Linienobjekte definiert, die die zu bearbeitenden 2D-Linienobjekte schneiden oder berühren.

Zur Ausführung der Funktion müssen die Schnittgrenzen bestimmt werden sowie die zu entfernenden Teillinien.

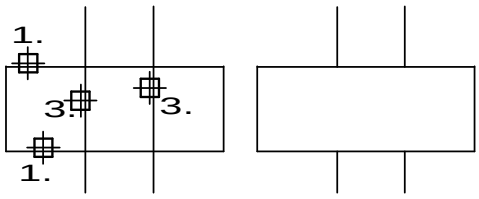
Hierzu haben Sie eine der beiden folgenden Möglichkeiten:

Bearbeiten mit Selektionsliste:

1. Übernehmen Sie die Linien, die als 'Schnittwerkzeuge' genutzt werden sollen, **vor** dem Aufruf dieser Funktion in die Selektionsliste.
   Die Selektionsliste darf auch die zu bearbeitenden Linien enthalten.
2. Starten Sie die Funktion, und identifizieren Sie die Teile von Linien, die abgeschnitten oder herausgeschnitten werden sollen.
   Hierbei können alle Linien identifiziert werden, die mit mindestens einer Linie aus der Selektionsliste einen 'echten' gemeinsamen Schnittpunkt haben.

Bearbeiten mit Aktionsliste

1. Ist die Selektionsliste leer, so übernehmen Sie die Linien, die als 'Schnittwerkzeuge' genutzt werden sollen, in die Aktionsliste.
   Die Aktionsliste darf auch die zu bearbeitenden Linien enthalten.
2. Identifizieren Sie die Teile von Linien, die abgeschnitten oder herausgeschnitten werden sollen.
   Hierbei können alle Linien identifiziert werden, die mit mindestens einer Linie aus der Aktionsliste einen 'echten' gemeinsamen Schnittpunkt haben.



Linie an Linie(n) trimmen

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***2D-Objekte bearbeiten, An Linie(n) trimmen*** gestartet.

Mit dieser Funktion kann ein 2D-Linienobjekt (Strecke, Kreisbogen, Ellipsenbogen) dynamisch bis zu anderen Linien (Strecke, Kreis, Kreisbogen, Ellipse, Ellipsenbogen, Spline) verkürzt oder verlängert werden.

Mit der Funktion können keine Splines, Vollkreise und Vollellipsen bearbeitet werden.

Zur Ausführung müssen die Schnittgrenzen bestimmt werden sowie die zu entfernenden Teillinien.

Hierzu haben Sie eine der beiden folgenden Möglichkeiten:

Trimmen mit Selektionsliste

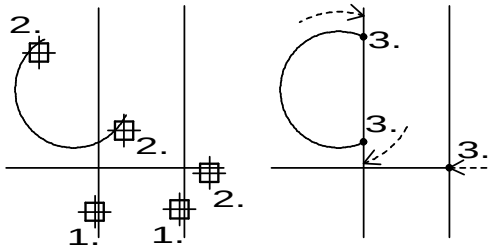
1. Übernehmen Sie die Linien, die als 'Schnittwerkzeuge' genutzt werden sollen, **vor** dem Aufruf dieser Funktion in die Selektionsliste.
   Die zu trimmenden Linien dürfen **nicht** in der Liste enthalten sein.
2. Starten Sie die Funktion, und identifizieren Sie eine zu trimmende Linie in der Nähe des Endpunktes, von dem aus sie verkürzt oder verlängert werden soll.
3. Die Lage des gewählten Endpunktes kann nun dynamisch verändert werden:
   Mögliche neue Positionen sind die (gedachten) Schnittpunkte mit den Linien aus der Selektionsliste sowie die beiden Endpunkte der zu trimmenden Linie.
   Bewegen Sie den Cursor in die Nähe des gewünschten neuen Endpunkts, und bestätigen Sie durch Drücken der linken Maustaste.
   Brechen Sie die Funktion durch Drücken der rechten Maustaste ab, so wird der ursprüngliche Zustand der Linie wiederhergestellt.
4. Wiederholen Sie die Arbeitsschritte 2. und 3., falls Sie weitere Linien an den Linien aus der Selektionsliste trimmen wollen.

Trimmen mit Aktionsliste

1. Ist die Selektionsliste leer, so übernehmen Sie die Linien, die als 'Schnittwerkzeuge' genutzt werden sollen, in die Aktionsliste.
   Die zu trimmenden Linien dürfen **nicht** in der Liste enthalten sein.

2. Identifizieren Sie eine der zu bearbeitenden Linien in der Nähe des Endpunktes, vom dem aus sie verkürzt oder verlängert werden soll. Linien der Aktionsliste dürfen hierbei nicht identifiziert werden.
3. Die Lage des gewählten Endpunktes kann nun dynamisch verändert werden:
   Mögliche neue Positionen sind die (gedachten) Schnittpunkte mit den Linien aus der Selektionsliste sowie die beiden Endpunkte der zu trimmenden Linie.

   Bewegen Sie den Cursor in die Nähe des gewünschten neuen Endpunkts, und bestätigen Sie durch Drücken der linken Maustaste.
   Brechen Sie die Funktion durch Drücken der rechten Maustaste ab, so wird der ursprüngliche Zustand der Linie wiederhergestellt.
4. Wiederholen Sie die Arbeitsschritte 2. und 3., falls Sie weitere Linien verkürzen oder verlängern wollen.



Hinweise:

Falls Sie Vollkreise und Vollellipsen trimmen wollen, so nutzen Sie zunächst die Funktion ***2D-Objekte bearbeiten, Teilen an Linie***, um diese in Kreis- und Ellipsenbögen umzuwandeln.

Falls Sie Strecken, Kreisbögen und Ellipsenbögen beliebig verkürzen oder verlängern wollen, also ohne Verwendung von Schnittobjekten, so verwenden Sie hierzu die Funktion ***2D-Objekte bearbeiten, Dynamisch verlängern/kürzen***.

Linien verbinden

, Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***2D-Objekte bearbeiten, Linien verbinden*** gestartet.

Die Funktion verbindet jeweils zwei 2D-Linienobjekte (Strecke, Kreisbogen, Ellipsenbogen) miteinander, d.h. sie werden so verlängert oder gekürzt, dass einer ihrer Schnittpunkte zum gemeinsamen Endpunkt wird.

Die Funktion kann in den beiden Modi ***Endpunkte verbinden*** und ***Auswahl beibehalten*** ausgeführt werden. Der jeweils aktive Modus wird in der Meldungszeile (auf Seite 14) angezeigt. Durch Betätigen der **Taste X** wechseln Sie zum jeweils anderen Modus. Der letzte aktive Modus wird gespeichert und steht nach Anwahl der Funktion wieder zur Verfügung.

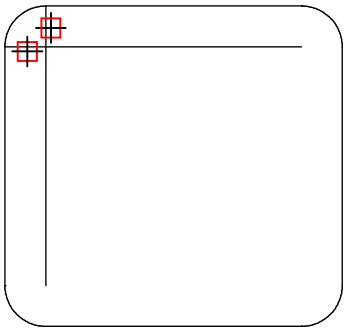
1. Falls das 2D-Zeichnungsfenster aktiv ist, legen Sie im angebotenen Dialogfenster zunächst fest, welche Teilzeichnungen bei der Selektion berücksichtigt werden sollen.

2.a Modus **Endpunkte verbinden**
Identifizieren Sie beide Linien in der Nähe des Endpunktes, der in den gemeinsamen Schnittpunkt verlagert werden soll. Die Position des jeweils anderen Endpunktes bleibt fest.

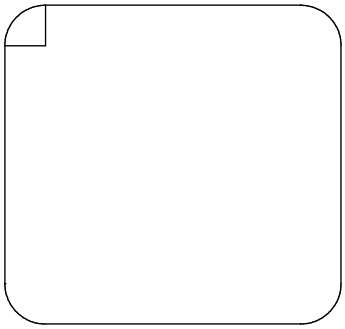
2.b Modus **Auswahl beibehalten**
Identifizieren Sie beide Linien. In diesem Modus bleiben die jeweils identifizierten Linienbereiche erhalten und werden in einem Ihrer Schnittpunkte zum gemeinsamen Endpunkt verbunden.

3. Handelt es sich bei beiden Linien um Strecken, so existiert nur ein gemeinsamer Schnittpunkt. Die identifizierten Endpunkte werden in diesen Schnittpunkt verlagert.
Ist eine der Linien ein Kreis- oder Ellipsenbogen, so haben die beiden bis zu vier mögliche gemeinsame Schnittpunkte. Diese werden durch Marker gekennzeichnet.

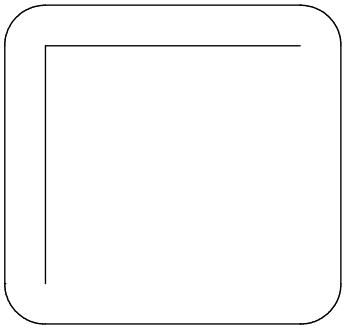
Identifizieren Sie den Bogen mit dem Cursor in der Nähe eines dieser Marker, um festzulegen, in welchen Schnittpunkt die identifizierten Endpunkte verlagert werden sollen.



Auswahl beibehalten **Endpunkte verbinden**



Die identifizierten Linienbereiche bleiben erhalten.



Die identifizierten Linienenden werden im gemeinsamen Schnittpunkt verbunden.

Hinweise:

Die Funktion kann auch für zwei Strecken genutzt werden, die auf einer gedachten Geraden liegen.

Sollen auch Vollkreise und Vollellipsen mit dieser Funktion bearbeitet werden, so ist dieses nur möglich, wenn diese mit einer der Funktionen ***2D-Objekte bearbeiten, Teilen in Punkt*** oder ***Teilen an Linie*** in Bögen umgewandelt wurden.

Sollen nicht beide beteiligten Objekte gleichzeitig verlängert oder gekürzt werden, sondern nur eines, so nutzen Sie die Funktion ***2D-Objekte bearbeiten, An Linie trimmen***.

Linien dynamisch verlängern/kürzen

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***2D-Objekte bearbeiten, Linien verlängern/kürzen*** gestartet.

Sie verlängert oder kürzt Strecken und Kreisbögen dynamisch oder durch Angabe eines Wertes.

1. Falls das 2D-Zeichnungsfenster aktiv ist, legen Sie im angebotenen Dialogfenster zunächst fest, welche Teilzeichnungen bei der Selektion berücksichtigt werden sollen.
2. Identifizieren Sie die Strecke oder den Kreisbogen an dem Endpunkt, dessen Position verändert werden soll.
3. Verlängern oder verkürzen Sie die ausgewählte Linie dynamisch mit dem Cursor.
   Hierbei stehen für das Fangen des Zielpunktes - bis auf ***Lotrecht zu*** und ***Tangential an*** - auch die Funktionen des Punkt-Definitionsmenüs zur Verfügung.
   Vom definierten Zielpunkt aus wird das Lot auf die bearbeitete Linie gefällt. Ihr Endpunkt definiert die neue Position des Endpunktes.

Ebenso können Sie im Feld ***Länge*** des Statusfensters den Wert eingeben, um den die Linie verlängert oder verkürzt werden soll. Positive Werte entsprechen einer Verlängerung, negative einer Verkürzung.

Alternativ können Sie auch im Eingabefeld ***GesLänge*** einen Wert für die absolute Gesamtlänge des Linienobjekts festlegen.

4. Falls Sie den Wert für die Länge eingegeben (ggf. auch ohne vorher den 1. Arbeitsschritt auszuführen), so können Sie weitere Linien um diesen Wert verlängern bzw. verkürzen.

Identifizieren Sie hierzu diese Linien an dem Ende, das verlängert werden soll.

Hinweise:

Soll ein Vollkreis mit dieser Funktion bearbeitet werden, so nutzen Sie vorher die Funktion ***2D-Objekte bearbeiten, Teilen in Punkt***, um den Kreis in einen Kreisbogen umzuwandeln.

Falls Sie einzelne oder mehrere Linien - auch Ellipsenbögen - so verlängern oder kürzen wollen, dass sie auf anderen Linien enden, so können Sie auch die Funktion ***2D-Objekte bearbeiten, Linie an Linie trimmen*** nutzen.

Linien auf Absolutwert verlängern/kürzen

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***2D-Objekte bearbeiten, Linien verlängern/kürzen*** gestartet.

Sie verlängert oder kürzt Strecken und Kreisbögen auf absolute Werte, wenn Sie mit dem ***Tipp-Menü*** im Statusfenster kombiniert wird.

1. Falls das 2D-Zeichnungsfenster aktiv ist, legen Sie im angebotenen Dialogfenster zunächst fest, welche Teilzeichnungen bei der Selektion berücksichtigt werden sollen.

2. Definieren Sie den Absolutwert, auf den das 2D-Linienobjekt verlängert bzw. verkürzt werden soll, im Statusfeld mit dem Zusatz -tl.
Beispiel: Sie möchten eine Strecke auf den Absolutwert 200mm verkürzen, so tragen Sie im Statusfeld ein ***200-tl*** und bestätigen die Eingabe mit der ENTER-Taste.
Mittels der Kurzbezeichnung <tl> können Längen von 2D-Linienobjekten aus der Zeichnung übernommen werden.

3. Identifizieren Sie das 2D-Linienobjekt, um die derzeitige Länge des Objekts zu ermitteln.

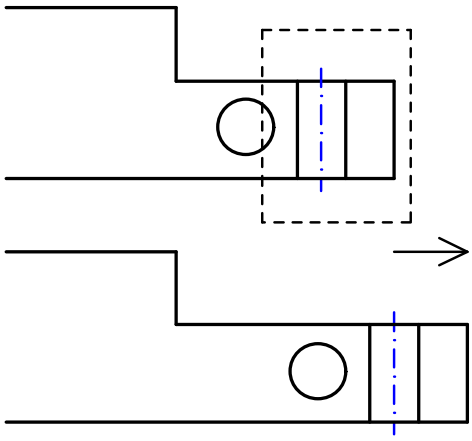
4. Identifizieren Sie das Linienobjekt erneut an der Stelle, an der es verlängert bzw. verkürzt werden soll.

Strecken und Konturen dehnen/stauchen

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***2D-Objekte bearbeiten, dehnen/stauchen*** gestartet.

Sie ermöglicht es, die Endpunkte mehrerer Strecken um denselben Vektor zu verlagern.

Verläuft der Vektor parallel zu den Strecken, kann die Funktion zum Dehnen und Stauchen verwendet werden, z.B.:



Liegt nur jeweils ein Endpunkt der Strecken innerhalb eines Ausschnitts, so wird dieser verlagert, der andere behält seine Position. Strecken, die vollständig innerhalb des Ausschnitts liegen, werden um den angegebenen Vektor verschoben.

Andere 2D-Objekte werden entweder verschoben oder behalten ihre Position. Vorgaben für die Auswahl bzw. das Verhalten dieser Objekttypen können Sie über ***Einstellungen, Objektfilter*** im Bereich ***Selektionsmodus Schneiden*** festlegen.

Nutzen Sie zur Ausführung der Funktion eine der beiden Vorgehensweisen:

Aktion – Selektion

1. Falls das 2D-Zeichnungsfenster aktiv ist, legen Sie zunächst fest, welche Teilzeichnungen bei der Selektion berücksichtigt werden sollen.
2. Ziehen Sie einen Ausschnitt auf oder sammeln Sie mit gedrückter Strg-Taste mehrere Ausschnitte, der oder die jeweils Endpunkte der zu dehnenden oder zu stauchenden Strecken enthält.

3. Definieren Sie den Anfangspunkt des Verschiebevektors.
4. Definieren Sie seinen Endpunkt mit dem Cursor oder durch Eingabe der gewünschten Daten im Statusfenster.

Selektion – Aktion

1. Wählen Sie z.B. über das Symbol die Funktion ***Neu selektieren***.
2. Falls das 2D-Zeichnungsfenster aktiv ist, legen Sie zunächst fest, welche Teilzeichnungen bei der Selektion berücksichtigt werden sollen.
3. Aktivieren Sie über das Symbol in der Haupt-Symbolleiste den Selektionsmodus ***Schneiden***.
   Im 3D-Ansichtsfenster steht diese Möglichkeit nur in der Draufsicht der aktuellen Konstruktionsebene zur Verfügung.
4. Ziehen Sie einen Ausschnitt auf oder sammeln Sie mit gedrückter Strg-Taste mehrere Ausschnitte, der oder die jeweils Endpunkte der zu dehnenden oder zu stauchenden Strecken enthält.
5. Aktivieren Sie über , die Funktion ***Strecken dehnen/stauchen***.
6. Definieren Sie den Anfangspunkt des Verschiebevektors.
7. Definieren Sie seinen Endpunkt mit dem Cursor oder durch Eingabe der gewünschten Daten im Statusfenster.

Endpunkt ziehen

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***2D-Objekte bearbeiten, Endpunkt ziehen*** gestartet.

Sie verlagert einen Endpunkt eines oder mehrerer 2D-Linienobjekte (Strecke, Kreisbogen, Ellipsenbogen, offener Spline) der aktuellen Teilzeichnung dynamisch. Der jeweils andere Endpunkt bleibt fest.

1. Identifizieren Sie die Linie an dem Endpunkt, der verschoben werden soll.
   Ragen hierbei weitere Linien in die Fangbox hinein, die ebenfalls in diesem Punkt enden, so werden deren Endpunkte ebenfalls verlagert.
2. Legen Sie die neue Position des Endpunktes dynamisch oder mit den weiteren Möglichkeiten zur Definition eines Punktes fest.

Beachten Sie, dass die Funktionen ***Lotrecht zu*** und ***Tangential an*** des Punkt-Definitionsmenüs hier nicht genutzt werden können.

Hinweise:

Bei Vollkreisen, Vollellipsen und geschlossenen Splines kann diese Funktion nur dazu genutzt werden, diese Objekte dynamisch zu verschieben.

Die Funktion ***Transformieren, Geopunkte*** bietet weitere Möglichkeiten, die Lage und Größe einzelner Linien zu ändern.

Linie in Punkt teilen

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***2D-Objekte bearbeiten, In Punkt teilen*** gestartet.

Mit dieser Funktion werden 2D-Linienobjekte (Strecken, Kreise, Kreisbögen, Ellipsen, Ellipsenbögen und Splines) an einem zu definierenden Punkt geteilt.

1. Falls das 2D-Zeichnungsfenster aktiv ist, legen Sie im angebotenen Dialogfenster zunächst fest, welche Teilzeichnungen bei der Selektion berücksichtigt werden sollen.
2. Identifizieren Sie die Linie, die geteilt werden soll.
3. Definieren Sie den Punkt, an dem die Linie geteilt werden soll. Der tatsächliche Teilungspunkt ist der dem definierten Punkt nächstliegende Punkt auf der Linie.

Hinweise:

Die durch Teilung entstandenen Linien werden wie die ursprüngliche Linie in das Modell eingebettet, d.h. sie werden in derselben Gruppe abgelegt, mit derselben Folie verknüpft und erhalten dieselben Darstellungseigenschaften.

Wird ein Vollkreis oder eine Vollellipse an einem Punkt geteilt, so wird aus diesen Objekten ein Kreisbogen oder ein Ellipsenbogen mit einem Öffnungswinkel von 360 Grad. Der Teilungspunkt kann als Endpunkt gefangen werden.
Ein solcher Bogen kann mit den Funktionen ***2D-Objekte bearbeiten, An Linie trimmen*** und ***Dynamisch verlängern/kürzen*** bearbeitet werden.

Wird ein geschlossener Spline in einem Punkt geteilt, so kann der Teilungspunkt als Endpunkt gefangen werden.

Linie an Linie teilen

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***2D-Objekte bearbeiten, An Linie teilen*** gestartet.

Mit dieser Funktion werden 2D-Linienobjekte (Strecken, Kreise, Kreisbögen, Ellipsen, Ellipsenbögen, Splines) an anderen 2D-Linienobjekten geteilt.

Für die Ausführung der Funktion müssen die zu teilenden Linien und die als 'Schnittwerkzeuge' genutzten Linien definiert werden.

Nutzen Sie eine der nachfolgend beschriebenen Möglichkeiten zur Ausführung der Funktion:

Mehrere Linien an einer Linie teilen

1. Übernehmen Sie die Linien, die geteilt werden sollen, **vor** dem Aufruf dieser Funktion in die Selektionsliste.
2. Falls das 2D-Zeichnungsfenster aktiv ist, legen Sie im angebotenen Dialogfenster zunächst fest, welche Teilzeichnungen bei der Selektion der Schnittlinie berücksichtigt werden sollen.
3. Starten Sie die Funktion, und identifizieren Sie die Schnittlinie, an der alle Linien aus der Selektionsliste geteilt werden sollen.
   Die Schnittlinie selbst darf auch in der Selektionsliste enthalten sein.
   Die Linien der Selektionsliste werden an allen (auch gedachten) Schnittpunkten geteilt, die sie mit der Schnittlinie gemeinsam haben.

Einzelne Linie an einer oder mehreren Linien teilen

1. Ist die Selektionsliste leer, so identifizieren Sie die Linie, die geteilt werden soll.
   Hierbei können Sie zunächst wählen, welche Teilzeichnungen bei der Selektion berücksichtigt werden sollen.
2. Soll die Linie nur an einer einzelnen Linie geteilt werden, so identifizieren Sie diese.
   Soll die Linie von mehreren Schnittlinien geteilt werden, so übernehmen Sie die Schnittlinien in die Aktionsliste.
   Die im 1. Arbeitsschritt ausgewählte Linie wird an allen (auch gedachten) Schnittpunkten geteilt, die sie mit den Linien der Aktionsliste gemeinsam hat.

Hinweis:

Die durch Teilung entstandenen Linien werden wie die

ursprüngliche Linie in das Modell eingebettet, d.h. sie werden in derselben Gruppe abgelegt, mit derselben Folie verknüpft und erhalten dieselben Darstellungseigenschaften.

Linie n-fach teilen

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***2D-Objekte bearbeiten, N-Teilen*** gestartet.

Mit dieser Funktion werden 2D-Linienobjekte (Strecken, Kreise, Kreisbögen, Ellipsen, Ellipsenbögen und Splines) in eine definierbare Anzahl gleichlanger Segmente aufgeteilt.

1. Falls das 2D-Zeichnungsfenster aktiv ist, legen Sie im angebotenen Dialogfenster zunächst fest, welche Teilzeichnungen bei der Selektion berücksichtigt werden sollen.
2. Definieren Sie die Anzahl der gewünschten Teilungen im Statusfenster. Bestätigen Sie die Eingabe mit der ENTER-Taste.
3. Identifizieren Sie die Linie(n), die geteilt werden soll.
4. Beenden Sie die Funktion über die Rechte Maustaste.

Eigenschaften von 2D-Objekten übertragen

Nach Anwahl der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***2D-Objekte bearbeiten***, ***Eigenschaften übertragen*** gestartet.

Mit dieser Funktion können Eigenschaften hinsichtlich Farbe, Linienart, Linienbreite, Folie und Zeichenrang, sowie Textparameter von 2D-Objekten auf andere 2D-Objekte übertragen werden.

1. Identifizieren Sie das Ausgangsobjekt, deren Eigenschaften Sie an andere 2D-Objekte übertragen wollen.
2. Identifizieren Sie per Einzelklick oder über Aufziehen eines Rechtecks mit gedrückter Maustaste das oder die 2D-Objekte, die die neuen Eigenschaften bekommen sollen.
   Alle berührten Objekte übernehmen die neuen Eigenschaften.

Hinweis:

Der Objekttyp wird bei der Übernahme der Eigenschaften nicht gewechselt. Übernehmen Sie beispielsweise die Eigenschaften einer Mittellinie und weisen diese einer „normalen“ Strecke zu, so übernimmt die Strecke die Objekt- oder Folieneigenschaften der Mittellinie, nicht aber den Objekttyp.

Mit dieser Funktion kann ebenfalls die zugehörige Folie für 3D-Objekte übergeben werden.

Bei der Übergabe von Parametern zwischen Texten werden sowohl alle Text- als auch Darstellunsparameter übergeben.

Symbol erzeugen

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***2D-Objekte bearbeiten, Symbol erzeugen*** gestartet.

Nutzen Sie eine der im Folgenden beschriebenen Verfahren zum Speichern von Objekten in einem Symbol.

Über Selektion der zu speichernden Objekte

1. Übernehmen Sie ggf. die zu speichernden 2D-Objekte vor dem Aufruf der Funktion in die Selektionsliste. Es werden nur die Objekte gespeichert, die sich in der aktuellen Teilzeichnung befinden.
   Definieren Sie keine Selektionsliste, so können Sie die Objekte später in die Aktionsliste übernehmen.
2. Das Dialogfenster ***Symbol erzeugen*** wird angezeigt.
3. Hinter der Bezeichnung in Bibliothek wird die zuletzt gewählte Symbolbibliothek als Zielbibliothek angeboten.
   Falls Sie eine andere Bibliothek nutzen wollen, wählen Sie eine aus der Liste der geladenen Bibliotheken, oder laden Sie nach Anklicken der Schaltfläche eine zusätzliche Bibliothek.
   Hinweis:
   In das Auswahlfeld ***in Bibliothek:*** können Sie auch direkt einen Bibliotheksnamen eintragen. Bestätigen Sie die Eingabe mit der Enter-Taste. Ist die Bibliothek im aktuell eingestellten Symbolverzeichnis vorhanden, wird sie somit hinzugeladen. Ist sie jedoch nicht vorhanden, wird in dem Moment eine neue Symbolbibliothek angelegt.
4. Wählen Sie ggf. durch Anklicken das Verzeichnis in der Bibliothek aus, in dem Sie das Symbol speichern wollen.
5. Geben Sie im Feld *Symbolname* den Namen für das Symbol ein.
6. Falls Sie für das Symbol außer dem Einfügepunkt zwei zusätzliche Referenzpunkte definieren wollen, aktivieren Sie diese Voreinstellung.
   Bei eingefügten Symbolen können diese Punkte als Geopunkte

genutzt werden, d.h. die Symbole können mit der Funktion ***Transformieren, Geopunkte anzeigen*** bearbeitet werden.

7. Wählen Sie einen **Modus**:

Speichern
Eine Kopie der 2D-Geometrie wird als Symbol in die aktuelle Bibliothek gespeichert.

Speichern und löschen
Die Geometrie wird aus der Zeichnung entfernt und als Symbol in die aktuelle Bibliothek gespeichert.

Speichern und ersetzen
Die Geometrie wird als Symbol in die aktuelle Bibliothek gespeichert. Gleichzeitig werden die 2D-Objekte in der Zeichnung durch das Symbol ersetzt.

8. Bestätigen Sie die Einstellungen über die Schaltfläche OK.

9. Falls die Selektionsliste leer ist, übernehmen Sie die Objekte, die gespeichert werden sollen, (z.B. per Ausschnittselektion oder über Gruppenselektion/SHIFT-Taste) in die Aktionsliste.

10. Definieren Sie den Einfügepunkt, d.h. den Punkt, mit dem das Symbol später in Zeichnungen eingefügt werden soll, über Punktdefinition oder Eingabe im Statusfenster.

11. Legen Sie – abhängig von der Voreinstellung im 6. Arbeitsschritt – ggf. zwei weitere Referenzpunkte fest.

Anschließend wird das Symbol in der Symbolbibliothek gespeichert. Es enthält eine Gruppe mit demselben Namen. Nach wieder einfügen des Symbols und auflösen liegen alle 2D Objekte des Symbols in dieser Gruppe.

Über Selektion der zu speichernden Gruppe

1. Das Dialogfenster *Symbol erzeugen* wird angezeigt.

2. Hinter der Bezeichnung *in Bibliothek* wird die zuletzt gewählte Symbolbibliothek als Zielbibliothek angeboten.
Falls Sie eine andere Bibliothek nutzen wollen, wählen Sie eine aus der Liste der geladenen Bibliotheken, oder laden Sie nach Anklicken der Schaltfläche eine zusätzliche Bibliothek.
Hinweis:
In das Auswahlfeld ***in Bibliothek:*** können Sie auch direkt einen Bibliotheksnamen eintragen. Bestätigen Sie die Eingabe mit der Enter-Taste. Ist die Bibliothek im aktuell eingestellten Symbolverzeichnis vorhanden, wird sie somit hinzugeladen. Ist sie

jedoch nicht vorhanden, wird in dem Moment eine neue Symbolbibliothek angelegt.

3. Wählen Sie ggf. durch Anklicken das Verzeichnis aus, in dem Sie das Symbol speichern wollen.
4. Geben Sie im Feld *Symbolname* den Namen für das Symbol ein.
5. Falls Sie für das Symbol außer dem Einfügepunkt zwei zusätzliche Referenzpunkte definieren wollen, aktivieren Sie diese Voreinstellung.
   Bei eingefügten Symbolen können diese Punkte als Geopunkte genutzt werden, d.h. die Symbole können mit der Funktion ***Transformieren, Geopunkte anzeigen*** bearbeitet werden.
6. Aktivieren Sie die Voreinstellung *definierte Gruppe als Symbol speichern*.
7. Wählen Sie einen **Modus**:

   Speichern
   Eine Kopie der 2D-Geometrie wird als Symbol in die aktuelle Bibliothek gespeichert.

   Speichern und löschen
   Die Geometrie wird aus der Zeichnung entfernt und als Symbol in die aktuelle Bibliothek gespeichert.

   Speichern und ersetzen
   Die Geometrie wird als Symbol in die aktuelle Bibliothek gespeichert. Gleichzeitig werden die 2D-Objekte in der Zeichnung durch das Symbol ersetzt.
8. Bestätigen Sie die Einstellungen über die Schaltfläche OK.
9. Das Dialogfenster für die Gruppenauswahl wird geöffnet. Markieren Sie die Gruppe, die als Symbol gespeichert werden soll, und bestätigen Sie mit OK.
10. Definieren Sie den Einfügepunkt, d.h. den Punkt, mit dem das Symbol später in Zeichnungen eingefügt werden soll, über Punktdefinition oder Eingabe im Statusfenster.
11. Legen Sie – abhängig von der Voreinstellung im 6. Arbeitsschritt – ggf. zwei weitere Referenzpunkte fest.

    Anschließend wird das Symbol in der Symbolbibliothek gespeichert. Es enthält eine Gruppe mit demselben Namen. Diese enthält alle gespeicherten 2D-Objekte.

Hinweise:
Bei der Eingabe des Symbolnamens sind Groß- und Kleinbuchstaben

sowie Ziffern zulässig. Leerzeichen werden automatisch durch Unterstriche ersetzt.
Beachten Sie jedoch:
Beim Exportieren von Daten ins DXF- oder DWG-Format dürfen Symbolnamen nur die Zeichen A-Z, 0-9, -, _ enthalten.

In einem Symbol werden außer Gruppen und Objekten auch die Folien gespeichert, mit denen die enthaltenen Objekte verknüpft sind, ebenso die Information, ob die Darstellungseigenschaften der Objekte folien- oder objektbezogen sind.

Wird ein Symbol beim Platzieren skaliert, wird die Geometrie aller darin enthaltenen Objekte entsprechend vergrößert oder verkleinert dargestellt. Dies gilt insbesondere auch für Normteile und Maße, die daher in solchen Fällen nicht die korrekten Abmessungen bzw. Maßzahlen haben.
Aus diesem Grund sollten Normteile nicht in Symbolen gespeichert werden, die beim Platzieren skaliert werden.
Maße in skalierten Symbolen werden hingegen automatisch korrigiert, wenn diese Symbole aufgelöst werden.

Symbol auflösen

Mit dieser Funktion können Sie Symbole auflösen, d.h. in ihre ursprünglichen 2D-Objekte zerlegen.
Die in einem Symbol enthaltene Gruppenstruktur wird der Gruppe untergeordnet, in die das Symbol eingefügt wurde.

Das Symbol wird einstufig aufgelöst, d.h. sind in einem Symbol wiederum Symbole enthalten, so werden diese nicht aufgelöst.

Nutzen Sie eine von zwei möglichen Vorgehensweisen für die Auswahl der aufzulösenden Symbole:

Mit Selektionsliste
Sind bereits Symbole in der Selektionsliste enthalten, so werden diese direkt nach dem Aufruf der Funktion aufgelöst.

Ohne Selektionsliste

Legen Sie über die Funktion ***Zugriff auf ... Teilzeichnung*** am oberen 2D-Fensterrand fest, in welchen Teilzeichnungen die aufzulösenden Symbole ermittelt werden sollen.
Übernehmen Sie anschließend die aufzulösenden Symbole in eine Aktionsliste.

Hinweise:

Haben Sie einem Symbol Attributwerte zugewiesen, so werden diese beim Auflösen des Symbols entfernt. Dies gilt nicht für Attributwerte, die im Symbol enthalten sind.

Mit Attributen versehene Normblätter sollten vor dem DWG/DXF-Export **nicht** aufgelöst werden. Andernfalls werden die im Schriftfeld definierten Attribute nicht mit in die DWG/DXF-Zeichnung übergeben.

Wird ein skaliertes Symbol aufgelöst, so werden darin enthaltene Maße, Oberflächenangaben, Form- und Lagetoleranzen sowie Schweiß-/Lötnahtzeichen regeneriert. D.h. die Maßzahlen werden den tatsächlichen Werten angepasst, und die Objekte werden mit ihren ursprünglichen Abmessungen versehen.

Symbole können ebenfalls einstufig mit der Funktion ***2D-Objekte bearbeiten, 2D-Objekte auflösen*** aufgelöst werden.

Symbol im Modell komplett auflösen

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***2D-Objekte bearbeiten, Symbole komplett auflösen*** gestartet.

Mit dieser Funktion können Sie geschachtelte Symbole vollständig auflösen, d.h. in ihre ursprünglichen 2D-Objekte zerlegen.
Die in einem Symbol enthaltene Gruppenstruktur wird der Gruppe untergeordnet, in die das Symbol eingebettet ist.

Das Symbol wird mehrstufig aufgelöst, d.h. sind in einem Symbol wiederum Symbole enthalten, so werden diese ebenfalls aufgelöst.

Nutzen Sie eine von zwei möglichen Vorgehensweisen für die Auswahl der gewünschten Symbole:

Mit Selektionsliste
Sind bereits Symbole in der Selektionsliste enthalten, so werden diese direkt nach dem Aufruf der Funktion aufgelöst.

Ohne Selektionsliste
Legen Sie im anschließend angebotenen Kontextdialog fest, in welchen Teilzeichnungen die aufzulösenden Symbole ermittelt werden sollen. Identifizieren Sie im Anschluß die aufzulösenden Symbole.

Hinweise:

Haben Sie einem Symbol Attributwerte zugewiesen, so werden

diese beim Auflösen des Symbols entfernt. Dies gilt nicht für Attributwerte, die im Symbol enthalten sind.

Mit Attributen versehene Normblätter sollten vor dem DWG/DXF-Export **nicht** aufgelöst werden. Andernfalls werden die im Schriftfeld definierten Attribute nicht mit in die DWG/DXF-Zeichnung übergeben.

Wird ein skaliertes Symbol aufgelöst, so werden darin enthaltene Maße, Oberflächenangaben, Form- und Lagetoleranzen sowie Schweiß-/Lötnahtzeichen regeneriert. D.h. die Maßzahlen werden den tatsächlichen Werten angepasst und die Objekte werden mit ihren ursprünglichen Abmessungen versehen.

Symbole können ebenfalls einstufig mit der Funktion ***2D-Objekte bearbeiten, 2D-Objekte auflösen*** aufgelöst werden.

2D-Normteil editieren

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***2D-Objekte bearbeiten, 2D-Normteil editieren*** gestartet.

Sie ermöglicht es, in der Zeichnung vorhandene 2D-Normteile zu editieren, d.h. ihre Abmessungen, Ansicht und Lage zu ändern.

1. Identifizieren Sie das zu bearbeitende Normteil.
2. Anschließend wird das Dialogfenster zur Editierung von 2D-Normteilen angeboten.
   Das identifizierte Normteil mit den zuvor zugewiesenen Abmessungen wird angezeigt.
3. Soll ein Einzelteil einer Verschraubung editiert werden, so klicken Sie dieses im Fenster *Auswahlbaum* an, und wählen Sie ggf. im Fenster *Auswahl* ein anderes Einzelteil.
4. Klicken Sie unter der Überschrift *Parameter* die Zeile mit den gewünschten Kenndaten an bzw. bei Wälzlagern die Typenbezeichnung
5. Ändern Sie ggf. die Ansicht, indem Sie in der Liste unterhalb des *Vorschaufensters* die gewünschte neue Ansicht wählen.
6. Ändern Sie die Lage, indem Sie eine der Optionen mit den vorgegebenen Winkeln anklicken, oder den gewünschten Wert im Feld Winkel eingeben.

7. Übernehmen Sie die durchgeführten Änderungen mit ***OK***, oder verwerfen Sie sie über ***Abbrechen***.
   Anschließend wird das bestehende Normteil gelöscht und durch ein neues an derselben Position ersetzt.

Hinweis:
Wird ein aus einem *CADdy* Bild übernommenes 2D-Normteil editiert, dessen Art der Darstellung in *BeckerCAD* nicht zur Verfügung steht, so wird die bisherige Darstellung entfernt und durch die gewählte ersetzt.

2D-Normteile auflösen

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion 2D-Objekte bearbeiten, 2D-Normteil auflösen gestartet.

Falls Sie 2D-Normteile bearbeiten wollen, z.B. einzelne Linien löschen wollen, so ist dies nur möglich, wenn dieses Normteil aufgelöst wird.

Aktion - Selektion

1. Enthält die Selektionsliste keine 2D-Normteile, so rufen Sie die Funktion ***2D-Objekte bearbeiten***, ***2D-Normteil auflösen*** auf. Übernehmen Sie anschließend die 2D-Normteile, die aufgelöst werden sollen, in die Aktionsliste.

Selektion - Aktion

1. Übernehmen Sie die 2D-Normteile, die aufgelöst werden sollen, in die Selektionsliste.
2. Rufen Sie die Funktion ***2D-Objekte bearbeiten***, ***2D-Normteil auflösen*** auf.

Hinweise:
Normteile können nach dem Auflösen nicht mehr editiert werden. Ebenso können aus ihnen keine 3D-Normteile als Featurekörper erzeugt werden.

Eine Ausnahme bilden hierbei Verschraubungen: nach einmaligem Auflösen bleiben ihre einzelnen Komponenten als editierbare Normteile erhalten.

Wird eine Verschraubung aufgelöst, wird in der Gruppenstruktur eine Gruppe mit der Bezeichnung 2DFeaGruppe angelegt, die die einzelnen Komponenten der Verschraubung aufnimmt. Wird ein

einzelnes Normteil aufgelöst, wird eine Gruppe mit der Bezeichnung 2DFea angelegt, die die Objekte dieses Normteils beinhaltet.

2D-Normteile können ebenfalls einstufig mit der Funktion ***2D-Objekte bearbeiten, 2D-Objekte auflösen*** aufgelöst werden.

2D-Objekte auflösen

, Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***2D-Objekte bearbeiten***, ***2D-Objekte auflösen*** gestartet.

Mit dieser Funktion können Sie folgende 2D-Objekttypen in einzelne Geometrieobjekte zerlegen:

- **Symbol**
  Es wird eine Gruppe mit dem Namen des Symbols angelegt, in welcher die einzelnen 2D-Objekte oder wiederum Symbole liegen, falls das Symbol strukturiert gespeichert wurde. Wurde das Symbol über Gruppenauswahl gespeichert, wird die Originalgruppenstruktur wieder hergestellt.
- **2D-Normteil**
  2D-Normteile werden einstufig aufgelöst. Wird beispielsweise eine Durchsteckverschraubung aufgelöst, werden die Einzelkomponenten (Schraube, Scheibe, Mutter etc.) in eine neue Gruppe mit der Bezeichnung ***2DFeaGruppe*** gelegt. Bei nicht strukturierten 2D-Normteilen wird eine Gruppe mit der Bezeichnung 2DFea angelegt, in welcher anschließend die einzelnen 2D-Objekte liegen.
- **Bemaßung**
  Es wird eine Gruppe mit der Bezeichnung ***Annotation*** angelegt, in welcher die einzelnen 2D-Objekte liegen.
- **Tabellen einer Tabellenbemaßung**
  Die Tabelle wird in einzelne Streckenobjekte und in Texte zerlegt. Es wird eine Gruppe mit der Bezeichnung ***CADdyBohrTabelle*** angelegt, in welcher sich die Objekte befinden.
- **Text**
  Es wird eine Gruppe mit der Bezeichnung ***TrueType-Kontur*** angelegt, in welcher die einzelnen 2D-Objekte liegen.
- **Textbezüge**
  Es wird eine Gruppe mit der Bezeichnung ***Annotation*** angelegt, in welcher die einzelnen 2D-Objekte liegen.

- **Schraffur**
  Es wird eine Gruppe mit der Bezeichnung ***Hatch*** angelegt, in welcher die einzelnen Streckenobjekte liegen.
- **Modell-/Schnittansichten**
  Die Objekte werden auf die aktive Teilzeichnung / in die aktive Gruppe gelegt. Abhängig von den unter ***Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen, Modellansicht*** getroffenen Einstellungen wird die Modellansicht gelöscht oder bleibt erhalten.
- **Details**
  Identifizieren Sie den Rahmen, den Kennzeichnungsbuchstaben oder die Bezugslinie eines Details, werden alle Bestandteile des Details (Original und Detail) sowie auch die im Detail enthaltene Ansicht in 2D-Linienobjekte aufgelöst. Die Detail-Kennzeichnung bleibt als Text erhalten. Die Bestandteile des Details befinden sich auf den jeweiligen Teilzeichnungen in Untergruppen mit der Bezeichnung ***Annotation***, die Linien der Detailansicht werden in der Teilzeichnung / Gruppe erzeugt, in welcher sich das Detail zuvor befand.
- **Oberflächenzeichen, Form- und Lagetoleranzen, Schweißsymbole**
  Es werden Gruppen mit der jeweiligen Bezeichnung Gruppe_oberfläche, Group_Fola, WeldSymbol angelegt, in welcher die einzelnen 2D-Objekte liegen
- **Schnittkennzeichnungen**
  Es wird eine Gruppe mit der Bezeichnung ***Annotation*** angelegt, in welcher die einzelnen 2D-Objekte liegen.
- **Stücklisten**
  Eine Stückliste wird in einzelne Streckenobjekte und in Texte zerlegt. Es wird eine Gruppe mit der Bezeichnung ***CADdyBOM*** angelegt, in welcher sich die Objekte befinden.
- **Positionsnummern**
  Es wird eine Gruppe mit der Bezeichnung *Annotation* angelegt, in welcher die einzelnen 2D-Objekte liegen.

Identifizieren Sie, nachdem Sie die Funktion gestartet haben, das einzelne Objekt, das Sie auflösen möchten oder selektieren Sie mehrere Objekte, indem Sie diese per Ausschnittselektion auswählen oder mit gedrückter Strg-Taste sammeln. Lassen Sie beim Sammeln über die Strg-Taste diese los, bevor Sie das letzte Objekt identifizieren.

Hinweis:
Möchten Sie bei einer Ausschnittselektion bestimmte Objekttypen

nicht auflösen, so deaktivieren Sie zuvor den oder die jeweiligen Objekttypen. Zum Beispiel über den Objektfilter: Menü ***Einstellungen, Objektfilter***; oder indem Sie die entsprechenden Folien, Gruppen oder Teilzeichnungen deaktivieren.

4.5 Transformieren von Objekten

Nach Anklicken des abgebildeten Symbols wird der Werkzeugkasten ***Transformieren*** geöffnet.

Transformationen sind die Funktionen zum Verschieben, Drehen, Skalieren (=Vergrößern, Verkleinern) und Spiegeln von Objekten. Bei diesen Funktionen können Sie jeweils wählen, ob die Transformation ohne oder mit Kopie des Objekts durchgeführt werden soll.

Hinweise zum Kopieren:

Falls Sie **Gruppen** und die darin enthaltenen Objekte kopieren wollen, können Sie sie in der **Standardselektion** ebenfalls bei gedrückter ***Alt-Taste*** identifizieren. In der Selektion **mit Gruppenauswahl** halten Sie hingegen die ***Shift-Taste*** gedrückt und können bei strukturierten Gruppen die jenige auswählen, die Sie kopieren möchten.

Falls Sie nur die in einer Gruppe enthaltenen Objekte selektieren möchten, ohne die Gruppe zu kopieren, halten Sie während der Transformation mit Kopie die ***Shift-Taste*** (Umschalttaste) gedrückt. Haben Sie in der Haupt-Symbolleiste ***mit Gruppenauswahl*** aktiviert, wählen Sie anschließend in der Liste den Eintrag *Einzelobjekte in:*

Verschieben von Objekten

Mit den beiden nachfolgend beschriebenen Funktionen können Sie 2D-Objekte bzw. deren Kopien in der gewählten 2D-Zeichnung oder in der aktuell gewählten Konstruktionsebene des 3D-Fensters verschieben.

Ebenso können Sie mit diesen Funktionen 3D-Objekte verschieben. Die Definition des Verschiebevektors erfolgt in diesem Fall immer in der aktuellen Konstruktionsebene.

Eine Verschiebung bewirkt eine tatsächliche Änderung der Position von Objekten, also nicht eine bloße Verschiebung der Ansicht.

Selektieren Sie vorab Objekte, so dass Sie eine dynamische Verschiebung ausführen, dann können Objekte mit diesen Funktionen

auch von einem Kontext auf einen anderen verschoben / kopiert werden.
Zwischen zwei ***Teilzeichnungen*** oder zwei ***Konstruktionsebenen***, indem Sie in die Box der aktuellen Teilzeichnung/Konstruktionsebene klicken und über die Pfeiltasten hoch/runter den gewünschten Kontext auswählen.
Zwischen 2D- und 3D-Fenstern (***Teilzeichnung*** und ***Konstruktionsebene)*** verschieben/kopieren Sie Objekte, während Sie dynamisch am Cursor hängen und dann z.B. die Tastenkombination Strg+TAB betätigen.

Der jeweilig definierte Transformations-Vektor wird während der Action grün dargestellt und nach Beenden der Funktion wieder ausgeblendet.

Verschieben von Originalen

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Transformieren, Verschieben*** gestartet.

Mit dieser Funktion können Sie 2D- und 3D-Objekte verschieben.

Selektion - Aktion (dynamisch verschieben)

1. Übernehmen Sie die zu verschiebenden Objekte **vor** dem Aufruf dieser Funktion in die Selektionsliste.
2. Falls Sie im 3D-Ansichtsfenster **Körper** verschieben wollen, wählen Sie ggf. die KE, in der der Verschiebevektor definiert werden soll.
3. Definieren Sie den Startpunkt des Verschiebevektors (= Bezugspunkt für die Verschiebung).

   Hinweis:
   Der Startpunkt des Verschiebevektors muss in der Zeichnung / aktiven KE nur definiert werden, wenn die Distanz der Verschiebung per Punktdefinition festgelegt wird.
4. Falls die selektierten Objekte in eine andere Teilzeichnung oder Konstruktionsebene verschoben werden sollen, wechseln Sie jetzt in die jeweilige Teilzeichnung oder Konstruktionsebene.
5. Definieren Sie die Zielposition zum Beispiel über die Werte ***Länge*** und ***Winkel*** im Statusfenster, über Absolut- oder Relativkoordinaten oder durch Punktdefinition.
   Nutzen Sie hierzu den Cursor, so werden die in der Selektionsliste enthaltenen Objekte dynamisch verschoben.

   Bei Abbruch der Funktion werden die Objekte wieder an ihrer ursprünglichen Position gezeichnet.

Hinweise:
Mit dieser Vorgehensweise können Sie auch 2D-Objekte aus der aktuellen Teilzeichnung in eine andere Teilzeichnung oder in die aktuelle KE des 3D-Ansichtsfensters verschieben.

Zwischen ***Teilzeichnungen*** oder ***Konstruktionsebenen***, indem Sie in die Box der aktuellen Teilzeichnung/Konstruktionsebene klicken und über die Pfeiltasten hoch/runter den gewünschten Kontext auswählen.
Wechsel zwischen ***Teilzeichnung*** und ***Konstruktionsebene***, indem Sie über die Tastenkombination Strg+TAB zwischen den geöffneten Fenstern blättern.

Verschieben mit Aktion - Selektion

1. Falls Sie im 3D-Ansichtsfenster **Körper** verschieben wollen, wählen Sie ggf. die KE, in der der Verschiebevektor definiert werden soll.
2. Ist die Selektionsliste leer, so definieren Sie den Startpunkt des Verschiebevektors (= Bezugspunkt für die Verschiebung).

   Hinweis:
   Der Startpunkt des Verschiebevektors muss in der Zeichnung / aktiven KE nur definiert werden, wenn die Distanz der Verschiebung per Punktdefinition festgelegt wird.
3. Definieren Sie die Zielposition zum Beispiel über die Werte ***Länge*** und ***Winkel*** im Statusfenster, über Absolut- oder Relativkoordinaten oder durch Punktdefinition.
4. Übernehmen Sie die zu verschiebenden Objekte in die Aktionsliste. Wählen Sie hierbei bereits verschobene Objekte, so werden diese erneut um den angegebenen Vektor verschoben.

Hinweise:
Der Verschiebevektor wird nach seiner Definition grün dargestellt und bleibt während des Transformationsvorgangs sichtbar. Durch einmaliges Betätigen der ESC- oder der rechten Maustaste wird der Vektor gelöscht, die Funktion jedoch bleibt aktiv, so dass Sie direkt einen neuen Vektor definieren können.

, , , Erfolgt die Selektion von 2D-Objekten durch Definieren eines Ausschnitts, so können Sie in der Haupt-Symbolleiste zwischen den Selektionsmodi ***Alle, Innen***, ***Außen***, oder ***Schneiden*** auswählen.
Der Selektionsmodus ***Schneiden*** steht im 3D-Ansichtsfenster nur in der Draufsicht der aktuellen Konstruktionsebene zur Verfügung.

Beim Verschieben eines Featurekörpers werden die Parameter des mit diesem Körper verknüpften Transformationsfeatures geändert.

Verschieben von Kopien

, Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Transformieren, Verschieben mit Kopie*** gestartet.

Mit dieser Funktion können Sie Kopien von 2D- und 3D-Objekten erzeugen und verschieben.

Kopieren mit Selektion - Aktion (dynamisch kopieren)

1. Übernehmen Sie **vor** dem Aufruf dieser Funktion die zu kopierenden Objekte oder Gruppen in die Selektionsliste.
2. Rufen Sie die Funktion ***Transformieren, Verschieben mit Kopie*** auf. Nach Aufruf der Funktion werden Kopien der in der Selektionsliste enthaltenen Objekte erzeugt.
3. Falls Sie im 3D-Ansichtsfenster **Körper** kopieren und verschieben wollen, wählen Sie ggf. die KE, in der der Verschiebevektor definiert werden soll.
4. Definieren Sie den Startpunkt des Verschiebevektors (= Bezugspunkt für die Verschiebung).

   Hinweis:
   Der Startpunkt des Verschiebevektors muss in der Zeichnung / aktiven KE nur definiert werden, wenn die Distanz der Verschiebung per Punktdefinition festgelegt wird.
5. Wechseln Sie ggf. in die Teilzeichnung oder Konstruktionsebene, in welche die Objekte kopiert werden sollen.
6. Bestimmen Sie die Zielposition zum Beispiel über die Werte ***Länge*** und ***Winkel*** im Statusfenster, über Absolut- oder Relativkoordinaten oder durch Punktdefinition.
   Nutzen Sie hierzu den Cursor, so werden die kopierten Objekte dynamisch verschoben.
   Der Startpunkt des Verschiebevektors bleibt in dieser Funktion erhalten. Sie können nacheinander beliebige Anzahl an Kopien an beliebigen Positionen platzieren, bis Sie die Funktion beenden.

   Bei Abbruch der Funktion werden die Kopien gelöscht.

   Hinweis:
   Mit dieser Vorgehensweise können Sie auch 2D-Objekte aus der aktuellen Teilzeichnung in eine andere Teilzeichnung oder in die

aktuelle KE des 3D-Ansichtsfensters kopieren.
Zwischen ***Teilzeichnungen*** oder ***Konstruktionsebenen***, indem Sie in die Box der aktuellen Teilzeichnung/Konstruktionsebene klicken und über die Pfeiltasten hoch/runter den gewünschten Kontext auswählen.
Wechsel zwischen ***Teilzeichnung*** und ***Konstruktionsebene***, indem Sie über die Tastenkombination Strg+TAB zwischen den geöffneten Fenstern blättern.

Kopieren mit Aktion - Selektion

1. Falls Sie im 3D-Ansichtsfenster **Körper** kopieren und verschieben wollen, wählen Sie ggf. die KE, in der der Verschiebevektor definiert werden soll.
2. Ist die Selektionsliste leer, so definieren Sie den Startpunkt des Verschiebevektors (= Bezugspunkt für die Verschiebung).

   Hinweis:
   Der Startpunkt des Verschiebevektors muss in der Zeichnung / aktiven KE nur definiert werden, wenn die Distanz der Verschiebung per Punktdefinition festgelegt wird.
3. Definieren Sie die Zielposition zum Beispiel über die Werte ***Länge*** und ***Winkel*** im Statusfenster, über Absolut- oder Relativkoordinaten oder durch Punktdefinition.
4. Übernehmen Sie die zu kopierenden Objekte oder die Gruppe in die Aktionsliste.
   Wählen Sie hierbei bereits kopierte Objekte, so werden diese erneut kopiert und um den angegebenen Vektor verschoben.

Die Kopien übernehmen die Darstellungseigenschaften der Originalobjekte. Sie können mit dem Menübefehl ***Bearbeiten, Objekt-Darstellung*** geändert werden.

Die Kopien von 2D-Objekten werden

- in der über die Gruppenauswahl festgelegten aktuellen Gruppe gespeichert
- mit der Folie des Originalobjekts verknüpft

Die Gruppenzugehörigkeit können Sie nachträglich über den ***Modell-Explorer*** ändern, die Verknüpfung mit einer Folie mit dem Menübefehl ***Bearbeiten, Objekt-Darstellung.***

Hinweise:
Der Verschiebevektor wird nach seiner Definition grün dargestellt und bleibt während des Transformationsvorgangs sichtbar. Durch einmaliges Betätigen der ESC- oder der rechten Maustaste wird der

Vektor gelöscht, die Funktion jedoch bleibt aktiv, so dass Sie direkt einen neuen Vektor definieren können.

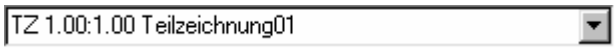
Erfolgt die Selektion von 2D-Objekten durch Definieren eines Ausschnitts, so können Sie in der Haupt-Symbolleiste zwischen den Selektionsmodi ***Alle, Innen***, ***Außen***, oder ***Schneiden*** auswählen.
Der Selektionsmodus ***Schneiden*** steht im 3D-Ansichtsfenster nur in der Draufsicht der aktuellen Konstruktionsebene zur Verfügung.

Über das Menü ***Einstellungen / Objektfilter*** können Sie den ***Kopiermodus für Objekte*** definieren. Abhängig von der dort getroffenen Einstellung werden nur die Objekte oder auch Gruppenstrukturen mit kopiert.

Verschieben oder Kopieren von 2D-Objekten in eine andere Teilzeichnung

Die Funktionen zum Verschieben von Original und Kopie können Sie auch dazu verwenden, 2D-Objekte oder auch 2D-Gruppen von einer Teilzeichnung in eine andere zu verschieben oder zu kopieren.

Gehen Sie wie folgt vor:

1. Übernehmen Sie die zu verschiebenden oder zu kopierenden 2D-Objekte **vor** dem Aufruf dieser Funktion in die Selektionsliste. Selektieren Sie eine Gruppe, so können sowohl die Gruppe als auch die enthaltenen Objekte kopiert werden.
2. Klicken Sie die abgebildeten Symbole an, um eine der Funktionen ***Transformieren, Verschieben*** oder ***Verschieben mit Kopie*** zu starten.
3. Definieren Sie den Startpunkt des Verschiebevektors (= Bezugspunkt für die Verschiebung).
4. 

Aktivieren Sie die gewünschte Ziel-Teilzeichnung über die Auswahlliste in der 2D-Symbolleiste.
5. Bestimmen Sie die Zielposition des Bezugspunktes.
Nutzen Sie hierzu den Cursor, so werden die in der Selektionsliste enthaltenen Objekte dynamisch verschoben.
6. Brechen Sie in der Ziel-Teilzeichnung über die rechte Maustaste ab, so werden die 2D-Objekte an der Position abgelegt, an der sie sich in der(den) ursprünglichen Teilzeichnung(en) befanden.

Die 2D-Objekte werden

- in der aktuellen Gruppe der aktiven Teilzeichnung gespeichert
- mit der Folie des Originalobjekts verknüpft
- mit den Darstellungseigenschaften des Originalobjekts versehen

Hinweis:

, , , Erfolgt die Selektion von 2D-Objekten durch Definieren eines Ausschnitts, so können Sie in der Haupt-Symbolleiste zwischen den Selektionsmodi ***Alle, Innen***, ***Außen***, oder ***Schneiden*** auswählen.

Über das Menü ***Einstellungen, Objektfilter*** können Sie den ***Kopiermodus für Objekte*** definieren. Abhängig von der dort getroffenen Einstellung werden nur die Objekte oder auch Gruppenstrukturen mit kopiert.

Verschieben oder Kopieren von 2D-Objekten in eine Konstruktionsebene

Die Funktionen zum Verschieben von Original und Kopie können Sie auch dazu verwenden, 2D-Objekte oder auch 2D-Gruppen aus der gewählten 2D-Zeichnung in eine Konstruktionsebene des 3D-Ansichtsfensters zu verschieben oder zu kopieren.
Ebenso können Sie sie dazu verwenden, 2D-Objekte von einer Konstruktionsebene in eine andere zu verschieben oder zu kopieren.

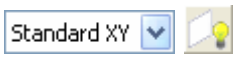
Gehen Sie wie folgt vor:

1. Übernehmen Sie die zu verschiebenden oder zu kopierenden 2D-Objekte **vor** dem Aufruf dieser Funktion in die Selektionsliste. Selektieren Sie eine Gruppe, so werden sowohl die Gruppe als auch die enthaltenen Objekte kopiert oder verschoben.

2. Klicken Sie die abgebildeten Symbole an, um eine der Funktionen ***Transformieren, Verschieben*** oder ***Verschieben mit Kopie*** zu starten.

3. Definieren Sie den Startpunkt des Verschiebevektors (= Bezugspunkt für die Verschiebung).

4. Aktivieren Sie das 3D-Ansichtsfenster, z.B. über die Tastenkombination ***Strg Tab***.

5. 

Wählen Sie über eines dieser Symbole der 3D-Symbolleiste die KE, in die die 2D-Objekte übertragen werden sollen.

6. Bestimmen Sie die Zielposition des Bezugspunktes.
Nutzen Sie hierzu den Cursor, so werden die in der Selektionsliste enthaltenen Objekte dynamisch verschoben.

7. Brechen Sie in der Ziel-KE über die rechte Maustaste ab, so werden die 2D-Objekte an der Position abgelegt, an der sie sich im 2D-Fenster befanden.

Die 2D-Objekte werden

- mit der Folie des Originalobjekts verknüpft
- mit den Darstellungseigenschaften des Originalobjekts versehen

Hinweise:

Erfolgt die Selektion von 2D-Objekten durch Definieren eines Ausschnitts, so können Sie in der Haupt-Symbolleiste zwischen den Selektionsmodi ***Alle, Innen***, ***Außen***, oder ***Schneiden*** auswählen.

Im 3D-Fenster werden benutzerdefinierte Linienarten grundsätzlich als Volllinie dargestellt.

Über das Menü ***Einstellungen / Objektfilter*** können Sie den ***Kopiermodus für Objekte*** definieren. Abhängig von der dort getroffenen Einstellung werden nur die Objekte oder auch Gruppenstrukturen mit kopiert.

Dynamisches Verschieben/Kopieren von Objekten

Mit den beiden nachfolgend beschriebenen Funktionen können Sie 2D und 3D-Objekte bzw. deren Kopien in der gewählten 2D-Zeichnung oder in der aktuell gewählten Konstruktionsebene des 3D-Fensters dynamisch – also am Cursor hängend - verschieben.
Auch können Sie diese Funktion nutzen, um Objekte zwischen verschiedenen Konstruktionsebenen und/oder Teilzeichnungen zu verschieben/kopieren.

Im Zuge der Verschiebung stehen zusätzlich verschiedene weitere Transformationsoptionen zur Verfügung.

bzw. Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Transformieren, Dynamisch Verschieben*** bzw. ***Dynamisch Kopieren*** gestartet.

Mit dieser Funktion können Sie 2D- und 3D-Objekte dynamisch innerhalb der aktuellen Teilzeichnung bzw. 3D-Konstruktionsebene verschieben bzw. kopieren.

Auch können Sie diese Funktion nutzen, um Objekte zwischen verschiedenen Konstruktionsebenen und/oder Teilzeichnungen zu verschieben/kopieren.

1. Übernehmen Sie die zu verschiebenden/zu kopierenden Objekte nach dem Aufruf dieser Funktion in die Aktionsliste.
2. Falls Sie im 3D-Ansichtsfenster **Körper** verschieben/kopieren wollen, wählen Sie zuvor ggf. die KE, in der der Verschiebevektor definiert werden soll.
3. Definieren Sie den Startpunkt des Verschiebevektors (= Bezugspunkt für die Verschiebung) ggf. über das Punktdefinitionsmenü.
4. Wechseln Sie ggf., während die Objekte am Cursor hängen, den Kontext.
   Teilzeichnungen oder ***Konstruktionsebenen***, indem Sie in die Box der aktuellen Teilzeichnung/Konstruktionsebene klicken und über die Pfeiltasten hoch/runter den gewünschten Kontext auswählen.
   Wechsel zwischen ***Teilzeichnung*** und ***Konstruktionsebene***, indem Sie über die Tastenkombination Strg+TAB zwischen den geöffneten Fenstern blättern.
5. Nutzen Sie ggf. eine der folgenden Zusatzoptionen, bevor Sie die zu transformierenden Objekte im Zielpunkt platzieren

   Tastatureingabe

   X Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte an der X-Achse zu spiegeln.

   Y Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte an der Y-Achse zu spiegeln.

   Pfeiltaste links ← Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte, um einen im Statusblock definierten Winkel, gegen den Uhrzeigersinn zu drehen.

Strg + Pfeiltaste links ← Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte, um jeweils 90° Schritte gegen den Uhrzeigersinn zu drehen.

Pfeiltaste rechts → Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte, um einen im Statusblock definierten Winkel, im Uhrzeigersinn zu drehen.

Strg + Pfeiltaste rechts → Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte, um jeweils 90° Schritte im Uhrzeigersinn zu drehen.

Pfeiltaste oben ↑ Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte, um einen im Statusblock definierten Faktor, größer zu skalieren.

Pfeiltaste unten ↓ Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte, um einen im Statusblock definierten Faktor, kleiner zu skalieren.

Strg+R Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte dynamisch um den Cursorpunkt zu drehen.

Strg+S Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte dynamisch zu skalieren.

6. Bestimmen Sie die Zielposition des Bezugspunktes in gleicher Weise (ggf. über das Punktdefinitionsmenü).

7. Für den Fall des dynamischen Kopierens verbleibt eine weitere Kopie im Anschluß an die Platzierung der ersten Kopie am Cursor und kann erneut transformiert und platziert werden.

Hinweis:

, , , Erfolgt die Selektion von 2D-Objekten durch Definieren eines Ausschnitts, so können Sie in der Haupt-Symbolleiste zwischen den Selektionsmodi ***Alle, Innen***, ***Außen***, oder ***Schneiden*** auswählen.
Der Selektionsmodus ***Schneiden*** steht im 3D-Ansichtsfenster nur in der Draufsicht der aktuellen Konstruktionsebene zur Verfügung.

Über das Menü ***Einstellungen / Objektfilter*** können Sie den ***Kopiermodus für Objekte*** definieren. Abhängig von der dort getroffenen Einstellung werden nur die Objekte oder auch Gruppenstrukturen mit kopiert.

Drehen von Objekten

Mit den beiden nachfolgend beschriebenen Funktionen können Sie 2D-Objekte bzw. deren Kopien in der gewählten 2D-Zeichnung oder in der aktuell gewählten Konstruktionsebene des 3D-Ansichtsfensters um einen Punkt drehen.

Ebenso können Sie mit diesen Funktionen 3D-Objekte drehen. Die Definition des Mittelpunktes und der Drehpunkte erfolgt in diesem Fall immer in der aktiven Teilzeichnung oder in der aktiven Konstruktionsebene.

Eine Drehung bewirkt eine tatsächliche Änderung der Position von Objekten, also nicht eine bloße Drehung der Ansicht.

Drehen von Originalen

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Transformieren, Drehen*** gestartet.

Mit dieser Funktion können Sie 2D- und 3D-Objekte drehen.

Drehen mit Selektion - Aktion (dynamisch drehen)

1. Übernehmen Sie die zu drehenden Objekte **vor** dem Aufruf dieser Funktion in die Selektionsliste.
2. Falls Sie im 3D-Ansichtsfenster **Körper** drehen wollen, wählen Sie ggf. die KE, in der Mittelpunkt und Drehwinkel definiert werden sollen.
3. Definieren Sie den Drehmittelpunkt, um den gedreht werden soll.
4. Legen Sie in gleicher Weise einen Punkt fest, der als Startpunkt für die Drehung dienen soll.
   Die Verbindung zwischen dem Mittelpunkt und diesem Punkt definiert die Nullage, von der aus der ***Öffnungswinkel*** abgetragen wird.
   Hinweis:
   Diesen Punkt können Sie übergehen, wenn Sie als nächstes den Öffnungswinkel im Statusfenster eingeben möchten.
5. Bestimmen Sie den Drehwinkel.
   Diesen können Sie nummerisch im Statusfenster eingeben:

   Winkel = Der in diesem Feld eingegebene Winkel bezieht sich auf die Richtung der X-Achse des globalen Koordinatensystems.

Öffnungswinkel = Der in diesem Feld eingegebene Öffnungswinkel bezieht sich auf den Startpunkt des Drehvektors.

Ebenso können Sie ihn festlegen, indem Sie die neue Winkellage durch den Endpunkt des Drehvektors definieren.
Nutzen Sie hierzu den Cursor, so werden die Objekte dynamisch gedreht.

Bei Abbruch der Funktion werden die Objekte wieder an ihre ursprünglichen Position gezeichnet.

Drehen mit Aktion - Selektion

1. Falls Sie im 3D-Ansichtsfenster **Körper** drehen wollen, wählen Sie ggf. die KE, in der Mittelpunkt und Drehwinkel definiert werden sollen.
2. Ist die Selektionsliste leer, so definieren Sie den Drehmittelpunkt, um den gedreht werden soll.
3. Legen Sie in gleicher Weise einen Punkt fest, der als Bezugspunkt für die Drehung dienen soll:
   Die Verbindung zwischen dem Mittelpunkt und diesem Punkt definiert die Nullage, von der aus der ***Öffnungswinkel*** abgetragen wird.
   Hinweis:
   Diesen Punkt können Sie übergehen, wenn Sie als nächstes den Öffnungswinkel im Statusfenster eingeben möchten.
4. Bestimmen Sie den Drehwinkel.
   Diesen können Sie nummerisch im Statusfensters eingeben:

   Winkel = Der in diesem Feld eingegebene Winkel bezieht sich auf die Richtung der X-Achse des globalen Koordinatensystems.

   Öffnungswinkel = Der in diesem Feld eingegebene Öffnungswinkel bezieht sich auf den Startpunkt des Drehvektors.

   Ebenso können Sie ihn festlegen, indem Sie die neue Winkellage durch den Endpunkt des Drehvektors definieren.
5. Übernehmen Sie die zu drehenden Objekte in die Aktionsliste. Wählen Sie hierbei bereits gedrehte Objekte, so werden diese erneut um denselben Mittelpunkt und Winkel gedreht.

Hinweis:
Der Drehvektor wird nach seiner Definition grün dargestellt und bleibt während des Transformationsvorgangs sichtbar. Durch einmaliges Betätigen der ESC- oder der rechten Maustaste wird der

Vektor gelöscht, die Funktion jedoch bleibt aktiv, so dass Sie direkt einen neuen Vektor definieren können.

, , , Erfolgt die Selektion von 2D-Objekten durch Definieren eines Ausschnitts, so können Sie in der Haupt-Symbolleiste zwischen den Selektionsmodi ***Alle, Innen***, ***Außen***, oder ***Schneiden*** auswählen.
Der Selektionsmodus ***Schneiden*** steht im 3D-Ansichtsfenster nur in der Draufsicht der aktuellen Konstruktionsebene zur Verfügung.

Drehen von Kopien

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Transformieren, Drehen mit Kopie*** gestartet.

Mit dieser Funktion können Sie Kopien von 2D- und 3D-Objekten erzeugen und drehen.

Drehen mit Selektion - Aktion (dynamisch drehen mit Kopie)

1. Übernehmen Sie die zu kopierenden Objekte oder Gruppen **vor** dem Aufruf dieser Funktion in die Selektionsliste.
2. Rufen Sie die Funktion ***Transformieren, Drehen mit Kopie*** auf. Nach Aufruf der Funktion werden Kopien der in der Selektionsliste enthaltenen Objekte erzeugt.
3. Falls Sie im 3D-Ansichtsfenster **Körper** kopieren und drehen wollen, wählen Sie ggf. die KE, in der Mittelpunkt und Winkel definiert werden sollen.
4. Definieren Sie den Drehmittelpunkt, um den die Kopien gedreht werden sollen.
5. Legen Sie in gleicher Weise einen Punkt fest, der als Bezugspunkt für die Drehung dienen soll.
   Die Verbindung zwischen dem Mittelpunkt und diesem Punkt definiert die Nullage, von der aus der ***Öffnungswinkel*** abgetragen wird.
   Hinweis:
   Diesen Punkt können Sie übergehen, wenn Sie als nächstes den Öffnungswinkel im Statusfenster eingeben möchten.
6. Bestimmen Sie den Drehwinkel, um den die Kopien gedreht werden sollen.
   Diesen können Sie nummerisch im Statusfenster eingeben.

Winkel = Der in diesem Feld eingegebene Winkel bezieht sich auf die Richtung der X-Achse des globalen Koordinatensystems.

Öffnungswinkel = Der in diesem Feld eingegebene Öffnungswinkel bezieht sich auf den Startpunkt des Drehvektors.

Ebenso können Sie ihn festlegen, indem Sie die neue Winkellage durch den Endpunkt des Drehvektors definieren.
Nutzen Sie hierzu den Cursor, so werden die Objekte dynamisch gedreht.
Der Startpunkt des Drehvektors bleibt in dieser Funktion erhalten.
Sie können nacheinander beliebige Anzahl an Kopien an beliebigen Positionen auf dem Kopierkreis platzieren, bis Sie die Funktion beenden.

Bei Abbruch der Funktion werden die Kopien wieder gelöscht.

Drehen mit Aktion - Selektion

1. Falls Sie im 3D-Ansichtsfenster **Körper** kopieren und drehen wollen, wählen Sie ggf. die KE, in der Mittelpunkt und Winkel definiert werden sollen.
2. Ist die Selektionsliste leer, so definieren Sie den Drehmittelpunkt, um den die Kopien gedreht werden sollen.
3. Legen Sie in gleicher Weise einen Punkt fest, der als Bezugspunkt für die Drehung dienen soll:
   Die Verbindung zwischen dem Mittelpunkt und diesem Punkt definiert die Nullage, von der aus der ***Öffnungswinkel*** abgetragen wird.
   Hinweis:
   Diesen Punkt können Sie übergehen, wenn Sie als nächstes den Öffnungswinkel im Statusfenster eingeben möchten.
4. Bestimmen Sie den Winkel, um den die Kopien gedreht werden sollen.
   Diesen können Sie nummerisch im Statusfenster eingeben:

   Winkel = Der in diesem Feld eingegebene Winkel bezieht sich auf die Richtung der X-Achse des globalen Koordinatensystems.

   Öffnungswinkel = Der in diesem Feld eingegebene Öffnungswinkel bezieht sich auf den Startpunkt des Drehvektors.

   Ebenso können Sie ihn festlegen, indem Sie die neue Winkellage durch den Endpunkt des Drehvektors definieren.

5. Übernehmen Sie die zu drehenden Objekte oder die Gruppe in die Aktionsliste.
   Wählen Sie hierbei bereits kopierte Objekte, so werden diese erneut kopiert und um denselben Mittelpunkt und Winkel gedreht.

Die Kopien übernehmen die Darstellungseigenschaften der Originalobjekte. Sie können mit dem Menübefehl ***Bearbeiten, Objekt-Darstellung*** geändert werden.

Die Kopien der 2D-Objekte werden

- in der über die Gruppenauswahl festgelegten aktuellen Gruppe gespeichert
- mit der Folie des Originalobjekts verknüpft

Hinweis:

Der Drehvektor wird nach seiner Definition grün dargestellt und bleibt während des Transformationsvorgangs sichtbar. Durch einmaliges Betätigen der ESC- oder der rechten Maustaste wird der Vektor gelöscht, die Funktion jedoch bleibt aktiv, so dass Sie direkt einen neuen Vektor definieren können.

Über das Menü ***Einstellungen / Objektfilter*** können Sie den ***Kopiermodus für Objekte*** definieren. Abhängig von der dort getroffenen Einstellung werden nur die Objekte oder auch Gruppenstrukturen mit kopiert.

, , , Erfolgt die Selektion von 2D-Objekten durch Definieren eines Ausschnitts, so können Sie in der Haupt-Symbolleiste zwischen den Selektionsmodi ***Alle, Innen***, ***Außen***, oder ***Schneiden*** auswählen.
Der Selektionsmodus ***Schneiden*** steht im 3D-Ansichtsfenster nur in der Draufsicht der aktuellen Konstruktionsebene zur Verfügung.

Skalieren von Objekten

Mit den beiden nachfolgend beschriebenen Funktionen können Sie 2D- und 3D-Objekte bzw. deren Kopien in der gewählten 2D-Zeichnung oder in der aktuell gewählten Konstruktionsebene des 3D-Fensters skalieren, d.h. vergrößern oder verkleinern.

Eine Skalierung bewirkt eine tatsächliche Größenänderung von Objekten, also nicht eine bloße Vergrößerung der Ansicht.

Hinweis:

Diese Funktionen sollten möglichst nicht auf Körper angewendet

werden.
Denn da die Verwaltung von Körperdaten mit einer Genauigkeit von 6 Dezimalstellen erfolgt, können Skalierungen von Körpern durch notwendige Rundungen von Berechnungsergebnissen zu einer Vergrößerung von Ungenauigkeiten führen. Hieraus können sich Inkonsistenzen in Ihrem Modell ergeben. Dies gilt insbesondere für Vergrößerungen von Körpern.

Skalieren von Originalen

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Transformieren, Skalieren*** gestartet.

Mit dieser Funktion können Sie 2D- und 3D-Objekte vergrößern oder verkleinern. Im 2D-Zeichnungsfenster besteht die Möglichkeit, unterschiedliche Faktoren für die Skalierung in X- und Y-Richtung einzugeben, im 3D-Ansichtsfenster kann nur ein Faktor für beide Richtungen angegeben werden.

Skalieren mit Selektion - Aktion (dynamisch skalieren)

1. Übernehmen Sie die zu skalierenden Objekte **vor** dem Aufruf dieser Funktion in die Selektionsliste.
2. Definieren Sie den Fixpunkt der Skalierung.
3. Bestimmen Sie einen Bezugspunkt für die Skalierung in gleicher Weise.
   Die Verbindung vom Fixpunkt zu diesem Punkt definiert einen Strahl.
4. Bestimmen Sie im 3D-Fenster den Skalierungsfaktor, im 2D-Zeichnungsfenster die Skalierungsfaktoren.
   Hierzu können Sie in den Feldern ***Faktor XY*** (3D) oder ***Faktor X*** und ***Faktor Y*** (2D) des Statusfensters die gewünschten Werte eingeben.
   Ebenso können Sie durch Definition eines weiteren Punktes Länge und Richtung des Strahls definieren, über die die Skalierungsfaktoren bestimmt werden.
   Nutzen Sie hierzu den Cursor, so werden die kopierten Objekte dynamisch skaliert.

Bei Abbruch der Funktion werden die Objekte wieder in der ursprünglichen Größe und Lage gezeichnet.

Skalieren mit Aktion - Selektion

1. Ist die Selektionsliste leer, so definieren Sie den Fixpunkt der Skalierung.
2. Bestimmen Sie einen Bezugspunkt für die Skalierung in gleicher Weise.
   Die Verbindung vom Fixpunkt zu diesem Punkt definiert einen Strahl.
3. Bestimmen Sie den oder die Skalierungsfaktoren.
   Hierzu können Sie in den Feldern ***Faktor XY*** (3D) ***Faktor X*** und ***Faktor Y*** (2D) des Statusfensters die gewünschten Werte eingeben.
   Ebenso können Sie durch Definition eines weiteren Punktes Länge und Richtung des Strahls definieren, über die die Skalierungsfaktoren bestimmt werden.
4. Übernehmen Sie die zu skalierenden Objekte in die Aktionsliste. Wählen Sie hierbei bereits skalierte Objekte, so werden diese erneut vom selben Fixpunkt aus um denselben Faktor skaliert.

Hinweise:

Der Skalierungsvektor wird nach seiner Definition grün dargestellt und bleibt während des Transformationsvorgangs sichtbar. Durch einmaliges Betätigen der ESC- oder der rechten Maustaste wird der Vektor gelöscht, die Funktion jedoch bleibt aktiv, so dass Sie direkt einen neuen Vektor definieren können.

, , , Erfolgt die Selektion von 2D-Objekten durch Definieren eines Ausschnitts, so können Sie in der Haupt-Symbolleiste zwischen den Selektionsmodi ***Alle, Innen***, ***Außen***, oder ***Schneiden*** auswählen.
Der Selektionsmodus ***Schneiden*** steht im 3D-Ansichtsfenster nur in der Draufsicht der aktuellen Konstruktionsebene zur Verfügung.

Form- und Lagetoleranzen,Schweiß-/Lötnahtzeichen sowie Oberflächenangaben werden nicht skaliert, jedoch wird ihre Position angepasst, wenn sie mit Bezug zu einem Linienobjekt platziert wurden.

Auf Normteile wirkt sich diese Funktion nicht aus.Skalieren von Kopien

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Transformieren, Skalieren mit Kopie*** gestartet.

Mit dieser Funktion können Sie Kopien von 2D- und 3D-Objekten erzeugen und vergrößern oder verkleinern.

Im 2D-Zeichnungsfenster besteht die Möglichkeit, unterschiedliche Faktoren für die Skalierung in X- und Y-Richtung einzugeben, im 3D-Ansichtsfenster kann nur ein Faktor für beide Richtungen angegeben werden.

Skalieren mit Selektion - Aktion (dynamisch skalieren mit Kopie)

1. Übernehmen Sie die zu kopierenden Objekte oder Gruppen **vor** dem Aufruf dieser Funktion in die Selektionsliste.
   Nach Aufruf dieser Funktion werden Kopien der in der Selektionsliste enthaltenen Objekte erzeugt.
2. Rufen Sie die Funktion ***Transformieren, Skalieren mit Kopie*** auf.
   Nach Aufruf der Funktion werden Kopien der in der Selektionsliste enthaltenen Objekte erzeugt.
3. Definieren Sie den Fixpunkt der Skalierung.
4. Bestimmen Sie einen Bezugspunkt für die Skalierung in gleicher Weise.
   Die Verbindung vom Fixpunkt zu diesem Punkt definiert einen Strahl.
5. Bestimmen Sie im 3D-Fenster den Skalierungsfaktor, im 2D-Zeichnungsfenster die Skalierungsfaktoren.
   Hierzu können Sie in den Feldern ***Faktor XY*** (3D) oder ***Faktor X*** und ***Faktor Y*** (2D) des Statusfensters die gewünschten Werte eingeben.
   Ebenso können Sie durch Definition eines weiteren Punktes Länge und Richtung des Strahls definieren, über die die Skalierungsfaktoren bestimmt werden.
   Nutzen Sie hierzu den Cursor, so werden die kopierten Objekte dynamisch skaliert.

Bei Abbruch der Funktion werden die Kopien wieder gelöscht.

Skalieren mit Aktion - Selektion

1. Ist die Selektionsliste leer, so definieren Sie den Fixpunkt der Skalierung.
2. Bestimmen Sie einen Bezugspunkt für die Skalierung in gleicher Weise.
   Die Verbindung vom Fixpunkt zu diesem Punkt definiert einen Strahl.
3. Bestimmen Sie den oder die Skalierungsfaktoren.
   Hierzu können Sie in den Feldern ***Faktor XY*** (3D) ***Faktor X*** und

Faktor Y (2D) des Statusfensters die gewünschten Werte eingeben.
Ebenso können Sie durch Definition eines weiteren Punktes Länge und Richtung des Strahls definieren, über die die Skalierungsfaktoren bestimmt werden.

4. Übernehmen Sie die zu skalierenden Objekte oder Gruppen in die Aktionsliste.
Wählen Sie hierbei bereits kopierte Objekte, so werden diese erneut kopiert und vom selben Fixpunkt aus um denselben Faktor skaliert.

Die Kopien der Objekte werden

- in der über die Gruppenauswahl festgelegten aktuellen Gruppe gespeichert
- mit der Folie des Originalobjekts verknüpft
- mit den Darstellungseigenschaften des Originalobjekts versehen

Hinweise:

Der Skalierungsvektor wird nach seiner Definition grün dargestellt und bleibt während des Transformationsvorgangs sichtbar. Durch einmaliges Betätigen der ESC- oder der rechten Maustaste wird der Vektor gelöscht, die Funktion jedoch bleibt aktiv, so dass Sie direkt einen neuen Vektor definieren können.

Über das Menü ***Einstellungen, Objektfilter*** können Sie den ***Kopiermodus für Objekte*** definieren. Abhängig von der dort getroffenen Einstellung werden nur die Objekte oder auch Gruppenstrukturen mit kopiert.

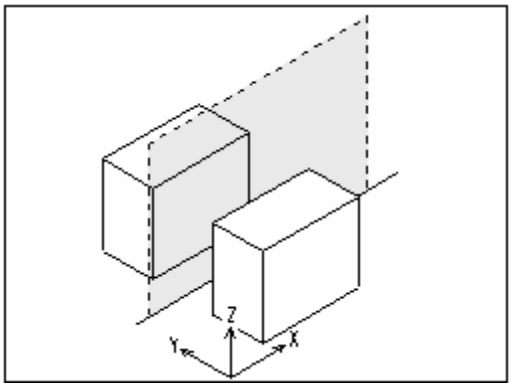
, , , Erfolgt die Selektion von 2D-Objekten durch Definieren eines Ausschnitts, so können Sie in der Haupt-Symbolleiste zwischen den Selektionsmodi ***Alle, Innen***, ***Außen***, oder ***Schneiden*** auswählen.
Der Selektionsmodus ***Schneiden*** steht im 3D-Ansichtsfenster nur in der Draufsicht der aktuellen Konstruktionsebene zur Verfügung.

Auf Normteile wirkt sich diese Funktion nicht aus.

Spiegeln von Objekten

Mit den beiden nachfolgend beschriebenen Funktionen können Sie Objekte bzw. deren Kopien in der gewählten 2D-Zeichnung oder in der aktuell gewählten Konstruktionsebene des 3D-Fensters an einer frei definierbaren Achse spiegeln.

Ebenso können Sie mit diesen Funktionen 3D-Objekte an einer Ebene spiegeln, die senkrecht zur aktuellen KE verläuft. Ihre Lage wird durch die Definition einer Achse in der aktuellen Konstruktionsebene bestimmt:



Spiegeln von Originalen

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Transformieren, Spiegeln*** gestartet.

Mit dieser Funktion können Sie 2D- und 3D-Objekte spiegeln.

Spiegeln mit Selektion - Aktion (dynamisch spiegeln)

1. Übernehmen Sie die zu spiegelnden Objekte **vor** dem Aufruf dieser Funktion in die Selektionsliste.
2. Definieren Sie den ersten Punkt auf der Spiegelachse.
3. Bestimmen Sie die Lage der Spiegelachse vollständig:
   Hierzu können Sie im Feld ***Winkel*** des Statusfensters den Wert des Winkels eingeben.
   Ebenso können Sie sie durch Definition eines weiteren Punktes festlegen.
   Beim Spiegeln von Körpern definieren Sie auf diese Weise eine Spiegelebene, deren eine Achse durch die Spiegelachse definiert ist und senkrecht zur aktuellen Konstruktionsebene ausgerichtet ist.

   Nutzen Sie hierzu den Cursor, so werden die Objekte dynamisch gespiegelt.

Bei Abbruch der Funktion werden die Objekte wieder an ihrer ursprünglichen Position gezeichnet.

Spiegeln mit Aktion - Selektion

1. Ist die Selektionsliste leer, so definieren Sie den ersten Punkt auf der Spiegelachse.

2. Bestimmen Sie die Lage der Spiegelachse vollständig:
   Hierzu können Sie im Feld ***Winkel*** des Statusfensters den Wert des Winkels eingeben.
   Beim Spiegeln von Körpern definieren Sie auf diese Weise eine Spiegelebene, deren eine Achse durch die Spiegelachse definiert ist und senkrecht zur aktuellen Konstruktionsebene ausgerichtet ist.

   Ebenso können Sie den Verlauf der Spiegelachse bzw. der Spiegelebene durch Definition eines weiteren Punktes festlegen.
3. Übernehmen Sie die zu spiegelnden Objekte in die Aktionsliste.

Hinweis:

Die Spiegelachse wird nach ihrer Definition grün dargestellt und bleibt während des Transformationsvorgangs sichtbar. Durch einmaliges Betätigen der ESC- oder der rechten Maustaste wird die Achse gelöscht, die Funktion jedoch bleibt aktiv, so dass Sie direkt eine neue Spiegelachse definieren können.

, , , Erfolgt die Selektion von 2D-Objekten durch Definieren eines Ausschnitts, so können Sie in der Haupt-Symbolleiste zwischen den Selektionsmodi ***Alle, Innen***, ***Außen***, oder ***Schneiden*** auswählen.
Der Selektionsmodus ***Schneiden*** steht im 3D-Ansichtsfenster nur in der Draufsicht der aktuellen Konstruktionsebene zur Verfügung.

Sollen Texte gespiegelt werden, so kann das ***Spiegelverhalten*** über den Menübefehl ***Einstellungen, Text*** voreingestellt werden.

Spiegeln von Kopien

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Transformieren, Spiegeln mit Kopie*** gestartet.

Mit dieser Funktion können Sie 2D- und 3D-Objekte kopieren und spiegeln.

Spiegeln mit Selektion - Aktion (dynamisch spiegeln mit Kopie)

1. Übernehmen Sie die zu kopierenden Objekte oder Gruppen **vor** dem Aufruf dieser Funktion in die Selektionsliste.
   Nach Aufruf dieser Funktion werden Kopien der in der Selektionsliste enthaltenen Objekte erzeugt.

2. Rufen Sie die Funktion ***Transformieren, Spiegeln mit Kopie*** auf. Nach Aufruf der Funktion werden Kopien der in der Selektionsliste enthaltenen Objekte erzeugt.
3. Definieren Sie den ersten Punkt auf der Spiegelachse.
4. Bestimmen Sie die Lage der Spiegelachse vollständig:
   Hierzu können Sie im Feld ***Winkel*** des Statusfensters den Wert des Winkels eingeben.
   Ebenso können Sie sie durch Definition eines weiteren Punktes festlegen.
   Beim Spiegeln von Körpern definieren Sie auf diese Weise eine Spiegelebene, deren eine Achse durch die Spiegelachse definiert ist und senkrecht zur aktuellen Konstruktionsebene ausgerichtet ist.

   Nutzen Sie hierzu den Cursor, so werden die kopierten Objekte dynamisch gespiegelt.

Bei Abbruch der Funktion werden die Kopien wieder gelöscht.

Hinweis:
Da die Kopien bei Aufruf der Funktion an der Position der Originale erzeugt werden, können die Punkte der Spiegelachse auf diesen Kopien definiert werden.

Spiegeln mit Aktion - Selektion

1. Ist die Selektionsliste leer, so definieren Sie den ersten Punkt auf der Spiegelachse.
2. Bestimmen Sie die Lage der Spiegelachse vollständig:
   Hierzu können Sie im Feld ***Winkel*** des Statusfensters den Wert des Winkels eingeben.
   Ebenso können Sie sie durch Definition eines weiteren Punktes festlegen.
3. Übernehmen Sie die zu spiegelnden Objekte in die Aktionsliste.

Die Kopien übernehmen die Darstellungseigenschaften der Originalobjekte. Sie können mit dem Menübefehl ***Bearbeiten, Objekt-Darstellung*** geändert werden.

Die Kopien der 2D-Objekte werden

- in der über die Gruppenauswahl festgelegten aktuellen Gruppe gespeichert
- mit der Folie des Originalobjekts verknüpft

Hinweis:
Die Spiegelachse wird nach ihrer Definition grün dargestellt und bleibt während des Transformationsvorgangs sichtbar. Durch

einmaliges Betätigen der ESC- oder der rechten Maustaste wird die Achse gelöscht, die Funktion jedoch bleibt aktiv, so dass Sie direkt eine neue Spiegelachse definieren können.

Über das Menü ***Einstellungen, Objektfilter*** können Sie den ***Kopiermodus für Objekte*** definieren. Abhängig von der dort getroffenen Einstellung werden nur die Objekte oder auch Gruppenstrukturen mit kopiert.

, , , Erfolgt die Selektion von 2D-Objekten durch Definieren eines Ausschnitts, so können Sie in der Haupt-Symbolleiste zwischen den Selektionsmodi ***Alle, Innen***, ***Außen***, oder ***Schneiden*** auswählen.
Der Selektionsmodus ***Schneiden*** steht im 3D-Ansichtsfenster nur in der Draufsicht der aktuellen Konstruktionsebene zur Verfügung.

Sollen Texte gespiegelt werden, so kann das ***Spiegelverhalten*** über den Menübefehl ***Einstellungen, Text*** voreingestellt werden.

Multiplizieren von Objekten

Wollen Sie bereits erstellte 2D- oder 3D-Objekte multiplizieren und die Kopien gleichmäßig anordnen, so verwenden Sie hierzu die im Werkzeugkasten angebotenen Funktionen ***Transformieren, Multiplizieren mit Anordnung in Längsteilung***, ***in Matrixteilung, in Kranzteilung*** oder ***in Kreisteilung***.

Die Definition der erforderlichen Parameter erfolgt in der aktuellen Zeichnung oder in der aktuellen KE des 3D-Ansichtsfensters.

Zeichnungszusätze (Schweiß-Lötnaht-, Oberflächen- und Form-/Lage-Angaben) und 3D-Polygone werden beim Multiplizieren nicht berücksichtigt.

Werden Gruppen selektiert (auf Seite 519) anstatt einzelner Objekte, werden im Modell-Explorer auf der gleichen Strukturebene wie der ausgewählten Gruppe die jeweiligen neuen Gruppen mit selber Bezeichnung samt ihrem Inhalt erzeugt.

Multiplizieren von Objekten mit Anordnung in Längsteilung

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Transformieren, Multiplizieren mit Anordnung in Längsteilung*** gestartet.

Sie ermöglicht das Multiplizieren von Objekten und Gruppen.
Die Kopien werden mit gleichen Abständen entlang einer (gedachten) Strecke angeordnet, deren Anfangspunkt sich am Originalobjekt befindet.

1. Wählen Sie im angebotenen Dialogfenster, in welcher Art die Anordnung der Kopien definiert werden soll.

Je nach gewählter Option sind folgende weitere Arbeitsschritte auszuführen:

Länge und Anzahl
Definiert die Anordnung über die Gesamtlänge der Strecke, auf der die Kopien platziert werden sollen, und über die Anzahl der Kopien.

2. Definieren Sie den Anfangspunkt der (gedachten) Strecke, auf der die Objekte angeordnet werden sollen.
3. Geben Sie im Feld ***Anzahl*** des Statusfensters die Anzahl der Kopien ein.
4. Definieren Sie den Endpunkt und damit ***Winkel*** und ***Länge*** (=Gesamtlänge) der Strecke mit dem Cursor oder durch Eingaben im Statusfenster.
   Der sich aus der Gesamtlänge und Anzahl ergebende Wert für den ***Abstand*** zwischen je zwei Kopien wird nur zur Information angezeigt. Er kann bei dieser Option nicht eingegeben werden.
5. Selektieren Sie die Objekte bzw. Gruppen, die multipliziert werden sollen.

Abstand und Anzahl
Definiert die Anordnung über den Abstand zwischen je zwei Kopien und über die Anzahl der Kopien.

2. Geben Sie im Feld ***Anzahl*** des Statusfensters die Anzahl der Kopien ein.
3. Definieren Sie den Anfangspunkt des Vektors, der Abstand und Richtung von einer Kopie zur nächsten festlegt.
4. Definieren Sie den Endpunkt und damit ***Winkel*** und ***Länge*** des Vektors (= Abstand der Kopien) mit dem Cursor oder durch Eingaben im Statusfenster.
   Der sich aus Anzahl und Abstand ergebende Wert für die ***GesLänge*** wird nur zur Information angezeigt. Er kann bei dieser Option nicht eingegeben werden.
5. Selektieren Sie die Objekte bzw. Gruppen, die multipliziert werden sollen.

Länge aufteilen
Definiert die Anordnung über die Gesamtlänge, auf der die Kopien platziert werden sollen, und anschließende Aufteilung dieser Länge über die Festlegung des Abstandes oder der Anzahl der Kopien.

2. Definieren Sie den Anfangspunkt der (gedachten) Strecke, auf der die Kopien angeordnet werden sollen.
3. Definieren Sie den Endpunkt und damit ***Winkel*** und ***Länge*** (=Gesamtlänge) der Strecke mit dem Cursor oder durch Eingaben im Statusfenster.
4. Indem Sie nun den Cursor in Richtung auf den Anfangspunkt der Strecke bewegen, können Sie durch Aufteilen der Länge ***Anzahl*** und ***Abstand*** der Kopien dynamisch festlegen.
   Ebenso können Sie einen dieser Werte im Statusfenster eingeben. Ergibt sich bei Teilung der Länge durch einen eingegebenen Wert für den ***Abstand*** kein ganzzahliger Wert für die Anzahl, wird der nächst größere Wert für den Abstand zur Bestätigung angeboten.
5. Selektieren Sie die Objekte bzw. Gruppen, die multipliziert werden sollen.

Abstand vervielfachen
Definiert die Anordnung über den Abstand von einer Kopie zur nächsten, und dessen anschließende Vervielfachung über die Festlegung der Gesamtlänge oder der Anzahl der Kopien.

2. Definieren Sie den Anfangspunkt der (gedachten) Strecke, auf der die Kopien angeordnet werden sollen.
3. Definieren Sie einen Punkt und damit ***Winkel*** und ***Abstand*** von einer Kopie zur nächsten mit dem Cursor oder durch Eingaben im Statusfenster.
4. Indem Sie nun den Cursor in Richtung über diesen Punkt hinweg bewegen, können Sie durch Vervielfachen des Abstands die Gesamtlänge (= ***Abstand***) und die ***Anzahl*** der Kopien dynamisch festlegen.
   Ebenso können Sie einen dieser Werte im Statusfenster eingeben. Ergibt sich durch Vervielfachung des Abstands durch einen eingegebenen Wert für die Gesamtlänge kein ganzzahliger Wert für die Anzahl, wird der nächst kleinere Wert für die Gesamtlänge zur Bestätigung angeboten.
5. Selektieren Sie die Objekte bzw. Gruppen, die multipliziert werden sollen.

Ausgehend von der Position der Originalobjekte werden die Kopien entsprechend den angegebenen Parametern erstellt.

Hinweise:

Die zu multiplizierenden Objekte können auch vor Aufruf der Funktion in die Selektionsliste aufgenommen werden.
Die Selektion von Gruppen ist hierbei ebenfalls möglich.

Über das Menü ***Einstellungen, Objektfilter*** können Sie den ***Kopiermodus für Objekte*** definieren. Abhängig von der dort getroffenen Einstellung werden nur die Objekte oder auch Gruppenstrukturen mit kopiert.

, , , Erfolgt die Selektion von 2D-Objekten durch Definieren eines Ausschnitts, so können Sie in der Haupt-Symbolleiste zwischen den Selektionsmodi ***Alle, Innen***, ***Außen***, oder ***Schneiden*** auswählen.
Der Selektionsmodus ***Schneiden*** steht im 3D-Ansichtsfenster nur in der Draufsicht der aktuellen Konstruktionsebene zur Verfügung.

Multiplizieren von Objekten mit Anordnung in Matrixteilung

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Transformieren, Multiplizieren mit Anordnung in Matrixteilung*** gestartet.

Sie ermöglicht das Multiplizieren von Gruppen, 2D-Linienobjekten, Symbolen, Texten und Maßen, die sich in der aktiven Teilzeichnung befinden.
Die Kopien werden mit gleichen Abständen auf einer Matrix angeordnet, die über zwei (gedachte) Strecken definiert wird. Ihr gemeinsamer Anfangspunkt befindet sich am Originalobjekt.

1. Wählen Sie im angebotenen Dialogfenster, in welcher Art die Anordnung der Kopien auf beiden Achsen der Matrix definiert werden soll.
   Die Auswahl im oberen Teil des Fensters legt die Art für die erste Achse der Matrix fest, die Auswahl im unteren Teil die Art für die zweite Achse.

   Die Möglichkeiten entsprechen denen der Funktion ***Multiplizieren von Objekten mit Anordnung in Längsteilung***.

2. Legen Sie die notwendigen Parameter für die erste Achse der Matrix fest.

3. Soll die zweite Achse nicht im rechten Winkel zur ersten verlaufen, so ändern Sie den Vorschlagswert im Feld ***Winkel 2*** des Statusfensters.
4. Legen Sie die notwendigen Parameter für die zweite Achse der Matrix fest.
5. Selektieren Sie die Objekte bzw. Gruppen, die multipliziert werden sollen.

Ausgehend von der Position der Originalobjekte werden die Kopien entsprechend den angegebenen Parametern erstellt.

Hinweise:

Die zu multiplizierenden Objekte können auch vor Aufruf der Funktion in die Selektionsliste aufgenommen werden.
Die Selektion von Gruppen ist hierbei ebenfalls möglich.

Über das Menü ***Einstellungen / Objektfilter*** können Sie den ***Kopiermodus für Objekte*** definieren. Abhängig von der dort getroffenen Einstellung werden nur die Objekte oder auch Gruppenstrukturen mit kopiert.

, , , Erfolgt die Selektion von 2D-Objekten durch Definieren eines Ausschnitts, so können Sie in der Haupt-Symbolleiste zwischen den Selektionsmodi ***Alle, Innen***, ***Außen***, oder ***Schneiden*** auswählen.
Der Selektionsmodus ***Schneiden*** steht im 3D-Ansichtsfenster nur in der Draufsicht der aktuellen Konstruktionsebene zur Verfügung.

Multiplizieren von Objekten mit Anordnung in Kranzteilung

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Transformieren, Multiplizieren mit Anordnung in Kranzteilung*** gestartet.

Sie ermöglicht das Multiplizieren von Gruppen, 2D-Linienobjekten, Symbolen, Texten und Maßen, die sich in der aktiven Teilzeichnung befinden.
Im Gegenteil zur Matrixteilung werden die Kopien mit gleichen Abständen nur auf der äußeren Kranzteilung angeordnet, die über zwei (gedachte) Strecken definiert wird. Ihr gemeinsamer Anfangspunkt befindet sich am Originalobjekt.

1. Wählen Sie im angebotenen Dialogfenster, in welcher Art die Anordnung der Kopien auf beiden Achsen des Kranzes definiert

werden soll.
Die Auswahl im oberen Teil des Fensters legt die Art für die erste Achse des Kranzes fest, die Auswahl im unteren Teil die Art für die zweite Achse.

Die Möglichkeiten entsprechen denen der Funktion ***Multiplizieren von Objekten mit Anordnung in Längsteilung***.

2. Legen Sie die notwendigen Parameter für die erste Achse des Kranzes fest.
3. Soll die zweite Achse nicht im rechten Winkel zur ersten verlaufen, so ändern Sie den Vorschlagswert im Feld ***Winkel 2*** des Statusfensters.
4. Legen Sie die notwendigen Parameter für die zweite Achse des Kranzes fest.
5. Selektieren Sie die Objekte bzw. Gruppen, die multipliziert werden sollen.

Ausgehend von der Position der Originalobjekte werden die Kopien entsprechend den angegebenen Parametern erstellt.

Hinweise:

Die zu multiplizierenden Objekte können auch vor Aufruf der Funktion in die Selektionsliste aufgenommen werden.
Die Selektion von Gruppen ist hierbei ebenfalls möglich.

Über das Menü ***Einstellungen / Objektfilter*** können Sie den ***Kopiermodus für Objekte*** definieren. Abhängig von der dort getroffenen Einstellung werden nur die Objekte oder auch Gruppenstrukturen mit kopiert.

, , , Erfolgt die Selektion von 2D-Objekten durch Definieren eines Ausschnitts, so können Sie in der Haupt-Symbolleiste zwischen den Selektionsmodi ***Alle, Innen***, ***Außen***, oder ***Schneiden*** auswählen.
Der Selektionsmodus ***Schneiden*** steht im 3D-Ansichtsfenster nur in der Draufsicht der aktuellen Konstruktionsebene zur Verfügung.

Multiplizieren von Objekten mit Anordnung in Kreisteilung

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Transformieren, Multiplizieren mit Anordnung in Kreisteilung*** gestartet.

Sie ermöglicht das Multiplizieren von Gruppen, 2D-Linienobjekten, Symbolen, Texten und Maßen, die sich in der aktiven Teilzeichnung befinden.
Die Kopien werden mit gleichen Abständen auf einem (gedachten) Kreisbogen angeordnet, der am Originalobjekt beginnt.

1. Wählen Sie, ob der Kreis für die Kreisteilung ***über Mittelpunkt/Radius*** oder ***über 3 Punkte*** definiert werden soll.
   Beachten Sie bitte:
   Der Abstand des Kreismittelpunkts zum Originalobjekt definiert bei deaktivierter Option ***Objekte mitdrehen*** den Radius der Kreislinie, auf der auch die Kopien angeordnet werden.
2. Definieren Sie bei
   - Kreisteilung ***über Mittelpunkt/Radius*** den Drehmittelpunkt und anschließend den Radius der Kreisteilung. Solange Sie den Kopiervektor nicht über Fangpunkte aus der Zeichnung ermitteln wollen, können Sie den Radius beliebig per Cursor in der Zeichnung platzieren.
   - Kreisteilung ***über 3 Punkte*** den Kreis der Kreisteilung über 3 Punkte in der Zeichnung oder über Werteeingabe.
3. Aktivieren Sie im angebotenen Dialogfenster die Einstellung ***Objekte mitdrehen,*** wenn die Kopien auf den Mittelpunkt des Bogens ausgerichtet werden sollen.
4. Legen Sie fest, in welcher Art die Anordnung der Kopien definiert werden soll.

Je nach gewählter Option sind folgende weitere Arbeitsschritte auszuführen:

Winkel und Anzahl
Definiert die Anordnung über den Gesamtwinkel des Bogens, auf dem die Kopien platziert werden sollen, und über die Anzahl der Kopien.

5. Definieren Sie einen Punkt in der Zeichnung für den Anfangswinkel des (gedachten) Bogens, auf dem die Objekte angeordnet werden sollen. Solange Sie den Kopiervektor nicht über Fangpunkte aus der Zeichnung ermitteln wollen, können Sie den Startpunkt des Kopiervektors beliebig per Cursor in der Zeichnung platzieren oder durch Eingabe eines beliebigen Wertes im Feld ***Winkel*** des Statusfensters.
   Ermitteln Sie jedoch den Vektor über Fangpunkte aus der Zeichnung oder sollen die Objekte nicht mitgedreht werden, so

wählen Sie den entsprechenden Fangpunkt über das Punktdefinitionsmenü und identifizieren das gewünschte Objekt.

6. Geben Sie im Feld ***Anzahl*** des Statusfensters die Anzahl der Kopien ein.

7. Definieren Sie den Endpunkt und damit den ***Öffnungswinkel*** des Bogens mit dem Cursor oder durch Eingabe im Statusfenster.
   Der sich aus Öffnungswinkel und Anzahl ergebende Wert für den ***Winkelabstand*** zwischen je zwei Kopien wird nur zur Information angezeigt. Er kann bei dieser Option nicht eingegeben werden.

8. Selektieren Sie die Objekte bzw. Gruppen, die multipliziert werden sollen.

Winkelabstand und Anzahl
Definiert die Anordnung über den Winkelabstand zwischen je zwei Kopien und über die Anzahl der Kopien.

5. Definieren Sie einen Punkt in der Zeichnung für den Anfangswinkel des (gedachten) Bogens, auf dem die Objekte angeordnet werden sollen. Solange Sie den Kopiervektor nicht über Fangpunkte aus der Zeichnung ermitteln wollen, können Sie den Startpunkt des Kopiervektors beliebig per Cursor in der Zeichnung platzieren oder durch Eingabe eines beliebigen Wertes im Feld ***Winkel*** des Statusfensters.
   Ermitteln Sie jedoch den Vektor über Fangpunkte aus der Zeichnung oder sollen die Objekte nicht mitgedreht werden, so wählen Sie den entsprechenden Fangpunkt über das Punktdefinitionsmenü und identifizieren das gewünschte Objekt.

6. Geben Sie im Feld ***Anzahl*** des Statusfensters die Anzahl der Kopien ein.
   In der gewählten Option **Winkelabstand und Anzahl** wird versucht, die Anzahl der Kopien auf maximal 360° zu verteilen.

7. Definieren Sie den Endpunkt des Bogens und damit den ***Winkelabstand*** mit dem Cursor oder durch Eingaben im Statusfenster.
   Wollen Sie Objekte über einen Vollkreis kopieren, so bewegen Sie lediglich den Cursor entgegengesetzt dem Uhrzeigersinn, bis Sie augenscheinlich einen Vollkreis der Kreisteilung erhalten (Öffnungswinkel = 360°) und bestätigen den Winkel per Cursor in der Zeichnung.
   Der sich aus ***Anzahl*** und ***Winkelabstand*** ergebende Wert für den ***Öffnungswinkel*** wird nur zur Information angezeigt. Er kann bei dieser Option nicht festgelegt werden.

8. Selektieren Sie die Objekte bzw. Gruppen, die multipliziert werden sollen.

Winkel aufteilen
Definiert die Anordnung über den Gesamtwinkel, auf dem die Kopien platziert werden sollen, und anschließende Aufteilung dieses Winkels über die Festlegung des Winkelabstandes.

5. Definieren Sie einen Punkt in der Zeichnung für den Anfangswinkel des (gedachten) Bogens, auf dem die Objekte angeordnet werden sollen. Solange Sie den Kopiervektor nicht über Fangpunkte aus der Zeichnung ermitteln wollen, können Sie den Startpunkt des Kopiervektors beliebig per Cursor in der Zeichnung platzieren oder durch Eingabe eines beliebigen Wertes im Feld ***Winkel*** des Statusfensters.
   Ermitteln Sie jedoch den Vektor über Fangpunkte aus der Zeichnung oder sollen die Objekte nicht mitgedreht werden, so wählen Sie den entsprechenden Fangpunkt über das Punktdefinitionsmenü und identifizieren das gewünschte Objekt.
6. Definieren Sie den Endpunkt und damit den ***Öffnungswinkel*** des Bogens mit dem Cursor oder durch Eingabe im Statusfenster.
7. Indem Sie nun den Cursor in Richtung auf den Anfangspunkt des Bogens bewegen, können Sie durch Aufteilen des Öffnungswinkels ***Anzahl*** und ***Winkelabstand*** der Kopien dynamisch festlegen. Ebenso können Sie den Wert für den ***Winkelabstand*** im Statusfenster eingeben.
   Ergibt sich bei Teilung des Öffnungswinkels durch einen eingegebenen Wert für den ***Winkelabstand*** kein ganzzahliger Wert für die Anzahl, wird der nächst größere Wert für den Winkelabstand zur Bestätigung angeboten.
8. Selektieren Sie die Objekte bzw. Gruppen, die multipliziert werden sollen.

Winkelabstand vervielfachen
Definiert die Anordnung über den Winkelabstand von einer Kopie zur nächsten, und dessen anschließende Vervielfachung über die Festlegung des gesamten Öffnungswinkels.

5. Definieren Sie einen Punkt in der Zeichnung für den Anfangswinkel des (gedachten) Bogens, auf dem die Objekte angeordnet werden sollen. Solange Sie den Kopiervektor nicht über Fangpunkte aus der Zeichnung ermitteln wollen, können Sie den Startpunkt des Kopiervektors beliebig per Cursor in der Zeichnung platzieren oder durch Eingabe eines beliebigen Wertes im Feld ***Winkel*** des

Statusfensters.
Ermitteln Sie jedoch den Vektor über Fangpunkte aus der Zeichnung oder sollen die Objekte nicht mitgedreht werden, so wählen Sie den entsprechenden Fangpunkt über das Punktdefinitionsmenü und identifizieren das gewünschte Objekt.

6. Definieren Sie einen Punkt und damit den ***Winkelabstand*** von einer Kopie zur nächsten mit dem Cursor oder durch Eingaben im Statusfenster.

7. Indem Sie nun den Cursor in Richtung über diesen Punkt hinweg bewegen, können Sie durch Vervielfachen des Winkelabstands den ***Öffnungswinkel*** und die ***Anzahl*** der Kopien dynamisch festlegen. Ebenso können Sie den Wert für den ***Öffnungswinkel*** im Statusfenster eingeben.
   Ergibt sich durch Vervielfachung des Winkelabstands durch einen eingegebenen Wert für den ***Öffnungswinkel*** kein ganzzahliger Wert für die Anzahl, wird der nächst kleinere Wert für den Öffnungswinkel zur Bestätigung angeboten.

8. Selektieren Sie die Objekte bzw. Gruppen, die multipliziert werden sollen.

Ausgehend von der Position der Originalobjekte werden die Kopien entsprechend den angegebenen Parametern erstellt.

Hinweise:

Die zu multiplizierenden Objekte können auch vor Aufruf der Funktion in die Selektionsliste aufgenommen werden.
Die Selektion von Gruppen ist hierbei ebenfalls möglich.

Über das Menü ***Einstellungen / Objektfilter*** können Sie den ***Kopiermodus für Objekte*** definieren. Abhängig von der dort getroffenen Einstellung werden nur die Objekte oder auch Gruppenstrukturen mit kopiert.

, , , Erfolgt die Selektion von 2D-Objekten durch Definieren eines Ausschnitts, so können Sie in der Haupt-Symbolleiste zwischen den Selektionsmodi ***Alle, Innen***, ***Außen***, oder ***Schneiden*** auswählen.
Der Selektionsmodus ***Schneiden*** steht im 3D-Ansichtsfenster nur in der Draufsicht der aktuellen Konstruktionsebene zur Verfügung.

2D-Objekte über Geopunkte ändern

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Transformieren, Geopunkte anzeigen und bearbeiten*** gestartet.

Diese Funktion ermöglicht es, Größe und Lage von 2D-Objekten durch Manipulation ihrer Geometriepunkte zu verändern.

Die Größe, in der die Geopunkte bei dieser Funktion angezeigt werden, können Sie über den Menübefehl ***Einstellungen, Optionen*** auf der Registerkarte ***Standardeinstellungen*** festlegen.

1. Enthält die Selektionsliste Objekte, so bestimmt sie die Auswahl der zu bearbeitenden Objekte.
Ist die Selektionsliste leer, so nehmen Sie einzelne oder mehrere Objekte in die Aktionsliste auf. Anschließend werden die Geopunkte aller ausgewählten Objekte durch Marker gekennzeichnet.

2. Falls erforderlich, rufen Sie über die mittlere Maustaste oder über *Strg* + rechte Maustaste das folgende Kontext-Menü auf:

Um Punkt drehen
Punkt verschieben
Legen Sie hier fest, ob Sie nachfolgend Objekte um einen ihrer Geometriepunkte drehen wollen, oder ob Sie den Geometriepunkt verschieben wollen. Die gewählte Voreinstellung bleibt solange erhalten, bis sie geändert oder die Funktion beendet wird.

Bei jedem Aufruf der Funktion ***Transformieren, Geopunkte*** ist die Voreinstellung ***Punkt verschieben*** aktiv.

3. Identifizieren Sie den gewünschten Geometriepunkt.

4. Verändern Sie die Lage des Objektes bzw. des Geometriepunktes je nach gewählter Voreinstellung:

Um Punkt drehen
Der identifizierte Geometriepunkt ist der Mittelpunkt für die Drehung des Objektes.
Sie können den Drehwinkel dynamisch mit dem Cursor festlegen. Hierzu stehen - bis auf ***Lotrecht zu*** und ***Tangential an*** - auch die Funktionen des Punkt-Definitionsmenüs zur Verfügung.
Ebenso können Sie ins Statusfenster wechseln und im Feld ***Winkel*** den Wert des Drehwinkels eingeben. Der Wert 0 entspricht immer der Lage des Objektes vor der Veränderung.

Punkt verschieben: Verschieben des Objekts
Folgende Geometriepunkte ermöglichen das Verschieben von Objekten:

Die Mitte auf einer Strecke, der Mittelpunkt von Kreis, Kreisbogen, Ellipse, Ellipsenbogen, der Basispunkt eines Symbols sowie der Referenzpunkt Mitte-Mitte eines Textes.

Punkt verschieben: Ändern von Größe und Lage des Objekts
Alle außer den oben genannten Geometriepunkten ermöglichen es, die Größe bzw. bestimmte Werte des jeweiligen Objekts zu ändern, indem der identifizierte Punkt verschoben wird:

Strecke	Endpunkte	Länge und Winkel
Kreis	Quadrantpunkte	Radius
Kreisbogen	Endpunkte	Öffnungswinkel
	Mitte	Radius
Ellipse	Quadrantpunkte	Radien
Ellipsenbogen	Endpunkte	Öffnungswinkel
	Quadrantpunkte	Radien
Spline	Stützpunkte	Interpolations- bzw. Kontrollpunkte des Stützpunktpolygons
Text	Eckpunkte Textbox	Höhe, Breite, Abstand
Symbol	Referenzpunkte	Skalierungsfaktor, Drehwinkel
Pixelbild	Eckpunkte	Breite, Höhe

Bei einem Teil der Objekte können Sie den Wert der zu ändernden Größe ebenfalls definieren, indem Sie ins Statusfenster wechseln und den entsprechenden Wert eingeben.

4.6 Hilfskonstruktionen zeichnen

Nach Anklicken des abgebildeten Symbols wird der Werkzeugkasten ***Hilfskonstruktionen*** geöffnet.

Die darin enthaltenen Funktionen erzeugen 2D-Objekte (Strecken, Geraden, Kreise, Kreisbögen) in der Zeichenfläche des 2D-Zeichnungsfensters oder in der aktuell gewählten Konstruktionsebene (KE) des 3D-Ansichtsfensters.

Werden diese 2D-Objekte in einer KE des 3D-Fensters gezeichnet, so sind sie an diese KE gebunden. Wird die KE bearbeitet oder gelöscht,

so sind auch alle darauf befindlichen 2D-Objekte von dieser Aktion betroffen.

Haben Sie das 3D-Ansichtsfenster aktiviert, so werden Punkte, die Sie zum Zeichnen von Hilfslinien definieren oder an Körperkanten fangen, grundsätzlich in die gewählte KE projiziert.

Die erzeugten 2D-Objekte werden in folgender Weise in die Struktur eines Modells eingegliedert und gezeichnet:

Gruppe
Die erzeugten Objekte werden in der aktuellen Gruppe gespeichert. Diese können Sie vorher über die Gruppenauswahl in der Haupt-Symbolleiste aus den definierten Gruppen auswählen.

Farbe, Linienart, Linienbreite
Die mit den Funktionen dieses Menüs gezeichneten 2D-Objekte werden mit der im ***Folienstrukturbaum*** des ***Modell-Explorers*** definierten ***Folie für Hilfskonstruktionen*** verknüpft. Diese können Sie im Folienstrukturbaum durch Anwahl einer Folie und anschließendem Betätigen der Schaltfläche **HILFSKONSTRUKTIONEN** festlegen.

Die Objekte werden mit den Darstellungseigenschaften Farbe, Linienart und Linienbreite versehen, die aktuell für diese Folie voreingestellt sind. Dies gilt nicht, wenn Sie die Darstellungseigenschaften über die Haupt-Symbolleiste objektbezogen definieren.

Die Darstellung von Linienart und Linienbreite erfolgt entsprechend den Festlegungen, die über den Menübefehl ***Einstellungen, Optionen*** auf der Registerkarte ***Standardeinstellungen*** festgelegt sind.

Die Verknüpfung mit einer Folie sowie Farbe, Linienart und Linienbreite können Sie nachträglich mit dem Menübefehl ***Bearbeiten, Objekt-Darstellung*** verändern.

Möchten Sie sicherstellen, dass Sie beim Bearbeiten Ihrer Zeichnung nur bestimmte Objekttypen identifizieren können, so deaktivieren Sie über den Menübefehl ***Einstellungen, Objektfilter*** die Fangmöglichkeit für alle anderen Objekttypen. Hilfslinien werden wie 'normale' Strecken, Kreise, Ellipsen verwaltet.

Hilfs-Strecke zeichnen

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Hilfskonstruktionen, Strecke*** gestartet, mit der Hilfs-Strecken gezeichnet werden können.

Falls dies mit dem Cursor in definierten Winkelschritten erfolgen soll, wählen Sie zuvor den Menübefehl ***Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen***, und legen Sie auf der Registerkarte ***2D-Zeichnen*** ein ***Winkelraster für Hilfslinien*** fest.
Bei Verwendung des Punkt-Definitionsmenüs oder bei gedrückter Shift-Taste wird das Winkelraster nicht berücksichtigt.

1. Definieren Sie den Anfangspunkt der Hilfsstrecke.
2. Definieren Sie den Endpunkt der Hilfsstrecke.
   Falls Sie ein Winkelraster aktiviert haben und eine hiervon abweichende definierte Richtung der Strecke benötigen, so können Sie deren Wert im Feld ***Winkel*** des Statusfensters eingeben.

Abweichend von dieser Standard-Vorgehensweise stehen hier die gleichen Konstruktionsmöglichkeiten zur Verfügung wie bei der Funktion ***Zeichnen, Strecke (auf Seite 182)***.

Hilfs-Polygon zeichnen

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Hilfskonstruktionen, Polygon*** gestartet, mit der Polygone gezeichnet werden können, deren Teilstrecken Hilfs-Strecken sind.

Der Endpunkt einer Teilstrecke ist gleichzeitig der Anfangspunkt der nachfolgenden Teilstrecke.
Jede Teilstrecke eines solchen Polygons kann einzeln bearbeitet werden.

Der Übergang von einer Teilstrecke zur nächsten kann mit einem im Statusfenster zu definierenden ***Radius*** erzeugt werden. Mit einem einmal definierten Wert werden alle Übergänge zwischen den einzelnen Teilstrecken in der aktiven Funktion verrundet, sofern der Radius bei ausreichend langen Teilstrecken erzeugt werden kann.

Falls das Zeichnen mit dem Cursor in definierten Winkelschritten erfolgen soll, wählen Sie zuvor den Menübefehl ***Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen***, und legen Sie auf der Registerkarte ***2D-Zeichnen*** ein ***Winkelraster für Linien*** fest.
Bei Verwendung des Punkt-Definitionsmenüs oder bei gedrückter Shift-Taste wird das Winkelraster nicht berücksichtigt.

1. Definieren Sie den Startpunkt der ersten Teilstrecke.
2. Definieren Sie den Endpunkt der Teilstrecke.
   Falls Sie ein Winkelraster aktiviert haben und eine hiervon abweichende definierte Richtung der Teilstrecke benötigen, so

können Sie deren Wert im Feld ***Winkel*** des Statusfensters eingeben.

3. Wiederholen Sie den 2. Arbeitsschritt für alle folgenden Teilstrecken.

Abweichend von dieser Standard-Vorgehensweise stehen hier die gleichen Konstruktionsmöglichkeiten zur Verfügung wie bei der Funktion ***Zeichnen, Polygon (auf Seite 190)***.

Hilfs-Rechteck zeichnen

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Hilfskonstruktionen, Rechteck*** gestartet, mit der Rechtecke gezeichnet werden können, deren Teilstrecken Hilfs-Strecken sind.

Zur Definition eines Hilfs-Rechtecks sind zwei diagonal gegenüberliegende Eckpunkte sowie gegebenenfalls der (Dreh-) Winkel der Grundlinie zu bestimmen. Ebenfalls kann ein Rechteck über 3 Punkte gezeichnet werden, in dem über zwei Punkte die erste Achse und im Anschluss mit dem dritten Punkt die zweite Achse definiert wird.

In der Funktion kann für die Ecken des Rechtecks ein ***Radius*** im Statusfenster definiert werden. Dieser wird gezeichnet, solange die Seitenlänge des Rechtecks mindestens den doppelten Wert des festgelegten Radius beträgt.

Jede Teilstrecke eines Hilfs-Rechtecks kann einzeln bearbeitet werden.

1. Definieren Sie einen Eckpunkt des Rechtecks.
2. Falls die Seiten des Rechtecks nicht parallel zu den Koordinatenachsen sein sollen, so geben Sie im Feld ***Winkel*** den Winkel ein, unter dem die Grundlinie des Rechtecks verlaufen soll. Der Winkel bezieht sich immer auf die Richtung der X-Achse des globalen Koordinatensystems.
3. Geben Sie in den Feldern ***Länge X*** und ***Länge Y*** die Werte für Seitenlängen ein oder definieren Sie das Rechteck über die Punkte von jeweils zwei Seitenlängen oder direkt über den diagonal gegenüberliegenden Eckpunkt.

Hilfs-Kreis(bogen) dynamisch zeichnen

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Hilfskonstruktionen, Kreis dynamisch*** gestartet, mit der Hilfs-Kreise gezeichnet werden können.

Die Möglichkeiten und Vorgehensweisen entsprechen der gleichnamigen Funktion im Menü ***Zeichnen*** ***(auf Seite 198)***.

Hilfs-Kreis über 3 Punkte zeichnen

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Hilfskonstruktionen, Kreis über 3 Punkte*** gestartet, mit der Hilfs-Kreise gezeichnet werden können.

Die Möglichkeiten und Vorgehensweisen entsprechen der gleichnamigen Funktion im Menü ***Zeichnen*** ***(auf Seite 198)***.

Hilfs-Kreisbogen dynamisch zeichnen

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Hilfskonstruktionen, Bogen dynamisch*** gestartet, mit der Hilfs-Kreisbögen gezeichnet werden können.

Die Möglichkeiten und Vorgehensweisen entsprechen der gleichnamigen Funktion im Menü ***Zeichnen*** ***(auf Seite 198)***.

Hilfs-Kreisbogen über 3 Punkte zeichnen

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Hilfskonstruktionen, Bogen über 3 Punkte*** gestartet, mit der Hilfs-Kreisbögen gezeichnet werden können.

Die Möglichkeiten und Vorgehensweisen entsprechen der gleichnamigen Funktion im Menü ***Zeichnen*** ***(auf Seite 198)***.

Hilfs-Gerade zeichnen

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Hilfskonstruktionen, Gerade*** gestartet, mit der Hilfs-Geraden gezeichnet werden können.

Eine Hilfs-Gerade ist eine 'unendliche Strecke', die sich über den gesamten Zeichenbereich erstreckt. Auf ihr können weder Endpunkte noch die Mitte gefangen werden.
Falls das Zeichnen mit dem Cursor in definierten Winkelschritten erfolgen soll, wählen Sie zuvor den Menübefehl ***Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen***, und legen Sie auf der Registerkarte ***2D-Zeichnen*** ein ***Winkelraster für Linien*** fest.
Bei Verwendung des Punkt-Definitionsmenüs oder bei gedrückter Shift-Taste wird das Winkelraster nicht berücksichtigt.

Gehen Sie in folgender Weise vor:

1. Definieren Sie einen beliebigen, auf der Geraden liegenden Punkt.
2. Legen Sie die Richtung der Geraden fest:
   Falls Sie ein Winkelraster aktiviert haben und eine hiervon abweichende definierte Richtung der Geraden benötigen, so können Sie deren Wert im Feld ***Winkel*** des Statusfensters eingeben.

Parallele Hilfs-Strecke zu Linie zeichnen

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Hilfskonstruktionen, Parallele Hilfs-Strecke*** zu Linie gestartet, mit der Hilfs-Linien gezeichnet werden können.

Eine Hilfs-Parallele zu einem 2D-Linienobjekt (Strecke, Kreis, Kreisbogen, Ellipse, Ellipsenbogen, Spline) wird durch den Abstand zu dieser Linie definiert sowie durch die Seite, auf der die Parallele gezeichnet werden soll.

Die Vorgehensweise entspricht genau der Funktion ***Parallele zu Linie zeichnen (auf Seite 215)*** im Menü ***Zeichnen***.

Parallele Hilfs-Gerade zu Linie zeichnen

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Hilfskonstruktionen, Parallele Hilfs-Gerade*** zu Linie gestartet, mit der Hilfs-Geraden zu bestehenden Linien und /oder Geraden gezeichnet werden können.

Eine parallele Hilfs-Gerade zu einem 2D-Linienobjekt (Strecke, Kreis, Kreisbogen, Ellipse, Ellipsenbogen, Spline) wird durch den Abstand zu dieser Linie definiert sowie durch die Seite, auf der die Parallele gezeichnet werden soll.

Die Vorgehensweise entspricht genau der Funktion ***Parallele zu Linie zeichnen*** ***(auf Seite 215)*** im Menü ***Zeichnen***.

Hilfs-Winkelhalbierende zeichnen

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Hilfskonstruktionen, Winkelhalbierende*** gestartet.

Sie zeichnet eine Hilfs-Gerade, die den von zwei vorhandenen Strecken, Hilfs-Strecken oder Hilfs-Geraden gebildeten Winkel halbiert.

Eine Hilfs-Winkelhalbierende ist eine Gerade, die sich über den gesamten Zeichenbereich erstreckt. Auf ihr können weder Endpunkte noch die Mitte gefangen werden.

1. Identifizieren Sie nacheinander zwei der genannten Objekte (Strecke, Hilfs-Strecke, Hilfs-Gerade), die einen gemeinsamen 'echten' Schnittpunkt haben.

Hilfs-Strecke zu Parallelen

, Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Hilfskonstruktionen, Hilfs-Strecke zu Parallelen*** gestartet.

Sie zeichnet zu zwei parallelen Strecken in die Mitte liegend eine Hilfsstrecke

- in der aktiven Teilzeichnung oder
- in nicht aktiven Teilzeichnungen, deren Zugriff jedoch über die Funktion ***Zugriff auf ... Teilzeichnung*** am oberen 2D-Fensterrand aktiviert wurde oder
- auf der aktiven Konstruktionsebene.

1. Identifizieren Sie nacheinander 2 parallele Strecken.

Hilfs-Gerade zu Parallelen

, Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Hilfskonstruktionen, Hilfs-Gerade zu Parallelen*** gestartet.

Sie zeichnet zu zwei parallelen Strecken in die Mitte liegend eine Hilfsgerade

- in der aktiven Teilzeichnung oder

- in nicht aktiven Teilzeichnungen, deren Zugriff jedoch über die Funktion ***Zugriff auf ... Teilzeichnung*** am oberen 2D-Fensterrand aktiviert wurde oder
- auf der aktiven Konstruktionsebene.

1. Identifizieren Sie nacheinander 2 parallele Strecken.

Hinweis:
Eine Hilfs-Gerade ist eine 'unendliche Strecke', die sich über den gesamten Zeichenbereich erstreckt. Auf ihr können weder Endpunkte noch die Mitte gefangen werden.

4.7 Mittellinien zeichnen

Nach Anklicken des abgebildeten Symbols wird der Werkzeugkasten ***Mittellinien*** geöffnet.

Zur Kennzeichnung von symmetrischen Ansichten oder Schnitten von Werkstücken ermöglichen die Funktionen dieses Werkzeugkastens ***Mittellinien***, Strecken, Kreise und Kreisbögen als Mittellinien zu zeichnen oder vorhandene 2D-Linienobjekte dieser Art in Mittellinien umzuwandeln.

Die Funktionen erzeugen 2D-Objekte in der aktiven Teilzeichnung und in nicht aktiven Teilzeichnungen, deren Zugriff über die Funktionen ***Zugriff auf ... Teilzeichnungen*** aktiviert wurde oder in der aktuell gewählten Konstruktionsebene (KE) des 3D-Ansichtsfensters. Werden diese 2D-Objekte in einer KE des 3D-Fensters gezeichnet, so sind sie an diese KE gebunden. Wird die KE bearbeitet oder gelöscht, so sind auch alle darauf befindlichen 2D-Objekte von dieser Aktion betroffen.

Haben Sie das 3D-Ansichtsfenster aktiviert, so werden Punkte, die Sie zum Zeichnen von 2D-Mittellinien definieren oder an Körperkanten fangen, grundsätzlich in die aktive KE projiziert.

Die erzeugten 2D-Objekte werden in folgender Weise in die Struktur eines Modells eingegliedert und gezeichnet:

Gruppe
Die erzeugten Objekte werden in der aktuellen Gruppe gespeichert. Diese können Sie über die Gruppenauswahl in der Haupt-Symbolleiste auswählen.

Die Gruppenzugehörigkeit der Objekte können Sie nachträglich im ***Modellbaum*** des ***Modell-Explorers*** ändern.

Farbe, Linienart, Linienbreite
Die mit den Funktionen dieses Menüs gezeichneten 2D-Objekte werden mit der *Folie für Mittellinien* verknüpft. Diese können Sie im ***Folienstrukturbaum*** des ***Modell-Explorers*** festlegen.

Die Objekte werden mit den Darstellungseigenschaften Farbe, Linienart und Linienbreite versehen, die aktuell für diese Folie voreingestellt sind.

Die Darstellung von Linienart und Linienbreite erfolgt entsprechend den Festlegungen, die über den Menübefehl ***Einstellungen, Optionen*** auf der Registerkarte ***Standardeinstellungen*** festgelegt sind.

Die Verknüpfung mit einer Folie sowie Farbe, Linienart und Linienbreite können Sie nachträglich mit dem Menübefehl ***Bearbeiten, Objekt-Darstellung*** verändern.

Möchten Sie sicherstellen, dass Sie beim Bearbeiten Ihrer Zeichnung nur Mittellinien identifizieren können, so aktivieren Sie über den Menübefehl ***Einstellungen, Objektfilter*** die Fangmöglichkeit für ***Mittellinien/3D-Achsen***, und deaktivieren Sie sie für alle anderen Objekttypen.

Einstellungen für Mittellinien und Körperachsen festlegen

Starten Sie den Menübefehl ***Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen***, und wechseln Sie zur Registerkarte ***2D-/3D-Achsen***.

2D-Achsen mit Überstand von
3D-Achsen mit Überstand von
Über das jeweilige Kontrollkästchen vor diesen Feldern können Sie angeben, ob beim Zeichnen von 2D-Mittellinien und Körperachsen der hier eingetragene Wert für den Überstand im Statusfenster vorgeschlagen werden soll. Dieser Wert kann bei Aufruf einer der Funktionen des Mittellinien-Menüs oder beim Aufruf der Funktion ***Mittellinien, 3D-Achsen definieren*** geändert werden.
Möchten Sie generell einen anderen als den bei der Installation vorgegebenen Wert in Ihren Zeichnungen nutzen, so definieren Sie den gewünschten Wert in Ihrer Vorlage.

Wird ein Endpunkt auf einer Achse gefangen, die mit einem Überstand versehen wurde, so liegt dieser Punkt nicht am sichtbaren Ende der Achse, sondern um den Wert des Überstands von diesem Punkt entfernt.

Darstellung von 3D-Achsen
Über das Kontrollkästchen vor diesem Feld können Sie angeben, ob

Körperachsen im 3D-Fenster dargestellt werden sollen oder nicht. Die Darstellungseigenschaften von Körperachsen werden nicht folienbezogen, sondern ausschließlich objektbezogen definiert. Klicken Sie zur Auswahl der Farbe die zugehörige Schaltfläche und zur Definition der Linienart die zugehörige Liste an.

Darstellungseigenschaften für 2D-Mittellinien
Die Darstellungseigenschaften von 2D-Mittellinien können hier folienbezogen oder objektbezogen festgelegt werden.

Ist bei der Farbe, der Linienart und der Linienbreite der Folienbezug aktiviert (Schaltfläche farbig), so werden über das Menü ***Mittellinien*** gezeichnete Objekte mit den Einstellungen der im Folienstrukturbaum (Modell-Explorer) definierten Folie für MITTELLINIEN verknüpft.

Durch hier geänderte Einstellungen aktivieren Sie die objektbezogene Darstellung (Schaltfläche grau). Diese Einstellung hat Priorität vor der im Folienstrukturbaum definierten Folie für MITTELLINIEN.

Die Verknüpfung von Mittellinien mit einer Folie sowie Farbe, Linienart und Linienbreite können Sie nachträglich mit dem Menübefehl ***Bearbeiten, Objekt-Darstellung*** ändern.

Mittellinien-Strecke zeichnen

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Mittellinien, Strecke*** gestartet.

1. Im Unterschied zu einer Strecke wird eine Mittellinien-Strecke mit einem Überstand zu beiden Seiten gezeichnet.
   Geben Sie dessen Wert im Feld ***Überstand*** im Statusfenster ein.
2. Zeichnen Sie die Mittellinien-Strecke genauso wie eine Strecke mit der Funktion ***Zeichnen, Strecke (auf Seite 182)***.

Hinweis:

Die Endpunkte der so definierten Mittellinien befinden sich nur dann an den sichtbaren Endpunkten, wenn der Überstand den Wert 0 hat.
Andernfalls liegen Sie um den Wert des Überstands von den sichtbaren Endpunkten entfernt auf den Strecken.

Nachträglich können Sie den Überstand von Mittellinien über die Funktion ***Objekt editieren*** aus dem Funktionsmenü ***Information***

ändern. Identifizieren Sie in der Funktion eine Mittellinie und definieren Sie den gewünschten Überstand.

Mit dieser Funktion oder auch mit der Funktion ***Mittellinie zu Parallelen*** können Mittellinien in Modellansichten und Schnittansicht aus Modellansichten definiert werden. Dabei können die Mittellinien über Punktdefinition auf die Linienobjekte platziert werden.

Mittellinien-Kreis zeichnen

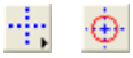
Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Mittellinien, Kreis*** gestartet.

1. Definieren Sie den Mittelpunkt des Kreis(bogens).
2. Falls Sie einen Vollkreis zeichnen wollen, definieren Sie den Radius durch Eingabe seines Wertes im Statusfenster oder durch Definition eines Punktes auf der Kreislinie.

   Falls Sie einen Kreisbogen zeichnen wollen, geben Sie in den Feldern ***Winkel*** und ***Öff.Winkel*** den Start- und Öffnungswinkel des Kreisbogens ein.

   Hinweis:
   Wollen Sie Anfangs- und/oder Öffnungswinkel des Kreisbogens verändern, so können Sie hierzu u.a. die Funktionen ***2D-Objekte bearbeiten, Dynamisch verlängern/kürzen*** oder ***Information, Objekt editieren*** verwenden.

Mittenkreuz zu Kreis zeichnen

 Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Mittellinien, Mittenkreuz zu Kreis*** gestartet.

Sie zeichnet zu einem Kreis oder Kreisbogen in der aktiven Teilzeichnung oder in nicht aktiven Teilzeichnungen, deren Zugriff jedoch über die Funktion ***Zugriff auf ... Teilzeichnung*** am oberen 2D-Fensterrand aktiviert wurde, ein Mittenkreuz, dessen Linien parallel zu den Koordinatenachsen verlaufen.

1. Beide Achsen des Mittenkreuzes werden zu beiden Seiten mit einem Überstand versehen.
   Geben Sie dessen Wert im Feld ***Überstand*** des Statusfensters ein.
2. Identifizieren Sie die Kreislinie.

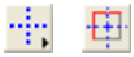
Hinweis:

Die Endpunkte dieser Mittellinien befinden sich nur dann an den sichtbaren Endpunkten, wenn der Überstand den Wert 0 hat. Andernfalls liegen Sie um den Wert des Überstands von den sichtbaren Endpunkten entfernt auf den Strecken, d.h. auf den Schnittpunkten mit der Kreislinie.

Nachträglich können Sie den Überstand von Mittellinien über die Funktion ***Objekt editieren*** aus dem Funktionsmenü ***Information*** ändern. Identifizieren Sie in der Funktion eine Mittellinie und definieren Sie den gewünschten Überstand.

Mit dieser Funktion können auch Mittenkreuze zu Bohrungen und Gewindebohrungen in Modellansichten durch Identifizieren der Bohrungen eingebracht werden.

Mittenkreuz zu 2 Strecken zeichnen



Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Mittellinien, Mittenkreuz zu 2 Strecken*** gestartet.

Sie zeichnet zu zwei nicht parallelen Strecken in der aktiven Teilzeichnung oder in nicht aktiven Teilzeichnungen, deren Zugriff jedoch über die Funktion ***Zugriff auf ... Teilzeichnung*** am oberen 2D-Fensterrand aktiviert wurde ein Mittenkreuz, dessen Linien parallel zu den Strecken verlaufen.

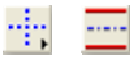
1. Beide Mittellinien werden zu beiden Seiten mit einem Überstand versehen.
   Geben Sie dessen Wert im Feld ***Überstand*** des Statusfensters ein.
2. Identifizieren Sie beide Strecken.

Hinweis:

Die Endpunkte dieser Mittellinien befinden sich nur dann an den sichtbaren Endpunkten, wenn der Überstand den Wert 0 hat. Andernfalls liegen Sie um den Wert des Überstands von den sichtbaren Endpunkten entfernt auf den Strecken.

Nachträglich können Sie den Überstand von Mittellinien über die Funktion ***Objekt editieren*** aus dem Funktionsmenü ***Information*** ändern. Identifizieren Sie in der Funktion eine Mittellinie und definieren Sie den gewünschten Überstand.

Mittellinie zu Parallelen

 Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Mittellinien, Mittellinie zu Parallelen*** gestartet.

Sie zeichnet zu zwei parallelen Strecken in der aktiven Teilzeichnung oder in nicht aktiven Teilzeichnungen, deren Zugriff jedoch über die Funktion ***Zugriff auf ... Teilzeichnung*** am oberen 2D-Fensterrand aktiviert wurde oder auf der aktiven Konstruktionsebene eine Mittellinie.

1. Die Mittellinie wird zu beiden Seiten mit einem Überstand versehen, der unter ***Einstellung, 3D-/2D-Funktionen*** auf der Registerkarte ***2D-/3D-Achsen*** definiert wurde. Für jede Mittellinie kann der Wert, nachdem Sie die Funktion gestartet haben, im Statusfenster editiert werden.
2. Identifizieren Sie 2 parallele Strecken.

Hinweis:

Die Endpunkte dieser Mittellinien befinden sich nur dann an den sichtbaren Endpunkten, wenn der Überstand den Wert 0 hat. Andernfalls liegen Sie um den Wert des Überstands von den sichtbaren Endpunkten entfernt auf den Strecken.

Nachträglich können Sie den Überstand von Mittellinien über die Funktion ***Objekt editieren*** aus dem Funktionsmenü ***Information*** ändern. Identifizieren Sie in der Funktion eine Mittellinie und definieren Sie den gewünschten Überstand.

Mit dieser Funktion können nachträglich auch Mittellinien in Modellansichten und Bohrungen in der Schnittansicht aus Modellansichten definiert werden.

Mittenkreuz dynamisch zeichnen

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Mittellinien, Mittenkreuz dynamisch*** gestartet.

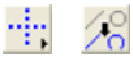
Sie zeichnet ein Mittenkreuz, dessen Linien parallel zu den Koordinatenachsen verlaufen.

1. Definieren Sie den Mittelpunkt (= Schnittpunkt der Mittellinien).
2. Bestimmen Sie die Gesamtlänge der Mittellinien dynamisch oder durch Eingabe im Feld ***Länge*** des Statusfensters.
   Ebenso können Sie die Länge durch Definition eines weiteren Punktes festlegen: Sie entspricht dessen Abstand zum Mittelpunkt.

Hinweis:

Die mit dieser Funktion erzeugten Mittellinien werden ohne Überstand gezeichnet. D.h. bei ihnen entsprechen die Endpunkte den sichtbaren Endpunkten.

Linie in Mittellinie umwandeln

 Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Mittellinien, Linie -> Mittellinie*** gestartet.

Sie wandelt 2D-Linienobjekte (Strecken, Kreise und Kreisbögen) der aktiven Teilzeichnung oder in nicht aktiven Teilzeichnungen, deren Zugriff jedoch über die Funktion ***Zugriff auf ... Teilzeichnung*** am oberen 2D-Fensterrand aktiviert wurde, in Mittellinien um, d.h. diese Linien werden mit der Folie für Mittellinien verknüpft und mit den für diese Folie definierten Darstellungseigenschaften versehen, wenn unter ***Einstellung, 3D-/2D-Funktionen*** auf der Registerkarte ***2D-/3D-Achsen*** die Darstellungseigenschaften für 2D-Mittellinien folienbezogen festgelegt sind.

1. Ändern Sie - falls gewünscht - den im Feld ***Überstand*** des Statusfensters vorgeschlagenen Wert für den Überstand.
2. Identifizieren Sie eine oder mehrere Linien im Ausschnitt, die in Mittellinien umgewandelt werden sollen.
   Strecken werden an beiden Seiten um den angegebenen Wert für den Überstand verlängert.

Hinweis:

Diese Funktion können Sie auch im Selektion – Aktion Modus ausführen, dass Sie zuerst die gewünschten Objekte selektieren und anschließend die Funktion ausführen.
Bitte beachten Sie, dass nur Linien in Mittellinien gewandelt werden können, die keinen Bezug oder keine Referenz auf andere Objekte haben; z.B. darf keine Bemaßung von diesem Objekt abhängig sein.

Mittellinie in Linie umwandeln

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Mittellinien, Mittellinie -> Linie*** gestartet.

Sie wandelt Mittellinien der aktiven Teilzeichnung oder in nicht aktiven Teilzeichnungen, deren Zugriff jedoch über die Funktion ***Zugriff auf ... Teilzeichnung*** am oberen 2D-Fensterrand aktiviert wurde, in 2D-

Linienobjekte (Strecken, Kreise und Kreisbögen) um. Die Linien werden mit der aktuellen Folie verknüpft und mit den für diese Folie definierten Darstellungseigenschaften bzw. bei deaktiviertem Folienbezug mit den aktuellen Objekteigenschaften versehen.

1. Starten Sie über die abgebildeten Schaltflächen die Funktion.
2. Identifizieren Sie eine oder mehrere Mittellinien im Ausschnitt, die in Linien umgewandelt werden sollen.

Hinweis:

Diese Funktion können Sie auch im Selektion – Aktion Modus ausführen, dass Sie zuerst die gewünschten Objekte selektieren und anschließend die Funktion ausführen.
Bitte beachten Sie, dass nur Mittellinien in Linien gewandelt werden können, die keinen Bezug oder keine Referenz auf andere Objekte haben; z.B. darf keine Bemaßung von diesem Objekt abhängig sein.

Mittellinie als Parallele zu einer Linie

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Mittellinien, Parallele zu Linie*** gestartet.

Sie ermöglicht es, zu Strecken, Kreisen oder Kreisbögen parallele Mittellinien zu erstellen.

Die Parallele wird durch den Abstand zu einer Linie definiert sowie durch die Seite, auf der die Parallele gezeichnet werden soll.

1. Legen Sie im Kontextdialog fest, welche Teilzeichnungen bei der Auswahl der Originalobjekte berücksichtigt werden sollen.
2. Identifizieren Sie die Linie, zu der eine Parallele gezeichnet werden soll.
3. Legen Sie die Lage der parallelen Linie dynamisch mit dem Cursor fest, oder nutzen Sie eine der beiden folgenden Möglichkeiten:

   Bestimmen Sie die Lage durch Definieren eines Punktes auf der parallelen Linie, oder geben Sie im Feld ***Abstand*** des Statusfensters den Wert für den Abstand zur Originallinie ein. Dieser wird auf der Seite der Originallinie abgetragen, auf der sich der Cursor bei der Eingabe befindet.
4. Ist im vorhergehenden Arbeitsschritt der Wert für den ***Abstand*** eingegeben worden, so wird dieser Wert beibehalten.
   In diesem Fall können Sie weitere Linien identifizieren, zu denen Parallele mit dem angegebenen Abstand gezeichnet werden sollen.

Die Parallelen werden in diesem Fall jeweils auf der Seite der Originallinie gezeichnet, auf der sich der Cursor beim Identifizieren befindet.

Hinweis:

Falls das identifizierte Objekt eine Strecke oder eine Hilfsstrecke ist, wird die dazu parallele Mittellinie an beiden Endpunkten um den Wert verlängert, der über ***Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen*** auf der Registerkarte ***2D-/3D-Achsen*** oder im Statusfeld als ***Überstand*** eingestellt ist.

Nachträglich können Sie den Überstand von Mittellinien über die Funktion ***Objekt editieren*** aus dem Funktionsmenü ***Information*** ändern. Identifizieren Sie in der Funktion eine Mittellinie und definieren Sie den gewünschten Überstand.

4.8 Flächen definieren und bearbeiten

Nach Anklicken des abgebildeten Symbols wird der Werkzeugkasten ***Flächen/Füllungen/Schraffuren*** geöffnet.

2D-Flächen bilden die Grundlage für das *Schraffieren* und *Füllen* sowie für das *Freistellen* von 2D-Objekten. Ebenso können sie für die Erstellung von *Schiebekörpern* und *Rotationskörpern* genutzt werden.

2D-Flächen können auf Bereichen definiert werden, die allseitig von 2D-Linienobjekten (Strecke, Kreis, Kreisbogen, Ellipse, Ellipsenbogen, Spline) begrenzt sind, d.h. sie können wie diese Objekte im 2D-Fenster oder in einer Konstruktionsebene des 3D-Fensters erzeugt werden.

Die oben genannten Funktionen bieten die Möglichkeit, 2D-Flächen zu erzeugen und diese anschließend zu schraffieren, zu füllen sowie sie für die Erstellung von Schiebe- und Rotationskörpern usw. zu nutzen.

Ebenso kann aber auch die in diesen Funktionen enthaltene Teilfunktion ***Fläche definieren*** gesondert genutzt werden, um Objekte des Typs 2D-Fläche zu erzeugen.
Diese 2D-Flächen können dann direkt von den genannten Funktionen zum Erzeugen einer Schraffur, einer Füllung, usw. verwendet werden. Zusätzlich können Sie genutzt werden, um mit der Funktion ***Information, 2D-Fläche berechnen*** die Daten dieser Fläche zu ermitteln, mit der Funktion ***Schwerpunkt*** des Punkt-Definitionsmenü ihren Schwerpunkt zu fangen oder den Flächeninhalt über ein **Nummerisches Attribut** anzeigen zu lassen.

2D-Flächen sind an die sie begrenzenden Linien gebunden, d.h. sie verhalten sich bei Lageänderungen dieser Linien **assoziativ**, solange

diese die 2D-Flächen vollständig begrenzen. Die Assoziativität bleibt erhalten, wenn an den Ecken der begrenzenden Linien eine Rundung oder Fase eingefügt wird.

2D-Flächen werden zerstört, wenn eine der Grenzlinien gelöscht wird. Mit der 2D-Fläche werden auch ggf. auf ihnen vorhandene Schraffuren und Füllungen gelöscht, Freistellungen werden aufgehoben.
Können die Endpunkte der verbliebenen Grenzlinien anschließend wieder verbunden werden, so dass ein geschlossener Bereich entsteht, kann die 2D-Fläche meist wieder hergestellt werden.

Die erzeugten 2D-Flächen werden

- in der über die *Gruppenauswahl* festgelegten aktuellen Gruppe gespeichert.
- mit der über die *Folienauswahl* festgelegten aktiven Folie verknüpft
  Werden 2D-Flächen nachträglich mit der Funktion ***Flächen/Füllungen/Schraffuren, Fläche füllen*** farbig dargestellt, so erfolgt dies mit der aktuell für die Folie oder für das Objekt voreingestellten Farbe.

Die Gruppenzugehörigkeit können Sie über den ***Modell-Explorer*** ändern, die Verknüpfung mit einer Folie sowie die Farbe mit der Funktion ***Bearbeiten, Objekt-Darstellung***.

Möchten Sie sicherstellen, dass Sie beim Bearbeiten Ihrer Zeichnung nur 2D-Flächen identifizieren können, so aktivieren Sie im Objektfilter die Fangmöglichkeit für 2D-Flächen, und deaktivieren Sie die anderen Objekttypen.

Hinweis:
2D-Flächen, die nicht schraffiert oder gefüllt sind, sind am Bildschirm nicht sichtbar. Dies gilt insbesondere auch für Freistellflächen.
Um auch diese Flächen sichtbar zu machen, wählen Sie den Menübefehl ***Einstellungen, Optionen*** und aktivieren Sie auf der Registerkarte ***Standardeinstellungen*** die Einstellung ***2D-Flächen markiert darstellen***.

Einstellungen für Schraffuren festlegen

Nach dem Start der Funktion ***Flächen/Füllungen/Schraffuren, Schraffur erzeugen*** können Sie Schraffurtyp, Werte und Darstellungseigenschaften für Schraffuren festlegen.

Wenn Sie diese Einstellungen in einer Vorlage speichern, stehen sie in allen auf Grundlage dieser Vorlage erstellten Modellen zur Verfügung.

Grundsätzlich unterscheidet der Dialog Linienschraffuren und Symbolschraffuren. Durch die Kombination von zwei Linien können zudem alternierende Linienschraffuren und Kreuzschraffuren generiert werden. Auf der Grundlage dieser Kombinationsmöglichkeiten stehen entsprechend die folgenden Schraffurtypen zur Verfügung:

Einfache Linienschraffur

Alternierende Linienschraffur

Kreuzschraffur

Symbolschraffur

In Abhängigkeit vom gewählten Schraffurtyp stehen die folgenden Parameter zur Definition der Schraffur zur Verfügung:

Eigenschaften Linie 1 und **Eigenschaften Linie 2**

Parameter aus Grafik ermitteln
Möchten Sie neue Schraffurparameter aufgrund vorhandener Schraffuren festlegen, können Sie die Parameter aus der Zeichnung in den Dialog laden. Betätigen Sie die Schaltfläche ***Parameter aus Grafik ermitteln*** und identifizieren Sie eine Linienschraffur.

Abstand
Der hier eingegebene Wert legt den Abstand zwischen je zwei benachbarten Schraffurlinien fest.
Die Darstellung des Abstands erfolgt in Relation zu den Abmessungen der Zeichnung, ist also unabhängig vom Maßstab der Teilzeichnung.

Winkel
Geben Sie hier den Schraffurwinkel ein

Startpunkt
Aktivieren Sie diese Option um einen Punkt festzulegen, durch den die Schraffurlinie verlaufen soll. Dies ist erforderlich, wenn mehrere Schraffuren zueinander fluchten sollen. Der Startpunkt kann entweder über absolute Koordinaten oder mittels Punktdefinition über die Funktion festgelegt werden.

Darstellungseigenschaften
Hier werden standardmäßig die über den ***Folienstrukturbaum*** des ***Modell-Explorers*** voreingestellten Darstellungseigenschaften Farbe, Linienart und -breite für die Schraffurfolie angezeigt.

Sollen die Schraffurlinien der nachfolgend erzeugten Schraffuren davon unabhängig mit eigenen Darstellungseigenschaften versehen werden, so können Sie dies hier einstellen.

Hinweis:

Die Eigenschaften von Alternierenden Linien- und Kreuzschraffuren sind durch die Parameter der Linien 1 und 2 definiert. Da nur eine aktuelle Folie für Schraffuren definiert werden kann, ist für die Linie 2 keine separate Folienzuordnung möglich. Von Linie 1 abweichende Darstellungseigenschaften müssen als Objekteigenschaften definiert werden.

Folien-Eigenschaft **Objekt-Eigenschaft**

Für jede der drei Darstellungseigenschaften können Sie festlegen, ob sie von der Schraffurfolie übernommen werden soll, oder ob sie unabhängig davon der Schraffur selbst zugewiesen werden soll.
Die aktive Einstellung können Sie durch Anklicken eines der abgebildeten Symbole hinter dem eigentlichen Definitionsfeld für die Eigenschaft festlegen.

Wenn Sie in einem der Definitionsfelder eine Farbe, eine Linienart oder eine Linienbreite festlegen, so definieren Sie immer eine objektbezogene Eigenschaft.

Wollen Sie die Darstellungseigenschaften der Folie ändern, so nutzen Sie hierzu den ***Folienstrukturbaum*** im ***Modell-Explorer***.

Im Feld ***Folie:*** wird die im ***Folienstrukturbaum*** des ***Modell-Explorers*** voreingestellte Schraffurfolie angezeigt.
Falls Sie eine andere Folie für die Schraffur auswählen wollen, öffnen Sie die Liste, und wählen Sie die Folie im nachfolgend angebotenen Dialogfenster aus.

Hinweis:

Durch Verwendung des Menübefehls ***Datei, Parametersätze speichern/lesen*** können Sie die Einstellungen für Schraffuren aus einer MPS-Datei einlesen und in andere Zeichnungs-Dateien übernehmen.

Eigenschaften Symbolschraffur

Abstand x; Abstand y

Die hier eingegebenen Werte legen den Abstand zwischen je zwei benachbarten Symbolen in X- und Y-Richtung fest.
Die Darstellung des Abstands erfolgt in Relation zu den Abmessungen der Zeichnung, ist also unabhängig vom Maßstab der Teilzeichnung.

Winkel
Geben Sie den Drehwinkel für die Symbole ein.

Skalierung x; Skalierung y
Die hier eingegebenen Werte legen die Skalierung des Symbols in X- und Y-Richtung fest.

Aktuelles Symbol
Ermöglicht die Zuordnung eines Symbols aus einer bestehenden Symbolbibliothek auf dessen Grundlage die Schraffur generiert wird.
Wählen Sie diese Funktion, um ein Symbol aus einer Bibliothek auszuwählen.
Hinweis:
Die Verwendung von Symbolen, die Flächen, Freistellflächen Füllflächen oder Schraffurflächen beinhalten, wird nicht unterstützt.

Startpunkt
Aktivieren Sie diese Option um einen Punkt festzulegen, durch den die Schraffurlinie verlaufen soll. Dies ist erforderlich, wenn mehrere Schraffuren zueinander fluchten sollen. Der Startpunkt kann entweder über absolute Koordinaten oder mittels Punktdefinition über die Funktion festgelegt werden.

Darstellungseigenschaften
Hier werden standardmäßig die im ***Folienstrukturbaum*** des ***Modell-Explorers*** voreingestellten Darstellungseigenschaften Farbe, Linienart und -breite für die Schraffurfolie angezeigt.

Sollen die Schraffurlinien der nachfolgend erzeugten Schraffuren davon unabhängig mit eigenen Darstellungseigenschaften versehen werden, so können Sie dies hier einstellen.

Hinweis:

Die Eigenschaften von Alternierenden Linien- und Kreuzschraffuren sind durch die Parameter der Linien 1 und 2 definiert sind. Da nur eine aktuelle Folie für Schraffuren definiert werden kann, ist für die Linie 2 keine separate Folienzuordnung möglich. Von Linie 1 abweichende Darstellungseigenschaften müssen als Objekteigenschaften definiert werden.

Folien-Eigenschaft **Objekt-Eigenschaft**
Für jede der drei Darstellungseigenschaften können Sie festlegen, ob sie von der Schraffurfolie übernommen oder ob sie unabhängig davon der Schraffur selbst zugewiesen werden soll.
Die aktive Einstellung können Sie durch Anklicken eines der

abgebildeten Symbole hinter dem eigentlichen Definitionsfeld für die Eigenschaft festlegen.

Wenn Sie in einem der Definitionsfelder eine Farbe, eine Linienart oder eine Linienbreite festlegen, so definieren Sie immer eine objektbezogene Eigenschaft.

Wollen Sie die Darstellungseigenschaften der Folie ändern, so nutzen Sie hierzu den ***Folienstrukturbaum*** im ***Modell-Explorer***.

Im Feld ***Folie:*** wird die im ***Folienstrukturbaum*** des ***Modell-Explorers*** voreingestellte Schraffurfolie angezeigt.
Falls Sie eine andere Folie für die Schraffur auswählen wollen, öffnen Sie die Liste und wählen Sie die Folie im nachfolgend angebotenen Dialogfenster aus.

Hinweis:

Durch Verwendung des Menübefehls ***Datei, Parametersätze speichern/lesen*** können Sie die Einstellungen für Schraffuren aus einer MPS-Datei einlesen und übernehmen.

Schraffur erzeugen

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Flächen/Füllungen/Schraffuren, Schraffur erzeugen*** gestartet.

Sie schraffiert allseitig durch 2D-Linienobjekte (Strecken, Kreise, Kreisbögen, Ellipsen, Ellipsenbögen, Splines) begrenzte Flächen gemäß den aktuellen Voreinstellungen.
Als Grenzen werden ausschließlich die 2D-Linienobjekte berücksichtigt, die sich in der aktuellen Teilzeichnung oder in der aktuellen Konstruktionsebene befinden.

Nutzen Sie anschließend eine der folgenden drei Möglichkeiten, um eine Schraffur zu erzeugen:

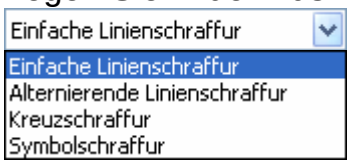
Schraffur mit Selektionsliste erzeugen

1. Übernehmen Sie die in Frage kommenden Grenzlinien **vor** dem Aufruf dieser Funktion in die Selektionsliste.
   Die Grenzlinien müssen mindestens einen Bereich der Zeichenfläche vollständig begrenzen.

2. Legen Sie im Dialogfenster die gewünschten Voreinstellungen für die Schraffur fest.
   Möchten Sie neue Schraffurparameter aufgrund vorhandener Schraffuren festlegen, können Sie die Parameter aus der Zeichnung in den Dialog laden. Betätigen Sie die Schaltfläche

Parameter aus Grafik ermitteln und identifizieren Sie eine Linienschraffur in der Zeichnung.

3. Legen Sie in der Auswahlliste den gewünschten Schraffurtyp fest.



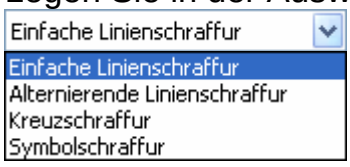
4. Starten Sie die Funktion über die Schaltfläche ***Schraffieren.*** Der Dialog wird automatisch geschlossen und erscheint wieder, nachdem Sie die Schraffur erzeugt haben und die Funktion über die rechte Maustaste beenden.
   Positionieren Sie den Cursor jeweils innerhalb der zu schraffierenden Bereiche. Bestätigen Sie die Wahl des Bereichs durch Drücken der linken Maustaste.
   Soll auf getrennten Bereichen **eine** durchgehende Schraffur erzeugt werden, so halten Sie während dieses Arbeitsschritts die Taste ***Strg*** gedrückt, um einzelne Bereiche zu sammeln.

   Begrenzen die in der Selektionsliste enthaltenen Linien keinen Bereich der Zeichenfläche vollständig, so wird eine Fehlermeldung ausgegeben und es kann keine Schraffur erzeugt werden.

Schraffur mit Aktionsliste erzeugen

1. Legen Sie im Dialogfenster die gewünschten Voreinstellungen für die Schraffur fest.
   Möchten Sie neue Schraffurparameter aufgrund vorhandener Schraffuren festlegen, können Sie die Parameter aus der Zeichnung in den Dialog laden. Betätigen Sie die Schaltfläche ***Parameter aus Grafik ermitteln*** und identifizieren Sie eine Linienschraffur in der Zeichnung.

2. Legen Sie in der Auswahlliste den gewünschten Schraffurtyp fest.



3. Werden Sie die Grenzobjekte für die zu definierende Schraffur über Ausschnittsselektion selektieren und liegen bereits Schraffuren oder 2D-Flächen in diesem Bereich, so deaktivieren Sie die Option ***2D-Fläche aktivieren***. Andernfalls werden auf die in der Ausschnittselektion berührten Flächen weitere Schraffuren erzeugt.

4. Ist die Selektionsliste leer, so legen Sie die Grenzobjekte **nach** Aufruf der Funktion über die Schaltfläche ***Schraffieren*** fest, d.h.

Sie definieren eine Aktionsliste für diese Funktion.
Die 2D-Linienobjekte der Aktionsliste müssen mindestens einen Bereich der Zeichenfläche vollständig begrenzen.
Da als Einzelobjekte nur Vollkreise, Vollellipsen und geschlossene Splines einen Bereich vollständig begrenzen, werden Sie die Auswahl von Grenzobjekten üblicherweise durch Sammeln (mit ***Strg***-Taste) oder durch Definieren eines Ausschnitts festlegen.

Begrenzen die in der Aktionsliste enthaltenen 2D-Linienobjekte keinen Bereich der Zeichenfläche vollständig, so wird eine Fehlermeldung ausgegeben und es kann keine Schraffur erzeugt werden.

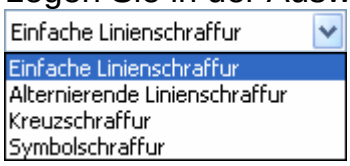
5. Positionieren Sie den Cursor jeweils innerhalb der zu schraffierenden Bereiche. Bestätigen Sie die Wahl des Bereichs durch Drücken der linken Maustaste.
Soll auf räumlich getrennten Bereichen **eine** durchgehende Schraffur erzeugt werden, so halten Sie während dieses Arbeitsschritts die Taste ***Strg*** gedrückt.

Schraffur auf vorhandenen 2D-Flächen erzeugen

Haben Sie zuvor mit der Funktion ***Fläche definieren*** eine oder mehrere 2D-Flächen erzeugt, so können Sie die Schraffur direkt innerhalb solcher 2D-Flächen erzeugen. Dies gilt auch für 2D-Flächen, auf denen bereits eine Schraffur gezeichnet wurde.

1. Legen Sie im Dialogfenster die gewünschten Voreinstellungen für die Schraffur fest.
Möchten Sie neue Schraffurparameter aufgrund vorhandener Schraffuren festlegen, können Sie die Parameter aus der Zeichnung in den Dialog laden. Betätigen Sie die Schaltfläche ***Parameter aus Grafik ermitteln*** und identifizieren Sie eine Linienschraffur in der Zeichnung.

2. Legen Sie in der Auswahlliste den gewünschten Schraffurtyp fest.



3. Stellen Sie über die Option ***2D-Fläche aktivieren*** oder über den Menübefehl ***Einstellungen, Objektfilter*** sicher, dass das Fangen von 2D-Flächen möglich ist.

4. Positionieren Sie den Cursor jeweils innerhalb der zu schraffierenden 2D-Fläche, und drücken Sie zur Bestätigung die linke Maustaste.

Vorhandene 2D-Flächen berücksichtigen

2D Fläche aktivieren legt fest, ob in bereits vorhandene Schraffuren oder Flächen bei Berühren innerhalb der Ausschnittsselektion neue Schraffuren erzeugt werden sollen. Deaktivieren Sie diese Option, um den Objekttyp ***2D-Fläche*** zu deaktivieren.

Hinweise:

Bei *Schraffur mit Selektionsliste erzeugen* oder bei *Schraffur mit Aktionsliste erzeugen* wird zunächst innerhalb des ausgewählten Bereichs eine 2D-Fläche erzeugt. Diese bildet die Grundlage für die Schraffur. Ist bereits eine Schraffur vorhanden, so ist also auch bereits eine 2D-Fläche erzeugt worden.

Soll eine 2D-Fläche erneut schraffiert werden, so sollten Sie *Schraffur auf vorhandenen Flächen erzeugen* nutzen, da auf diese Weise keine neue 2D-Fläche erzeugt wird.

Eine Schraffur ist ein Objekt, dessen Grundlage eine 2D-Fläche ist. Wie die 2D-Fläche verhält sich die Schraffur bei Lageänderungen der Grenzlinien der Fläche assoziativ und sie wird zerstört, wenn eine der Grenzlinien gelöscht und damit die 2D-Fläche zerstört wird.

- Die erzeugten 2D-Flächen und Schraffuren werden gemeinsam in der über die *Gruppenauswahl* festgelegten aktuellen Gruppe gespeichert.
- Die erzeugten 2D-Flächen werden mit der über die *Folienauswahl* festgelegten aktiven Folie verknüpft, die Schraffur mit der in den ***Einstellungen, Schraffur*** voreingestellten Schraffurfolie.
- Die Schraffur wird mit den Darstellungseigenschaften Farbe, Linienart und Linienbreite versehen, die aktuell für die Schraffurfolie oder die Objekte voreingestellt sind.

Die Linien einer Schraffur können nicht einzeln bearbeitet werden. Zur Änderung der Einstellungen einer Schraffur kann die Funktion ***Flächen/Füllungen/Schraffuren, Schraffur ändern*** verwendet werden. Alternativ kann eine Schraffur über die Funktionen ***Schraffur auflösen*** und ***2D-Objekte auflösen*** zerlegt werden, um einzelne Objekte aus der Schraffur bearbeiten zu können. Alle Schraffureigenschaften wie z.B. die Assoziativität der Schraffur gehen dabei verloren.

Die Gruppenzugehörigkeit von 2D-Flächen und Schraffuren können Sie im ***Modellbaum*** des ***Modell-Explorers*** ändern, die Verknüpfung mit

einer Folie sowie die Darstellungseigenschaften von Schraffuren mit der Funktion ***Bearbeiten, Objekt-Darstellung***

Möchten Sie sicherstellen, dass Sie beim Bearbeiten Ihrer Zeichnung nur eine Schraffur oder nur eine 2D-Fläche identifizieren, so aktivieren Sie über ***Einstellungen, Objektfilter*** die Fangmöglichkeit für Schraffuren oder für 2D-Flächen und deaktivieren Sie den jeweils anderen Objekttyp.

Schraffurpolygon erzeugen

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Flächen/Füllungen/Schraffuren, Schraffurpolygon erzeugen*** gestartet.

Sie erzeugt im 2D-Fenster oder in der aktuellen Konstruktionsebene des 3D-Fensters einen geschlossenen Polygonzug.
Innerhalb dieses Polygonzuges wird eine 2D-Fläche und eine Schraffur erzeugt. Der Polygonzug und das Objekt 2D-Fläche werden auf der aktiven Arbeitsfolie abgelegt und bekommen die dort eingestellten Eigenschaften oder die aktuell eingestellten Objekteigenschaften. Die Schraffur wird auf die für Schraffur vordefinierte Folie gelegt und bekommt die dort oder unter dem Menü ***Einstellungen, Schraffur*** eingestellten Eigenschaften. Über diese Option können auch Alternierende, Kreuz- oder Symbolschraffuren vordefiniert werden.

1. Erzeugen Sie einen Polygonzug aus mindestens zwei verschiedenen Teilstrecken.
Der Startpunkt der ersten Teilstrecke ist dabei wie bei einem Gummiband mit dem Endpunkt der letzten Teilstrecke verbunden. Es wird also in jedem Fall ein geschlossenes Polygon erzeugt. Konstruieren Sie das Polygon per Cursor, über Fangpunkte oder über Werteeingabe im Statusfenster. Auch Wertedefinition über Relativkoordinaten sind möglich (Tastenkombination Strg+f für den Fangmodus mit Relativkoordinaten).

2. Beenden Sie das Erzeugen weiterer Teilstrecken, indem Sie die rechte Maustaste drücken.
Anschließend wird die 2D-Fläche innerhalb des Polygonzuges erzeugt und mit einer Schraffur versehen.

Die erzeugten Polygonobjekte, die 2D-Fläche und Schraffuren werden gemeinsam in der über die *Gruppenauswahl* festgelegten aktuellen Gruppe gespeichert

Die erzeugten Polygonobjekte und die 2D-Fläche werden auf der aktiven Arbeitsfolie und die Schraffur wird mit der für Schraffuren vordefinierten Folie verknüpft.

Die farbige Darstellung der Schraffur erfolgt mit der aktuell unter ***Einstellungen, Schraffur*** voreingestellten Farbe.

Die Gruppenzugehörigkeit der Polygon-Teilstrecken, der 2D-Flächen und der Schraffuren können Sie im Modellbaum des ***Modell-Explorers*** ändern, die Verknüpfung mit einer Folie sowie die Darstellungseigenschaften der Teilstrecken und die Farbe von Schraffuren mit der Funktion ***Bearbeiten, Objekt-Darstellung***.

Möchten Sie sicherstellen, dass Sie beim Bearbeiten Ihrer Zeichnung nur 2D-Flächen oder nur die Teilstrecken des begrenzenden Polygons identifizieren können, so aktivieren Sie über ***Einstellungen, Objektfilter*** die Fangmöglichkeit für 2D-Flächen oder Strecken, und deaktivieren Sie andere Objekttypen.

Schraffur ändern

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Flächen/Füllungen/Schraffuren, Schraffur ändern*** gestartet.

Sie ermöglicht es, die Einstellungen vorhandener Schraffuren zu ändern.

1. Nach Start der Funktion wird ein Dialogfenster geöffnet, das die zuletzt für eine Schraffur verwendeten Einstellungen enthält. Möchten Sie die Parameter der zu bearbeitenden Schraffur aus der Zeichnung in den Dialog laden, so betätigen Sie die Schaltfläche ***Parameter aus Grafik ermitteln*** und identifizieren Sie eine Linienschraffur in der Zeichnung.
2. Bearbeiten Sie die gewünschten Parameter wie bei der Funktion ***Schraffur erzeugen***.
3. Identifizieren Sie die Schraffur, der Sie die aktuellen Parameter zuweisen möchten.

Schraffur auflösen

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Flächen/Füllungen/Schraffuren, Schraffur auflösen*** gestartet.

Mit dieser Funktion können Sie Linienschraffuren in einzelne Linienobjekte zerlegen. Die Eigenschaften der Schraffur wie z.B. die Assoziativität gehen dabei verloren.

1. Identifizieren Sie in der Funktion, die Linie einer Schraffur, die aufgelöst werden soll.
2. Entscheiden Sie anschliessend, ob die 2D-Flächen gelöscht werden sollen.

Hinweise:

Für eine aufgelöste Schraffur wird automatisch eine Gruppe mit der Bezeichnung „Hatch“ angelegt. Somit bleibt der Zusammenhang der Schraffurlinien über die Gruppenselektion (SHIFT- / ALT-Taste) erhalten.
Die Linien bekommen, sofern die Schraffur nicht mit Objekteigenschaften definiert wurde, die auf der Schraffurfolie definierten Eigenschaften.

Schraffuren können ebenfalls mit der Funktion ***2D-Objekte bearbeiten, 2D-Objekte auflösen*** aufgelöst werden.

Fläche füllen

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Flächen/Füllungen/Schraffuren, Fläche füllen*** gestartet.

Sie füllt allseitig durch 2D-Linienobjekte (Strecken, Kreise, Kreisbögen, Ellipsen, Ellipsenbögen, Splines) begrenzte Flächen mit der Farbe, die für die aktuell gewählte Folie bzw. für die Einzelobjekte voreingestellt ist.

Als Grenzen werden ausschließlich die 2D-Linienobjekte berücksichtigt, die sich in der aktuellen Teilzeichnung oder in der aktuellen Konstruktionsebene befinden.

Eine Füllung ist lediglich die farbige Darstellung einer 2D-Fläche.

Existiert bereits eine 2D-Fläche, so nutzen Sie die zuerst beschriebene Vorgehensweise.
Andernfalls nutzen Sie eine der beiden nachfolgend beschriebenen Möglichkeiten.

Vorhandene 2D-Fläche füllen

Haben Sie zuvor eine 2D-Fläche erzeugt, so können Sie diese direkt farbig füllen lassen. Dies gilt auch für 2D-Flächen, auf denen bereits eine Schraffur erzeugt wurde.

1. Positionieren Sie den Cursor innerhalb einer solchen 2D-Fläche, und drücken Sie zur Bestätigung die linke Maustaste.
   Voraussetzung hierfür ist, dass die Fangmöglichkeit für 2D-Flächen über den Menübefehl ***Einstellungen, Objektfilter*** aktiviert wurde.

Fläche mit Füllung erzeugen über Selektionsliste

1. Übernehmen Sie die in Frage kommenden Grenzlinien **vor** dem Aufruf dieser Funktion in die Selektionsliste. Die Grenzlinien müssen mindestens einen Bereich der Zeichenfläche vollständig begrenzen.
2. Starten Sie die Funktion.
   Positionieren Sie den Cursor innerhalb des Bereichs, in dem die 2D-Fläche erzeugt werden soll, und drücken Sie zur Bestätigung die linke Maustaste.
   Soll auf räumlich getrennten Bereichen **ein** Objekt vom Typ 2D-Fläche erzeugt und gefüllt werden, so halten Sie während dieses Arbeitsschritts die Taste ***Strg*** gedrückt.

Begrenzen die in der Selektionsliste enthaltenen 2D-Linienobjekte keinen Bereich der Zeichenfläche vollständig, so wird eine Fehlermeldung ausgegeben, und es wird keine Füllung gezeichnet.

Fläche mit Füllung erzeugen über Aktionsliste

1. Ist die Selektionsliste leer, so legen Sie die Grenzlinien **nach** Aufruf der Funktion fest, d.h. Sie definieren eine Aktionsliste für diese Funktion.
   Die 2D-Linienobjekte der Aktionsliste müssen mindestens einen Bereich der Zeichenfläche vollständig begrenzen.
   Da als Einzelobjekte nur Vollkreise, Vollellipsen und geschlossene Splines einen Bereich vollständig begrenzen, werden Sie die Auswahl von Grenzlinien üblicherweise durch Sammeln (mit ***Strg***-Taste) oder durch Definieren eines Ausschnitts festlegen.

Begrenzen die in der Aktionsliste enthaltenen 2D-Linienobjekte keinen Bereich der Zeichenfläche vollständig, so wird eine Fehlermeldung ausgegeben, und es wird keine Füllung gezeichnet.

2. Positionieren Sie den Cursor innerhalb des Bereichs, in dem eine 2D-Fläche erzeugt werden soll, und drücken Sie zur Bestätigung die linke Maustaste.
   Soll auf räumlich getrennten Bereichen **eine** 2D-Fläche erzeugt und

gefüllt werden, so halten Sie während dieses Arbeitsschritts die Taste ***Strg*** gedrückt.

Hinweise:

Möchten Sie sicherstellen, dass Sie beim Bearbeiten Ihrer Zeichnung nur 2D-Flächen identifizieren können, so aktivieren Sie über ***Einstellungen, Objektfilter*** die Fangmöglichkeit für 2D-Flächen, und deaktivieren Sie die für andere Objekttypen.

Die Farbe der 2D-Fläche und damit der Füllung können Sie mit der Funktion ***Bearbeiten, Objekt-Darstellung*** ändern.

Füllpolygon erzeugen

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Flächen/Füllungen/Schraffuren, Füllpolygon erzeugen*** gestartet.

Sie erzeugt im 2D-Fenster oder in der aktuellen Konstruktionsebene des 3D-Fensters einen geschlossenen Polygonzug.
Innerhalb dieses Polygonzuges wird eine 2D-Fläche erzeugt, die mit der aktuell eingestellten Farbe gefüllt dargestellt wird.
Eine Füllung ist lediglich eine farbige Darstellung einer 2D-Fläche.

1. Erzeugen Sie einen Polygonzug aus mindestens zwei verschiedenen Teilstrecken.
   Der Startpunkt der ersten Teilstrecke ist dabei wie bei einem Gummiband mit dem Endpunkt der letzten Teilstrecke verbunden. Es wird also in jedem Fall ein geschlossenes Polygon erzeugt.
2. Beenden Sie das Erzeugen weiterer Teilstrecken, indem Sie die rechte Maustaste drücken.
   Anschließend wird die 2D-Fläche innerhalb des Polygonzuges erzeugt und farbig gefüllt.

Die erzeugten Polygone und 2D-Flächen werden gemeinsam in der über die *Gruppenauswahl* festgelegten aktuellen Gruppe gespeichert

Die erzeugten Polygone und 2D-Flächen werden mit der über die *Folienauswahl* festgelegten aktiven Folie verknüpft.

Die farbige Darstellung der 2D-Flächen erfolgt mit der aktuell für die Folie oder für die Objekte voreingestellten Farbe.

Die Gruppenzugehörigkeit der Polygon-Teilstrecken und der 2D-Flächen können Sie über den ***Modell-Explorer*** ändern, die Verknüpfung mit einer Folie sowie die Darstellungseigenschaften der Teilstrecken und die Farbe von 2D-Flächen mit der Funktion ***Bearbeiten, Objekt-Darstellung***.

Möchten Sie sicherstellen, dass Sie beim Bearbeiten Ihrer Zeichnung nur 2D-Flächen oder nur die Teilstrecken des begrenzenden Polygons identifizieren können, so aktivieren Sie über ***Einstellungen, Objektfilter*** die Fangmöglichkeit für 2D-Flächen oder Strecken, und deaktivieren Sie andere Objekttypen.

Fläche definieren

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Flächen/Füllungen/Schraffuren, Fläche definieren*** gestartet.

Sie erzeugt innerhalb von Bereichen, die allseitig durch 2D-Linienobjekte begrenzt sind, Objekte des Typs 2D-Fläche.

Als Grenzen werden ausschließlich die 2D-Linienobjekte berücksichtigt, die sich in der aktuellen Teilzeichnung oder in der aktuellen Konstruktionsebene befinden.

Fläche erzeugen mit Selektionsliste

1. Übernehmen Sie die in Frage kommenden Grenzlinien **vor** dem Aufruf dieser Funktion in die Selektionsliste. Die Grenzlinien müssen mindestens einen Bereich der Zeichenfläche vollständig begrenzen.
2. Starten Sie die Funktion.
   Positionieren Sie den Cursor innerhalb der Bereiche, in dem die 2D-Fläche erzeugt werden soll, und drücken Sie zur Bestätigung die linke Maustaste.
   Soll auf räumlich getrennten Bereichen **eine** 2D-Fläche definiert werden, so halten Sie während dieses Arbeitsschritts die Taste ***Strg*** gedrückt.

   Begrenzen die in der Selektionsliste enthaltenen Linien keinen Bereich der Zeichenfläche vollständig, so wird eine Fehlermeldung ausgegeben, und es wird keine 2D-Fläche erzeugt.

Fläche erzeugen mit Aktionsliste

1. Ist die Selektionsliste leer, so legen Sie die Grenzlinien **nach** Aufruf der Funktion fest, d.h. Sie definieren eine Aktionsliste für diese Funktion.
   Die Objekte der Aktionsliste müssen mindestens einen Bereich der Zeichenfläche vollständig begrenzen.
   Da als Einzelobjekte nur Vollkreise, Vollellipsen und geschlossene Splines einen Bereich vollständig begrenzen, werden Sie die

Auswahl von Grenzobjekten üblicherweise durch Sammeln (mit ***Strg***-Taste) oder durch Definieren eines Ausschnitts festlegen.

Begrenzen die in der Aktionsliste enthaltenen 2D-Linienobjekte keinen Bereich der Zeichenfläche vollständig, so wird eine Fehlermeldung ausgegeben, und es wird keine 2D-Fläche erzeugt.

2. Positionieren Sie den Cursor innerhalb des Bereichs, in dem eine 2D-Fläche erzeugt werden soll, und drücken Sie zur Bestätigung die linke Maustaste.
Soll auf räumlich getrennten Bereichen **eine** 2D-Fläche definiert werden, so halten Sie während dieses Arbeitsschritts die Taste ***Strg*** gedrückt.

Hinweis:

Objekte vom Typ 2D-Fläche sind ohne Schraffur oder Füllung nicht sichtbar.
Sie können aber über den Menübefehl ***Einstellungen, Optionen*** durch eine Punktmarkierung gekennzeichnet werden. Aktivieren Sie hierzu auf der Registerkarte ***Standardeinstellungen*** die Einstellung ***2D-Flächen markiert darstellen***.

Freistellflächen verwenden

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird der Werkzeugkasten ***Flächen/Füllungen/Schraffuren, Freistellflächen*** geöffnet.

Beim Erzeugen von Freistellflächen und Freistellpolygonen werden Objekte des Typs 2D-Fläche mit einem Zeichenrang von 60 versehen und in der aktuell eingestellten Hintergrundfarbe dargestellt.
Sie können dazu verwendet werden, andere 2D-Objekte, die in ihrem Bereich liegen, ganz oder teilweise 'unsichtbar' zu machen.

Da Freistellflächen entsprechend ihrer Aufgabe nicht sichtbar sind, ist es sinnvoll, sie vor dem Erstellen oder Bearbeiten von Freistellflächen bzw. der von ihnen verdeckten Objekte mit einer Markierung kenntlich zu machen.
Wählen Sie hierzu den Menübefehl, und aktivieren Sie auf der Registerkarte ***Standardeinstellungen*** die Einstellung ***2D-Flächen markiert darstellen***.

Hinweis:

Die Zeichenränge **-1** und **-2** sind programmtechnisch für Folienfunktionen reserviert und sollten daher **nicht** verwendet werden.

Freistellfläche erzeugen

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Flächen/Füllungen/Schraffuren, Freistellflächen, Fläche freistellen*** gestartet.

Sie erzeugt innerhalb von allseitig durch 2D-Linienobjekte (Strecken, Kreise, Kreisbögen, Ellipsen, Ellipsenbögen, Splines) begrenzten Bereichen 2D-Flächen und stellt diese 2D-Flächen frei:
2D-Objekte, die vollständig oder teilweise innerhalb dieser 2D-Flächen liegen, werden verdeckt. Dies wird dadurch erreicht, dass die 2D-Fläche mit dem Zeichenrang 60 versehen wird.

Voraussetzung für diese Darstellung ist, dass über den Menübefehl ***Einstellungen, Optionen*** auf der Registerkarte ***Standardeinstellungen*** die Einstellung ***2D-Flächen nicht markiert darstellen*** aktiv ist.

Als Grenzen von Freistellflächen werden ausschließlich 2D-Linienobjekte berücksichtigt, die sich in der aktuellen Teilzeichnung oder in der aktuellen Konstruktionsebene befinden.

Wie das zugrunde liegende Objekt 2D-Fläche verhält sich die Freistellung bei Lageänderungen der Grenzlinien der 2D-Fläche assoziativ. Sie wird aufgehoben, wenn eine der Grenzlinien gelöscht und damit die 2D-Fläche zerstört wird.

Existiert bereits eine 2D-Fläche, so nutzen Sie die zuerst beschriebene Vorgehensweise. Andernfalls nutzen Sie eine der beiden nachfolgend beschriebenen Möglichkeiten.

Vorhandene 2D-Flächen freistellen

Haben Sie zuvor mit der Funktion ***Flächen/Füllungen/Schraffuren, Fläche definieren*** eine 2D-Fläche erzeugt, so können Sie diese direkt freistellen lassen. Dies gilt auch für 2D-Flächen, auf denen bereits eine Schraffur erzeugt wurde.

1. Positionieren Sie den Cursor jeweils innerhalb der freizustellenden 2D-Fläche, und drücken Sie zur Bestätigung die linke Maustaste.
2. Soll keine weitere 2D-Fläche freigestellt werden, so drücken Sie die rechte Maustaste.
3. Falls einzelne oder mehrere im Bereich der definierten Freistellflächen liegenden Objekte dennoch sichtbar sein sollen, z.B. die Ränder einer 2D-Fläche, so übernehmen Sie diese Objekte in eine Aktionsliste.

4. Wird das Ergebnis dieser Aktion nicht korrekt dargestellt, so nutzen Sie die Funktion ***Flächen/Füllungen/Schraffuren, Freistellflächen, Darstellung regenerieren***, oder lassen Sie das Bild neu zeichnen.

Fläche freistellen über Selektionsliste

1. Übernehmen Sie die in Frage kommenden Grenzlinien **vor** dem Aufruf dieser Funktion in die Selektionsliste. Die Grenzlinien müssen mindestens einen Bereich der Zeichenfläche vollständig begrenzen.
2. Starten Sie die Funktion.
   Positionieren Sie den Cursor innerhalb des Bereichs, in dem die 2D-Fläche erzeugt werden soll, und drücken Sie zur Bestätigung die linke Maustaste.

   Begrenzen die in der Selektionsliste enthaltenen 2D-Linienobjekte keinen Bereich der Zeichenfläche vollständig, so wird eine Fehlermeldung ausgegeben, und es wird keine 2D-Fläche definiert und also auch keine Freistellung vorgenommen.
3. Soll kein weiterer Bereich freigestellt werden, so drücken Sie die rechte Maustaste.
4. Falls einzelne oder mehrere im Bereich der so definierten Freistellflächen liegenden Objekte dennoch sichtbar sein sollen, z.B. die Ränder einer solchen 2D-Fläche, so übernehmen Sie diese Objekte in eine Aktionsliste.
5. Wird das Ergebnis dieser Aktion nicht korrekt dargestellt, so nutzen Sie die Funktion ***Flächen/Füllungen/Schraffuren, Freistellflächen, Darstellung regenerieren***, oder lassen Sie das Bild neu zeichnen.

Fläche freistellen über Aktionsliste

1. Ist die Selektionsliste leer, so legen Sie die Grenzlinien **nach** Aufruf der Funktion fest, d.h. Sie definieren eine Aktionsliste für diese Funktion.
   Die Grenzlinien der Aktionsliste müssen mindestens einen Bereich der Zeichenfläche vollständig begrenzen.
   Da als Einzelobjekte nur Vollkreise, Vollellipsen und geschlossene Splines einen Bereich vollständig begrenzen, werden Sie die Auswahl von Grenzlinien üblicherweise durch Sammeln oder durch Definieren eines Ausschnitts festlegen.

   Begrenzen die in der Aktionsliste enthaltenen 2D-Linienobjekte keinen Bereich der Zeichenfläche vollständig, so wird eine

Fehlermeldung ausgegeben, und es wird keine 2D-Fläche definiert und also auch keine Freistellung vorgenommen.

2. Positionieren Sie den Cursor innerhalb des Bereichs, in dem eine freizustellende 2D-Fläche erzeugt werden soll, und drücken Sie zur Bestätigung die linke Maustaste.

3. Soll kein weiterer Bereich freigestellt werden, so drücken Sie die rechte Maustaste.

4. Falls einzelne oder mehrere im Bereich der so definierten Freistellflächen liegenden Objekte dennoch sichtbar sein sollen, z.B. die Ränder einer solchen 2D-Fläche, so übernehmen Sie diese Objekte in eine Aktionsliste.

5. Wird das Ergebnis dieser Aktion nicht korrekt dargestellt, so nutzen Sie die Funktion ***Flächen/Füllungen/Schraffuren, Freistellflächen, Darstellung regenerieren***, oder lassen Sie das Bild neu zeichnen.

Sofern Sie mit dieser Funktion 2D-Flächen erzeugen, so werden diese

- in der über die *Gruppenauswahl* festgelegten aktuellen Gruppe gespeichert
- mit der über die *Folienauswahl* festgelegten aktiven Folie verknüpft.

Die Gruppenzugehörigkeit der 2D-Flächen können Sie über den ***Modell-Explorer*** ändern, die Verknüpfung mit einer Folie mit der Funktion ***Bearbeiten, Objekt-Darstellung***.

Hinweise:

Bei *Fläche freistellen über Selektionsliste* oder bei *Fläche freistellen über Aktionsliste* wird zunächst innerhalb jedes der ausgewählten Bereiche eine 2D-Fläche erzeugt. Diese bildet die Grundlage für die Freistellung.

Sollen alle von einer Freistellfläche verdeckten Objekte wieder sichtbar gemacht werden, so nutzen Sie hierzu die Funktion ***Flächen/Füllungen/Schraffuren, Freistellflächen, Freistellung ausschalten***.

Sollen nur einzelne der von einer Freistellfläche verdeckten Objekte wieder sichtbar gemacht werden, so nutzen Sie hierzu die Funktion ***Flächen/Füllungen/Schraffuren, Freistellflächen, Objekte nach vorn***.
Um die 2D-Fläche, deren Ränder möglicherweise auch freigestellt sind, bei diesen Aktionen sehen und eindeutig identifizieren zu können, aktivieren Sie zuvor über den Menübefehl ***Einstellungen,***

Optionen auf der Registerkarte ***Standardeinstellungen*** die Einstellung ***2D-Flächen markiert darstellen***.

Möchten Sie sicherstellen, dass Sie beim Bearbeiten Ihrer Zeichnung nur 2D-Flächen identifizieren können, so aktivieren Sie über ***Einstellungen, Objektfilter*** die Fangmöglichkeit für 2D-Flächen, und deaktivieren Sie die für andere Objekttypen.

Die Zeichenränge ***-1*** und ***-2*** sind programmtechnisch für Folienfunktionen reserviert und sollten daher nicht verwendet werden.

Freistellpolygon erzeugen

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Flächen/Füllungen/Schraffuren, Freistellflächen, Freistell-Polygon erzeugen*** gestartet.

Sie erzeugt im 2D-Fenster oder in der aktuellen Konstruktionsebene des 3D-Fensters einen geschlossenen Polygonzug.
Innerhalb dieses Polygonzuges wird eine 2D-Fläche erzeugt, die freigestellt wird. D.h. Objekte, die vollständig oder teilweise innerhalb dieser 2D-Fläche liegen, werden verdeckt. Dies wird dadurch erreicht, dass die 2D-Fläche mit dem Zeichenrang 60 versehen wird.

Voraussetzung für diese Darstellung ist, dass über den Menübefehl ***Einstellungen, Optionen*** auf der Registerkarte ***Standardeinstellungen*** die Einstellung ***2D-Flächen nicht markiert darstellen*** aktiv ist.

Wie das zugrundeliegende Objekt 2D-Fläche verhält sich die Freistellung bei Lageänderungen der Grenzlinien der 2D-Fläche assoziativ. Sie wird aufgehoben, wenn eine der Grenzlinien gelöscht und damit die 2D-Fläche zerstört wird.

1. Erzeugen Sie einen Polygonzug aus mindestens zwei verschiedenen Teilstrecken.
Der Startpunkt der ersten Teilstrecke ist dabei wie bei einem Gummiband mit dem Endpunkt der letzten Teilstrecke verbunden. Es wird also in jedem Fall ein geschlossenes Polygon erzeugt.

2. Beenden Sie das Erzeugen weiterer Teilstrecken, indem Sie die rechte Maustaste drücken.
Anschließend wird die 2D-Fläche innerhalb des Polygonzuges erzeugt und in der Hintergrundfarbe gefüllt.

3. Falls einzelne oder mehrere im Bereich der so definierten Freistellflächen liegenden Objekte dennoch sichtbar sein sollen,

z.B. die Ränder einer solchen 2D-Fläche, so übernehmen Sie diese Objekte in eine Aktionsliste.

4. Wird das Ergebnis dieser Aktion nicht korrekt dargestellt, so nutzen Sie die Funktion ***Flächen/Füllungen/Schraffuren, Freistellflächen, Darstellung regenerieren***, oder lassen Sie das Bild neu zeichnen.

Die erzeugten Polygone und 2D-Flächen werden gemeinsam in der über die ***Gruppenauswahl*** festgelegten aktuellen Gruppe gespeichert

Die erzeugten Polygone und Flächen werden mit der über die ***Folienauswahl*** festgelegten aktiven Folie verknüpft.

Die Gruppenzugehörigkeit der Polygon-Teilstrecken und der 2D-Flächen können Sie über den ***Modell-Explorer*** ändern, die Verknüpfung mit einer Folie sowie die Darstellungseigenschaften der Teilstrecken und die Farbe von 2D-Flächen mit der Funktion ***Bearbeiten, Objekt-Darstellung***.

Hinweise:

Sollen alle von einer Freistellfläche verdeckten Objekte wieder sichtbar gemacht werden, so nutzen Sie hierzu die Funktion ***Flächen/Füllungen/Schraffuren, Freistellflächen, Freistellung aus***.

Sollen nur einzelne der von einer Freistellfläche verdeckten Objekte wieder sichtbar gemacht werden, so nutzen Sie hierzu die Funktion ***Flächen/Füllungen/Schraffuren, Freistellflächen, Objekte sichtbar machen***.
Um die 2D-Fläche, deren Ränder möglicherweise auch freigestellt sind, bei diesen Aktionen sehen und eindeutig identifizieren zu können, aktivieren Sie zuvor über den Menübefehl ***Einstellungen, Optionen*** auf der Registerkarte ***Standardeinstellungen*** die Einstellung ***2D-Flächen markiert darstellen***.

Möchten Sie sicherstellen, dass Sie beim Bearbeiten Ihrer Zeichnung nur 2D-Flächen identifizieren können, so aktivieren Sie über ***Einstellungen, Objektfilter*** die Fangmöglichkeit für 2D-Flächen, und deaktivieren Sie die für andere Objekttypen.

Die Zeichenränge ***-1*** und ***-2*** sind programmtechnisch für Folienfunktionen reserviert und sollten daher nicht verwendet werden.

Freistellung einschalten

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Flächen/Füllungen/Schraffuren, Freistellflächen, Freistellung ein*** gestartet.

Sie stellt eine zuvor definierte 2D-Fläche frei, d.h. Objekte, die vollständig oder teilweise innerhalb dieser 2D-Fläche liegen, werden verdeckt. Dies wird dadurch erreicht, dass die 2D-Fläche mit dem Zeichenrang 60 versehen wird.

Voraussetzung für diese Darstellung ist, dass über den Menübefehl ***Einstellungen, Optionen*** auf der Registerkarte ***Standardeinstellungen*** die Einstellung ***2D-Flächen nicht markiert darstellen aktiv*** ist.

Wie die zugrunde liegende 2D-Fläche verhält sich die Freistellung bei Lageänderungen der Grenzlinien der 2D-Fläche assoziativ. Sie wird aufgehoben, wenn eine der Grenzlinien gelöscht und damit die 2D-Fläche zerstört wird.

1. Enthält die Selektionsliste eine oder mehrere 2D-Flächen, so werden diese direkt nach dem Aufruf der Funktion zu Freistellflächen.
Die Freistellung der 2D-Flächen erfolgt allerdings erst, wenn die 2D-Flächen aus der Selektionsliste entfernt werden.
Enthält die Selektionsliste keine 2D-Flächen, so identifizieren Sie die 2D-Flächen, die freigestellt werden sollen, mit dem Cursor, oder ziehen Sie einen Ausschnitt auf, der diese enthält.

2. Wird das Ergebnis dieser Aktion nicht korrekt dargestellt, so nutzen Sie die Funktion ***Flächen/Füllungen/Schraffuren, Freistellflächen, Darstellung regenerieren***, oder lassen Sie das Bild neu zeichnen.

Hinweise:

Zur Ausführung dieser Funktion muss die Fangmöglichkeit für 2D-Flächen über ***Einstellungen, Objektfilter*** aktiviert sein.

Sollen alle von einer Freistellfläche verdeckten Objekte wieder sichtbar gemacht werden, so nutzen Sie hierzu die Funktion ***Flächen/Füllungen/Schraffuren, Freistellflächen, Freistellung ausschalten***.

Sollen nur einzelne der von einer Freistellfläche verdeckten Objekte wieder sichtbar gemacht werden, so nutzen Sie hierzu die Funktion ***Flächen/Füllungen/Schraffuren, Freistellflächen, Objekte***

sichtbar machen.
Um die 2D-Fläche, deren Ränder möglicherweise auch freigestellt sind, bei diesen Aktionen sehen und eindeutig identifizieren zu können, aktivieren Sie zuvor über den Menübefehl ***Einstellungen, Optionen*** auf der Registerkarte ***Standardeinstellungen*** die Einstellung ***2D-Flächen markiert darstellen***.

Die Zeichenränge ***-1*** und ***-2*** sind programmtechnisch für Folienfunktionen reserviert und sollten daher nicht verwendet werden.

Freistellung ausschalten

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Flächen/Füllungen/Schraffuren, Freistellflächen, Freistellung aus*** gestartet.

Sie hebt die Freistellung von 2D-Flächen auf, d.h. alle von ihnen ganz oder teilweise verdeckten Objekte werden wieder sichtbar. Dies wird dadurch erreicht, dass die 2D-Fläche wieder mit dem "normalen" Zeichenrang 0 versehen wird.

Das Objekt vom Typ 2D-Fläche bleibt erhalten.

1. Aktivieren Sie - falls notwendig - über den Menübefehl ***Einstellungen, Optionen*** auf der Registerkarte ***Standardeinstellungen*** die Einstellung ***2D-Flächen markiert darstellen***, um die auszuwählenden Freistellflächen sichtbar zu machen.

2. Enthält die Selektionsliste eine oder mehrere freigestellte 2D-Flächen, so werden alle diese direkt nach dem Aufruf der Funktion zu 'normalen' 2D-Flächen ohne Freistellung. Die Darstellung bisher verdeckter Objekte erfolgt allerdings erst, wenn die Objekte und 2D-Flächen aus der Selektionsliste entfernt werden.

Enthält die Selektionsliste keine Freistellflächen, so identifizieren Sie die Freistellflächen, deren Freistellung aufgehoben werden soll, mit dem Cursor, oder ziehen Sie einen Ausschnitt auf, der diese enthält.

3. Wird das Ergebnis dieser Aktion nicht korrekt dargestellt, so nutzen Sie die Funktion ***Flächen/Füllungen/Schraffuren, Freistellflächen, Darstellung regenerieren***, oder lassen Sie das Bild neu zeichnen.

Hinweise:
Um diese Funktion ausführen zu können, muss die

Fangmöglichkeit für 2D-Flächen über ***Einstellungen, Objektfilter*** aktiviert sein.

Sollen nur einzelne der von einer Freistellfläche verdeckten Objekte wieder sichtbar gemacht werden, so nutzen Sie hierzu die Funktion ***Flächen/Füllungen/Schraffuren, Freistellflächen, Objekte nach vorn***.

Die Zeichenränge ***-1*** und ***-2*** sind programmtechnisch für Folienfunktionen reserviert und sollten daher nicht verwendet werden.

Objekte in den Hintergrund schieben

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Flächen/Füllungen/Schraffuren, Freistellflächen, Objekte nach hinten*** gestartet.

Sie schiebt sichtbare 2D-Objekte, die im Bereich einer Freistellfläche liegen, in den Hintergrund, d.h. sie werden vollständig oder teilweise von der Freistellfläche verdeckt. Dies wird dadurch erreicht, dass die Objekte mit dem "normalen" Zeichenrang 0 versehen werden.

1. Enthält die Selektionsliste eines oder mehrere Objekte, die im Bereich von Freistellflächen sichtbar sind, so werden alle diese direkt nach dem Aufruf der Funktion ganz oder teilweise verdeckt.

Enthält die Selektionsliste keine Objekte, die im Bereich von Freistellflächen sichtbar sind, so identifizieren Sie die zu verdeckenden Objekte mit dem Cursor, oder ziehen Sie einen Ausschnitt auf, der diese Objekte enthält.

2. Wird das Ergebnis dieser Aktion nicht korrekt dargestellt, so nutzen Sie die Funktion ***Flächen/Füllungen/Schraffuren, Freistellflächen, Darstellung regenerieren***, oder lassen Sie das Bild neu zeichnen.

Hinweis:

Die Zeichenränge ***-1*** und ***-2*** sind programmtechnisch für Folienfunktionen reserviert und sollten daher nicht verwendet werden.

Objekte in den Vordergrund schieben

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Flächen/Füllungen/Schraffuren, Freistellflächen, Objekte nach vorn*** gestartet.

Die Funktion schiebt 2D-Objekte, die ganz oder teilweise von einer Freistellfläche verdeckt werden, in den Vordergrund, macht sie also wieder sichtbar. Dies wird dadurch erreicht, dass die Objekte mit dem Zeichenrang 120 versehen werden.

1. Aktivieren Sie - falls notwendig - über den Menübefehl ***Einstellungen, Optionen*** auf der Registerkarte ***Standardeinstellungen*** die Einstellung ***2D-Flächen markiert darstellen***, um die auszuwählenden Objekte sichtbar zu machen.
2. Enthält die Selektionsliste eines oder mehrere Objekte, die von Freistellflächen verdeckt werden, so werden alle diese direkt nach dem Aufruf der Funktion sichtbar.

   Enthält die Selektionsliste keine Objekte, die durch Freistellflächen verdeckt werden, so identifizieren Sie die gewünschten Objekte mit dem Cursor, oder ziehen Sie einen Ausschnitt auf, der sie enthält.
3. Wird das Ergebnis dieser Aktion nicht korrekt dargestellt, so nutzen Sie die Funktion ***Flächen/Füllungen/Schraffuren, Freistellflächen, Darstellung regenerieren***, oder lassen Sie das Bild neu zeichnen.

Hinweis:

Sollen alle von einer Freistellfläche verdeckten Objekte wieder sichtbar gemacht werden, so nutzen Sie hierzu die Funktion ***Flächen/Füllungen/Schraffuren, Freistellflächen, Freistellung ausschalten***.

Die Zeichenränge ***-1*** und ***-2*** sind programmtechnisch für Folienfunktionen reserviert und sollten daher nicht verwendet werden.

Darstellung von Freistellungen regenerieren

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Flächen/Füllungen/Schraffuren, Freistellflächen, Darstellung regenerieren*** gestartet.

Sie zeichnet alle Freistellflächen und alle im Bereich von Freistellflächen liegenden Objekte entsprechend den aktuellen Vorgaben für die Sichtbarkeit bzw. Verdeckung neu.

Auf diese Weise werden nur die die Freistellung betreffenden Objekte aktualisiert, ohne dass das Bild vollständig neu gezeichnet werden muss.

2D Flächen vereinigen

, Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Flächen/Füllungen/Schraffuren, Vereinigung*** gestartet.

Diese Funktion vereinigt eine 2D Fläche mit einer oder mehreren anderen Flächen, d.h. die resultierende Fläche enthält die Gesamtfläche aller Einzelflächen.

1. Identifizieren Sie die zu bearbeitende, erste Fläche.

2. Definieren Sie eine oder mehrere Flächen, die mit der ersten Fläche vereinigt werden soll, durch Selektion mittels Identifizieren, Aufziehen eines Ausschnitts oder durch Sammeln bei gedrückter *Strg*-Taste.
Die Selektion darf auch die im 1. Arbeitsschritt identifizierte Fläche enthalten.

Die Darstellungseigenschaften der neuen Fläche entsprechen denjenigen der zuerst identifizierten Fläche.

2D Flächen subtrahieren

, Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Flächen/Füllungen/Schraffuren, Subtraktion*** gestartet.

Diese Funktion subtrahiert von einer 2D Fläche den Flächeninhalt einer oder mehrerer anderer Flächen, d.h. die Ausgangsfläche wird um den Flächeninhalt der identifizierten Subtraktionsflächen reduziert. Die Subtraktionsflächen bleiben erhalten.

1. Identifizieren Sie die Ausgangsfläche.

2. Definieren Sie eine oder mehrere Flächen, deren Inhalt von der ersten Fläche subtrahiert werden soll, durch Selektion mittels Identifizieren, Aufziehen eines Ausschnitts oder durch Sammeln bei gedrückter *Strg*-Taste.

Die Selektion darf auch die im 1. Arbeitsschritt identifizierte Fläche enthalten.

Die Darstellungseigenschaften der resultierenden Fläche entsprechen denjenigen der zuerst identifizierten Fläche.

Schnittbildung von 2D Flächen

, Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Flächen/Füllungen/Schraffuren, Schnittbildung*** gestartet.

Sie bildet die Schnittmenge von einer 2D Fläche mit einer anderen Fläche, d.h. die resultierende Fläche enthält nur den Inhalt, der beiden beteiligten Flächen gemeinsam ist.

1. Identifizieren Sie die erste Fläche.
2. Definieren Sie eine oder mehrere Flächen, mit denen die Schnittbildung durchgeführt werden soll, durch Selektion mittels Identifizieren, Aufziehen eines Ausschnitts oder durch Sammeln bei gedrückter *Strg*-Taste.
   Die Selektion darf auch die im 1. Arbeitsschritt identifizierte Fläche enthalten.

Die Darstellungseigenschaften der resultierenden Fläche entsprechen denjenigen der zuerst identifizierten Fläche.

4.9 Beschriften

Nach Anklicken des abgebildeten Symbols wird der Werkzeugkasten ***Beschriften*** geöffnet.

Beschriftungen werden in der aktiven Teilzeichnung der gewählten 2D-Zeichnung oder in der aktuellen Konstruktionsebene des 3D-Fensters abgelegt.

Beschriftungen werden unabhängig vom Maßstab der Teilzeichnung immer mit denselben Werten für Buchstabenhöhe, -breite und -abstand gezeichnet.

Verschiedene Stile für Beschriftungen mit diversen Einstellungen (verwendeter Schriftsatz, Höhe, Breite, Abstand, usw.) können Sie über den Menübefehl ***Einstellungen, Text*** festlegen. Beim Definieren einer Beschriftung werden diese Einstellungen als Vorschlag übernommen. Sie können dabei jedoch über die Registerkarte ***lokale Einstellungen*** geändert werden.

Die erzeugten Beschriftungen werden in folgender Weise in die Struktur eines Modells eingegliedert und gezeichnet:

Gruppe
Die Beschriftung wird in der aktuellen Gruppe gespeichert. Diese können Sie über die ***Gruppenauswahl*** der Haupt-Symbolleiste aus den definierten Gruppen auswählen.

Die Gruppenzugehörigkeit können Sie nachträglich über den ***Modell-Explorer*** ändern.

Farbe, Linienart, Linienbreite
Die Beschriftung wird mit der zuvor im ***Folienstrukturbaum*** des ***Modell-Explorers*** festgelegten Folie für BESCHRIFTUNG verknüpft.

Falls Sie Vektor-Schriftsätze (*.FNT) verwenden, werden die Texte mit den Darstellungseigenschaften Farbe und Linienbreite versehen, die aktuell für diese Folie voreingestellt sind. TrueType-Schriften werden nur mit der eingestellten Farbe versehen.

Die Verknüpfung mit einer Folie sowie die Darstellungseigenschaften können Sie nachträglich mit dem Menübefehl ***Bearbeiten, Objekt-Darstellung*** verändern.

Den Inhalt des Textes sowie seine Parameter können Sie mit der Funktion ***Beschriften, Bearbeiten*** ändern.

Möchten Sie sicherstellen, dass Sie beim Bearbeiten Ihrer Zeichnung nur Texte identifizieren können, so aktivieren Sie über ***Einstellungen, Objektfilter*** die Fangmöglichkeit für *Text* und deaktivieren Sie die für andere Objekttypen.

Einstellungen für Texte, Maßtexte,Textbezüge und Positionsnummern festlegen

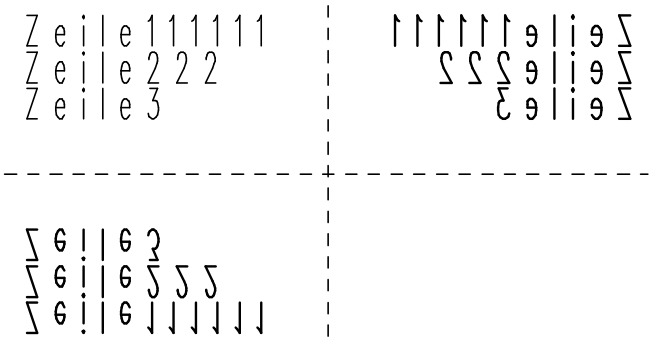
Über den Menübefehl ***Einstellungen, Text*** können Sie die allgemeinen Voreinstellungen für die Beschriftung, für Maßtexte und Positionsnummern als auch Voreinstellungen hinsichtlich der Darstellung für Textbezüge und Positionsnummern festlegen.

Sie können die in diesem Dialog getroffenen Einstellungen als Stile abspeichern und diese dann ***als aktuellen Stil für Beschriftung, als aktuellen Stil für Positionsnummern*** und ***als aktuellen Stil für Maßtexte*** festlegen.
Somit können Sie verschiedene Beschriftungsstile hinterlegen und bei Bedarf auswählen.

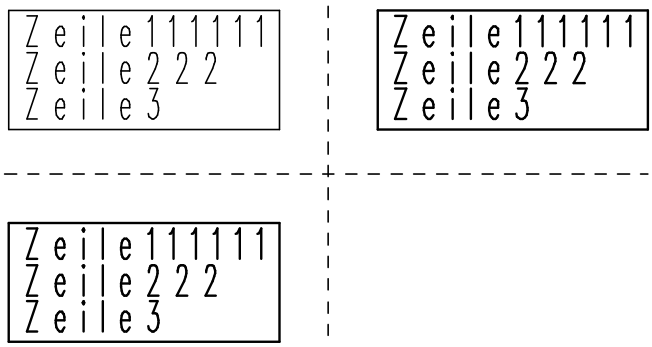
Die aktuellen Stile werden bei jedem Aufruf der Funktionen ***Beschriften, Text definieren; bei allen Bemaßungen*** (dazu zählen auch ***Oberflächenzeichen, Form- und Lagetoleranzen, Schweiß- und Löhtsymbole*** und ***Tabellenbemaßung***) als Vorschlag für den aktuellen Text übernommen.

Generelles Spiegelverhalten
Hier können Sie eine von drei Voreinstellungen festlegen. Sie definieren, wie sich in der Zeichnung vorhandene Texte verhalten sollen, wenn sie mit einer der Funktionen ***Transformieren, Spiegeln*** oder ***Spiegeln mit Kopie*** bearbeitet werden.
Diese Möglichkeiten gelten nicht für kreisförmige Texte und TrueType-Texte.

Komplett spiegeln
Bei dieser Einstellung wird der Text komplett gespiegelt:

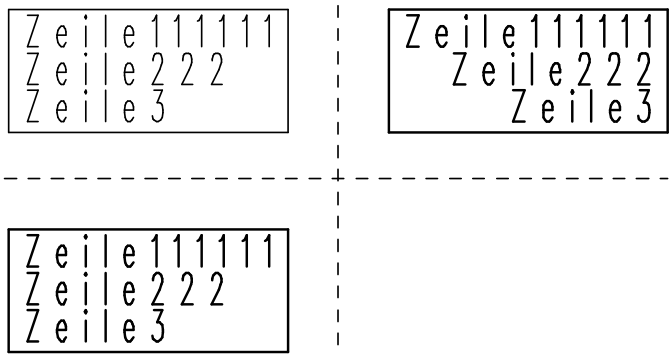


Position ändern
Bei dieser Einstellung wird eine gedachte, den Text umhüllende Box gespiegelt. Der Text wird unter Beibehaltung seiner Parameter in die Box eingefügt.



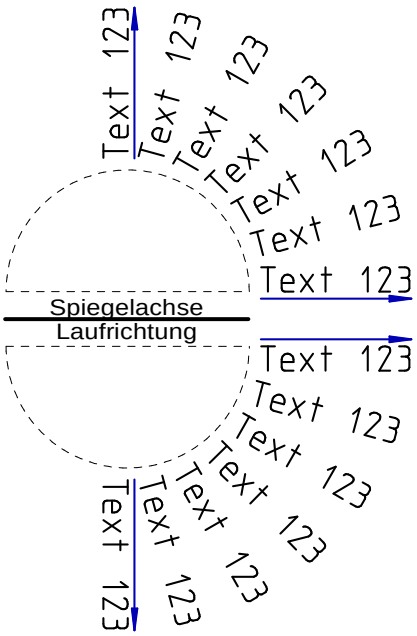
Position und Referenzpunkt ändern
Bei dieser Einstellung wird eine gedachte, den Text umhüllende Box gespiegelt. Der Text wird in die Box eingefügt. Ist die Winkeldifferenz

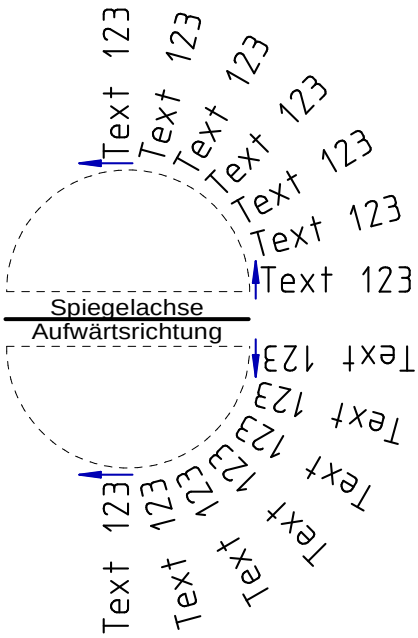
zwischen der Spiegelachse und der Grundlinie des Textes größer als 45°, so wird der Referenzpunkt und damit die Bündigkeit des Textes geändert, z.B.:



Bei den Optionen "*Position ändern*" bzw. "*Position und Referenzpunk ändern*" wird der Text nach dem Spiegeln vorrangig ausgerichtet, so dass er "von unten lesbar" ist.
Um vertikal ausgerichtete Texte zu spiegeln nutzen Sie eine der beiden Optionen ***Aufwärtsrichtung*** und ***Laufrichtung***. Die Aufwärtsrichtung eines Textes misst vom Fußpunkt eines Buchstabens bis zum oberen Ende; die Laufrichtung entlang der Textlaufrichtung.

Beim Spiegeln von Texten wird in der Regel der Aufwärtsvektor oder die Laufrichtung gespiegelt. Dabei passt sich die jeweils andere Richtung an, so das wieder ein lesbarer Text entsteht. In beiden Fällen wird die Textposition normal gespiegelt.
Beim Spiegeln der ***Aufwärtsrichtung*** wird außerdem die rechts-links-Ausrichtung umgedreht.
Beim Spiegeln der ***Laufrichtung*** wird die oben-unten-Ausrichtung umgedreht.





Auf der Registerkarte ***Textbezug / Positionsnummern*** können Sie Einstellungen für die Darstellung als auch für die Folienzuordnung von Textbezügen und Positionsnummern festlegen. Diese können ebenfalls als unterschiedliche Stile gespeichert und bei Bedarf aufgerufen werden.

Stile für Beschriftung

Über den Menübefehl ***Einstellungen, Text*** können Sie die allgemeinen Voreinstellungen für die Beschriftung festlegen und diese als Stil speichern.

Der aktuelle Stil für Beschriftung wird bei jedem Aufruf der Funktion ***Beschriften***, ***Definieren*** als Vorschlag für den aktuellen Text als sogenannte ***lokale Einstellungen*** übernommen.
Wollen Sie nur einzelne Texte in die Zeichnung einfügen, deren Einstellungen vom ***aktuellen Stil für Beschriftungen*** abweichen, so können Sie die zu ändernden Werte innerhalb der Funktion ***Beschriften***, ***Definieren*** auf der Registerkarte ***lokale Einstellungen*** festlegen.

Wenn Sie die Stile für Beschriftungen in einer Vorlage speichern, stehen sie in allen auf Grundlage dieser Vorlage erstellten Modellen zur Verfügung. Dies gilt insbesondere für die verwendeten Schriftsätze.

Im angezeigten Dialogfenster können Sie folgende Voreinstellungen über die Tastatur eingeben oder über die Schaltfläche ***Parameter aus Grafik ermitteln*** von einem vorhandenen Text übernehmen:

Textparameter
In den Feldern ***Höhe, Breite, Abstand*** können Sie - da diese Werte teilweise voneinander abhängig sind - die Proportionen für die Buchstaben von oben nach unten, d.h. in der genannten Reihenfolge festlegen.
Texte werden unabhängig vom Maßstab der Teilzeichnung in den angegebenen Größen gezeichnet.
Bei Verwendung von Windows Truetype-Schriftsätzen wird deren Pixelgröße in zeichnungsbezogene Einheiten umgerechnet.

Höhe
Nach Eingabe des Wertes für die Buchstabenhöhe werden die Werte für Buchstabenbreite und -abstand sowie für den Zeilenabstand so geändert, dass das zuvor definierte Verhältnis dieser Werte zueinander unverändert bleibt.

Breite
Nach Eingabe des Wertes für die Buchstabenbreite wird der Wert für den Buchstabenabstand so geändert, dass das zuvor definierte Verhältnis dieser Werte zueinander unverändert bleibt.

Abstand
Dieser Wert definiert den Abstand zwischen zwei Buchstaben. Dieser wird abhängig von der Voreinstellung ***proportional*** ausgewertet.
Bei Verwendung von Truetype-Schriftsätzen bleibt dieser Wert unberücksichtigt.

Winkel
Geben Sie in diesem Feld den Winkel für die Grundlinie des Textes ein.

Neigungswinkel
Sollen die Buchstaben des Textes 'normal' geschrieben werden, d.h. senkrecht zur Grundlinie, so ist hier ein Winkelwert von 90 einzugeben.
Sollen sie kursiv, also nach rechts geneigt sein, so geben Sie einen Winkelwert kleiner als 90 ein. Bei Werten größer als 90 werden sie nach links geneigt. Der maximal zulässige Wert beträgt 135.
Bei TrueType-Schriftarten wird der Text bei Winkeln ungleich 90° kursiv geschrieben - ohne Berücksichtigung des Winkelwertes.

Zeilenabstand
Dieser Wert definiert den Abstand zwischen zwei Textzeilen.
Ist für die Ausrichtung des Textes die Voreinstellung ***Vertikal*** aktiv, so entspricht er dem Abstand der Textspalten.

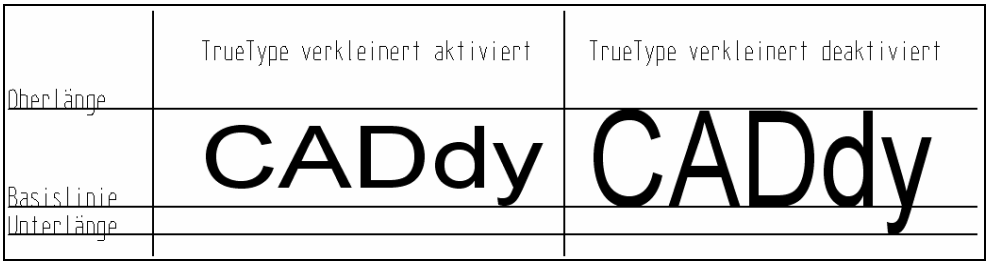
proportional
Ist diese Voreinstellung aktiv, so wird der Text proportional geschrieben. D.h. der im Feld ***Abstand*** eingegebene Wert ist immer der tatsächliche Abstand zwischen zwei Buchstaben.
Ist die Voreinstellung nicht aktiv, so werden alle Buchstaben als gedachte Rechtecke gleicher Breite angenommen, und der Wert für den Abstand definiert den Abstand zwischen den einzelnen Rechtecken.
Bei Verwendung von Truetype-Schriftsätzen bleibt diese Einstellung unberücksichtigt.

Boxzuschlag

Dieser Wert definiert die Größe der umhüllenden Box bei Texten, die sich z.B. bei Freistellungen, beim Zusatz *Rahmen*, bei als Prüfmaß gekennzeichnete Bemaßung oder bei Textbezügen auswirken. Der hier eingegebene Wert wirkt sich prozentual bezogenen auf die eingestellten Textparameter aus.

Schriftsatzauswahl
Nach Anwahl dieser Schaltfläche gelangen Sie in ein Dialogfenster, in dem Sie den aktuellen Schriftsatz festlegen können. Seine Bezeichnung wird im Feld ***aktueller Schriftsatz*** angezeigt.

True-Type verkleinert
Aktivieren Sie diese Option, wenn bei True-Type-Texten (z.B. Arial) der Parameter für die Schrifthöhe auf die gesamte Texthöhe inkl. Unter- und Oberlängen bezogen werden soll.
Deaktivieren Sie diese Option, wenn die Texthöhe ausgehend von der Basislinie anstelle der Unterlängen (Beispiel: *g* und *j*) berechnet werden soll.



Textdarstellung

Zusätzlich zu den Textparametern können Sie hier Einstellungen für Darstellung von Texten vornehmen. Zu diesen gehören der Zusatz, die Ausrichtung und die Definition des Textreferenzpunktes. Die Einstellungen im Einzelnen:

Zusatz
Hier können Sie in einer Listbox wählen, ob der Text ***ohne*** Zusatz gezeichnet werden soll, mit einer Rahmenlinie ***oben*** oder ***unten*** oder ob er mit einem umgebenden ***Rahmen*** versehen werden soll. Bei Verwendung von Truetype-Schriftsätzen steht die Option ***oben*** nicht zur Verfügung.

Ausrichtung
Mit der Voreinstellung ***Horizontal*** werden die Buchstaben einer Textzeile nebeneinander auf der Grundlinie angeordnet, mit der Voreinstellung ***Vertikal*** werden die Buchstaben untereinander angeordnet.
Die Schreibrichtung des einzelnen Buchstabens entspricht immer der im Feld ***Winkel*** angegebenen Richtung der Grundlinie.
Bei Verwendung von Truetype-Schriftsätzen steht die Option ***Vertikal*** nicht zur Verfügung.

Referenzpunkt
In dieser Liste können Sie eine von insgesamt 9 Möglichkeiten für die Position des Referenzpunktes auswählen.
Diese bezieht sich immer auf eine Box, die alle zu einem Text gehörenden Zeilen umfasst.

- Unten Links, Mitte, Rechts
- Mitte Links, Mitte, Rechts
- Oben Links, Mitte, Rechts

Mit dem Refererenzpunkt wird der Bezugspunkt für das Positionieren eines Textes in der Zeichnung definiert. Gleichzeitig wird hiermit die Justierung aller Zeilen eines Textes festgelegt:

Links	Text linksbündig
Mitte	Text zentriert
Rechts	Text rechtsbündig

Alle Zeilen werden an einer gedachten Linie ausgerichtet, die senkrecht zur Grundlinie des Textes verläuft.

Der Referenzpunkt eines Textes kann mit der Funktion ***Textreferenz*** des Punkt-Definitionsmenüs und über die

gleichnamige Option des Menübefehls ***Einstellungen, Punktdefinition*** gefangen werden.

als Block darstellen
Ist diese Voreinstellung aktiv, so werden statt der im Bild vorhandenen Texte nur die sie umhüllenden Rechtecke dargestellt und ausgedruckt. Falls ein Bild viele Texte enthält, können Sie auf diese Weise den Bildaufbau beim Wechsel von Ausschnitten beschleunigen.

freistellen
Ist diese Voreinstellung aktiv, so werden platzierte Texte freigestellt.
D.h. Objekte oder Teile von Objekten, die in die Box hineinragen, die den Text umgibt, werden am Bildschirm und bei der Ausgabe nicht dargestellt.
Die Freistellung von Texten kann nicht mit Stiftplottern erzielt werden, da diese die Freistellung als gefüllte Fläche darstellen würden. Deshalb steht im Dialogfenster für das Drucken der Schalter ***Texte mit Freistellung drucken*** zur Verfügung, mit dem Sie diese Texte drucken können, wobei die Ausgabe der Freistellungen unterdrückt wird.

Parameter aus Grafik ermitteln
Nach Anwahl dieser Schaltfläche können Sie die Werte eines bereits im Bild vorhandenen Textes als allgemeine Voreinstellungen übernehmen. Identifizieren Sie hierzu diesen Text in der Grafik.

Hinweis:
Durch Verwendung des Menübefehls ***Datei, Parametersätze speichern/lesen*** können Sie Eigenschaften für die Beschriftung aus einer MPS-Datei einlesen und übernehmen.
Die Liste der Schriftsätze wird hierdurch nicht verändert.

Neuen Beschriftungsstil definieren

Sie können die Einstellungen, die Sie im Dialog ***Einstellungen, Text*** vorgenommen haben, als neuen Stil speichern, um diesen als aktuellen Stil für Beschriftungen, für Maßtexte und/oder als Stil für Positionsnummern zu definieren.

Neue Texte, Maße und/oder Positionsnummern werden mit den Parametern des jeweils aktuell eingestellten Stils erzeugt.

Möchten Sie Textparameter und Einstellungen für die Textdarstellung als neuen Stil speichern, so gehen Sie wie folgt vor:

1. Öffnen Sie über die Menüoption ***Einstellungen, Text*** den Dialog ***Einstellungen Text***.
2. Definieren Sie auf der Registerkarte ***Beschriftungen*** die Textparameter und ggf. die Einstellungen für die Textdarstellung für den neuen Beschriftungsstil.
3. Betätigen Sie die Schaltfläche ***Neuen Stil erzeugen***.
4. Geben Sie im Feld links neben der Schaltfläche ggf. eine Bezeichnung für den neuen Beschriftungsstil ein.
5. Bestätigen Sie die Eingabe mit der Schaltfläche ***Stil ändern*** oder ***Übernehmen.***

Den gespeicherten Stil können Sie anschließend als aktuellen Stil für Beschriftung, für Maßtexte und/oder für Positionsnummern festlegen.

Legen Sie verschiedene Stile für Beschriftungen in einer Vorlage an, so stehen Ihnen die Stile in jedem Modell zur Auswahl, welche Sie aufgrund der gespeicherten Vorlage neu anlegen.

Beschriftungsstil ändern

Beschriftungsstile für allgemeine Texte, Bemaßungen und Positionsnummern sowie die Bezeichnung für einen Stil können Sie wie folgt ändern:

1. Öffnen Sie über die Menüoption ***Einstellungen, Text*** den Dialog ***Einstellungen Text***.
2. Wählen Sie aus der Liste links neben der Schaltfläche ***Neuen Stil erzeugen*** den Beschriftungsstil, dessen Bezeichnung, dessen Textparameter oder dessen Einstellung für Textdarstellung Sie ändern möchten.
3. Ändern Sie die gewünschten Parameter oder die Bezeichnung für den Stil.
4. Bestätigen Sie die Änderung der Parameter oder der Bezeichnung über die Schaltfläche ***Stil ändern*** oder ***Übernehmen.***

Hinweis:
Der Beschriftungsstil ***Standard*** kann nicht umbenannt werden.

Beschriftungsstil löschen

Beschriftungsstile für allgemeine Texte, Bemaßungen und Positionsnummern für einen Stil können Sie wie folgt löschen:

1. Öffnen Sie über die Menüoption ***Einstellungen, Text*** den Dialog ***Einstellungen Text***.
2. Wählen Sie in der Liste links neben der Schaltfläche ***Neuen Stil erzeugen*** den Beschriftungsstil, den Sie löschen möchten.
3. Betätigen Sie die Schaltfläche ***Stil löschen.***

Hinweis:
Der Beschriftungsstil ***Standard*** kann nicht gelöscht werden.

Stil für Beschriftungen, Maßtexte und Positionsnummern auswählen

Für allgemeine Beschriftungen, Maßtexte und Positionsnummern können Sie zuvor definierte Stile auswählen, in denen Textparameter und Einstellungen für die Textdarstellung festgelegt wurden.
Gehen Sie wie folgt vor, um einen Parameter-Stil für Beschriftungen, für Positionsnummern oder für Maßtexte auszuwählen:

1. Öffnen Sie über die Menüoption ***Einstellungen, Text*** den Dialog ***Einstellungen Text***.
2. Wählen Sie im oberen Bereich des Dialoges aus den jeweiligen Listen eine der zuvor definierten Stile für ***Beschriftungen***, ***Positionsnummern*** und ***Maßtexte.***
3. Aktivieren Sie die Option ***Stil für Positionsnummern auf alle vorhandenen anwenden***, wenn Sie den aktuellen Stil für Positionsnummern geändert haben und diese Änderung für alle bereits im Modell eingebrachten Positionsnummern übernommen werden sollen.
4. Betätigen Sie die Schaltfläche ***Übernehmen***, wenn Sie weitere Einstellungen im geöffneten Dialog vornehmen möchten.
   Betätigen Sie die Schaltfläche ***Ok***, wenn Sie die Einstellungen übernehmen und den Dialog schließen möchten.

Darstellung von Textbezugslinien und Positionsnummern

Für die Darstellung von Textbezügen und Positionsnummern können Sie im Dialog für die Einstellungen der Beschriftungsparameter verschiedene Darstellungsstile definieren und speichern.

Auf der Registerkarte ***Textbezug- und Positionsnummern-Stile*** können Sie jeweils einen der definierten Stile als ***aktuellen Stil für Textbezüge*** und als ***aktuellen Stil für Positionsnummern*** festlegen.

Gehen Sie folgendermaßen vor, wenn Sie vorhandene Stile ändern oder neue Stile erzeugen möchten:

1. Öffnen Sie über die Menüoption ***Einstellungen, Text*** den Dialog ***Einstellungen Text***.
2. Wechseln Sie auf die Registerkarte ***Textbezug- und Positionsnummern-Stile.***
3. Wählen Sie im Bereich ***Stil erzeugen / bearbeiten*** aus der Liste der vorhandenen Stile einen Stil aus, den Sie ***ändern*** wollen **oder** legen Sie zunächst alle nachfolgend beschriebenen Parameter fest, wenn Sie einen ***neuen Stil erzeugen*** möchten.
4. Wählen Sie im Bereich ***Darstellung*** zwischen folgenden Einstellungsmöglichkeiten für wahlweise die Positionsnummern und/oder einen Textbezug:

   Rahmen

   Ohne
   Es wird kein Rahmen gezeichnet.

   Unterstrich
   Wählen Sie diese Option, wenn ein Textbezug oder eine Positionsnummer mit einem Unterstrich versehen werden soll. Auf der Registerkarte ***Linie*** im Bereich rechts neben der Auswahlmöglichkeit können Sie einen Abstand der Linie zum Text / zur Positionsnummer definieren.

   Rechteck
   Wählen Sie diese Option, wenn ein Textbezug oder eine Positionsnummer in einem Rechteck mit fester Größe dargestellt werden soll. Definieren Sie auf der Registerkarte ***Rechteck*** im Bereich rechts neben der Auswahlmöglichkeit die ***Höhe*** und die ***Breite***, so wie einen ***Winkel***, indem das Rechteck für den Textbezug und/oder die Positionsnummer gezeichnet werden soll. Die Definitionsmöglichkeiten für den Abstand haben keine Auswirkungen bei der Auswahl ***Rechteck***.

   Angepasstes Rechteck
   Wählen Sie diese Option, wenn ein Textbezug oder eine Positionsnummer in einem Rechteck mit an den Text angepasster Größe dargestellt werden soll. Über die Eingabemöglichkeiten ***Abstand...*** können Sie zusätzlich den Abstand des Rechtecks zum Text definieren.
   Die Definitionsmöglichkeiten für Breite, Höhe und Winkel haben keine Auswirkungen bei der Auswahl ***Angepasstes Rechteck***.

Kreis
Wählen Sie diese Option, wenn ein Textbezug oder eine Positionsnummer in einem Kreis mit fester Größe dargestellt werden soll. Definieren Sie auf der Registerkarte ***Kreis*** im Bereich rechts neben der Auswahlmöglichkeit den ***Radius*** für den Kreis. Die Definitionsmöglichkeit für den Abstand hat keine Auswirkungen bei der Auswahl ***Kreis***.

Angepasster Kreis
Wählen Sie diese Option, wenn ein Textbezug oder eine Positionsnummer in einem Kreis mit an den Text angepasster Größe dargestellt werden soll. Über die Eingabemöglichkeit ***Abstand*** können Sie den Abstand des Kreises zum Text definieren. Die Definitionsmöglichkeit für den Radius hat keine Auswirkung bei der Auswahl ***Angepasster Kreis***.

Bezugslinie
Wählen Sie aus einer der Möglichkeiten, wo die Bezugslinie am Text beginnen soll.

Ohne
Es wird keine Bezugslinie gezeichnet.

zentriert
Die Bezugslinie beginnt im Zentrum des Textes.

Unten Links
Die Bezugslinie beginnt links unten am Text**.**

Unten Mitte
Die Bezugslinie beginnt mittig unter dem Text**.**

Unten Rechts
Die Bezugslinie beginnt rechts unten am Text**.**

Oben Links
Die Bezugslinie beginnt oben links am Text**.**

Oben Mitte
Die Bezugslinie beginnt mittig über dem Text**.**

Oben Rechts
Die Bezugslinie beginnt oben rechts am Text.

LinksMitte
Die Bezugslinie beginnt mittig links am Text.

Rechts Mitte
Die Bezugslinie beginnt mittig rechts am Text.

Kürzeste Verbindung
Die Bezugslinie wird im kürzesten Abstand vom Text zum Bezugspunkt gezeichnet.
Beim Unterstrich endet die Bezugslinie immer am Unterstrich.

Bezugssymbol

Wählen Sie aus einer der Möglichkeiten für die Darstellung des Endes der Bezugslinie.

Bezugssymbolgröße

Legen Sie hier die Größe des Bezugssymbols (Pfeil, Kreis, Linie) für Textbezüge und Positionsnummern fest.

5. **Neuen Stil erzeugen**
   Betätigen Sie die Schaltfläche ***Neuen Stil erzeugen,*** wenn Sie die zuvor eingestellten Parameter als neuen Stil abspeichern möchten. Geben Sie im Feld links neben der Schaltfläche eine Bezeichnung für den neuen Stil ein. Bestätigen Sie anschließend die Eingabe mit der Schaltfläche ***Stil ändern*** oder ***Übernehmen.***

   oder

   Stil ändern
   Möchten Sie die geänderten Parameter dem zuvor ausgewählten Stil zuordnen, so betätigen Sie die Schaltfläche ***Stil ändern*** oder ***Übernehmen***.

Hinweise:

Wechseln Sie den aktuellen Stil für Positionsnummern, so können Sie über aktivieren der Option ***Stil für Positionsnummern auf alle vorhandenen anwenden*** die Änderung auf alle in der Zeichnung vorhandenen Positionsnummern übertragen. Ansonsten gilt der aktuelle Stil nur für neue Positionsnummern.

Ändern Sie den Stil oder Parameter für Textbezüge, so können Sie mit aktivieren der Option ***Stil für Textbezüge auf alle vorhandenen anwenden*** die Änderung auf alle im Modell vorhandenen Textbezüge übertragen.
ACHTUNG: Es werden alle Textbezüge im aktuellen Modell geändert.

Den aktuellen Stil im Bereich ***Stile erzeugen / bearbeiten*** können Sie über die Schaltfläche ***Stil löschen*** löschen.

, oder ; ; Einen Textbezug erzeugen Sie über die abgebildeten Schaltflächen ***Bemaßen, Textbezug*** oder dem Dialog ***Beschriften, Definieren***.

, Die Darstellung von einzelnen Textbezügen können Sie nachträglich über die Funktion ***Information, Objekt editieren*** bearbeiten.

Parameter für Textbezüge können auch über die Menüoption ***Datei, Parameter lesen/speichern*** in Parameterdateien (*.mps) gespeichert und damit an andere Modelle übergeben werden. Grundsätzlich ist es sinnvoll, alle Parameter für Beschriftung, Bemaßung, Positionsnummern und Textbezüge in Vorlagen (*.tpl) zu speichern.

Schriftsatz festlegen

Um einen Schriftsatz für die Beschriftung von Zeichnungen festzulegen, wählen Sie den Menübefehl ***Einstellungen, Text***.
In diesem Dialog können Sie verschiedene Beschriftungsstile für allgemeine Texte, Bemaßungen (auch Oberflächenzeichen, Form- und Lagetoleranzen, Texte in Schweiß-/Lötnahtzeichen) und Positionsnummern definieren.
Wählen Sie zunächst einen Stil aus oder definieren Sie einen neuen Stil, für welchen Sie den Schriftsatz festlegen wollen.

Rufen Sie dann über die Schaltfläche den Befehl ***Schriftsatzauswahl*** auf.

Über das aufgerufene Dialogfenster können Sie Schriftsätze laden, die Ihnen für die Beschriftung zur Verfügung stehen sollen.

Hierbei können Sie sowohl mit *BeckerCAD* ausgelieferte Vektor-Schriftsätze verwenden, als auch in Windows zur Verfügung stehende TrueType-Schriftsätze.

Das Laden von Schriftsätzen sollten Sie in einer Vorlage durchführen. Auf diese Weise stehen sie Ihnen in jedem Modell zur Auswahl zur Verfügung, das Sie auf Grundlage dieser Vorlage erstellen.

1. Wenn Sie in die Liste ***Aktive Schriftsätze*** einen Vektor-Schriftsatz aufnehmen wollen, so klicken Sie die Schaltfläche an.
Wenn Sie einen Windows TrueType-Schriftsatz laden wollen, so klicken Sie die Schaltfläche an.

Es wird ein Auswahlfenster angeboten, in dem Sie den gewünschten Schriftsatz auswählen können. Vektor-Schriftsätze liegen als Dateien mit der Extension FNT vor.

Geladene Schriftsätze werden in die Liste der ***Aktiven Schriftsätze*** eingetragen. Jeweils einer von ihnen kann als aktueller Schriftsatz ausgewählt werden.

2. Markieren Sie hierzu den gewünschten Schriftsatz in der Liste der aktiven Schriftsätze, indem Sie ihn markieren und anschließend die Schaltfläche ***Als Standard-Schriftsatz*** anklicken.

3. Betätigen Sie, wenn Sie den ausgewählten Schriftsatz einem zuvor ausgewählten Stil zuordnen möchten, die Schaltfläche ***Stil ändern***.

4. Schließen Sie das Dialogfenster über OK.

Hinweise:

TrueType-Schriftsätze können nur im 2D-Zeichnungsfenster verwendet werden. Werden nur ihre Konturlinien benötigt, so können diese auch im 3D-Fenster platziert werden.

Falls Sie einen Schriftsatz aus der Liste entfernen wollen, markieren Sie ihn, und klicken Sie die Schaltfläche » an.

Formatierungen in Texten

Spezielle Formatierungen in Texten wie z.B. **fett**, *kursiv*, Unterstrichen, ~~Durchgestrichen,~~ Sonderzeichen oder auch kyrillische Buchstaben können durch **XML-Tags** im Dialog Beschriftung definiert werden.
Die speziellen Formatierungen über XML-Tags können ausschließlich bei True-Type-Schriftsätzen angewendet werden. Außerdem muss die Option **XML** im Dialog ***Beschriftung definieren*** bzw ***Beschriftung bearbeiten*** aktiviert sein. Möchten Sie generell mit XML formatierten Texten arbeiten, aktivieren Sie die Option **XML** im Menü ***Eintellungen, Text***.

Einem Text weisen Sie eine spezielle Formatierung zu, in dem er in den meisten Fällen in ein einleitendes und ein abschließendes Tag eingeschlossen wird. Einleitende Tags haben die Form ***<tagname>***, bei den abschließenden wird dem Tagnamen ein Schrägstrich (/) vorangestellt ***</tagname>***.

Beispiel:

Das folgende Wort wird fett gedruckt, das nächste kursiv.

ergibt:

Das folgende Wort wird **fett** gedruckt, das nächste *kursiv*.

Es gibt einige Tags, die kein einleitendes Tag benötigen. Diese haben die Form ***<tagname/>***, d.h. der Schrägstrich wird an den Tagnamen angehängt. Diese Tags sind eine Kurzschreibweise für ***<tagname></tagname>*.**

Beispiel:

Das Zeilenumbruch-Tag,
startet eine neue Zeile.
ergibt:
Das Zeilenumbruch-Tag,
startet eine neue Zeile.

Dieses Beispiel zeigt ebenfalls auf, dass bei XML-formatierten Texten der Zeilenumbruch ausschließlich über diese Art der Formatierung erfolgt und nicht wie bei „*normalen*“ Texten über betätigen der ENTER-Taste.

Hinweis: Im Gegensatz zu HTML ist in XML und XHTML die Groß-/Kleinschreibung zu beachten, d.h.
 und <br> sind unterschiedliche Tags. Daher werden grundsätzlich alle Tags in *BeckerCAD* klein geschrieben.

Verschachtelung von Tags

Es ist möglich Tags ineinander zu verschachteln. Im Gegensatz zu HTML dürfen sich in XML Tags dabei aber nicht ‚überschneiden’.

Beispiel:

korrektes XML:

Dieser Text ist fett fett+kursiv kursiv.
Dieser Text ist **fett *fett+kursiv*** *kursiv.*

fehlerhaftes XML:

Dieser Text ist fett fett+kursiv kursiv.

Attribute in Tags

Einleitende Tags und Standalone-Tags können Attribute enthalten, die weitere Formatierungsanweisungen beschreiben. Attribute haben die Form attributename="*wert*" und werden durch Leerzeichen getrennt hinter dem Tagnamen aufgelistet.

Beispiel:

Text in Schriftart Arial in Größe 9,5.
ergibt:
Text in ^{Schriftart Arial in Größe 9,5}.

Weitere **Beispiele** für XML formatierte Texte finden Sie hier (auf Seite 349).

Übersicht über die definierten Tags

Textformatierung

Schriftart und Textparameter	 ...

Attribute:

Schriftsatz: **face="***fontname***"**
Höhe: **size="***texthöhe***"** oder **size="***prozent***%"**
Breite: **width="***textbreite***"** oder **width="***prozent***%"**

Fett (bold)	...
Kursiv (italic)	...
Unterstrichen (underline)	<u> ... </u>
Überstrichen (overline)	<o> ... </o>
Durchgestrichen (strike)	<s> ... </s>
Größer	<big> ... </big>
Kleiner	...
Hochgestellt (superscript)	^{...}
Tiefgestellt (subscript)	_…

Textstrukturierung

Bruchdarstellung	<fraction> … … </fraction> *)

Attribute:

align="center" | "left" | "right"
default: "center"

delimiter="line" | "slash"
default: "line"

Übereinander	<over> … <br/ … <br/ …. </over> *)

Attribute:

align="center" | "left" | "right"
default: "left"

Zeilenumbruch (break)	 *)

Attribute:
align="center" | "left" | "right"

Horizontale Linie	*)

Attribute:
align="center" | "left" | "right"
width="breite**"** oder **width="**prozent**%"**
size="dicke**"**

*) folgende Alternative wäre möglich:
<fraction><row>...</row><row>...</row></fraction>
<over><row>...</row><row>...</row>…</over>
in diesem Fall werden **</br>** und **</hr>** nicht nötig, die Attribute **align**, **width** und **size** würde im Tag **row** implementiert.
Vorteil: der Bezug zwischen Attribut und Text ist klarer
Nachteil: aufwändiger zu schreiben

Weitere **Beispiele** für XML formatierte Texte finden Sie hier (auf Seite 349).

Unicode-Zeichen / ISO 10646

Texte werden in BeckerCAD als 8 bit Zeichen in der aktuell im System eingestellten Zeichencodierung gespeichert und dargestellt. Meistens ist das der westeuropäische Zeichensatz "ISO Latin 1" (ISO 8859-1), der etwa 224 Zeichen zur Verfügung stellt. Die meisten TrueType Fonts unterstützen aber weit mehr Zeichen, so dass zum Beispiel auch russische, griechische und chinesische Schriftzeichen dargestellt werden können. Ab Version 7 unterstützt BeckerCAD die zwei in XML / HTML definierten Notationen für Unicode-Zeichen:

- **Numerische Notation**
- **Benannte Zeichen**

Voraussetzung für die Darstellung der Zeichen ist ein entsprechend installierter und ausgewählter True-Type-Schriftsatz, der die Zeichen beinhaltet.

Numerische Notation

Beliebige Unicode-Zeichen können über die numerische Notation **&#***nummer***;** (dezimal) oder **&#x***nummer***;** (hexadezimal) in den Text eingefügt werden.

Beispiel:

π oder **π** ergibt das Zeichen **π**

Die Zeichenfolge **太及拳** ergibt **太及拳** (tai ji chuan)

Benannte Zeichen

Neben der numerischen Notation gibt es ‚benannte Zeichen' (engl.: *named entities*), die in der Form **&*name*;** im Text eingefügt werden können. Der griechische Buchstabe **α** wird beispielsweise durch **α**, das Copyright-Zeichen © durch **©** dargestellt.

Die in den folgenden Tabellen aufgeführten Namen sind in BeckerCAD vordefiniert. Bitte beachten Sie die Form der Schreibweise, verdeutlicht an folgendem **Beispiel:**

Eine nachfolgende Tabelle enthält die Zeile

Zeichen	Beschreibung	Name	Unicode
§	Paragraph-Zeichen	sect	#167

Um das Paragraph-Zeichen in *BeckerCAD* darstellen zu lassen, wählen Sie einen True-Type-Schriftsatz und aktivieren im Dialog ***Beschriftung definieren*** die Option ***XML***. Der Eintrag im Beschriftungsdialog muss lauten:

§ oder **§**

Weitere Beispiele für XML formatierte Texte finden Sie hier (auf Seite 349).

XML-eigene Zeichen

Zeichen	Beschreibung	Name	Unicode
″	Anführungszeichen oben	quot	#34
;	Ampersand-Zeichen, kaufmännisches Und	amp	#38
<	öffnende spitze Klammer	lt	#60
>	schließende spitze Klammer	gt	#62

Zeichensatz ISO 8859-1

Zeichen	Beschreibung	Name	Unicode
	Erzwungenes Leerzeichen	nbsp	#160
¡	umgekehrtes Ausrufezeichen	iexcl	#161
¢	Cent-Zeichen	cent	#162
£	Pfund-Zeichen	pound	#163
¤	Währungszeichen	curren	#164
¥	Yen-Zeichen	yen	#165
¦	durchbrochener Strich	brvbar	#166
§	Paragraph-Zeichen	sect	#167
¨	Pünktchen oben	uml	#168
©	Copyright-Zeichen	copy	#169
ª	Ordinal-Zeichen weiblich	ordf	#170
«	angewinkelte Anführungszeichen links	laquo	#171
¬	Verneinungs-Zeichen	not	#172
	bedingter Trennstrich	shy	#173
®	Registriermarke-Zeichen	reg	#174
¯	Überstrich	macr	#175
°	Grad-Zeichen	deg	#176
±	Plusminus-Zeichen	plusmn	#177
²	Hoch-2-Zeichen	sup2	#178
³	Hoch-3-Zeichen	sup3	#179
´	Acute-Zeichen	acute	#180
µ	Mikro-Zeichen	micro	#181
¶	Absatz-Zeichen	para	#182
·	Mittelpunkt	middot	#183
¸	Häkchen unten	cedil	#184
¹	Hoch-1-Zeichen	sup1	#185
º	Ordinal-Zeichen männlich	ordm	#186
»	angewinkelte Anführungszeichen rechts	raquo	#187

¼	ein Viertel	frac14	#188
½	ein Halb	frac12	#189
¾	drei Viertel	frac34	#190
¿	umgekehrtes Fragezeichen	iquest	#191
À	A mit Accent grave	Agrave	#192
Á	A mit Accent acute	Aacute	#193
Â	A mit Circumflex	Acirc	#194
Ã	A mit Tilde	Atilde	#195
Ä	A Umlaut	Auml	#196
Å	A mit Ring	Aring	#197
Æ	A mit legiertem E	AElig	#198
Ç	C mit Häkchen	Ccedil	#199
È	E mit Accent grave	Egrave	#200
É	E mit Accent acute	Eacute	#201
Ê	E mit Circumflex	Ecirc	#202
Ë	E Umlaut	Euml	#203
Ì	I mit Accent grave	Igrave	#204
Í	I mit Accent acute	Iacute	#205
Î	I mit Circumflex	Icirc	#206
Ï	I Umlaut	Iuml	#207
Ð	Eth (isländisch)	ETH	#208
Ñ	N mit Tilde	Ntilde	#209
Ò	O mit Accent grave	Ograve	#210
Ó	O mit Accent acute	Oacute	#211
Ô	O mit Circumflex	Ocirc	#212
Õ	O mit Tilde	Otilde	#213
Ö	O Umlaut	Ouml	#214
×	Mal-Zeichen	times	#215
Ø	O mit Schrägstrich	Oslash	#216

Ù	U mit Accent grave	Ugrave	#217
Ú	U mit Accent acute	Uacute	#218
Û	U mit Circumflex	Ucirc	#219
Ü	U Umlaut	Uuml	#220
Ý	Y mit Accent acute	Yacute	#221
Þ	THORN (isländisch)	THORN	#222
ß	scharfes S	szlig	#223
à	a mit Accent grave	agrave	#224
á	a mit Accent acute	aacute	#225
â	a mit Circumflex	acirc	#226
ã	a mit Tilde	atilde	#227
ä	a Umlaut	auml	#228
å	a mit Ring	aring	#229
æ	a mit legiertem e	aelig	#230
ç	c mit Häkchen	ccedil	#231
è	e mit Accent grave	egrave	#232
é	e mit Accent acute	eacute	#233
ê	e mit Circumflex	ecirc	#234
ë	e Umlaut	euml	#235
ì	i mit Accent grave	igrave	#236
í	i mit Accent acute	iacute	#237
î	i mit Circumflex	icirc	#238
ï	i Umlaut	iuml	#239
ð	eth (isländisch)	eth	#240
ñ	n mit Tilde	ntilde	#241
ò	o mit Accent grave	ograve	#242
ó	o mit Accent acute	oacute	#243
ô	o mit Circumflex	ocirc	#244
õ	o mit Tilde	otilde	#245

ö	o Umlaut	ouml	#246
÷	Divisions-Zeichen	divide	#247
ø	o mit Schrägstrich	oslash	#248
ù	u mit Accent grave	ugrave	#249
ú	u mit Accent acute	uacute	#250
û	u mit Circumflex	ucirc	#251
ü	u Umlaut	uuml	#252
ý	y mit Accent acute	yacute	#253
þ	thorn (isländisch)	thorn	#254
Ÿ	y Umlaut	yuml	#255

Griechische Buchstaben

Zeichen	Beschreibung	Name	Unicode
Α	Alpha groß	Alpha	#913
α	alpha klein	alpha	#945
Β	Beta groß	Beta	#914
β	beta klein	beta	#946
Γ	Gamma groß	Gamma	#915
γ	gamma klein	gamma	#947
Δ	Delta groß	Delta	#916
δ	delta klein	delta	#948
Ε	Epsilon groß	Epsilon	#917
ε	epsilon klein	epsilon	#949
Ζ	Zeta groß	Zeta	#918
ζ	zeta klein	zeta	#950
Η	Eta groß	Eta	#919
η	eta klein	eta	#951
Θ	Theta groß	Theta	#920
θ	theta klein	theta	#952

Ι	Iota groß	Iota	#921
ι	iota klein	iota	#953
Κ	Kappa groß	Kappa	#922
κ	kappa klein	kappa	#954
Λ	Lambda groß	Lambda	#923
λ	lambda klein	lambda	#955
Μ	My groß	Mu	#924
μ	my klein	mu	#956
Ν	Ny groß	Nu	#925
ν	ny klein	nu	#957
Ξ	Xi groß	Xi	#926
ξ	xi klein	xi	#958
Ο	Omikron groß	Omicron	#927
ο	Omikron klein	omicron	#959
Π	Pi groß	Pi	#928
π	pi klein	pi	#960
Ρ	Rho groß	Rho	#929
ρ	rho klein	rho	#961
Σ	Sigma groß	Sigma	#931
ς	Schluss-Sigma	sigmaf	#962
σ	sigma klein	sigma	#963
Τ	Tau groß	Tau	#932
τ	tau klein	tau	#964
Υ	Ypsilon groß	Upsilon	#933
υ	ypsilon klein	upsilon	#965
Φ	Phi groß	Phi	#934
φ	phi klein	phi	#966
Χ	Chi groß	Chi	#935
χ	chi klein	chi	#967

Ψ	Psi groß	Psi	#936
ψ	psi klein	psi	#968
Ω	Omega groß	Omega	#937
ω	omega klein	omega	#969
▪	theta Symbol	thetasym	#977
▪	ypsilon mit Haken	upsih	#978
▪	pi Symbol	piv	#982

Benannte Zeichen für mathematische Symbole

Zeichen	Beschreibung	Name	Unicode
∀	für alle	forall	#8704
∂	Partiell	part	#8706
∃	Existiert	exist	#8707
∅	leere Menge	empty	#8709
∇	Nabla	nabla	#8711
∈	Element von	isin	#8712
∉	kein Element von	notin	#8713
∋	Element von (gespiegelt)	ni	#8715
∏	Produkt	prod	#8719
∑	Summe	sum	#8721
−	Minus	minus	#8722
∗	Asterisk	lowast	#8727
√	Wurzel	radic	#8730
∝	proportional zu	prop	#8733
∞	Unendlich	infin	#8734
∠	Winkel	ang	#8736
∧	Und	and	#8743
∨	Oder	or	#8744

∩	Schnittmenge	cap	#8745
∪	Vereinigungsmenge	cup	#8746
∫	Integral	int	#8747
∴	Deshalb	there4	#8756
~	ähnlich wie	sim	#8764
≅	Kongruent	cong	#8773
≈	beinahe gleich	asymp	#8776
≠	Ungleich	ne	#8800
≡	identisch mit	equiv	#8801
≤	kleiner gleich	le	#8804
≥	größer gleich	ge	#8805
⊂	Untermenge von	sub	#8834
⊃	Obermenge von	sup	#8835
⊄	keine Untermenge von	nsub	#8836
⊆	Untermenge von oder gleich mit	sube	#8838
⊇	Obermenge von oder gleich mit	supe	#8839
⊕	Restklassenaddition	oplus	#8853
⊗	Kronecker-Produkt	otimes	#8855
⊥	senkrecht zu	perp	#8869
·	Punkt-Operator	sdot	#8901
◊	Raute	loz	#9674

Benannte Zeichen für Pfeil-Symbole

Zeichen	Beschreibung	Name	Unicode
←	Pfeil links	larr	#8592
↑	Pfeil oben	uarr	#8593
→	Pfeil rechts	rarr	#8594
↓	Pfeil unten	darr	#8595
↔	Pfeil links/rechts	harr	#8596

↵	Pfeil unten-Knick-links	crarr	#8629
⇐	Doppelpfeil links	lArr	#8656
⇑	Doppelpfeil oben	uArr	#8657
⇒	Doppelpfeil rechts	rArr	#8658
⇓	Doppelpfeil unten	dArr	#8659
⇔	Doppelpfeil links/rechts	hArr	#8660

Benannte Zeichen für diverse Symbole

Zeichen	Beschreibung	Name	Unicode
•	Bullet-Zeichen	bull	#8226
′	Minutenzeichen	prime	#8242
‾	Überstrich	oline	#8254
⁄	Bruchstrich	frasl	#8260
℘	Weierstraß p	weierp	#8472
ℑ	Zeichen für "imaginär"	image	#8465
ℜ	Zeichen für "real"	real	#8476
™	Trademark-Zeichen	trade	#8482
€	Euro-Zeichen	euro	#8364
ℵ	Alef-Symbol	alefsym	#8501
♠	Pik-Zeichen	spades	#9824
♣	Kreuz-Zeichen	clubs	#9827
♥	Herz-Zeichen	hearts	#9829
♦	Karo-Zeichen	diams	#9830

Beispiele für XML formatierte Texte

Voraussetzung für die Darstellung von XML formatierten Zeichen ist ein entsprechend installierter und ausgewählter True-Type-Schriftsatz, der die Zeichen beinhaltet. Außerdem muss im Dialog ***Beschriftung definieren*** die Option **XML** aktiviert sein.
Hier einige Beispiele für den Eintrag im Beschriftungsdialog und das Ergebnis in der Zeichnung:

- σ=sigma α=alpha → σ=sigma α=alpha

- fett und kursiver text → **fett** und *kursiver* text
- H₂O und H₂NO₃ → H_2O und H_2NO_3
- Die Grundfläche beträgt 164.0 m² → Die Grundfläche beträgt 164.0 m^2
- (<fraction>1<hr/>n+1</fraction>) + (<fraction>2<hr/>n</fraction>) → $(\frac{1}{n+1}) + (\frac{2}{n})$
- Ein Bruch <fraction>1<hr/>a + b</fraction> → Ein Bruch $\frac{1}{a+b}$
- ^{Oben} und _{Unten} geht auch übereinander: <over>Oben
Unten</over> → ^{Oben} und $_{\text{Unten}}$ geht auch übereinander: $\begin{smallmatrix}\text{Oben}\\ \text{Unten}\end{smallmatrix}$

Beschriftung definieren

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Beschriften, Definieren*** gestartet.

Sie fügt ein- oder mehrzeilige Texte in die aktive Teilzeichnung der gewählten 2D-Zeichnung ein. Gehen Sie wie folgt vor:

1. Geben Sie im Eingabefeld der Registerkarte ***Texteingabe*** den gewünschten Text ein. Soll der Text mehrzeilig sein, so schließen Sie jede Zeile durch Drücken der Enter-Taste ab.

Legen Sie ggf. fest, ob Sie den Text zwischen zwei Punkten ***einpassen*** wollen, ob er mit der Eigenschaft ***freigestellt*** versehen werden soll oder mit einem anderen ***Winkel*** für die Text-Grundlinie. Diesen können Sie ggf. mit der Option ***entlang einer Strecke*** von einer in der Zeichnung enthaltenen Strecke ermitteln lassen.
Ist die Option ***kreisförmig*** aktiv, so wird der Text nicht an einer linearen Grundlinie ausgerichtet, sondern an der Linie eines (gedachten) Kreises (nur möglich mit BeckerCAD-Schriftarten).
Hat der Wert für den Winkel in diesem Fall den Wert 0, so liegt der Text außerhalb des Kreises, hat er den Wert 180, liegt er innerhalb.

2. Falls die über ***Einstellungen, Text*** im ***aktuellen Stil für Beschriftungen*** festgelegten Einstellungen für Schriftsatz, Schriftgröße, Ausrichtung und Position des Referenzpunktes nicht für diesen Text gelten sollen, so wählen Sie zunächst die Registerkarte ***Lokale Einstellungen***.

Wählen Sie dort einen anderen zuvor definierten Textstil oder legen Sie die Einstellungen fest, die für den eingegebenen Text gelten sollen.
Kehren Sie anschließend wieder auf die Registerkarte ***Texteingabe*** zurück.

3. Wählen Sie die Schaltfläche ***Einfügen***, um den Text in die Zeichenfläche einzufügen.
Falls die Grundlinie des Textes ***entlang einer Strecke*** verlaufen soll, identifizieren Sie anschließend eine Strecke.

4. Definieren Sie bei linearen Texten den Referenzpunkt des Textes. Die Position des Referenzpunktes bezieht sich immer auf die umhüllende Box des Textes. Dies gilt auch für mehrzeilige Texte.

Definieren Sie bei kreisförmigen Texten zunächst den Mittelpunkt und den Radius des (gedachten) Kreises, anschließend den Winkel, an dem der Referenzpunkt platziert werden soll.

Ist die Voreinstellung ***einpassen*** aktiv, so können Sie die Ausdehnung des Textes dynamisch mit dem Cursor definieren.

Dialog Beschriftung definieren

Über die Registerkarten dieses Dialogfensters können Sie den Inhalt von ein- oder mehrzeiligen Texten festlegen, deren Parameter einstellen und sie in der Zeichenfläche positionieren.

Beim Aufruf der Funktion werden die Parameter des unter ***Einstellungen, Text*** aktuell eingestellten Stil für Beschriftung gelesen, in dem Voreinstellungen für Schriftsatz, Größen, Ausrichtung und Position des Referenzpunktes festgelegt wurden.
D.h. die hier möglichen lokalen Einstellungen brauchen Sie nur dann zu ändern, wenn sie für einzelne Texte von den allgemeinen Voreinstellungen abweichen.

Wählen Sie je nach den gewünschten Optionen die entsprechende Registerkarte:

Registerkarte **Texteingabe**

Texteingabe
In diesem Feld können Sie den Inhalt des Textes eingeben. Soll der Text mehrzeilig sein, so drücken Sie am Ende jeder Zeile die Enter-Taste.

Winkel
Geben Sie in diesem Feld den Winkel für die Grundlinie des Textes ein.

Bei kreisförmig angeordneten Texten legt dieser Wert die Position innerhalb oder außerhalb der Kreislinie fest.

entlang einer Strecke
Ermöglicht es, den Winkel der Grundlinie linearer Texte von einer in der Zeichnung vorhandenen Strecke zu übernehmen.
Identifizieren Sie in diesem Fall vor dem Platzieren des Textes eine Strecke in der Zeichenfläche. Der Text wird so ausgerichtet, dass er von unten oder von rechts lesbar ist.

freigestellt
Ist diese Voreinstellung aktiv, so erhält der Text das Attribut ***freigestellt***. D.h. Objekte oder Teile von "normalen" Linienobjekten, die in die den Text umfassende Box hineinragen, werden am Bildschirm und bei der Ausgabe nicht dargestellt.

einpassen
Mit dieser Voreinstellung können lineare oder kreisförmig ausgerichtete Texte nach Definition des Referenzpunktes dynamisch mit dem Cursor verlängert oder gekürzt werden. Hierbei werden Breite und Abstand der Buchstaben angepasst, während die Höhe konstant bleibt.

kreisförmig
Diese Einstellung steht nur für Vektor-Schriftsätze zur Verfügung. Ist sie aktiv, wird der Text entlang einer (gedachten) Kreislinie platziert. Wird im Feld ***Winkel*** der Wert 0 eingegeben, wird der Text außerhalb der Kreislinie platziert, bei einem Wert von 180 innerhalb.

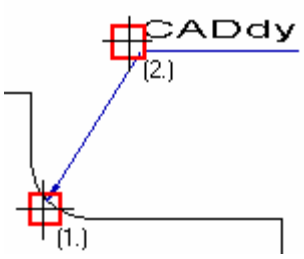
XML
Diese Einstellung steht nur für TrueType-Schriftsätze zur Verfügung. Aktivieren Sie diese Option, wenn Sie spezielle Formatierungen in Texten wie z.B. **fett**, *kursiv*, Unterstrichen, ~~Durchgestrichen,~~ Sonderzeichen oder auch kyrillische Buchstaben durch **XML-Tags** definieren möchten.
Detaillierte Informationen finden Sie im Kapitel Formatierungen in Texten (auf Seite 337).

Nur Konturlinien erzeugen
Falls Sie einen TrueType-Schriftsatz gewählt haben, kann diese Option aktiviert werden. Ist sie aktiv, so werden keine Texte erzeugt, sondern 2D-Linienobjekte (Strecken und Splines), die die Umrisse der einzelnen Buchstaben abbilden.
Die Konturlinien eines Textes, die sowohl im 2D- als auch im 3D-Fenster platziert werden können, werden in einer Gruppe mit der Bezeichnung *TrueTypeKontur* abgelegt, die unter der aktuellen Gruppe erzeugt wird.

Textbezug

Über diese Funktion kann ein bereits platzierter Text mit einem Bezug zu einer beliebigen Geometrie bzw. einem Punkt versehen werden. Die Darstellung des Textbezugs ist abhängig von dem unter ***Einstellung, Text*** auf der Registerkarte ***Textbezug- und Positionsnummern-Stile*** eingestellten Stil für Textbezüge.

1. Aktivieren Sie die Funktion.
2. Legen Sie den Startpunkt der Bezugslinie mit dem Cursor bzw. mit den Optionen der Punktdefinition fest (1.)
3. Identifizieren Sie den mit Bezug zu versehenden Text (2.)
   Es können auch mehrere Texte über Ausschnittselektion oder durch Sammeln mit gedrückter Strg-Taste ausgewählt werden, zu denen ein Textbezug definiert werden soll. Wurde beispielsweise *angepasstes Rechteck* als Rahmen für den Textbezug ausgewählt, so wird ein großer Rahmen um alle selektierten Texte gezeichnet.
4. Zwischen dem definierten Punkt und dem Text wird eine Bezugslinie generiert. Der Anschluss der Bezugslinie an den Text erfolgt in Abhängigkeit vom ***aktuellen Stil für Textbezüge***.



5. Die Formatierung der Bezugslinie hinsichtlich der Folienzuordnung richtet sich nach der unter ***Einstellungen, Text*** auf der Registerkarte ***Textbezug- und Positionsnummern-Stile*** getroffenen Einstellung. Die Größe des Bezugssymbols richtet sich nach den aktuellen Bemaßungsparametern.

Hinweis:

Die gleiche Funktion können Sie über das Menü ***Bemaßen>*** in den Werkzeug-Iconleisten aktivieren.
Für die Darstellungseigenschaften eines Textbezugs können Sie verschiedene Stile im Dialog ***Einstellungen, Text*** auf der Registerkarte ***Textbezug- und Positionsnummern-Stile*** definieren. Änderungen an diesen Parametern oder Auswahl eines neuen Stils können Sie mit der Option ***Stil für Textbezüge auf alle vorhandenen anwenden*** auf alle Textbezüge im Modell übertragen.

, Die Darstellung von einzelnen, bereits in einer Zeichnung platzierten Textbezügen können Sie nachträglich über die Funktion ***Information, Objekt editieren*** bearbeiten. Identifizieren Sie, nachdem Sie die Funktion gestartet haben, einen Textbezug und ändern im Dialog ***Objekteditor*** die gewünschten Parameter.

Über die Funktionen ***2D-Objekte bearbeiten, 2D-Objekte auflösen*** und ***Bemaßen, Bemaßung auflösen*** kann ein Textbezug in seine einzelnen Objekte zerlegt werden. Die Assoziativität zum Bezugsobjekt und zum Text geht dabei verloren.

Registerkarte lokale Einstellungen

In den Feldern ***Höhe***, ***Breite***, ***Abstand*** können Sie - da diese Werte teilweise voneinander abhängig sind - die Proportionen für die Buchstaben in der genannten Reihenfolge festlegen.
Texte werden unabhängig vom Maßstab der Teilzeichnung in den angegebenen Größen gezeichnet.

Höhe
Nach Eingabe des Wertes für die Buchstabenhöhe werden die Werte für Buchstabenbreite und -abstand sowie für den Zeilenabstand so geändert, dass das zuvor definierte Verhältnis dieser Werte zueinander unverändert bleibt.

Breite
Nach Eingabe des Wertes für die Buchstabenbreite wird der Wert für den Buchstabenabstand so geändert, dass das zuvor definierte Verhältnis dieser Werte zueinander unverändert bleibt.

Abstand
Dieser Wert definiert den Abstand zwischen zwei Buchstaben. Er wird abhängig von der Voreinstellung ***proportional*** ausgewertet.
Bei Verwendung von Truetype-Schriftsätzen bleibt dieser Wert unberücksichtigt.

Neigungswinkel
Sollen die Buchstaben des Textes 'normal' geschrieben werden, d.h. senkrecht zur Grundlinie, so ist hier ein Winkelwert von 90 einzugeben. Bei Werten größer als 90 werden sie nach links geneigt. Der maximal zulässige Wert beträgt 135.
Bei TrueType-Schriftarten wird der Text bei Winkeln ungleich 90° kursiv geschrieben - ohne Berücksichtigung des Winkelwertes.

Zeilenabstand
Dieser Wert definiert den Abstand zwischen zwei Textzeilen. Ist für die

Ausrichtung des Textes die Voreinstellung ***Vertikal*** aktiv, so entspricht er dem Abstand der Textspalten.

proportional
Ist diese Voreinstellung aktiv, so wird der Text proportional geschrieben. D.h. der im Feld ***Abstand*** eingegebene Wert ist immer der tatsächliche Abstand zwischen zwei Buchstaben.
Ist die Voreinstellung nicht aktiv, so werden alle Buchstaben als gedachte Rechtecke gleicher Breite angenommen, und dieser Wert gibt den Abstand zwischen den einzelnen Rechtecken an.
Bei Verwendung von Truetype-Schriftsätzen bleibt diese Einstellung unberücksichtigt.

Boxzuschlag
Dieser Wert definiert die Größe der umhüllenden Box bei Texten, die sich z.B. bei Freistellungen, beim Zusatz *Rahmen*, bei als Prüfmaß gekennzeichnete Bemaßung oder bei Textbezügen auswirken. Der hier eingegebene Wert wirkt sich prozentual bezogen auf die eingestellten Textparameter aus.

Zusatz
Hier können Sie wählen, ob der Text ***ohne*** Zusatz gezeichnet werden soll, mit einer Rahmenlinie ***oben*** oder ***unten***, oder ob er mit einem umgebenden ***Rahmen*** versehen werden soll.
Bei Verwendung von Truetype-Schriftsätzen steht die Option ***oben*** nicht zur Verfügung.

Ausrichtung
Mit der Voreinstellung ***Horizontal*** werden die Buchstaben einer Textzeile nebeneinander angeordnet, mit der Voreinstellung ***Vertikal*** untereinander.
Die Schreibrichtung des einzelnen Buchstabens entspricht immer der im Feld ***Winkel*** angegebenen Richtung der Grundlinie.
Bei Verwendung von Truetype-Schriftsätzen steht die Option ***Vertikal*** nicht zur Verfügung.

Referenzpunkt-Definition
Hier können Sie eine von insgesamt 9 Möglichkeiten für die Position des Referenzpunktes auswählen. Diese bezieht sich auf eine Box, die alle Zeilen eines Textes umfasst.

- Unten Links, Mitte, Rechts
- Mitte Links, Mitte, Rechts
- Oben Links, Mitte, Rechts

Mit dem Referenzpunkt wird der Bezugspunkt für das Positionieren jedes Textes definiert. Gleichzeitig wird hiermit die Justierung aller

Zeilen eines Textes festgelegt:

Links	Text linksbündig
Mitte	Text zentriert
Rechts	Text rechtsbündig

Hierbei werden alle Zeilen an einer gedachten Linie ausgerichtet, die senkrecht zur Grundlinie des Textes verläuft.

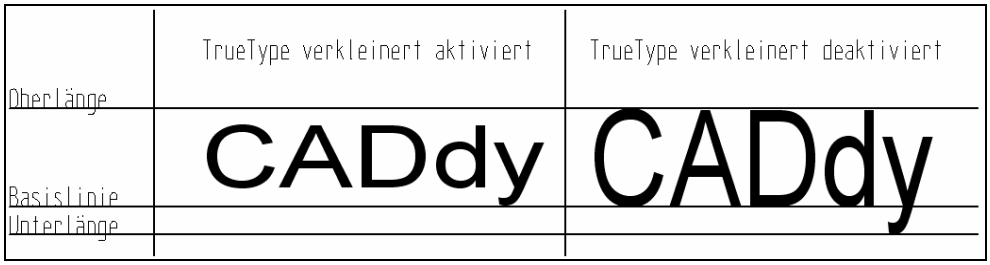
Der Referenzpunkt eines Textes kann mit der Funktion ***Textreferenz*** des Punkt-Definitionsmenüs und über die gleichnamige Voreinstellung im Punktfilter gefangen werden.

Schriftsatzauswahl

Nach Anwahl dieses Schalters gelangen Sie in ein Dialogfenster, in dem Sie einen anderen Schriftsatz für den Text auswählen können.

True-Type verkleinert

Aktivieren Sie diese Option, wenn bei True-Type-Texten (z.B. Arial) der Parameter für die Schrifthöhe auf die gesamte Texthöhe inkl. Unter- und Oberlängen bezogen werden soll.
Deaktivieren Sie diese Option, wenn die Texthöhe ausgehend von der Basislinie anstelle der Unterlängen (Beispiel: *g* und *j*) berechnet werden soll.



Größen papierbezogen interpretieren

Diese Option legt fest, ob Texte dem aktuellen Maßstab entsprechend angepasst werden oder nicht. Wird die Option aktiviert, wird der Text Maßstab unabhängig in konstanter Größe erzeugt. D.h., die Darstellung des Textes ist für alle Maßstäbe identisch.
Wird der Schalter deaktiviert, so werden Texte wie alle anderen Geometrien behandelt und passen sich dem aktuellen Maßstab an. Ein Text im Maßstab 1:1 wird entsprechend kleiner dargestellt als ein identischer Text im Maßstab 10:1.
Sollen z.B. Texte in Symbolen verwendet werden und sich entsprechend der Symbolgeometrie an den aktuellen Maßstab anpassen, so deaktivieren Sie den Schalter.

Textstil
Wählen Sie hier einen zuvor unter der Menüoption ***Einstellungen, Text ...*** definierten Textstil, um die dort festgelegten Parameter zu übernehmen.

Folie
Mit der Schaltfläche öffnen Sie die Folienauswahl und legen die Zielfolie für den nächsten Text fest.

Hinweise:

Die Texteigenschaft ***Größen papierbezogen interpretieren*** kann auch für bestehende Texte geändert werden. Wählen Sie dazu die Funktion ***Beschriften***, ***Bearbeiten*** und ändern Sie die aktuelle Einstellung auf der Registerkarte ***lokale Einstellungen***. Alternativ kann die Eigenschaft über die Funktion ***Information***, ***Objekt editieren*** geändert werden.

Beschriftung bearbeiten

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Beschriften, Bearbeiten*** gestartet.

Sie bearbeitet sowohl den Inhalt vorhandener Texte als auch deren Parameter.

1. **Selektion - Aktion**
   Übernehmen Sie den oder die Texte, die Sie bearbeiten wollen, vor Aufruf der Funktion in die Selektionsliste. Sie darf auch andere Objekte als Texte enthalten.
   Bei dieser Vorgehensweise können Sie nur die selektierten Texte bearbeiten.

   Aktion – Selektion
   Rufen Sie die Funktion auf, und übernehmen Sie die zu bearbeitenden Texte in die Aktionsliste.

   Soll der Inhalt eines Textes verändert werden, so darf nur dieser eine Text selektiert werden.
   Werden mehrere Texte selektiert, so können die Textparameter all dieser Texte geändert werden. Wird im Feld Texteingabe, das in diesem Fall leer ist, ein Text eingegeben, so erhalten alle denselben Inhalt.

2. Anschließend wird das Dialogfenster ***Text bearbeiten*** angeboten. Haben Sie nur einen Text ausgewählt, um dessen Inhalt zu ändern, so ändern Sie ihn im Eingabefeld der Registerkarte ***Texteingabe***. Soll der Text mehrzeilig sein, so schließen Sie jede Zeile mit der

Enter-Taste ab.
Haben Sie einen oder mehrere Texte ausgewählt, so können Sie auf dieser und auf der Registerkarte ***lokale Einstellungen*** für alle diese Texte dieselben Parameter (Größe, Ausrichtung, Referenzpunkt-Position, usw.) festlegen.

Falls Sie einen einzelnen Text selektiert haben und ihn ***verschieben***, ***einpassen*** oder zwischen ***linearer/kreisförmiger*** Ausrichtung wechseln wollen, so klicken Sie anschließend die Schaltfläche ***Ausführen*** an.
Bewegen Sie den Cursor anschließend in die Zeichenfläche, um die Änderung des Textes zu definieren. Nach Ausführung der Änderung wird die Funktion beendet.

3. Haben Sie keine der drei obigen Optionen aktiviert, werden die ausgewählten Texte in der Zeichnung geändert, wenn Sie die Schaltfläche ***Übernehmen*** anklicken.
Arbeiten Sie nach dem Prinzip *Aktion – Selektion*, so können Sie weitere Texte bearbeiten, nachdem Sie die Änderungen an den bisher selektierten Texte über ***OK*** bestätigt haben.

Dialog Beschriftung bearbeiten

Über die Registerkarten dieses Dialogfensters können Sie den Inhalt von ein- oder mehrzeiligen Texten nachträglich bearbeiten und deren Parameter neu einstellen.

In den Feldern werden immer die Parameterwerte der ausgewählten Texte angezeigt. Ist ein Feld leer oder enthält es ein '?', so haben Sie entweder keinen Text ausgewählt, oder mehrere Texte, deren Parameterwerte unterschiedlich sind.
Tragen Sie in einem dieser Felder einen Wert ein, so wird er allen ausgewählten Texten zugewiesen.

Registerkarte Texteingabe

Texteingabe
In diesem Feld können Sie den Inhalt des Textes ändern.

Winkel
Legt den Winkel der Grundlinie des Textes fest, wobei der Referenzpunkt des Textes beibehalten wird.

X
Legt die X-Koordinate des Textreferenzpunktes fest.

Y
Legt die Y-Koordinate des Textreferenzpunktes fest.

freigestellt
Durch Aktivieren dieser Option werden die selektierten Texte mit der Eigenschaft ***freigestellt*** versehen.

XML
Diese Einstellung steht nur für TrueType-Schriftsätze zur Verfügung. Aktivieren Sie diese Option, wenn Sie spezielle Formatierungen in Texten wie z.B. **fett**, *kursiv*, Unterstrichen, ~~Durchgestrichen,~~ Sonderzeichen oder auch kyrillische Buchstaben durch **XML-Tags** definieren möchten.
Detaillierte Informationen finden Sie im Kapitel Formatierungen in Texten (auf Seite 337).

verschieben
Ist ein einzelner Text selektiert, so können Sie ihn nach Anklicken der Schaltfläche ***Ausführen*** an eine neue Position verschieben.

einpassen
Ist ein einzelner Text selektiert, kann seine Grundlinie nach Anklicken der Schaltfläche ***Ausführen*** verlängert oder gekürzt werden. Hierbei werden Breite und Abstand der Buchstaben angepasst, die Höhe bleibt konstant.

linear/kreisförmig
Ist ein einzelner Text selektiert, kann seine Grundlinie nach Anklicken der Schaltfläche ***Ausführen*** linear oder kreisförmig definiert werden. Ist die Option ***Verschieben*** nicht aktiv, bleibt die bisherige Position des Referenzpunktes erhalten.

Registerkarte lokale Einstellungen

Die Felder dieser Registerkarte entsprechen denen der Funktion ***Beschriften, Definieren***.

In den Feldern ***Höhe***, ***Breite***, ***Abstand*** können Sie - da diese Werte teilweise voneinander abhängig sind - die Proportionen für die Buchstaben in der genannten Reihenfolge festlegen. Die Änderung der Höhe bewirkt ebenso eine entsprechende Änderung des ***Zeilenabstands***.

Neigungswinkel
Ermöglicht, die Neigung der Buchstaben relativ zur Grundlinie des Textes festzulegen.
Bei TrueType-Schriftarten wird der Text bei Winkeln ungleich 90° kursiv geschrieben - ohne Berücksichtigung des Winkelwertes.

proportional
Ist diese Voreinstellung aktiv, so wird der Text proportional

geschrieben. D.h. der im Feld ***Abstand*** eingegebene Wert ist immer der tatsächliche Abstand zwischen zwei Buchstaben.
Ist die Voreinstellung nicht aktiv, so werden alle Buchstaben als gedachte Rechtecke gleicher Breite angenommen, und dieser Wert gibt den Abstand zwischen den einzelnen Rechtecken an.
Bei Verwendung von Truetype-Schriftsätzen bleibt diese Einstellung unberücksichtigt.

Boxzuschlag
Dieser Wert definiert die Größe der umhüllenden Box bei Texten, die sich z.B. bei Freistellungen, beim Zusatz *Rahmen*, bei als Prüfmaß gekennzeichnete Bemaßung oder bei Textbezügen auswirken. Der hier eingegebene Wert wirkt sich prozentual bezogenen auf die eingestellten Textparameter aus.

Zusatz
Definiert Rahmenlinien für Texte. Wählen Sie eine der Optionen ***ohne, oben***, ***unten*** oder ***Rahmen***.
Bei Verwendung von Truetype-Schriftsätzen steht die Option ***oben*** nicht zur Verfügung.

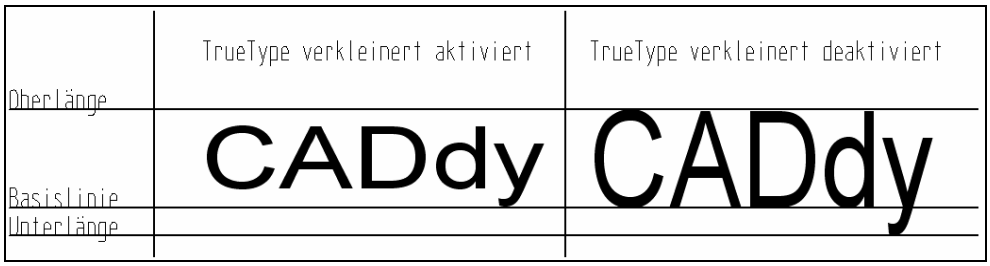
Ausrichtung
Wählen Sie eine der Optionen ***Horizontal*** oder ***Vertikal***, mit der die Buchstaben relativ zur Grundlinie des Textes angeordnet werden sollen.
Bei Verwendung von Truetype-Schriftsätzen steht die Option ***Vertikal*** nicht zur Verfügung.

Referenzpunkt
Ermöglicht die Wahl eines anderen Referenzpunktes und damit die Justierung des Textes. Diese Änderung bedeutet also eine Verschiebung des Textes.

Schriftsatzauswahl
Nach Anklicken dieser Schaltfläche wird ein Dialogfenster angeboten, in dem Sie einen anderen Schriftsatz für den Text auswählen können.

True-Type verkleinert
Aktivieren Sie diese Option, wenn bei True-Type-Texten (z.B. Arial) der Parameter für die Schrifthöhe auf die gesamte Texthöhe inkl. Unter- und Oberlängen bezogen werden soll.
Deaktivieren Sie diese Option, wenn die Texthöhe ausgehend von der Basislinie anstelle der Unterlängen (Beispiel: *g* und *j*) berechnet werden

soll.



Größen papierbezogen interpretieren

Diese Option legt fest, ob Texte dem aktuellen Maßstab entsprechend angepasst werden oder nicht. Wird die Option aktiviert, wird der Text Maßstab unabhängig in konstanter Größe erzeugt. D.h., die Darstellung des Textes ist für alle Maßstäbe identisch.

Wird der Schalter deaktiviert, so werden Texte wie alle anderen Geometrien behandelt und passen sich dem aktuellen Maßstab an. Ein Text im Maßstab 1:1 wird entsprechend kleiner dargestellt als ein identischer Text im Maßstab 10:1.

Sollen z.B. Texte in Symbolen verwendet werden und sich entsprechend der Symbolgeometrie an den aktuellen Maßstab anpassen, so deaktivieren Sie den Schalter.

Textstil
Wählen Sie hier einen zuvor unter der Menüoption ***Einstellungen, Text ...*** definierten Textstil, um die dort festgelegten Parameter zu übernehmen.

Folie
Mit der Schaltfläche öffnen Sie die Folienauswahl und können den Text auf eine andere Folie verschieben.

Verwenden von Sonderzeichen bei Vektor-Schriftsätzen

Sofern Sie Vektor-Schriftsätze (*.FNT) nutzen, können Sie eines der folgenden Sonderzeichen erhalten, indem Sie vor einem Zeichen den Unterstrich "_" eingeben:

Eingabe	Ergebnis
_D	∅
_G	°
_O	Ω
_P	Π

_S	Σ
_a	α
_b	β
_d	δ
_e	ε
_f	φ
_m	μ
_n	ν
_o	ω
_p	π
_ß	§
_+	±
_Ziffer	Hochgestellte Ziffer

Nummerieren

, Über die Funktion ***Nummerieren*** aus der Werkzeugsymbolleiste ***Beschriften*** können Sie nacheinander fortlaufende Nummerierungen in Ihrer Zeichnung oder der aktiven Konstruktionsebene (3D-Bereich) platzieren.

Sie werden mit den Textparametern des im Menü ***Einstellungen, Text*** definierten ***Stil für Beschriftungen*** ***(auf Seite 326)*** erstellt. Die Darstellungseigenschaften werden übernommen von der aktuellen Folie (auf Seite 489) für ***Beschriftung***.

Der Standardwert zu Beginn der Funktion ist die 1. Der jeweils aktuelle Wert kann im Statusfenster editiert werden. Alle weiteren platzierten Zahlen werden automatisch durchnummeriert.

Allgemeine Vorgehensweise

1. Legen Sie unter ***Einstellungen, Text*** die gewünschten Parameter (Schriftsatz, Höhe, Referenzpunkt usw.) für den ***aktuellen Stil für Beschriftungen*** fest.
2. Wählen Sie ***Nummerieren*** aus dem Werkzeugkasten ***Beschriften***.
3. Geben Sie die Anfangs-Nummer im Statusfeld ein.
4. Platzieren Sie nacheinander jeweils die im Statusfenster angezeigte Nummer.

Hinweis:

Platzierte Nummern können Sie über die Funktion ***Beschriften >, Bearbeiten*** ändern.

Alpha Nummerieren

, Die Funktion ***Alpha Nummerieren*** aus der Werkzeugsymbolleiste ***Beschriften>*** zählt den ersten Klein- oder Großbuchstaben einer beliebigen Zeichenkette hoch.
Zu Beginn der Funktion wird der Buchstabe **A** zum Platzieren angeboten. Ändern Sie, falls gewünscht, den Text im Statusfenster.

Bei einer Zeichenfolge bestehend aus mehreren Ziffern wird jeweils nur der erste Buchstabe geändert (A.1; B.1; C.1).

Die Buchstaben werden mit den Textparametern des im Menü ***Einstellungen, Text*** definierten ***Stil für Beschriftungen (auf Seite 326)*** erstellt. Die Darstellungseigenschaften werden übernommen von der aktuellen Folie (auf Seite 489) für ***Beschriftung***.

Allgemeine Vorgehensweise

1. Legen Sie unter ***Einstellungen, Text*** die gewünschten Parameter (Schriftsatz, Höhe, Referenzpunkt usw.) für den ***aktuellen Stil für Beschriftungen*** fest.
2. Wählen Sie ***Alpha Nummerieren*** aus dem Werkzeugkasten ***Beschriften***.
3. Geben Sie den Anfangs-Buchstaben im Statusfeld ein.
4. Platzieren Sie nacheinander jeweils den im Statusfenster angezeigten Buchstaben.

Hinweis:

Platzierte Buchstaben können Sie über die Funktion ***Beschriften >, Bearbeiten*** ändern.

Beschriftung an Linie ausrichten

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Beschriften, Beschriftung an Linie ausrichten*** gestartet.

Mit dieser Funktion können Sie im Modell vorhandene Texte an Streckenobjekten ausrichten.

1. Identifizieren Sie den zu positionierenden Text.

2. Identifizieren Sie ein Objekt vom Typ Strecke. Abhängig vom nächstliegenden Endpunkt der Strecke wird der Text auf oder unter / rechts oder links der Strecke positioniert.
   Der Text kann anschließend mit seinem Textreferenzpunkt dynamisch auf der Linie verschoben werden.
3. Definieren Sie ggf. im Statusfenster einen Abstand für den Text zur Linie oder drücken Sie die **Shift Taste**, um den Text frei verschieben zu können.
4. Definieren Sie die endgültige Position per Cursor oder über Auswahl aus dem Punkt-Definitionsmenü.

Texte zerlegen

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Beschriften, Text zerlegen*** gestartet.

Mit dieser Funktion können im Modell vorhandene TrueType- oder *BeckerCAD* Texte in 2D-Linienobjekte (Strecken und Splines) zerlegt werden, die die Umrisse der einzelnen Buchstaben abbilden.

Selektion – Aktion

1. Übernehmen Sie die gewünschten Texte in die Selektionsliste und rufen Sie anschließend die Funktion auf.

Aktion - Selektion

1. Rufen Sie die Funktion auf und selektieren Sie anschließend die Texte.

Die Konturlinien eines Textes werden in einer Gruppe mit der Bezeichnung *TrueTypeKontur* abgelegt, die unter der Gruppe erzeugt wird, in der sich der Text befindet.

Hinweis:

Texte können ebenfalls über die Funktion ***2D-Objekte bearbeiten, 2D-Objekte auflösen*** in einzelne Konturlinien zerlegt werden.

4.10 Bemaßen

Nach Anklicken des abgebildeten Symbols wird der Werkzeugkasten ***Bemaßen*** geöffnet. Mit den darin enthaltenen Funktionen können Bemaßungen erstellt und bearbeitet werden.

Im 2D-Zeichnungsfenster werden Bemaßungen in der Teilzeichnung erstellt, in der sich das zuerst identifizierte Objekt befindet. Werden Bemaßungen nicht über Objekte, sondern über Punkte definiert, werden sie in der aktuellen Teilzeichnung erstellt.

Im 3D-Ansichtsfenster werden Bemaßungen in der aktuell gewählten Konstruktionsebene (KE) des 3D-Fensters abgelegt.
Werden sie in einer KE des 3D-Fensters gezeichnet, so sind sie an diese KE gebunden. Wird die KE gelöscht, so werden auch alle darauf befindlichen Bemaßungen gelöscht.

Jede Bemaßung ist **ein** Objekt, das entsprechend den aktuellen ***Einstellungen, Bemaßung*** erzeugt wird. Die Parameter für die Maßtexte können in verschiedenen Stilen unter dem Menübefehl ***Einstellungen, Text*** gespeichert und festgelegt werden.
Toleranzangaben, die Toleranzfeldkurzzeichen enthalten, können mit der Funktion ***Passmaßtabelle erzeugen*** ermittelt und in Form einer Tabelle in die Zeichnung eingefügt werden.

Bemaßungen, die zu 2D-Objekten erstellt werden, die sich **in derselben Teilzeichnung** befinden, oder über Punkte (Ausnahme: Schnittpunkte) auf diesen Objekten definiert werden, sind **objektbezogen**. Sie verhalten sich bei Lage- und Größenänderungen assoziativ zu den Bezugsobjekten, und sie werden gelöscht, wenn eines der bemaßten 2D-Objekte gelöscht wird.

Bemaßungen, die ohne Bezug zu 2D-Objekten erstellt werden, deren Bezugspunkte also frei mit dem Cursor definiert werden, sind **punktbezogen**. Dies gilt auch für Abstandsmaße, deren Bezugspunkte oder –objekte in **unterschiedlichen Teilzeichnungen** definiert bzw. identifiziert werden oder die über die Fangoption *Schnittpunkt* erzeugt werden.

Bei **Symbolen** können wie bei normalen 2D-Objekten Strecken, Kreise und Kreisbögen, Abstände und Winkel von Objekten zueinander bemaßt werden. Auch können Maße als Abstände von Punkten definiert werden.
Bemaßungen, die zu Linien in Symbolen erstellt werden, die sich in derselben Teilzeichnung befinden, oder über Punkte (Ausnahme: Schnittpunkte) auf diesen Objekten definiert werden, sind **objektbezogen**. Sie verhalten sich bei Lage- und Größenänderungen assoziativ zu den Bezugsobjekten, und sie werden gelöscht, wenn eines der bemaßten Symbole aufgelöst, aktualisiert, durch ein anderes Symbol ersetzt oder gelöscht wird.

Bei **Modellansichten** und daraus erzeugten **Schnittansichten** können wie bei normalen 2D-Objekten Strecken, Kreise und Kreisbögen und

Abstände von Objekten zueinander bemaßt werden. Auch können Maße als Abstände von Punkten definiert werden.
Wird ein Körper im 3D-Modell geändert, so verhalten sich Modellansichten und Schnittansichten assoziativ. Sofern hierdurch Kanten und deren Projektionslinien erhalten bleiben, versucht das Programm, auch die zugehörigen Maße zu erhalten und anzupassen. Punktbezogene Maße bleiben unverändert.
Ist der Bezug zur 3D-Kante jedoch nicht mehr vorhanden, wird das Maß gelowlightet dargestellt. Die ***Lowlightfarbe*** für 2D-Objekte legen Sie über das Menü ***Einstellungen, Optionen*** auf der Registerkarte ***Standardeinstellungen*** fest.
In Körper eingebrachte Bohrungen können in Modell- und Schnittansichten direkt über die Funktion ***Gewinde/Bohrung bemaßen*** bemaßt werden. Gewindekennzeichnungen und Passungen werden dabei automatisch in das Maß übernommen.

Abgesehen von den Änderungen, die sich auf eine vorhandene Bemaßung durch Lage- und Größenänderung der Bezugsobjekte auswirkt, können Sie Bemaßungen gezielt ändern. Verwenden Sie hierzu die Funktionen ***Bemaßen, Maß/Maßtext verschieben***, ***Maßeigenschaften bearbeiten, Maßtext editieren, Nullpunkt ändern, Maßzusätze hinzufügen/entfernen, Teilmaß hinzufügen***, ***Teilmaß entfernen***.

Die erzeugten Bemaßungen werden

- in der über die Gruppenauswahl festgelegten aktuellen Gruppe gespeichert
- mit der(den) im ***Folienstrukturbaum*** des ***Modell-Explorers*** für die Bemaßungselemente vorgesehenen Folie(n) verknüpft
- mit den Darstellungseigenschaften Farbe, Linienart und Linienbreite versehen, die über den ***Folienstrukturbaum*** im ***Modell-Explorer*** für die Bemaßungsfolie(n) definiert wurden.

Die Gruppenzugehörigkeit können Sie nachträglich über den ***Modell-Explorer*** ändern.

Die Darstellungseigenschaften von Bemaßungen können Sie entweder über den ***Folienstrukturbaum*** im ***Modell-Explorer*** oder über die Funktion ***Bemaßen, Maßeigenschaften bearbeiten*** ändern.

Möchten Sie sicherstellen, dass Sie beim Bearbeiten Ihrer Zeichnung nur Bemaßungen identifizieren können, so aktivieren Sie im ***Objektfilter*** die Fangmöglichkeit für ***Bemaßung***, und deaktivieren Sie sie für andere Objekttypen.

Hinweis:

Die Linien und Texte einer Bemaßung können nicht einzeln bearbeitet werden. Es können nur Endpunkte auf der Maßlinie und der Maßhilfslinie gefangen werden.

Einstellungen für Bemaßungen festlegen

Über den Menübefehl ***Einstellungen, Bemaßung*** können Sie die Voreinstellungen für die Bemaßung festlegen.

Ebenso können Sie hierüber globale Einstellungen bereits platzierter Bemaßungen ändern.

Verschiedene Einstellungen können in Bemaßungsstilen gespeichert werden. Maße werden immer mit den Einstellungen des aktuell eingestellten Stils erzeugt. Nachträgliche Änderungen der Einstellungen wirken sich auf alle Maße aus, die mit dem jeweiligen Stil erzeugt wurden.

Wenn Sie diese Einstellungen in einer Vorlage speichern, stehen sie in allen auf Grundlage dieser Vorlage erstellten Modellen zur Verfügung.

Wenn Sie **globale Einstellungen** ändern, so wirken sich diese auch auf bereits vorhandene Maße aus, die die Eigenschaft ***gemäß Voreinstellung*** haben.
Globale Einstellungen sind im folgenden Hilfetext mit dem Eintrag (global) gekennzeichnet.
Die Eigenschaft ***gemäß Voreinstellung*** können Sie mit der Funktion ***Bemaßen, Maßeigenschaften bearbeiten*** bei bereits eingefügter Bemaßung ändern.

Hinweis:

Durch Verwendung des Menübefehls ***Datei, Parametersätze speichern/lesen*** können Sie Einstellungen für Bemaßungen aus einer MPS-Datei einlesen und übernehmen.

Bemaßungsstil

Über den Menübefehl ***Einstellungen, Bemaßung*** können Sie verschiedene Parametersätze, sogenannte Bemaßungsstile definieren und speichern.
Bemaßungen werden mit den Parametern des aktuellen Bemaßungsstils angelegt. Es können in einer Zeichnung Bemaßungen mit verschiedenen Stilen erzeugt werden. Änderungen an den Bemaßungsstilen wirken sich auf alle Bemaßungen aus, die mit dem jeweiligen Bemaßungsstil erzeugt wurden.

Der Stil einzelner Bemaßungen in einer Zeichnung kann nachträglich geändert werden.

Neuen Bemaßungsstil anlegen

Um einen neuen Bemaßungsstil zu definieren, gehen Sie wie folgt vor:

1. Öffnen Sie über den Menübefehl ***Einstellungen, Bemaßung*** den Dialog ***Bemaßung***.
2. Betätigen Sie die Schaltfläche ***Neuer Stil***.
3. Vergeben Sie eine neue Bezeichnung für den neuen Stil.
4. Legen Sie auf der Registerkarte ***Allgemein*** die Parameter für den neuen Bemaßungsstil fest.
5. Bestätigen Sie die Einstellungen auf der aktuellen Registerkarte über die Schaltfläche ***Übernehmen***, wenn Sie weitere Einstellungen vornehmen möchten, oder über die Schaltfläche ***OK***, wenn Sie den Dialog schließen möchten.
6. Wechseln Sie auf die Registerkarte ***Maßgeometrie***, um weitere Einstellungen für den neuen Bemaßungsstil zu definieren.
7. Bestätigen Sie die Einstellungen auf der aktuellen Registerkarte über die Schaltfläche ***Übernehmen***, wenn Sie weitere Einstellungen vornehmen möchten, oder über die Schaltfläche ***OK***, wenn Sie den Dialog schließen möchten.

Hinweise:

Die nachfolgenden Bemaßungen werden mit dem aktuell eingestellten Bemaßungsstil erzeugt. Wählen Sie ggf. im Dialog ***Einstellungen, Bemaßung*** aus der Liste der Bemaßungsstile den Stil aus, mit dem nachfolgende Bemaßungen erzeugt werden sollen.

Über die Option aus den Werkzeugiconleisten ***Bemaßen, Maßeigenschaften bearbeiten*** können Maße nachträglich einem anderen Stil zugeordnet werden.

Definieren Sie verschiedene Bemaßungsstile in einer Vorlage, damit die Stile in jedem Modell zur Auswahl stehen, dass aufgrund dieser Vorlage angelegt wird.

Bemaßungsstil ändern

Um die Parameter eines Bemaßungsstils zu ändern und damit alle Bemaßungen in einem Modell, die mit diesem Stil erzeugt wurden, gehen Sie wie folgt vor:

1. Öffnen Sie über den Menübefehl ***Einstellungen, Bemaßung*** den Dialog ***Bemaßung***.
2. Wählen Sie aus der Liste der Bemaßungsstile den Stil aus, dessen Parameter Sie ändern möchten.
3. Legen Sie auf der Registerkarte ***Allgemein*** die neuen Parameter für den aktuellen Bemaßungsstil fest.
4. Bestätigen Sie die Einstellungen auf der aktuellen Registerkarte über die Schaltfläche ***Übernehmen***, wenn Sie weitere Einstellungen vornehmen möchten, oder über die Schaltfläche ***OK***, wenn Sie den Dialog schließen möchten***.***
5. Wechseln Sie auf die Registerkarte ***Maßgeometrie***, um weitere Einstellungen für den neuen Bemaßungsstil zu definieren.
6. Bestätigen Sie die Einstellungen auf der aktuellen Registerkarte über die Schaltfläche ***Übernehmen***, wenn Sie weitere Einstellungen vornehmen möchten, oder über die Schaltfläche ***OK***, wenn Sie den Dialog schließen möchten***.***

Hinweis:

Parameter von Maßen in einem Modell, die über die Funktion ***Bemaßen, Maßeigenschaften bearbeiten*** von den globalen Voreinstellungen gelöst wurden, werden nicht geändert.

Bemaßungsstil löschen

Um einen Bemaßungsstil zu löschen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Öffnen Sie über den Menübefehl ***Einstellungen, Bemaßung*** den Dialog ***Bemaßung***.
2. Wählen Sie aus der Liste der Bemaßungsstile den Stil aus, den Sie löschen möchten.
3. Betätigen Sie die Schaltfläche ***Stil löschen***.
4. Wählen Sie aus der Liste der noch vorhandenen Stile den Stil aus, mit dem nachfolgende Bemaßungen erzeugt werden sollen.
5. Schließen Sie den Dialog über die Schaltfläche ***OK***.

Hinweis:

Bemaßungen, die zuvor mit dem gelöschten Stil erzeugt wurden, sind anschließend keinem Stil zugeordnet.
Über die Option aus den Werkzeugiconleisten ***Bemaßen, Maßeigenschaften bearbeiten*** können Maße nachträglich einem anderen Stil zugeordnet werden.

Allgemeine Einstellungen für Bemaßungen festlegen

Bemaßungsform (global)
Mit Auswahl der Bemaßungsform werden mehrere grundlegende Einstellungen für den Maßtext und die Maßgeometrie aktiviert, die Sie natürlich noch verändern können:

Standard
Die Einheit für die Bemaßung von Längen oder Abständen ist mm.

Als Dezimalseparator wird der Punkt eingestellt.

Als Maßgrenze wird ein offener Pfeil vorgeschlagen.

Maßhilfslinien werden (ggf. mit einem definierten Abstand) bis an die Kontur gezogen.

Architektur 0,5/0,7
Die Einheit für die Bemaßung von Längen oder Abständen sind cm bzw. m, d.h. alle Werte unter 100 werden in cm, alle Werte über 100 in m bemaßt. Werte unter 1 cm werden als hochgestellte Texte angefügt. Ihre Größe entspricht der 0,5- bzw. 0,7-fachen Größe des Maßtextes.

Für Werte unter einem Zentimeter wird vorgeschlagen, dass diese auf 0.25 cm gerundet werden sollen.

Als Dezimalseparator wird das Komma eingestellt.

Als Maßgrenze wird der Schrägstrich mit einem Winkel von 60 Grad vorgeschlagen.

Maßhilfslinien werden mit einer festen Länge gezeichnet.

Maßtext

Positionierung
Für die Positionierung des Maßtextes können Sie eine der folgenden Optionen wählen:

frei definierbar
Ist diese Voreinstellung aktiv, so muss die Position des Maßtextes nach dem Platzieren eines jeden Maßes mit dem Cursor definiert werden.
Diese Voreinstellung gilt außer für das erste Teilmaß nicht für Ketten-, Bezugs- und NC-Maße.

Nach dem Definieren eines Maßes kann die Position des Maßtextes mit der Funktion ***Bemaßen, Maß/Maßtext verschieben*** nachträglich verändert werden.

zentriert
Ist diese Voreinstellung aktiv, so wird der Maßtext zentriert auf der Maßlinie platziert.
Ist der Abstand zwischen den Maßgrenzen bei Einzelmaßen und 'Außenmaßen' von Ketten- und Bezugsmaße kleiner als die Länge des Maßtextes, so wird der Text außerhalb der Maßhilfslinien platziert.

hochgestellt
Ist diese Voreinstellung aktiv, so wird der Maßtext immer hochgestellt.
Der Abstand der Text-Grundlinie von der Maßlinie ergibt sich durch Addition der folgenden beiden Werte: ***Abstand zur Maßlinie*** (Registerkarte ***Allgemein***) und ***Überstand über Maßlinie*** (Registerkarte ***Maßgeometrie***).

eingepasst
Bei dieser Voreinstellung wird der Maßtext so platziert, dass er die Maßlinie unterbricht.
Der Wert ***Abstand zur Maßlinie*** bleibt in diesem Fall unberücksichtigt.

automatisch
Diese Voreinstellung ist eine Kombination aus ***zentriert*** und ***hochgestellt***. Passt der Maßtext nicht zwischen die Maßgrenzen, wird er bei 'Innenmaßen' hochgestellt.

Abstand zur Maßlinie
Dieser Wert definiert den Abstand zwischen der Grundlinie des Maßtextes und der Maßlinie.
Ist die Option ***Positionierung eingepasst*** aktiv, so wird dieser Wert nicht berücksichtigt.
Mit der Funktion **Bemaßen, Maßeigenschaften bearbeiten** können Sie diesen Abstand bei vorhandenen Maßen verändern und/oder die Abstände freigeben, um einzelne Teilmaße beliebig verschieben zu können.

mit festem Winkel (global)
Ist diese Einstellung aktiv, wird die Grundlinie aller Maßtexte entsprechend dem angegebenen Winkelwert ausgerichtet.

Maßtextstil (global)
Aus der Liste können Sie einen Textstil für die Bemaßungstexte auswählen. Die Beschriftungsparameter wie zum Beispiel Schriftsatz, Höhe und Breite, die in den jeweiligen Stilen festgelegt wurden, können Sie über das Menü ***Einstellungen, Text*** ändern. Weiteres hierzu erfahren Sie im Kapitel ***Einstellungen für Texte,***

***Maßtexte,Textbezüge und Positionsnummern festlegen* (auf Seite 323)**.

Editierte Maßtexte unterstreichen
Aktivieren Sie diese Option, so werden alle editierten Maßtexte mit einem Unterstrich versehen, sofern der editierte Text im Feld für die Maßzahl steht.

Prüfmaß
Bei aktivierter Funktion werden nachfolgend definierte Maße als Prüfmaße gekennzeichnet.
Einzelne Maße können nachträglich über die Funktionen ***Maßeigenschaften bearbeiten*** und ***Maßtext bearbeiten*** als Prüfmaße gekennzeichnet werden.

Einheit Längenmaße (global)
Der Wert der Maßzahl wird immer aus den tatsächlichen Längen und Abständen in der Zeichnung ermittelt.

Mit dieser Option legen Sie fest, ob Längen und Abstände ***metrisch*** oder in ***Zoll*** bemaßt werden sollen.

Ist eine der Optionen ***Architektur 0,5 / 0.7*** gewählt, wird die Maßzahl in folgender Weise ermittelt: Bei Längen und Abständen mit einem Wert kleiner als 100 gibt sie den tatsächlichen Wert in cm an. Sind diese größer, so enthält sie den durch 100 geteilten Wert in m.
Die Option ***Zoll*** wird nicht berücksichtigt.

Einheit Winkelmaße (global)
Hier können Sie wählen, ob Texte für Winkelmaße in ***Altgrad mit Dezimalstellen*** oder in ***Altgrad, Minuten, Sekunden*** dargestellt werden sollen.

Dezimalstellen (global)
Geben Sie hier die Anzahl der Dezimalstellen (0-10) für Längenmaße und Winkelmaße an, auf die alle Maßzahlen gerundet werden sollen.
Ist die Voreinstellung ***Nachfolgende Nullen*** nicht aktiv, so werden ggf. weniger Dezimalstellen angezeigt.

Ist eine der Bemaßungsformen ***Architektur 0,5/0,7*** gewählt, so werden bei allen Maßen über einem Meter höchstens 2 Dezimalstellen angezeigt.

Dezimalseparator (global)
Wählen Sie hier, welches Zeichen zwischen dem ganzzahligen Anteil der Maßzahl und den Dezimalstellen eingefügt werden soll: ***Punkt*** oder ***Komma***.

Nachfolgende Nullen (global)
Ist diese Voreinstellung aktiv, so werden grundsätzlich alle ***Dezimalstellen*** dargestellt.
Ist die Voreinstellung nicht aktiv, so wird die Darstellung von Nullen am Ende der Maßzahl unterdrückt.

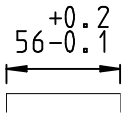
Architektur runden auf (global)
Ist eine der Bemaßungsformen ***Architektur 0,5/0,7*** gewählt, so werden Werte, die kleiner als 1 sind, auf 0.1, 0.25 oder 0.5 gerundet. Sie werden der Maßzahl als hochgestellter Text angefügt.
Die Größe dieses Textes entspricht 0.5 oder 0.7 mal der 'normalen' Größe von Maßtexten - je nach der hier gewählten Voreinstellung.

Toleranzangaben

Art

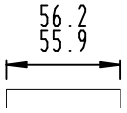
Falls Bemaßungen mit Toleranzangaben versehen werden sollen, wählen Sie hier eine der möglichen Arten, und tragen Sie in zugehörigen Feldern den oder die notwendigen Werte ein.
Die Größe der Toleranztexte entspricht der der Maßtexte, multipliziert mit dem Eintrag im Feld **Faktor Textgröße**.

Abmaße verschieden



Der Maßtext wird um den Text für das untere und obere Abmaß ergänzt.
Deren Werte können mit den erforderlichen Vorzeichen in den Feldern ***Unterer Wert*** und ***Oberer Wert*** eingetragen werden.

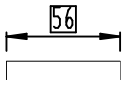
Grenzmaße



Der Maßtext wird durch zwei Texte, das obere und das untere Grenzmaß ersetzt.
Diese werden aus dem tatsächlichen Wert durch Addition der Werte in den Feldern ***Oberer Wert*** und ***Unterer Wert*** ermittelt.

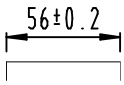
Beachten Sie, dass hierzu die Werte als Zahl mit Dezimalpunkt eingetragen werden müssen. Führende Nullen können weggelassen werden.

Theoretisch genau



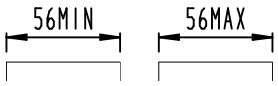
Der Maßtext enthält keine Toleranzangabe. Er wird mit einem rechteckigen Rahmen versehen.

Abmaße symmetrisch



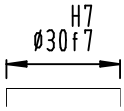
Der Maßtext wird um den Text des Abmaßes, geführt von einem ± -Zeichen, ergänzt.
Tragen Sie den Wert für das Abmaß im Feld ***Abweichung*** ein.

Minimum, Maximum



Der Maßtext wird um den Text MIN, MAX ergänzt.

Passmaße



Der Maßtext wird durch die eingegebenen Kurzzeichen der Toleranzklassen ergänzt.
Soll zu diesen Toleranzangaben eine Passmaßtabelle erstellt und in die Zeichnung eingefügt werden, so verwenden Sie hierzu die Funktion ***Bemaßen, Passmaßtabelle erzeugen/aktualisieren***.

Toleranz über Zahlenwert

Toleranzen an Bemaßungen werden als Zeichenketten (Texte) interpretiert und in Zeichnungen abgebildet und sind somit unabhängig von der aktuellen Modelleinheit. Für die Toleranzarten *Abmaße*, *Grenzmaße* und *Abmaße symmetrisch* können Sie diese Option aktivieren, falls Toleranzen beim Ändern der Modelleinheit (mm, cm, m, inch) mit umgerechnet werden sollen.
Die Anzeige der Toleranzzahlen (Einheit, Anzahl der Dezimalstellen, Anzeige von nachfolgenden Nullen, Separator) richten sich in diesem Fall nach den globalen Einstellungen für Bemaßungen im Bereich ***Maßzahl***.

Hinweis:

Wird in der Vorlage bereits definiert, dass Maße mit Toleranzangaben versehen werden können, dann haben Sie bei voreingestellter Toleranzart die Möglichkeit, die Toleranzen im Statusfeld zu definieren, während das Maß zur Positionierung dynamisch am Cursor hängt.

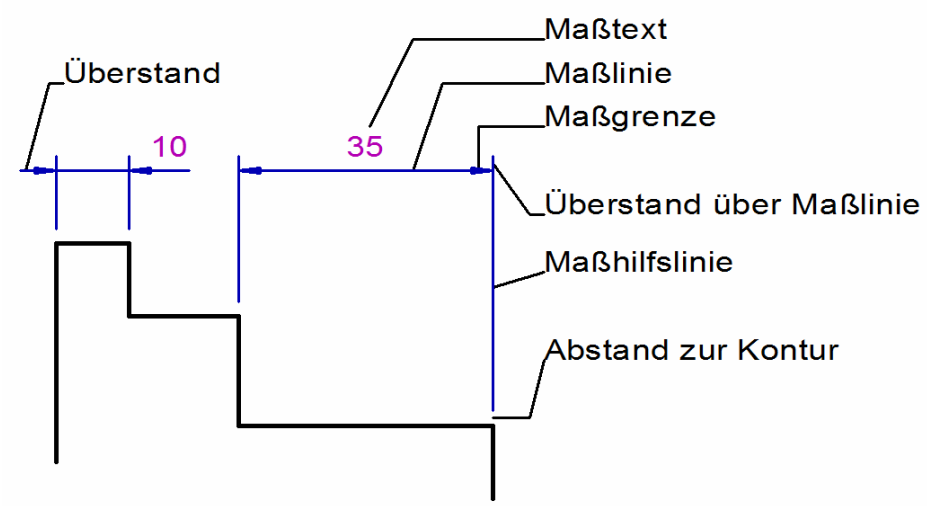
Toleranzen an einzelne Maße in Maßketten (NC-, Ketten-,

Bezugsmaße) können Sie über den Befehl ***Bemaßen / Maßtext bearbeiten*** anbringen.

Folien

Diese Felder dienen lediglich der Anzeige, welche Folie(n) über den ***Folienstrukturbaum*** im ***Modell-Explorer*** als Folie(n) für Bemaßungen voreingestellt wurde(n).
Von diesen Folien erhalten die Teilobjekte der nachfolgend erzeugten Bemaßungen ihre Darstellungseigenschaften. Diese können über den ***Folienstrukturbaum*** im ***Modell-Explorer*** oder über die Funktion ***Bemaßen***, ***Maßeigenschaften bearbeiten*** geändert werden.

Einstellungen für Maßgeometrie festlegen



Maßlinien

Mit den hier aufgeführten Parametern können Sie die Darstellung der Maßlinie beeinflussen.

Überstand

Dieser Wert wird nur dann berücksichtigt, wenn als ***Grenzart*** ein Pfeil gewählt ist. Er legt fest, um welchen Betrag die Maßlinie jeweils über den Schnittpunkt mit der Maßhilfslinie hinausragen soll. Die Maßlinie wird nur dann verlängert, wenn sich Maßtext oder Maßpfeile außerhalb der Maßhilfslinien befinden.

Abstand bei Bezugsmaßen

Dieser Wert gibt den konstanten Abstand von je zwei Maßlinien an, die zu aufeinanderfolgenden Teilmaßen eines Bezugsmaßes gehören.

Konstanter Abstand bei Bezugsmaßen

Deaktivieren Sie diese Option, so können Sie jedes einzelne Maß einer Bezugsbemaßung frei platzieren. Der Wert im Feld ***Abstand***

bei Bezugsmaßen hat somit keinen Einfluß auf den Abstand zwischen den einzelnen Maßen.
Mit der Funktion ***Bemaßen, Maßeigenschaften bearbeiten*** können Sie auch nachträglich die Abstände bei vorhandenen Maßen verändern und/oder die Abstände freigeben, um einzelne Teilmaße beliebig verschieben zu können.

Rückzug bei Halbmessermaß
Dieser Wert gibt die Verkürzug der Maßlinie für Halbmesser-Maße im Rahmen der Funktion **Halbschnitt bemaßen** an. Der definierte Rückzug verkürzt die Maßlinie ausgehend von der definierten Symmetrieachse/dem definierten Symmetriepunkt aus. Diese Option ist dann zu nutzen, wenn Symmetrieachse/Symmetriepunkt des Halbschnitts außerhalb des aktiven Zeichnungsbereiches liegen.
Mit der Funktion **Bemaßen, Maßeigenschaften bearbeiten** können Sie diesen Abstand bei vorhandenen Maßen verändern und/oder die Abstände freigeben, um einzelne Teilmaße beliebig verschieben zu können.

Radiusmaßlinie bis Mittelpunkt
Aktivieren Sie diese Funktion, so wird die Maßlinie von Radienmaßen bis zum Mittelpunkt des Radius gezeichnet.

Maßlinie zeichnen
Deaktivieren Sie diesen Schalter, so werden Maßlinien nicht gezeichnet.

Maßhilfslinien
Mit den hier aufgeführten Einstellungen können Sie die Darstellung der Hilfslinien beeinflussen.

Abstand zur Kontur (global)
Ist diese Voreinstellung nicht aktiv, so beginnen die Maßhilfslinien an den zu bemaßenden 2D-Objekten bzw. an den definierten Punkten.
Ist sie aktiv, so hat ihr Anfangspunkt den im zugehörigen Feld eingegebenen Abstand. Mit dem im Feld **Überstand über Maßlinie** angegebenen Wert können Sie festlegen, wie weit die Maßhilfslinien auf der konturabgewandten Seite über die Maßlinie hinausragen sollen.

Mit fester Länge von (global)
Ist diese Voreinstellung aktiv, so werden die Maßhilfslinien mit der Gesamtlänge gezeichnet, die im zugehörigen Feld eingetragen ist. In der Liste **Verhältnis zur Maßlinie** können Sie in diesem Fall die Aufteilung der Maßhilfslinie an der Maßlinie festlegen:

Bei 1:1 wird die Maßhilfslinie beiderseits der Maßlinie mit der halben Länge gezeichnet.
Bei 1:2 wird der konturzugewandte Teil doppelt so lang gezeichnet wie der konturabgewandte Teil.

Zeichenoptionen
Mit diesen Optionen legen Sie fest, ob ***keine*** Maßhilfslinie erzeugt werden soll, oder ***nur links***, ***nur rechts*** oder ***beide***.

Bogenmaß-Hilfslinien parallel
Aktivieren Sie diese Option, so werden die Maßhilfslinien von Bogenbemaßungen parallel gezeichnet.

Maßgrenzen
Legen Sie hier die Einstellungen für die Maßgrenzen fest:

Grenzart (global)
Wählen Sie als Standardgrenzart eines der in der Liste angebotenen Maßbegrenzungssymbole.

Wird ein offener oder geschlossener Pfeil gewählt, werden 'Innenmaße' von Kettenmaßen bei Platzmangel automatisch durch einen Kreis begrenzt. Wird ein gefüllter Pfeil gewählt, wird stattdessen ein gefüllter Kreis gezeichnet.

Grenzgröße (global)
Mit diesem Wert legen Sie die Größe der gewählten ***Maßgrenze*** fest: die Schenkellänge der Maßpfeile oder die halbe Länge des Schrägstriches.
Der Durchmesser von Kreisen oder gefüllten Kreisen entspricht einem Drittel des eingegebenen Wertes.

Position
Bestimmt die Ausrichtung von Maßpfeilen: Sie werden entweder unabhängig von der Textposition ***innen/ außen*** der Maßhilfslinien platziert oder bei ***textorientiert*** entsprechend der Maßtextposition.

Zeichenoptionen
Mit diesen Optionen legen Sie fest, ob ***keine*** Maßgrenze erzeugt werden soll, oder ***nur links***, ***nur rechts*** oder ***beide***.

NC-Maße
Legen Sie hier spezielle Einstellungen für NC-Maße fest:

Maßtext parallel zur Maßlinie
Ist diese Voreinstellung aktiv, so werden Maßtexte von NC-Maßen parallel zur Maßlinie ausgerichtet. Andernfalls werden Sie senkrecht dazu ausgerichtet.

Verschiebung Text
Bei senkrechter Ausrichtung des Maßtextes zur Maßlinie ergibt sich der Abstand zur Maßlinie aus der Summe Hilfslinien-***Überstand über Maßlinie*** und dem hier festgelegten Wert für die Verschiebung.

Grenzart Nullpunkt
Hier können Sie wählen, ob der Nullpunkt eines NC-Maßes durch einen Kreis oder einen gefüllten Kreis gekennzeichnet werden soll.

Verschobene Texte mit Führung
Aktivieren Sie diese Option, so wird durch eine Maßbezugslinie die Position des Maßtextes zur Maßlinie gekennzeichnet. Die Maßlinie, die dabei den Maßtext unterstreicht, wird als ***Führung*** bezeichnet. Außerdem werden Maßtexte automatisch angeordnet, wenn Sie sich gegenseitig wegen Platzmangel verdecken würden.
Länge der Führung
Definieren Sie über diesen Wert durch einen positiven Wert den Längenüberstand der Führung zum Maßtext, ein negativer Wert verkürzt die Führung. Ist der Wert gleich 0, so entspricht die Länge der Führung dem Maßtext.
Textabstand
Der Wert in diesem Feld definiert den Abstand zwischen dem Maßtext und der Maßlinie.

Koordinatenbemaßung
Legen Sie hier spezielle Einstellungen für Koordinatenbemaßung fest:

Mit Referenzlinie
Ist diese Voreinstellung aktiv, so werden verschobene Koordinaten mit einem Bezugspfeil zu der jeweiligen Koordinate gezeichnet. Der Bezugspfeil wird mit den aktuell unter ***Maßgrenzen*** definierten Parametern gezeichnet.

Hinweis:
Durch Verwendung des Menübefehls ***Datei, Parametersätze speichern/lesen*** können Sie Einstellungen für Bemaßungen aus einer MPS-Datei einlesen und übernehmen.

Abstands- und Längenbemaßungen

Zur Bemaßung von Abständen zwischen Punkten und von Streckenlängen können Sie die Funktionen *Bemaßen, Multibemaßung orthogonal* und *Multibemaßung ausgerichtet* verwenden.

, Mit der Funktion ***Multibemaßung orthogonal*** können Abstände von Punkten oder Längen von Strecken in horizontaler oder vertikaler Richtung bemaßt werden.
Die Maßlinie wird entweder horizontal oder vertikal ausgerichtet.

, Die Funktion ***NC-Bemaßung*** kann in gleicher Weise genutzt werden wie die Funktion ***Multibemaßung orthogonal***. Enthält ein Maß mehr als ein Teilmaß, wird ein NC-Maß erstellt, dessen Maßlinie entweder horizontal oder vertikal ausgerichtet ist.

, Mit der Funktion ***Multibemaßung ausgerichtet*** können die tatsächlichen Abstände von Punkten oder die Längen von Strecken bemaßt werden.
Die Maßlinie wird an der gedachten Verbindung der Punkte bzw. an der Strecke ausgerichtet.

Mit diesen Funktionen können Sie Einzelmaße erstellen, diese aber auch direkt durch Definition weiterer Abstände zu Ketten- oder Bezugsmaßen bzw. NC-Maßen erweitern.
Die Ausrichtung der weiteren Teilmaße wird durch das jeweils zuerst definierte Maß festgelegt.

Die allgemeine Vorgehensweise ist bei den Funktionen identisch:

- Definition des ersten Maßes über
  - Länge einer Strecke
  - Abstand von zwei Punkten
  - Abstand von zwei parallelen Strecken
- Nur Einzelmaße sollen erstellt werden:
  Abbrechen über einmaliges Betätigen der rechten Maustaste
- Das Einzelmaß soll zu einem Ketten-, Bezugs- oder NC-Maß erweitert werden:
  Definieren des nächsten Teilmaßes durch Festlegen eines weiteren Punktes oder Identifizieren einer weiteren Parallelen oder einer Strecke, die senkrecht zur Maßlinie verläuft.
  Wird ein Bezugsmaß erstellt, so werden die Maßlinien jeweils mit den Einstellungen des unter ***Einstellungen, Bemaßung*** aktuellen Bemaßungsstil definierten ***Abstand bei Bezugsmaßen*** gezeichnet.

Die in den nachfolgenden Abschnitten beschriebenen speziellen Vorgehensweisen unterscheiden sich ausschließlich in der Definition des ersten (Teil-) Maßes.

Hinweise:

Definiert ein Abstands- oder Längenmaß die Seitenansicht eines Kreises, so können Sie über die Funktion ***Bemaßen, Maßzusätze hinzufügen/entfernen*** ein Durchmesser- oder Radiuszeichen vor der Maßzahl einfügen.

Sofern Sie ein Ketten-, Bezugs-, NC- oder ein Koordinaten-Maß erstellen, beachten Sie bitte, dass diese jeweils als ein zusammenhängendes Objekt verwaltet werden.
Sollen einzelne Teilmaße entfernt oder hinzugefügt werden, so verwenden Sie hierzu die Funktionen ***Bemaßung, Teilmaß hinzufügen*** und ***Teilmaß entfernen***.

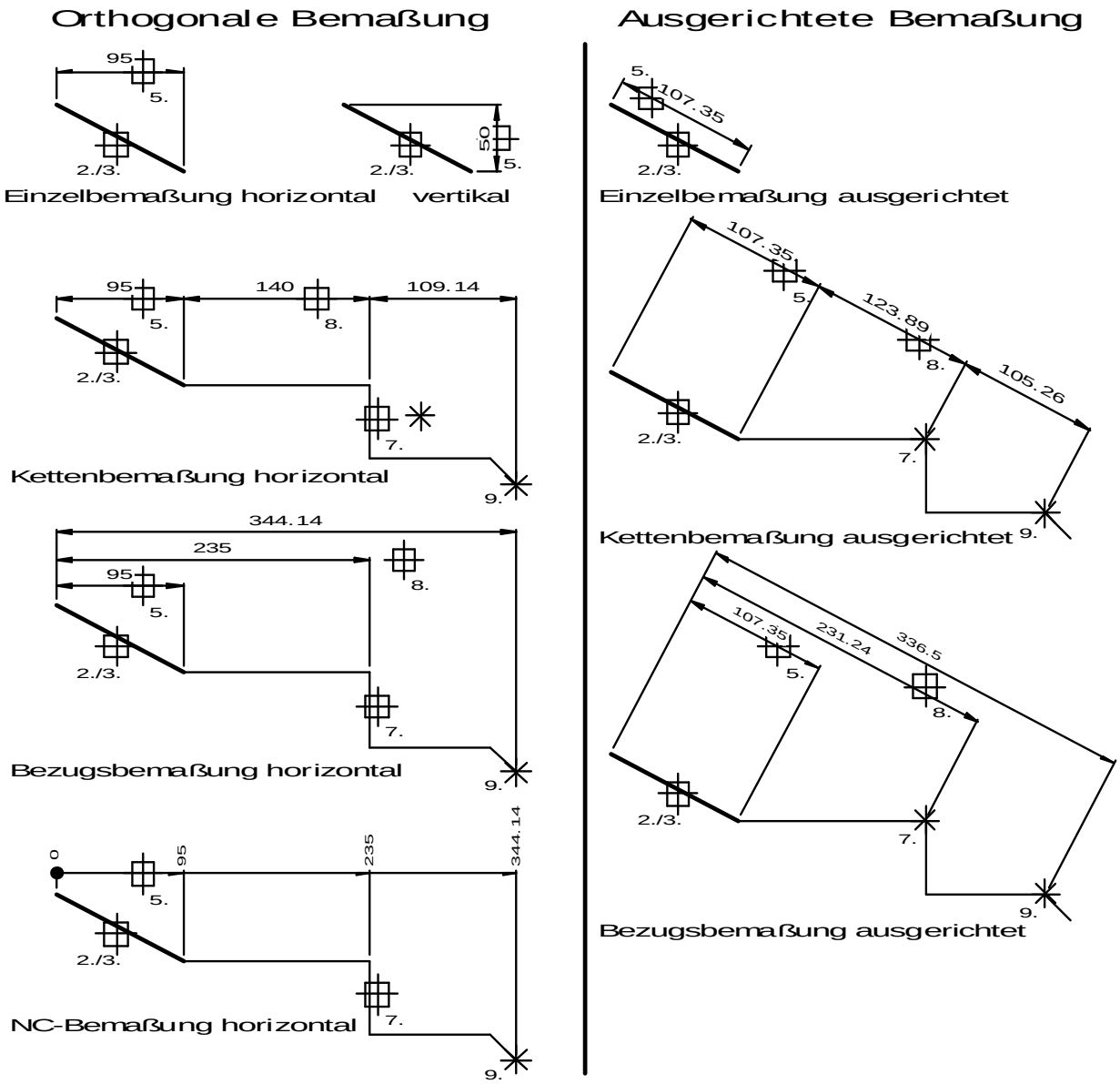
Länge von Strecken bemaßen

Mit den nachfolgend beschriebenen Arbeitsschritten können Sie die Länge von Strecken (auch Teilstrecken von Polygonen, Rechtecken, Vielecken) bemaßen.
Das Maß wird in der Teilzeichnung erzeugt, in der sich das zuerst identifizierte Linienobjekt befindet.

Je nach gewählter Funktion können Sie ein horizontales, ein vertikales oder ein an der Strecke ausgerichtetes Maß erstellen.

Falls gewünscht, kann das Einzelmaß zu einem Ketten-, Bezugs- oder NC-Maß erweitert werden.

Ein Einzelmaß kann über den Menübefehl ***Einfügen, 2D-Abhängigkeiten..., Maße parametrisch bearbeiten*** als steuerndes Maß definiert werden. Durch Änderung der Maßzahl kann anschließend die Länge der bemaßten Strecke verändert werden.



1. , Rufen Sie die Funktion ***Bemaßen, Multibemaßung orthogonal*** auf, falls der horizontale oder vertikale Abstand der Endpunkte einer Strecke bemaßt und ggf. zu einem Bezugs- oder Kettenmaß erweitert werden soll.

Rufen Sie die Funktion ***Bemaßen, NC-Bemaßung*** auf, falls der horizontale oder vertikale Abstand der Endpunkte einer Strecke bemaßt und ggf. zu einem NC-Maß erweitert werden soll.

Rufen Sie die Funktion ***Bemaßen, Multibemaßung ausgerichtet*** auf, falls die tatsächliche Länge der Strecke bemaßt und ggf. zu einem Bezugs- oder Kettenmaß erweitert werden soll.

2. Falls das 2D-Zeichnungsfenster aktiv ist, legen Sie über die Funktionen ***Zugriff auf ... Teilzeichnung*** am oberen Fensterrand ggf. fest, welche Teilzeichnungen bei der Definition des Maßes berücksichtigt werden sollen.
3. Identifizieren Sie die Strecke.
4. Identifizieren Sie die Strecke erneut.
   Das Maß wird entsprechend dem unter ***Einstellungen, Bemaßung*** aktuellen Bemaßungsstil erzeugt.
5. Nur ***Multibemaßung orthogonal*** oder ***NC-Bemaßung***:
   Legen Sie die Ausrichtung der Maßlinie fest:
   Für ein horizontales Maß bewegen Sie den Cursor nach oben oder unten aus dem gedachten Rechteck, dessen Diagonale die Strecke bildet.
   Für ein vertikales Maß bewegen Sie ihn entsprechend nach rechts oder links.
6. Legen Sie die Position der Maßlinie über die linke Maustaste oder durch Eingabe im Feld ***Abstand*** des Statusfensters fest.

   In den Feldern des Statusfensters können Sie zuvor ggf. den ***Abstand*** zum bemaßten Objekt, den ***Text-Abstand*** zur Maßlinie, die ***Toleranzen*** oder den ***Maßtext*** ändern.
7. Falls für den aktuellen Bemaßungsstil auf der Registerkarte ***Allgemein*** der ***Einstellungen, Bemaßung*** die Voreinstellung ***Maßtextposition frei definierbar*** aktiv ist, können Sie den Maßtext jetzt entlang der Maßlinie dynamisch auf die gewünschte Position verschieben (bei Definition weiterer Teilmaße nicht sinnvoll).
   Wird der Text außerhalb der Maßhilfslinien platziert, so wird die Maßlinie auf der Seite der Textposition um das notwendige Maß verlängert. Auf der anderen Seite wird sie um den Wert verlängert, der als ***Überstand*** auf der Registerkarte ***Anzeige*** voreingestellt ist.
8. Falls nur das definierte Einzelmaß erstellt werden soll, betätigen Sie einmal die rechte Maustaste. Anschließend können Sie ein weiteres Einzelmaß definieren.
   Nochmaliges Betätigen der rechten Maustaste beendet die Funktion.

   Soll das Einzelmaß zu einem Ketten-, Bezugs- oder NC-Maß erweitert werden, so legen Sie statt dessen den nächsten Abstand durch Definieren eines Punktes fest.
   Ebenso können Sie hierbei eine Strecke identifizieren, die rechtwinklig zur zuerst identifizierten Strecke verläuft.

9. Nur ***Multibemaßung***:
Legen Sie über die Cursorposition und anschließendes Bestätigen über die linke Maustaste fest, ob ein Ketten- oder Bezugsmaß erstellt werden soll:
Befindet sich der Cursor im Bereich des Maßtextes oder seiner gedachten Verlängerung, wird ein Kettenmaß erstellt, bei anderen Positionen ein Bezugsmaß.

10. Definieren Sie ggf. wie in Schritt 7. ein weiteres Teilmaß, oder betätigen Sie die rechte Maustaste.
Nochmaliges Betätigen der rechten Maustaste beendet die Funktion.

Hinweis:
Bei Bezugs- oder NC-Maßen wird der Nullpunkt im Anfangspunkt der zuerst identifizierten Strecke ermittelt. Je nach Zeichenrichtung kann es also notwendig werden, diesen mit der Funktion ***Bemaßen, Nullpunkt definieren*** neu festzulegen.
Ist dieses nicht gewünscht, erstellen Sie das erste Teilmaß über Punkte oder parallele Strecken.

, Für die Einzel-Bemaßungsarten ***Länge von Strecken*** und ***Abstand von Punkten*** können Sie nachträglich mit der Funktion ***Bemaßen >, Maßeigenschaften bearbeiten*** den Maßhilfslinien auf der Registerkarte ***Maßgeometrie*** eine Neigung zuweisen.

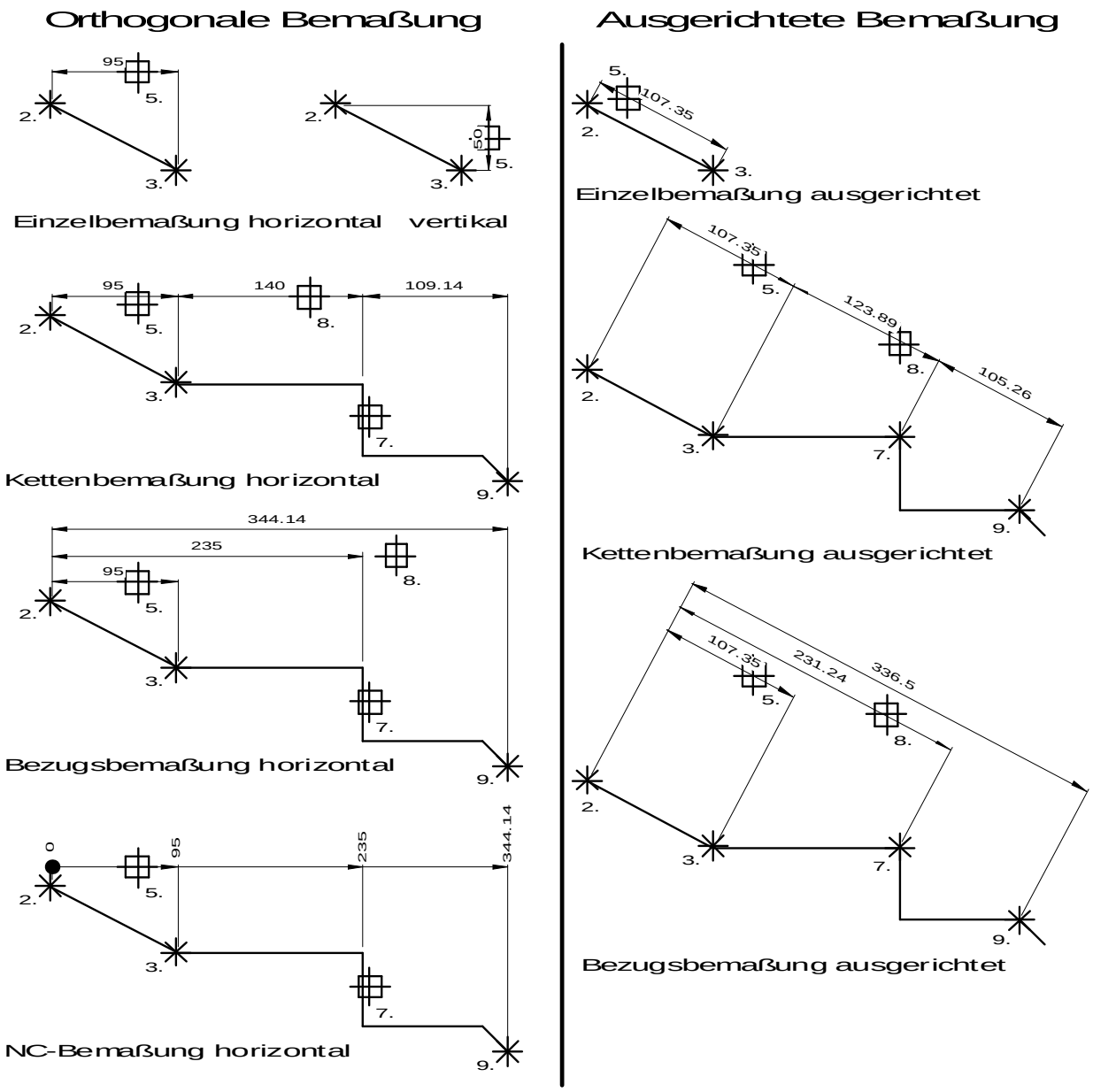
Abstand von Punkten bemaßen

Mit den nachfolgend beschriebenen Arbeitsschritten können Sie Abstände von je zwei Punkten bemaßen.
Das Maß wird in der aktuellen Teilzeichnung erzeugt.

Je nach gewählter Funktion können Sie ein horizontales, ein vertikales oder ein an der gedachten Verbindung der Punkte ausgerichtetes Maß erstellen.

Falls gewünscht, kann das Einzelmaß durch Definition weiterer Punkte zu einem Ketten-, Bezugs- oder NC-Maß erweitert werden.

Ein Einzelmaß kann über den Menübefehl ***Einfügen, 2D-Abhängigkeiten..., Maße parametrisch bearbeiten*** als steuerndes Maß definiert werden. Sind die bemaßten Punkte definierte Punkte (Endpunkt, Mitte, Mittelpunkt, Quadrantpunkt) auf 2D-Linienobjekten, kann durch Änderung der Maßzahl die Lage eines der bemaßten Punkte und damit die Lage eines der Objekte verändert werden.



1. , Rufen Sie die Funktion ***Bemaßen, Multibemaßung orthogonal*** auf, falls der horizontale oder vertikale Abstand der Punkte bemaßt und ggf. zu einem Bezugs- oder Kettenmaß erweitert werden soll.

Rufen Sie die Funktion ***Bemaßen, NC-Bemaßung*** auf, falls der horizontale oder vertikale Abstand der Endpunkte einer Strecke bemaßt und ggf. zu einem NC-Maß erweitert werden soll.

Rufen Sie die Funktion ***Bemaßen, Multibemaßung ausgerichtet*** auf, falls der tatsächliche Abstand der Punkte bemaßt und ggf. zu einem Bezugs- oder Kettenmaß erweitert werden soll.

2. Falls das 2D-Zeichnungsfenster aktiv ist, legen Sie über die Funktionen ***Zugriff auf ... Teilzeichnung*** am oberen Fensterrand ggf. fest, welche Teilzeichnungen bei der Definition des Maßes berücksichtigt werden sollen.

3. Definieren Sie den ersten Punkt.
   Wird das Maß zu einem Bezugs- oder NC-Maß erweitert, definiert er den Bezugs- oder Nullpunkt.

4. Definieren Sie den zweiten Punkt.
   Das Maß wird entsprechend dem unter ***Einstellungen, Bemaßung*** aktuellen Bemaßungsstil erzeugt.

5. Nur ***Multibemaßung orthogonal*** oder ***NC-Bemaßung***:
   Legen Sie die Ausrichtung der Maßlinie fest:
   Für ein horizontales Maß bewegen Sie den Cursor nach oben oder unten aus dem gedachten Rechteck, dessen Diagonale die Verbindung der beiden Punkte bildet.
   Für ein vertikales Maß bewegen Sie ihn entsprechend nach rechts oder links.

6. Legen Sie die Position der Maßlinie über die linke Maustaste oder durch Eingabe im Feld ***Abstand*** des Statusfensters fest.

   In den Feldern des Statusfensters können Sie zuvor ggf. den ***Abstand*** zu den bemaßten Punkten, den ***Text-Abstand*** zur Maßlinie, die ***Toleranzen*** oder den ***Maßtext*** ändern.

7. Falls für den aktuellen Bemaßungsstil auf der Registerkarte ***Allgemein*** der ***Einstellungen, Bemaßung*** die Voreinstellung ***Maßtextposition frei definierbar*** aktiv ist, können Sie den Maßtext jetzt entlang der Maßlinie dynamisch auf die gewünschte Position verschieben (bei Definition weiterer Teilmaße nicht sinnvoll).
   Wird der Text außerhalb der Maßhilfslinien platziert, so wird die Maßlinie auf der Seite der Textposition um das notwendige Maß verlängert. Auf der anderen Seite wird sie um den Wert verlängert, der als ***Überstand*** auf der Registerkarte ***Maßgeometrie*** voreingestellt ist.

8. Falls nur das definierte Einzelmaß erstellt werden sollte, betätigen Sie einmal die rechte Maustaste. Anschließend können Sie ein weiteres Einzelmaß definieren.
   Nochmaliges Betätigen der rechten Maustaste beendet die Funktion.

   Soll das Einzelmaß zu einem Ketten-, Bezugs- oder NC-Maß erweitert werden, so legen Sie statt dessen den nächsten Abstand durch Definieren eines Punktes fest.

Ebenso können Sie hierbei eine Strecke identifizieren, die rechtwinklig zur zuerst identifizierten Strecke verläuft.

9. Nur ***Multibemaßung***:
Legen Sie über die Cursorposition und anschließendes Bestätigen über die linke Maustaste fest, ob ein Ketten- oder Bezugsmaß erstellt werden soll:
Befindet sich der Cursor im Bereich des Maßtextes oder seiner gedachten Verlängerung, wird ein Kettenmaß erstellt, bei anderen Positionen ein Bezugsmaß.

10. Definieren Sie ggf. wie in Schritt 7. ein weiteres Teilmaß, oder betätigen Sie die rechte Maustaste.
Nochmaliges Betätigen der rechten Maustaste beendet die Funktion.

Hinweis:

, Für die Einzel-Bemaßungsarten ***Länge von Strecken*** und ***Abstand von Punkten*** können Sie nachträglich mit der Funktion ***Bemaßen >, Maßeigenschaften bearbeiten*** den Maßhilfslinien auf der Registerkarte ***Maßgeometrie*** eine Neigung zuweisen.

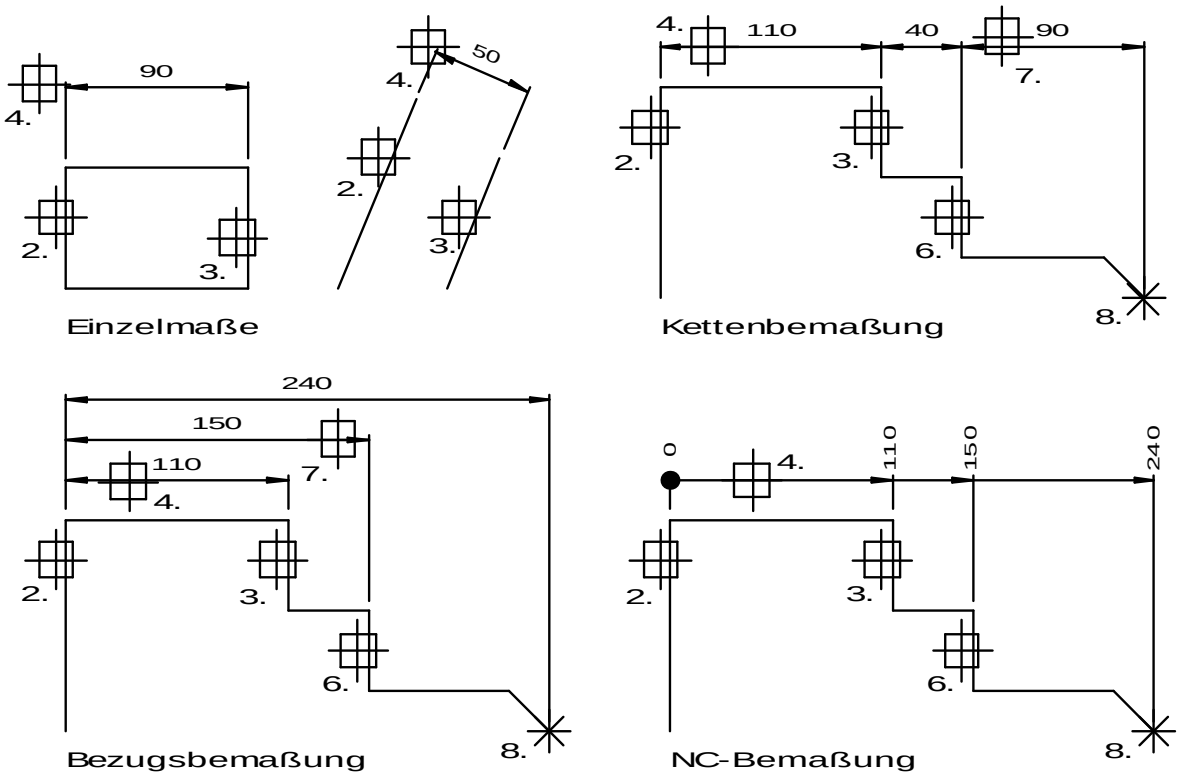
Abstand von parallelen Strecken bemaßen

Mit den nachfolgend beschriebenen Arbeitsschritten können Sie Abstände von je zwei parallelen Strecken (auch Teilstrecken von Polygonen, Rechtecken und Vielecken) bemaßen.
Das Maß wird in der Teilzeichnung erzeugt, in der sich das zuerst identifizierte Linienobjekt befindet.

Die Maßlinie wird so ausgerichtet, dass sie senkrecht zu den Parallelen verläuft.

Falls gewünscht, kann das Einzelmaß durch Definition weiterer Punkte zu einem Ketten- oder Bezugsmaß erweitert werden.

Ein Einzelmaß kann über den Menübefehl ***Einfügen, 2D-Abhängigkeiten..., Maße parametrisch bearbeiten*** als steuerndes Maß definiert werden. Anschließend kann der Abstand der Parallelen durch Änderung der Maßzahl geändert werden.



1. , , Rufen Sie die Funktion ***Bemaßen, Multibemaßung orthogonal*** oder die Funktion ***Bemaßen, Multibemaßung ausgerichtet*** auf, falls der tatsächliche Abstand der Parallelen bemaßt und ggf. zu einem Bezugs- oder Kettenmaß erweitert werden soll.

   Rufen Sie die Funktion ***Bemaßen, NC-Bemaßung*** nur dann auf, wenn die Strecken horizontal oder vertikal verlaufen. Sie ermöglicht es, den horizontalen oder vertikalen Abstand der Parallelen zu bemaßen und zu einem NC-Maß zu erweitern.

2. Falls das 2D-Zeichnungsfenster aktiv ist, legen Sie über die Funktionen ***Zugriff auf ... Teilzeichnung*** am oberen Fensterrand ggf. fest, welche Teilzeichnungen bei der Definition des Maßes berücksichtigt werden sollen.

3. Identifizieren Sie die erste Strecke.
   Wird das Maß zu einem Bezugs- oder NC-Maß erweitert, definiert ihr Endpunkt den Bezugs- oder Nullpunkt.

4. Identifizieren Sie eine zur ersten Strecke parallele Strecke.
   Das Maß wird entsprechend dem unter ***Einstellungen, Bemaßung*** aktuellen Bemaßungsstil erzeugt.

5. Legen Sie die Position der Maßlinie über die linke Maustaste oder durch Eingabe im Feld ***Abstand*** des Statusfensters fest.

   In den Feldern des Statusfensters können Sie zuvor ggf. den ***Abstand*** zu den bemaßten Objekten, den ***Text-Abstand*** zur Maßlinie, die ***Toleranzen*** oder den ***Maßtext*** ändern.

6. Falls für den aktuellen Bemaßungsstil auf der Registerkarte ***Allgemein*** der ***Einstellungen, Bemaßung*** die Voreinstellung ***Maßtextposition frei definierbar*** aktiv ist, können Sie den Maßtext jetzt entlang der Maßlinie dynamisch auf die gewünschte Position verschieben (bei Definition weiterer Teilmaße nicht sinnvoll).
   Wird der Text außerhalb der Maßhilfslinien platziert, so wird die Maßlinie auf der Seite der Textposition um das notwendige Maß verlängert. Auf der anderen Seite wird sie um den Wert verlängert, der als ***Überstand*** auf der Registerkarte ***Maßgeometrie*** voreingestellt ist.

7. Falls nur das definierte Einzelmaß erstellt werden sollte, betätigen Sie einmal die rechte Maustaste. Anschließend können Sie ein weiteres Einzelmaß definieren.
   Nochmaliges Betätigen der rechten Maustaste beendet die Funktion.

   Soll das Einzelmaß zu einem Ketten-, Bezugs- oder NC-Maß erweitert werden, so legen Sie statt dessen den nächsten Abstand durch Identifizieren einer weiteren Parallelen oder durch Definieren eines Punktes fest.

8. Nur ***Multibemaßung***:
   Legen Sie über die Cursorposition und Bestätigen über die linke Maustaste fest, ob ein Ketten- oder Bezugsmaß erstellt werden soll: Befindet sich der Cursor im Bereich des Maßtextes oder seiner gedachten Verlängerung, wird ein Kettenmaß erstellt, bei anderen Positionen ein Bezugsmaß.

9. Definieren Sie ggf. ein weiteres Teilmaß, oder betätigen Sie die rechte Maustaste.
   Nochmaliges Betätigen der rechten Maustaste beendet die Funktion.

Durchmesser von Vollkreisen bemaßen

Mit den nachfolgend beschriebenen Arbeitsschritten können Sie den Durchmesser von Vollkreisen bemaßen.
Das Maß wird in der Teilzeichnung erzeugt, in der sich der Kreis befindet.

Alternativ zu der hier beschriebenen Vorgehensweise können Durchmesser und Radien auch direkt mit der Funktion ***Bemaßen, Durchmesser*** bemaßt werden. Die Beschreibung der Funktion finden Sie im Kapitel ***Durchmesser bemaßen*** ***(auf Seite 399)***.

Ein Durchmessermaß kann über den Menübefehl ***Einfügen, 2D-Abhängigkeiten..., Maße parametrisch bearbeiten*** als steuerndes Maß definiert werden. Anschließend kann der Durchmesser des Kreises durch Änderung der Maßzahl geändert werden.

1. , , , Rufen Sie die Funktion ***Bemaßen, Multibemaßung orthogonal,*** die Funktion ***Bemaßen, NC-Bemaßung*** oder die Funktion ***Bemaßen, Multibemaßung ausgerichtet*** auf.
2. Falls das 2D-Zeichnungsfenster aktiv ist, legen Sie über die Funktionen ***Zugriff auf ... Teilzeichnung*** am oberen Fensterrand ggf. fest, welche Teilzeichnungen bei der Definition des Maßes berücksichtigt werden sollen.
3. Identifizieren Sie die Kreislinie.
4. Identifizieren Sie die Kreislinie erneut.
   Das Maß wird entsprechend dem unter ***Einstellungen, Bemaßung*** aktuellen Bemaßungsstil erzeugt.
5. Definieren Sie die Position der Maßlinie mit dem Cursor oder durch Eingabe im Feld ***Abstand*** des Statusfensters.

   Befindet sich der Cursor innerhalb des Kreises, so wird ein Innenmaß erstellt, befindet er sich außerhalb, so wird ein Außenmaß erstellt.

   Die Ausrichtung der Maßlinie kann durch Drehung um den Mittelpunkt des Kreises in 15°-Schritten festgelegt werden. Wird währenddessen die Umschalt-Taste gedrückt, kann die Ausrichtung frei definiert werden.

   In den Feldern des Statusfensters können Sie zuvor ggf. den ***Abstand*** zum bemaßten Objekt, den ***Text-Abstand*** zur Maßlinie, die ***Toleranzen*** oder den ***Maßtext*** ändern.
6. Falls für den aktuellen Bemaßungsstil auf der Registerkarte ***Allgemein*** der ***Einstellungen, Bemaßung*** die Voreinstellung ***Maßtextposition frei definierbar*** aktiv ist, können Sie den Maßtext jetzt entlang der Maßlinie dynamisch auf die gewünschte Position verschieben.
   Wird der Text außerhalb der Maßhilfslinien platziert, so wird die

Maßlinie auf der Seite der Textposition um das notwendige Maß verlängert. Auf der anderen Seite wird die Maßlinie um den Wert verlängert, der als ***Länge Überstand*** auf der Registerkarte ***Maßgeometrie*** voreingestellt ist.

Hinweise:

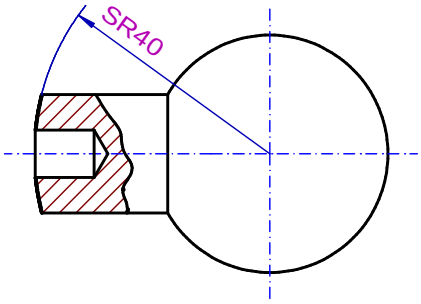
Soll ein Kreisbogen mit einem Durchmessermaß versehen werden, erzeugen Sie zunächst ein Radiusmaß und drücken die Taste ***x*** oder ***X*** bevor Sie das Maß platzieren. Mit dieser Tastenfunktion können Sie beliebig zwischen Radius- und Durchmesserbemaßung wechseln.
Oder rufen Sie, nachdem Sie das Maß platziert haben, die Funktion ***Bemaßen, Maßeigenschaften bearbeiten*** auf. Deaktivieren Sie im Dialogfenster auf der Registerkarte ***Allgemein*** die Voreinstellung ***Radiusmaß***, und bestätigen Sie die Änderung durch ***Übernehmen***.

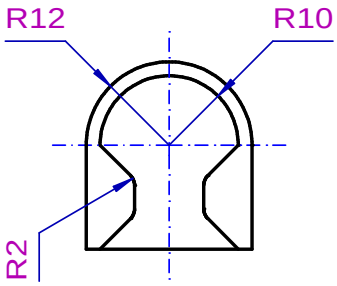
Sollen Maße von Strecken, die die Seitenansicht von Kreisen repräsentieren, mit einem Durchmesserzeichen versehen werden, so bemaßen Sie zunächst die Länge der Strecken.
Rufen Sie anschließend die Funktion ***Bemaßen, Maßzusätze hinzufügen/entfernen*** auf, wählen Sie im Dialogfenster das gewünschte ***Präfix*** (∅) für die Maßzahl, und identifizieren Sie anschließend die Maße durch einzelnes Identifizieren oder indem Sie die Maße durch aufziehen eines Rechtecks identifizieren.

Radius von Kreisbögen bemaßen

Mit den nachfolgend beschriebenen Arbeitsschritten können Sie den Radius von Kreisbögen bemaßen.
Das Maß wird in der Teilzeichnung erzeugt, in der sich der Kreisbogen befindet.

Ein Radiusmaß kann über den Menübefehl ***Einfügen, 2D-Abhängigkeiten..., Maße parametrisch bearbeiten*** als steuerndes Maß definiert werden. Anschließend kann der Radius des Bogens durch Änderung der Maßzahl geändert werden.
Definieren Sie ggf. bevor Sie Radien bemaßen für den aktuellen Bemaßungsstil unter ***Einstellungen, Bemaßung***, ob die Radienmaßlinien bis zum Mittelpunkt gezeichnet werden soll.
Nachträgliches einzeichnen der Maßlinien bis zum Mittelpunkt können Sie über die Funktion ***Bemaßen, Maßeigenschaften bearbeiten*** definieren.





1. , , , Rufen Sie die Funktion ***Bemaßen, Multibemaßung orthogonal,*** die Funktion ***Bemaßen, NC-Bemaßung*** oder die Funktion ***Bemaßen, Multibemaßung ausgerichtet*** auf.
2. Falls das 2D-Zeichnungsfenster aktiv ist, legen Sie über die Funktionen ***Zugriff auf ... Teilzeichnung*** am oberen Fensterrand ggf. fest, welche Teilzeichnungen bei der Definition des Maßes berücksichtigt werden sollen.
3. Identifizieren Sie die Kreislinie.
4. Identifizieren Sie die Kreislinie erneut.
   Das Maß wird entsprechend dem unter ***Einstellungen, Bemaßung*** aktuellen Bemaßungsstil erzeugt.
5. Durch Betätigen der Taste **X** wechseln Sie durch folgende Platzierungsmöglichkeiten, bevor Sie die endgültige Position festlegen:
   - Radiusmaß
   - Radiusmaß mit rechtwinklig abgeknickter Maßlinie horizontal
   - Radiusmaß mit rechtwinklig abgeknickter Maßlinie vertikal
   - Durchmesserbemaßung

   Bei der Platzierung mit rechtwinklig abgeknickter Maßlinie fixieren Sie durch halten der ***Strg-Taste*** den Maßpfeil und können den Maßtext an die gewünschte Position ziehen.
6. Definieren Sie die endgültige Position der Maßlinie mit dem Cursor. Ihre Ausrichtung kann durch Drehung um den Mittelpunkt des Kreises in 15°-Schritten festgelegt werden. Wird währenddessen die ***Umschalt-Taste*** gedrückt, kann die Ausrichtung frei definiert werden.

   In den Feldern des Statusfensters können Sie zuvor ggf. den ***Text-Abstand*** zur Maßlinie, die ***Toleranzen*** oder den ***Maßtext*** ändern.

7. Falls für den aktuellen Bemaßungsstil auf der Registerkarte ***Allgemein*** der ***Einstellungen, Bemaßung*** die Voreinstellung ***Maßtextposition frei definierbar*** aktiv ist, können Sie den Maßtext jetzt entlang der Maßlinie dynamisch auf die gewünschte Position verschieben.

Multibemaßung Winkel

, Nach Anwahl der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Bemaßung, Multibemaßung Winkel*** gestartet.

Mit dieser Funktion können Sie Winkelbemaßungen als Einzel-, fortlaufende Ketten- oder Bezugsbemaßung erzeugen. Bei den Ketten- und Bezugswinkelmaßen wird jedes Winkelmaß als unabhängiges Einzelmaß erzeugt.

Identifizieren Sie in der Funktion als erstes ein Streckenobjekt, so werden die Winkel jeweils über weitere nicht parallele Streckenobjekte definiert. Identifizieren Sie jedoch als erstes einen Punkt, so entspricht die Vorgehensweise der Definition von Winkel über 3 Punkte (Scheitelpunkt – erster Schenkel – zweiter Schenkel).

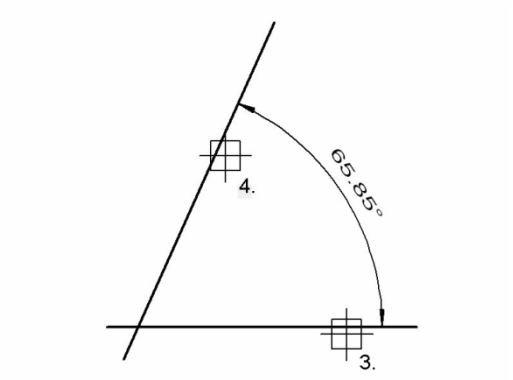
Die Definition der einzelnen Winkelmaße ist auf den folgenden Seiten beschrieben.

Winkel zwischen Strecken bemaßen

Mit den nachfolgend beschriebenen Arbeitsschritten können Sie den Winkel zwischen zwei nicht parallelen Strecken bemaßen.
Das Maß wird in der Teilzeichnung erzeugt, in der sich die zuerst identifizierte Strecke befindet.

Falls gewünscht, kann das Einzel-Winkelmaß durch Identifikation weiterer Objekte, die den gleichen Scheitelpunkt besitzen, zu einem Ketten- oder Bezugs-Winkelmaß erweitert werden. Jedes Teilmaß wird dabei als unabhängiges Einzelmaß erzeugt.

Ein Winkelmaß kann über den Menübefehl ***Einfügen, 2D-Abhängigkeiten..., Maße parametrisch bearbeiten*** als steuerndes Maß definiert werden. Anschließend kann der Winkel durch Änderung der Maßzahl geändert werden. D.h. eine der Strecken wird gedreht.



1. , Rufen Sie die Funktion ***Bemaßen, Multibemaßung Winkel*** auf.
2. Falls das 2D-Zeichnungsfenster aktiv ist, legen Sie über die Funktionen ***Zugriff auf ... Teilzeichnung*** am oberen Fensterrand ggf. fest, welche Teilzeichnungen bei der Definition des Maßes berücksichtigt werden sollen.
3. Identifizieren Sie die erste Strecke.
4. Identifizieren Sie die zweite Strecke, die nicht parallel zur ersten Strecke verläuft.
   Der Winkel wird entgegen dem Uhrzeigersinn von der ersten zur zweiten Strecke ermittelt. Das Maß wird entsprechend dem unter ***Einstellungen, Bemaßung*** aktuell eingestellten Bemaßungsstil erzeugt.
5. Bewegen Sie den Cursor in den Quadranten, in dem das Maß abgebildet werden soll.
   Wechseln Sie ggf. zwischen dem Innen- und dem Außenwinkel über Betätigen der Taste **x** (oder **X**).
6. Definieren Sie die Position der Maßlinie per Mausklick oder durch Eingabe im Feld ***Abstand*** des Statusfensters.
   In den Feldern des Statusfensters können Sie zuvor ggf. den ***Abstand*** zum Scheitelpunkt, den ***Text-Abstand*** zur Maßlinie, die ***Toleranzen*** oder den ***Maßtext*** ändern.

   Hinweis:
   Falls für den aktuell eingestellten Bemaßungsstil die Voreinstellung Maßtext-Positionierung *frei definierbar* aktiv ist, können Sie den Maßtext jetzt entlang der Maßlinie dynamisch auf die gewünschte Position verschieben und per Mausklick platzieren.
7. Falls nur das definierte Einzelmaß erstellt werden soll, betätigen Sie einmal die rechte Maustaste. Anschließend können Sie ein weiteres Einzelmaß definieren.

Nochmaliges Betätigen der rechten Maustaste beendet die Funktion.

Soll das Einzelmaß zu einem Ketten-, oder Bezugswinkelmaß erweitert werden, so legen Sie statt dessen den nächsten Winkel durch Identifikation einer weiteren Strecke fest, die den gleichen Scheitelpunkt besitzt wie die zuvor identifizierten Strecken.

8. Nur ***Multibemaßung***
Legen Sie über die Cursorposition und Bestätigen über die linke Maustaste fest, ob ein Ketten- oder Bezugsmaß erstellt werden soll: Befindet sich der Cursor im Bereich des Maßtextes oder der gleichen Kreisbahn, wird ein Kettenmaß erstellt, bei anderen Positionen ein Bezugsmaß. Die zuerst identifizierte Strecke dient als Referenzstrecke für das nächste Ketten- und für alle folgenden Bezugs-Winkelmaße.

9. Erzeugen Sie durch Identifikation einer weiteren Strecke, die den gleichen Scheitelpunkt besitzt, wie die zuvor identifizierten Strecken ein weiteres Teilwinkelmaß oder betätigen Sie die rechte Maustaste.
Nochmaliges Betätigen der rechten Maustaste beendet die Funktion.

Hinweise:

, , , Einen Winkel zwischen 2 Strecken können Sie wie oben beschrieben auch über die Funktionen ***Bemaßen, Multibemaßung orthogonal, NC-Bemaßung*** oder ***Multibemaßung ausgerichtet*** bemaßen.

Bei Ketten- und Bezugs-Winkelmaßen ist jedes Winkelmaß ein Einzelmaß und kann somit einzeln bearbeitet, verschoben und gelöscht werden.

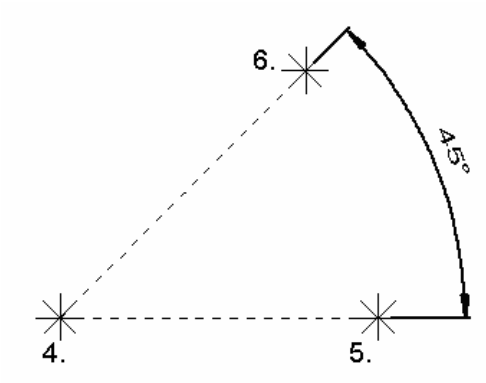
Winkel über 3 Punkte bemaßen

Mit den nachfolgend beschriebenen Arbeitsschritten können Sie den Winkel zwischen drei Punkten bemaßen.
Das Maß wird in der aktuellen Teilzeichnung erzeugt.

Falls gewünscht, kann das Einzel-Winkelmaß durch Definition weiterer Punkte zu einem Ketten- oder Bezugs-Winkelmaß erweitert werden. Jedes Teilmaß wird dabei als unabhängiges Einzelmaß erzeugt.

Ein Winkelmaß kann über den Menübefehl ***Einfügen, 2D-Abhängigkeiten..., Maße parametrisch bearbeiten*** als steuerndes Maß definiert werden. Anschließend kann der Winkel durch Änderung

der Maßzahl geändert werden. Hierdurch wird einer der beiden Schenkelpunkte verlagert.



1. , Rufen Sie die Funktion ***Bemaßen, Multibemaßung Winkel*** auf.
2. Falls das 2D-Zeichnungsfenster aktiv ist, legen Sie über die Funktionen ***Zugriff auf ... Teilzeichnung*** am oberen Fensterrand ggf. fest, welche Teilzeichnungen bei der Definition der Maße berücksichtigt werden sollen.
3. Aktivieren Sie über das Punktdefinitionsmenü (mittlere Maustaste) oder über eine Tastenfunktion eine Fangoption.
4. Identifizieren Sie mit der aktivierten Fangoption ein Linienobjekt oder platzieren Sie einen Cursorpunkt, um den Scheitelpunkt des Winkels zu definieren.
5. Definieren Sie den Endpunkt des ersten (gedachten) Schenkels.
6. Definieren Sie den Endpunkt des zweiten (gedachten) Schenkels des zu bemaßenden Winkels.
   Der Winkel wird entgegen dem Uhrzeigersinn vom ersten zum zweiten Punkt ermittelt. Das Maß wird entsprechend dem unter ***Einstellungen, Bemaßung*** aktuell eingestellten Bemaßungsstil erzeugt.
7. Bewegen Sie den Cursor in den Quadranten, in dem das Maß abgebildet werden soll.
   Wechseln Sie ggf. zwischen dem Innen- und dem Außenwinkel über Betätigen der Taste **x** (oder **X**).
8. Definieren Sie die Position der Maßlinie per Mausklick oder durch Eingabe im Feld ***Abstand*** des Statusfensters.
   In den Feldern des Statusfensters können Sie zuvor ggf. den ***Text-Abstand*** zur Maßlinie, die Toleranzen oder den ***Maßtext*** ändern.

   Hinweise:

   Falls für den aktuell eingestellten Bemaßungsstil die

Voreinstellung Maßtext-Positionierung *frei definierbar* aktiv ist, können Sie den Maßtext jetzt entlang der Maßlinie dynamisch auf die gewünschte Position verschieben und per Mausklick platzieren.
Das erzeugte Maß ist objektbezogen und assoziativ, wenn die Endpunkte der Schenkel auf 2D-Linienobjekten gefangen werden, andernfalls ist es punktbezogen.

9. Falls nur das definierte Einzelmaß erstellt werden soll, betätigen Sie einmal die rechte Maustaste. Anschließend können Sie ein weiteres Einzelmaß definieren.
Nochmaliges Betätigen der rechten Maustaste beendet die Funktion.

Soll das Einzelmaß zu einem Ketten-, oder Bezugswinkelmaß erweitert werden, so legen Sie statt dessen den nächsten Winkel durch Definieren eines Punktes fest.

10. Nur ***Multibemaßung***
Legen Sie über die Cursorposition und Bestätigen über die linke Maustaste fest, ob ein Ketten- oder Bezugsmaß erstellt werden soll: Befindet sich der Cursor im Bereich des Maßtextes oder der gleichen Kreisbahn, wird ein Kettenmaß erstellt, bei anderen Positionen ein Bezugsmaß.

11. Erzeugen Sie durch Definition eines Punktes ein weiteres Teilwinkelmaß oder betätigen Sie die rechte Maustaste.
Nochmaliges Betätigen der rechten Maustaste beendet die Funktion.

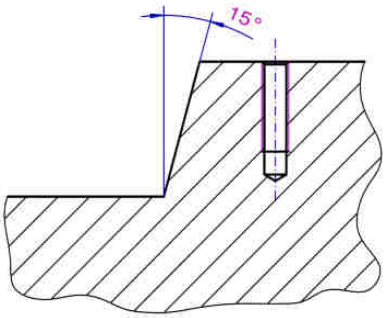
Hinweis:

Das erzeugte Maß ist objektbezogen und assoziativ, wenn die Endpunkte der Schenkel auf 2D-Linienobjekten gefangen werden, andernfalls ist es punktbezogen.

Bei Ketten- und Bezugs-Winkelmaßen ist jedes Winkelmaß ein Einzelmaß und kann somit einzeln bearbeitet, verschoben und gelöscht werden.

Winkelbemaßung zu Koordinatenachsen

, Mit der Funktion ***Winkel zu Koordinatenachsen*** können Sie den Winkel zwischen einem Punkt oder einer Strecke und einer imaginären horizontalen oder vertikalen Koordinatenachse bemaßen.



Winkel über 2 Punkte

1. Bestimmen Sie zu Beginn der Funktion einen Punkt (= mittlere Maustaste) für den Scheitelpunkt des Winkels.
2. Definieren Sie einen zweiten Punkt für den ersten Schenkel.
3. Der zweite Schenkel wird durch eine imaginäre horizontale oder vertikale Koordinatenachse bestimmt. Platzieren Sie das Maß.

Winkel über Strecke

1. Identifizieren Sie das Ende einer Strecke (Endpunkt der Strecke = Scheitelpunkt des Winkels; Strecke = erster Schenkel)
2. Der zweite Schenkel wird durch eine imaginäre horizontale oder vertikale Koordinatenachse bestimmt. Platzieren Sie das Maß.

Hinweis:

Mit der Taste ***X*** wechseln Sie zwischen dem Innen- und dem Außenwinkel, bevor Sie das Maß platzieren.

Bohrung bemaßen

Mit der Funktion ***Bemaßen, Bohrung bemaßen*** können Sie den Durchmesser von Bohrungen bemaßen, die über das Menü ***Einfügen, 2D-Normteil*** erzeugt wurden. Die Kennzeichnung für Gewindebohrungen mit Passung erhalten automatisch den jeweiligen Bemaßungszusatz.

1. , Rufen Sie die Funktion ***Bemaßen, Bohrung bemaßen*** auf.
2. Falls das 2D-Zeichnungsfenster aktiv ist, legen Sie über die Funktionen ***Zugriff auf ... Teilzeichnung*** am oberen Fensterrand ggf. fest, welche Teilzeichnungen bei der Definition des Maßes berücksichtigt werden sollen.
3. Identifizieren Sie ein 2D-Normteil an der Gewindelinie, um das Gewinde zu bemaßen, oder an der parallelen Linie um das

Kernloch zu bemaßen, oder eine Bohrung in einer Modell- oder Schnittansicht.

4. Das Maß wird entsprechend dem unter ***Einstellungen, Bemaßung*** aktuellen Bemaßungsstil erzeugt. Definieren Sie die Position der Maßlinie per Mausklick oder durch Eingabe im Feld ***Abstand*** des Statusfensters.
   In den Feldern des Statusfensters können Sie zuvor ggf. den ***Text-Abstand*** zur Maßlinie, die Toleranzen oder den ***Maßtext*** ändern. Halten Sie bei der Bemaßung in der Draufsicht ggf. die Shift-Taste gedrückt, um die 15°-Rasterung bei der Platzierung zu deaktivieren.

Gewinde bemaßen

Haben Sie über die Funktionen aus dem 2D-Werkzeugkasten ***Zeichnen*** ein Gewinde gezeichnet und wollen dieses bemaßen, dann gehen Sie wie folgt beschrieben vor:

1. , , , Rufen Sie die Funktion ***Bemaßen, Multibemaßung orthogonal,*** die Funktion ***Bemaßen, NC-Bemaßung*** oder die Funktion ***Bemaßen, Multibemaßung ausgerichtet*** auf.
2. Falls das 2D-Zeichnungsfenster aktiv ist, legen Sie über die Funktionen ***Zugriff auf ... Teilzeichnung*** am oberen Fensterrand ggf. fest, welche Teilzeichnungen bei der Definition des Maßes berücksichtigt werden sollen.
3. Identifizieren Sie den Gewindekreisbogen in der Draufsicht oder eine Gewindelinie in der Seitenansicht.
4. Identifizieren Sie in der Draufsicht den Gewindekreisbogen erneut, in der Seitenansicht die parallele Gewindelinie.
   4.1. Bei Gewindebohrung in der Draufsicht: Betätigen Sie die Taste ***x*** oder ***X,*** bevor Sie das Maß platzieren, um zwischen Radius- und Durchmesserbemaßung zu wechseln.
5. Platzieren Sie das Maß.
6. Wählen Sie die Funktion ***Bemaßen, Maßeigenschaften bearbeiten***.
7. Identifizieren Sie das Maß.
8. Wählen Sie ggf. als ***Präfix*** ein M, oder geben Sie eine andere Bezeichnung ein.

9. Bestätigen Sie sie über ***OK***.

Hinweis:

Hat das Maß nicht die gewünschte Position, so können Sie diese nachträglich über die Funktion ***Bemaßen, Maß/Maßtext verschieben*** ändern.

Durchmesser von 2D-Normteil Bohrungen und 3D-Bohrungen in Modell- und Schnittansichten können direkt mit der abgebildeten Funktion ***Bohrung bemaßen*** bemaßt werden.

Durchmesser bemaßen

; Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Bemaßen, Durchmesser*** gestartet.

Mit dieser Funktion können Sie Durchmesserbemaßungen an Strecken, parallelen Linienobjekten, Kreisen und Kreisbögen und Modellansichten erzeugen.

Ein Durchmessermaß kann über den Menübefehl ***Einfügen, 2D-Abhängigkeiten..., Maße parametrisch bearbeiten*** als steuerndes Maß definiert werden. Anschließend kann der Durchmesser des Kreises durch Änderung der Maßzahl geändert werden.

1. Falls das 2D-Zeichnungsfenster aktiv ist, legen Sie über die Funktionen ***Zugriff auf ... Teilzeichnung*** am oberen Fensterrand ggf. fest, welche Teilzeichnungen bei der Definition des Maßes berücksichtigt werden sollen.
2. Identifizieren Sie einen Kreis, einen Kreisbogen, nacheinander 2 parallele Linienobjekte oder 2 mal nacheinander eine Strecke (auch in Modellansichten möglich).
   Das Maß wird entsprechend dem unter ***Einstellungen, Bemaßung*** aktuellen Bemaßungsstil erzeugt.
3. Definieren Sie die Position der Maßlinie mit dem Cursor oder durch Eingabe im Feld ***Abstand*** des Statusfensters.
   Befindet sich der Cursor bei einem Vollkreis oder Kreisbogen innerhalb des Kreises, so wird ein Innenmaß erstellt, befindet er sich außerhalb, so wird ein Außenmaß erstellt.
   Drücken Sie die Shift-Taste, um gegebenenfalls die Rasterung bei der Positionierung zu unterdrücken.

In den Feldern des Statusfensters können Sie zuvor ggf. den ***Abstand*** zum bemaßten Objekt, den ***Text-Abstand*** zur Maßlinie, die ***Toleranzen*** oder den ***Maßtext*** ändern.

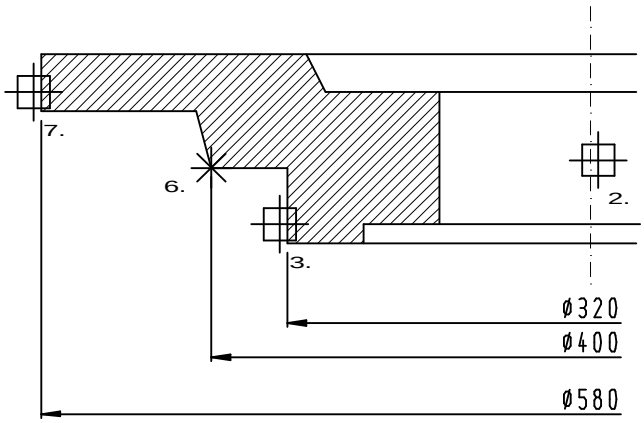
4. Betätigen Sie gegebenenfalls die Taste X, um zwischen der Durchmesser- und der Radienbemaßung zu wechseln.

5. Falls für den aktuellen Bemaßungsstil auf der Registerkarte ***Allgemein*** der ***Einstellungen, Bemaßung*** die Voreinstellung ***Maßtextposition frei definierbar*** aktiv ist, können Sie den Maßtext jetzt entlang der Maßlinie dynamisch auf die gewünschte Position verschieben.
Wird der Text außerhalb der Maßhilfslinien platziert, so wird die Maßlinie auf der Seite der Textposition um das notwendige Maß verlängert. Auf der anderen Seite wird die Maßlinie um den Wert verlängert, der als ***Länge Überstand*** auf der Registerkarte ***Maßgeometrie*** voreingestellt ist.
Mit gedrückter ***Shift-Taste*** können Sie den Maßtext noch frei bewegen und platzieren.

Halbschnitt bemaßen

Mit den nachfolgend beschriebenen Arbeitsschritten können Sie Halbschnitte bemaßen.
Ausgehend von einer Bezugslinie werden die Abstände von Parallelen oder Punkten ermittelt. Der Maßtext enthält den Wert des doppelten Abstands und das Durchmesserzeichen als Präfix.
Das Maß wird in der Teilzeichnung erzeugt, in der sich die Bezugslinie befindet.

Hinweis:
Jedes Einzelmaß kann über den Menübefehl ***Einfügen, 2D-Abhängigkeiten..., Maße parametrisch bearbeiten*** als steuerndes Maß definiert werden. Anschließend kann der Abstand der Bezugslinie zum bemaßten Objekt durch Änderung der Maßzahl geändert werden.



1. , Rufen Sie die Funktion ***Bemaßen, Halbschnitt*** auf.

   Falls das 2D-Zeichnungsfenster aktiv ist, legen Sie über die Funktionen ***Zugriff auf ... Teilzeichnung*** am oberen Fensterrand ggf. fest, welche Teilzeichnungen bei der Definition des Maßes berücksichtigt werden sollen.

2. Identifizieren Sie eine Strecke oder eine Mittellinie.
   Die Maßlinie wird senkrecht zu dieser ausgerichtet.

3. Identifizieren Sie eine zur Bezugslinie parallele Strecke, die den kleinsten zu bemaßenden Abstand definiert.
   Das Maß wird entsprechend den ***Einstellungen***, ***Bemaßung*** erzeugt. Der Maßtext enthält den doppelten Wert des ermittelten Abstands mit einem vorangestellten ∅-Zeichen.

4. Definieren Sie die Position der Maßlinie mit dem Cursor oder durch Eingabe im Feld ***Abstand*** des Statusfensters.

   In den Feldern des Statusfensters können Sie zuvor ggf. den ***Abstand*** zum bemaßten Objekt, den ***Text-Abstand*** zur Maßlinie, die ***Toleranzen*** oder den ***Maßtext*** ändern.

5. Falls für den aktuellen Bemaßungsstil auf der Registerkarte ***Allgemein*** der ***Einstellungen, Bemaßung*** die Voreinstellung ***Maßtextposition frei definierbar*** aktiv ist, können Sie den Maßtext jetzt entlang der Maßlinie dynamisch auf die gewünschte Position verschieben.

   Falls mehrere Maße erzeugt werden sollen, so definieren Sie sie entsprechend der aufsteigenden Reihenfolge ihrer Abstandswerte. Solange die Funktion nicht beendet wird, werden Maßlinien automatisch mit dem voreingestellten Wert für den ***Abstand bei Bezugsmaßen*** platziert.

6. Soll der Abstand zu einem Punkt auf einer nicht parallelen Strecke bemaßt werden, so definieren Sie diesen über das Punkt-Definitionsmenü.

Hinweise:

Die Funktion erstellt kein Bezugsmaß, sondern Einzelmaße, d.h. jedes der Maße kann einzeln bearbeitet und gelöscht werden.

Koordinaten bemaßen

Mit den nachfolgend beschriebenen Arbeitsschritten können Sie Mittelpunkt von Kreisen/Kreisbögen oder beliebige andere Punkte bemaßen, d.h. diese jeweils mit einem Koordinatenpaar der Form (100.0 / 150.0) oder als Polarkoordinaten in der Form (25,5 / 50°) versehen.
Das zuerst definierte Maß gibt den Nullpunkt an, alle folgenden in der aktiven Funktion erzeugten Maße geben den X- und Y-Abstand bezogen auf diesen Punkt an.

Die Maße werden in der Teilzeichnung erzeugt, in der der erste Punkt definiert wird. Wird dieser Punkt auf einem Objekt gefangen, werden sie in dessen Teilzeichnung erzeugt.

1. Möchten Sie die Bemaßung in Polarkoordinaten erzeugen, so aktivieren Sie im Dialog Menü ***Einstellungen, Bemaßung*** auf der Registerkarte ***Maßgeometrie,*** Bereich ***Koordinatenbemaßung*** die Option ***Polarkoordinaten***.
   , Um die Art der Bemaßung nachträglich zu ändern, nutzen Sie die Funktion ***Bemaßen, Maßeigenschaften bearbeiten***.
2. , Rufen Sie die Funktion ***Bemaßen, Koordinatenbemaßung*** auf.
3. Falls das 2D-Zeichnungsfenster aktiv ist, legen Sie über die Funktionen ***Zugriff auf ... Teilzeichnung*** am oberen Fensterrand ggf. fest, welche Teilzeichnungen bei der Definition des Maßes berücksichtigt werden sollen.
4. Identifizieren Sie einen Kreis, dessen Mittelpunkt den Nullpunkt definieren soll.
   Soll ein anderer Punkt definiert werden, nutzen Sie eine Funktion des Punkt-Definitionsmenüs.
5. Identifizieren Sie einen Kreis, um den X- und Y-Abstand seines Mittelpunktes zum definierten Nullpunkt zu ermitteln.

Soll ein anderer Punkt definiert werden, nutzen Sie eine Funktion des Punkt-Definitionsmenüs.

Der Maßtext wird zentriert über dem ermittelten Punkt platziert.

6. Führen Sie den Arbeitsschritt für weitere Maße erneut aus.

Hinweise:

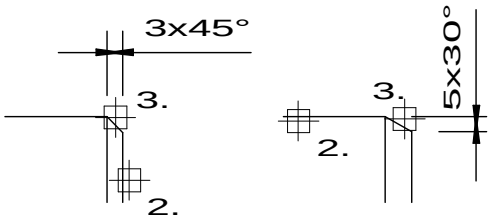
Möchten Sie den Maßtext direkt verschieben, nachdem Sie ihn platziert haben, so definieren Sie für den aktuellen Bemaßungsstil unter ***Einstellungen, Bemaßung*** die Option ***Maßtext, Positionierung, frei definierbar***.
Halten Sie ggf. die ***Shift-Taste*** gedrückt, um den Maßtext frei verschieben zu können, bevor Sie ihn an einer gewünschten Stelle platzieren.

Bei verschobenen Bemaßungstexten können die Koordinaten mit einer Bezugslinie zwischen dem Text und der bemaßten Koordinate gezeichnet werden. Diese Einstellung aktivieren Sie über das Menü ***Einstellungen, Bemaßung*** auf der Registerkarte ***Maßgeometrie*** im Bereich ***Koordinatenbemaßung***. Die hier getroffene Einstellung wirkt sich auf alle Koordinatenmaße aus, deren Texte verschoben sind und welche gemäß den allgemeinen Voreinstellungen dargestellt werden sollen.

, Nachträglich können Sie die Bezugslinie bei verschobenen Bemaßungstexten (dazu gehören die Nullkoordinate und alle darauf bezogenen Koordinatenpunkte) mit der Funktion ***Bemaßen, Maßeigenschaften bearbeiten*** aktivieren.
Identifiziert Sie mit der aktivierten Funktion ein Koordinatenmaß.
Deaktivieren Sie im Dialog ***Maßeigenschaften bearbeiten*** die Option ***gemäß Voreinstellungen*** und aktivieren Sie auf der Registerkarte ***Maßgeometrie*** die Option ***Koordinatenbemaßung, mit Bezugslinie***.
Die Bezugslinie wird mit den aktuell eingestellten Bemaßungsparametern gezeichnet und übernimmt die Darstellungsoptionen der aktiven Bemaßungsfolie.

Fase bemaßen

Um eine Fase zu bemaßen, gehen Sie wie folgt vor:



1. , Rufen Sie die Funktion ***Bemaßen, Fase bemaßen*** auf.
2. Falls das 2D-Zeichnungsfenster aktiv ist, legen Sie über die Funktionen ***Zugriff auf ... Teilzeichnung*** am oberen Fensterrand ggf. fest, welche Teilzeichnungen bei der Definition des Maßes berücksichtigt werden sollen.
3. Identifizieren Sie die Bezugslinie, von der aus Fasenwinkel und -länge ermittelt werden sollen.
   Die Maßlinie wird senkrecht zu dieser Linie ausgerichtet.
4. Identifizieren Sie die Fasenlinie.
   Diese muss einen gemeinsamen Endpunkt mit der Bezugslinie haben.
5. Definieren Sie die Position der Maßlinie mit dem Cursor oder durch Eingabe im Feld ***Abstand*** des Statusfensters.

   In den Feldern des Statusfensters können Sie zuvor ggf. den ***Abstand*** zur Bezugslinie, den ***Text-Abstand*** zur Maßlinie, die ***Toleranzen*** oder den ***Maßtext*** ändern.
6. Falls für den aktuellen Bemaßungsstil auf der Registerkarte ***Allgemein*** der ***Einstellungen, Bemaßung*** die Voreinstellung ***Maßtextposition frei definierbar*** aktiv ist, können Sie den Maßtext jetzt entlang der Maßlinie dynamisch auf die gewünschte Position verschieben.

Bogenlänge bemaßen

Mit den nachfolgend beschriebenen Arbeitsschritten können Sie die Bogenlänge eines Kreises oder Kreisbogens bemaßen.
Das Maß wird in der Teilzeichnung erzeugt, in der sich der Kreis befindet.

Ein Bogenmaß kann über den Menübefehl ***Einfügen, 2D-Abhängigkeiten..., Maße parametrisch bearbeiten*** als steuerndes

Maß definiert werden. Anschließend kann die Bogenlänge durch Änderung der Maßzahl geändert werden. Bei Vollkreisen ergibt sich hieraus eine Änderung des Radius.

1. , Rufen Sie die Funktion ***Bemaßen, Bogenlänge bemaßen*** auf.
2. Falls das 2D-Zeichnungsfenster aktiv ist, legen Sie über die Funktionen ***Zugriff auf ... Teilzeichnung*** am oberen Fensterrand ggf. fest, welche Teilzeichnungen bei der Definition des Maßes berücksichtigt werden sollen.
3. Identifizieren Sie den Kreisbogen.
   Das Maß wird entsprechend dem unter ***Einstellungen, Bemaßung*** aktuellen Bemaßungsstil erzeugt.
4. Definieren Sie die Position der Maßlinie mit dem Cursor oder durch Eingabe im Feld ***Abstand*** des Statusfensters.

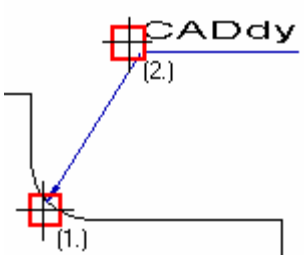
   In den Feldern des Statusfensters können Sie zuvor ggf. den ***Abstand*** zum bemaßten Objekt, den ***Text-Abstand*** zur Maßlinie, die ***Toleranzen*** oder den ***Maßtext*** ändern.
5. Falls für den aktuellen Bemaßungsstil auf der Registerkarte ***Allgemein*** der ***Einstellungen, Bemaßung*** die Voreinstellung ***Maßtextposition frei definierbar*** aktiv ist, können Sie den Maßtext jetzt entlang der Maßlinie dynamisch auf die gewünschte Position verschieben.

Textbezug definieren

Über diese Funktion kann ein bereits platzierter Text (oder mehrere ausgewählte Texte) mit einem Bezug zu einer beliebigen Geometrie bzw. einem Punkt versehen werden.
Die Darstellung des Textbezugs ist abhängig von dem unter ***Einstellung, Text*** auf der Registerkarte ***Textbezug- und Positionsnummern-Stile*** eingestellten Stil für Textbezüge.

1. , Aktivieren Sie die Funktion ***Bemaßen, Textbezug definieren***.
   , , Die Funktion kann ebenfalls aus dem Dialog ***Beschriften, Definieren*** gestartet werden.
2. Legen Sie den Startpunkt der Bezugslinie mit dem Cursor bzw. mit den Optionen der Punktdefinition fest (1.)

3. Identifizieren Sie den mit Bezug zu versehenden Text (2.)
   Es können auch mehrere Texte über Ausschnittselektion oder durch Sammeln mit gedrückter Strg-Taste ausgewählt werden, zu denen ein Textbezug definiert werden soll. Wurde beispielsweise *angepasstes Rechteck* als Rahmen für den Textbezug ausgewählt, so wird ein großer Rahmen um alle selektierten Texte gezeichnet.
4. Zwischen dem definierten Punkt und dem Text wird eine Bezugslinie generiert. Der Anschluß der Bezugslinie an den Text erfolgt in Abhängigkeit vom ***aktuellen Stil für Textbezüge***.



5. Die Formatierung der Bezugslinie hinsichtlich der Folienzuordnung richtet sich nach der unter ***Einstellungen, Text*** auf der Registerkarte ***Textbezug / Positionsnummer*** getroffenen Einstellung. Die Größe des Bezugssymbols richtet sich nach den aktuellen Bemaßungsparametern.

Hinweis:

Bezugslinien verhalten sich assoziativ zum Bezugstext und passen sich bei Manipulationen des Textes entsprechend an.
Für die Darstellungseigenschaften eines Textbezugs können Sie verschiedene Stile im Dialog ***Einstellungen, Text*** auf der Registerkarte ***Textbezug / Positionsnummer*** definieren.
Änderungen an diesen Parametern oder Auswahl eines neuen Stils können mit der Option ***Stil für Textbezüge auf alle vorhandenen anwenden*** für alle Textbezüge im aktuellen Modell übernommen werden.

Parameter für Textbezüge können auch über die Menüoption ***Datei, Parameter lesen/speichern*** in Parameterdateien (*.mps) gespeichert und damit an andere Modelle übergeben werden. Grundsätzlich ist es sinnvoll, alle Parameter für Beschriftung, Bemaßung, Positionsnummern und Textbezüge in Vorlagen (*.tpl) zu speichern.

, Die Darstellung von einzelnen, bereits in einer Zeichnung platzierten Textbezügen können Sie nachträglich über die Funktion ***Information, Objekt editieren*** bearbeiten.

Identifizieren Sie einen Textbezug und ändern im Dialog ***Objekteditor*** die gewünschten Parameter.

, Über die Funktionen ***2D-Objekte bearbeiten, 2D-Objekte auflösen*** und ***Bemaßen, Bemaßung auflösen*** kann ein Textbezug in seine einzelnen Objekte zerlegt werden. Die Assoziativität zum Bezugsobjekt und zum Text geht dabei verloren.

Maß verschieben

Um die Position bestehender Maße zu ändern, gehen Sie wie folgt vor:

1. , Rufen Sie die Funktion ***Bemaßen, Maß/Maßtext verschieben*** auf.
2. Falls das 2D-Zeichnungsfenster aktiv ist, legen Sie über die Funktionen ***Zugriff auf ... Teilzeichnung*** am oberen Fensterrand ggf. fest, welche Teilzeichnungen bei der Selektion berücksichtigt werden sollen.
3. Identifizieren Sie die Maßlinie oder eine Maßhilfslinie des zu verschiebenden Maßes.
4. Geben Sie im Statusfenster ggf. einen neuen Wert für den ***Abstand*** der Bemaßung zur Kontur ein oder positionieren Sie das Maß per Cursor oder über eine Fangoption an bestehender Geometrie.

   Hinweis: Zum Ausrichten von Bemaßungen können Endpunkte an Maßlinien oder Maßhilfslinien gefangen werden.
5. Definieren Sie die neue Position der Maßlinie mit dem Cursor oder durch Eingabe im Feld ***Abstand*** des Statusfensters.

   Bei Radiusmaßen kann die Richtung geändert werden, bei Durchmessermaßen die Richtung sowie die Position innerhalb oder außerhalb des Kreises.

   Bei allen anderen Maßen wird der Abstand zu den bemaßten Objekten oder Punkten verändert.

Maßtext verschieben

Um den Text bestehender Maße zu verschieben, gehen Sie wie folgt vor:

1. , Rufen Sie die Funktion ***Bemaßen, Maß/Maßtext verschieben*** auf.

2. Falls das 2D-Zeichnungsfenster aktiv ist, legen Sie über die Funktionen ***Zugriff auf ... Teilzeichnung*** am oberen Fensterrand ggf. fest, welche Teilzeichnungen bei der Selektion berücksichtigt werden sollen.
3. Identifizieren Sie den Maßtext so, dass sich das Fadenkreuz des Cursors innerhalb des (gedachten) Rechtecks befindet, das den Maßtext umfasst.
4. Der Maßtext liegt frei am Cursor und kann beliebig positioniert werden.

   Soll der Abstand zwischen Text und Maßlinie in einem definierten Abstand festgelegt werden, so geben Sie den gewünschten Wert im Feld ***Abst. Maßtext*** des Statusfensters ein.

   Soll der Text einen bestimmten Abstand von der Position auf der Mitte der Maßlinie haben, so geben Sie im Feld ***Verschiebung*** den Wert für den Abstand ein. Positive Werte definieren eine Position auf der rechten Seite, negative auf der linken Seite.

   Wird der Text außerhalb der Maßhilfslinien platziert, so wird die Maßlinie auf der Seite der Textposition um das notwendige Maß verlängert. Auf der anderen Seite des Maßes wird die Maßlinie um den Wert verlängert, der als ***Überstand*** auf der Registerkarte ***Maßgeometrie*** der ***Einstellungen, Bemaßung*** voreingestellt ist.

   NC-Bemaßung
   Möchten Sie, dass beim Verschieben eines Maßtextes einer NC-Bemaßung die Maßhilfslinie mit verschoben wird, so aktivieren Sie die Option ***Einstellungen, Bemaßung*** Registerkarte ***Maßgeometrie***: ***Verschobene Texte mit Führung*** als generelle Einstellung in den Bemaßungsparametern oder nur für spezielle NC-Bemaßungen über die Funktion ***Bemaßung, Maßeigenschaften bearbeiten*** aus den Werkzeug-Iconleisten.

Maßeigenschaften bearbeiten

Durch Ändern der Eigenschaften von platzierten Maßen können Sie den Bemaßungsstil, das Format der Maßelemente als auch den Maßtext selbst ändern.
Um die Eigenschaften vorhandener Maße zu bearbeiten, gehen Sie in folgender Weise vor:

1. , Rufen Sie die Funktion ***Bemaßen, Maßeigenschaften bearbeiten*** auf. Identifizieren Sie ein Maß oder mehrere Maße über Ausschnittselektion oder sammeln Sie mit gedrückter Strg-Taste

mehrere Maße. Lassen Sie im letzten Fall die Strg-Taste los, bevor Sie das letzte Maß identifizieren.

Ebenso können Sie die zu bearbeitenden Maße vorab über eine der Selektionsmöglichkeiten (z.B. Funktion ***Objekte neu selektieren***) selektieren und danach die Funktion ***Bemaßen, Maßeigenschaften bearbeiten*** aufrufen.

Anschließend wird ein Dialogfenster angeboten, das die Eigenschaften anzeigt, die - unabhängig vom gewählten Bemaßungsstil - für alle gewählten Maße geändert werden können. Befinden sich mehrere Maße oder mehrere Maße mit unterschiedlichen Formaten (z.B. Kettenmaß, Radiusmaß, Winkelmaß) in der Auswahl, so können nur die Eigenschaften geändert werden, die diese Maße gemeinsam haben.

2. Der auf der Registerkarte ***Allgemein*** angebotene Schalter ***gemäß Voreinstellungen*** steuert die Änderungsmöglichkeiten:
Ist der Schalter aktiv, wird der größte Teil der Maßeigenschaften vom aktuell unter ***Einstellungen, Bemaßung*** eingestellten Bemaßungsstil übernommen.

In diesem Fall können Sie folgende Änderungen vornehmen, die von dem gewählten Maß abhängen:

Bemaßungsstil
Haben Sie unter ***Einstellungen, Bemaßung*** zuvor verschiedene Bemaßungsstile angelegt, so können Sie für die selektierten Maße im Bereich ***Parametersatz*** aus der Liste einen anderen Bemaßungsstil auswählen. Es werden die globalen Einstellungen aus dem jeweiligen Stil übernommen.

Einzelmaß
Maßzahl, Suffix, Präfix, Art und Wert der Toleranzangaben,
bei Radius- und Durchmessermaß Wechsel zwischen beiden,
bei Abstandsmaßen Wechsel zwischen horizontalem, vertikalem und ausgerichtetem Maß.

Ketten- /Bezugs-/NC-Maß
Art und Wert der Toleranzangaben, wobei aber eine Toleranzangabe sich auf alle Maße in der Maßkette auswirkt. Definieren Sie eine Toleranz an einen einzelnen Text in der Maßkette über die Funktion ***Bemaßen, Maßtext bearbeiten.***
Wechsel zwischen Ketten-, Bezugs- und NC-Maß.

3. Sollen weitere Eigenschaften der gewählten Maße geändert werden, so deaktivieren Sie zunächst die Voreinstellung ***gemäß***

Voreinstellungen.
Definieren Sie anschließend die gewünschten Eigenschaften.

Sollen diese Eigenschaften vom Bemaßungsstil aus den ***Einstellungen, Bemaßung*** übernommen werden, so aktivieren Sie die Voreinstellung ***gemäß Voreinstellungen***.

4. Bestätigen Sie die Änderungen über eine der Schaltflächen ***Übernehmen*** oder ***OK***.

Hinweis:
Maßtexte von Ketten- und Bezugsmaßen können mit dieser Funktion nicht bearbeitet werden. Verwenden Sie hierzu die Funktion ***Bemaßen, Maßtext bearbeiten***.

Es werden nur die im Dialog ausdrücklich ausgewählten Parameter an den zu editierenden Bemaßungen geändert. Haben zum Beispiel Maße unterschiedliche Toleranzen, dann bleiben diese erhalten, es sei denn Sie geben neue Toleranzen ein oder wählen die Option *ohne.*

Dialog Maßeigenschaften bearbeiten

Über die Registerkarten dieses Dialogfensters können Sie die Eigenschaften aller ausgewählten Maße ändern. Bei Ketten-, Bezugs- und NC-Maßen gelten diese Änderungen für alle Teilmaße.

Dies kann ausschließlich in aktiven Feldern erfolgen, deren Inhalt schwarz angezeigt wird. Felder, deren Inhalt grau angezeigt wird, können nicht angewählt werden.

Es werden nur die im Dialog ausdrücklich ausgewählten Parameter an den zu editierenden Bemaßungen geändert. Haben zum Beispiel Maße unterschiedliche Toleranzen, dann bleiben diese erhalten, es sei denn Sie geben neue Toleranzen ein oder wählen die Option *ohne.*

Registerkarte Allgemein

Parametersatz
Haben Sie unter ***Einstellungen, Bemaßung*** zuvor verschiedene Bemaßungsstile angelegt, so können Sie für die selektierten Maße im Bereich ***Parametersatz*** aus der Liste einen anderen Bemaßungsstil auswählen. Es werden die globalen Einstellungen aus dem jeweiligen Stil übernommen.

gemäß Voreinstellungen
Diese Voreinstellung steuert, ob die Eigenschaften der ausgewählten Maße vom zugewiesenen Bemaßungsstil und dessen unter

Einstellungen, Bemaßung eingestellten Parametern gelesen werden sollen oder individuell einstellbar sind.

Ist die Voreinstellung aktiv, wird der größte Teil der Maßeigenschaften vom zugewiesenen Bemaßungsstil und dessen unter ***Einstellungen, Bemaßung*** vorgenommenen Einstellungen gelesen. Deaktivieren Sie diese Einstellung, so können Sie den ausgewählten Maßen auch separate von dem Bemaßungsstil losgelöste Eigenschaften definieren.

Die Einstellungen im Einzelnen:

Einzelmaß

Maßzahl, Suffix, Präfix, Art und Wert der Toleranzangaben, bei Radius- und Durchmessermaß Wechsel zwischen beiden, bei Abstandsmaßen Wechsel zwischen horizontalem, vertikalem und ausgerichtetem Maß.

Ketten- /Bezugs-/NC-Maß

Art und Wert der Toleranzangaben, wobei aber eine Toleranzangabe sich auf alle Maße in der Maßkette auswirkt. Definieren Sie eine Toleranz an einen einzelnen Text in der Maßkette über die Funktion ***Bemaßen, Maßtext bearbeiten.*** Wechsel zwischen Ketten-, Bezugs- und NC-Maß.

Ist die Voreinstellung nicht aktiv, werden weitere Felder für die Änderung von Eigenschaften freigegeben.

Maßtext

Die Einstellungen für den Maßtext können nur bei einem Einzelmaß geändert werden.
Sollen Maßtexte von Teilmaßen eines Ketten-, Bezugs- oder NC-Maßes geändert werden, so nutzen Sie hierzu die Funktion ***Bemaßen, Maßtext bearbeiten***.

Wert

Wollen Sie den Wert eines Einzelmaßes so editieren, dass er vom tatsächlichen Wert abweicht, so klicken Sie zunächst die Schaltfläche an, um das Eingabefeld freizugeben.
Enthält dieses Feld einen geänderten Text, so wird die tatsächliche Maßzahl durch Anklicken dieser Schaltfläche wiederhergestellt.

Geänderte Maßtexte werden durch Unterstreichung gekennzeichnet.

Positionierung

Ermöglicht die Änderung der Maßtextposition in Bezug auf die Maßlinie.

Präfix
Ermöglicht die Änderung des Präfixes, das der Maßzahl vorangestellt werden soll, durch Auswahl oder Eingabe.
(# = Symbol für Vierkant)

Suffix
Ermöglicht die Eingabe oder Änderung eines Textes, der der Maßzahl bzw. einer nachfolgenden Toleranzangabe angefügt werden soll.

Schriftsatz
Ermöglicht es, die Einstellungen für die ausgewählten Maßtexte (***Schriftsatz***, ***Höhe***, ***Breite***, ***Abstand***, ***proportional***) zu ändern.

Modifizierte Texte unterstreichen
Sofern Sie das Maß von den Voreinstellungen gelöst haben, können Sie über diese Funktion entscheiden, ob ein editiertes Maß unterstrichen werden soll.

Prüfmaß
Aktivieren Sie diese Option, so werden alle Maße, die Sie in dieser Funktion markiert haben, als Prüfmaße gekennzeichnet.

Genauigkeit der Anzeige

Einheit
Sofern die Auswahl nur Abstands- (Längen-)Maße enthält, kann die Maßzahl metrisch oder als Zollmaß dargestellt werden.
Enthält sie nur Winkelmaße, kann sie in Grad mit Dezimalstellen und in Grad, Minuten und Sekunden dargestellt werden.

Dezimalstellen
Ermöglicht die Änderung der Anzahl von Nachkommastellen für Längenmaße und Winkelmaße.

Nachfolgende Nullen anzeigen
Ermöglicht es festzulegen, ob nachfolgende Nullen bei den Dezimalstellen angezeigt werden sollen.

Runden auf
Falls Maße mit der Bemaßungsform Architektur 0,5/0,7 erstellt wurden, kann deren Rundungswert geändert werden.

Toleranzangaben
Die in diesem Bereich angebotenen Einstellungen können – ohne die Voreinstellung ***gemäß Voreinstellung*** zu deaktivieren – geändert werden.

Art
Ermöglicht die Änderung der Toleranzart.

Je nach Auswahl der Toleranzart werden ein oder zwei Felder für die Eingabe der Toleranzwerte freigegeben.

Toleranz über Zahlenwert
Toleranzen an Bemaßungen werden als Zeichenketten (Texte) interpretiert und in Zeichnungen abgebildet und sind somit unabhängig von der aktuellen Modelleinheit. Für die Toleranzarten *Abmaße*, *Grenzmaße* und *Abmaße symmetrisch* können Sie diese Option aktivieren, falls Toleranzen beim Ändern der Modelleinheit (mm, cm, m, inch) mit umgerechnet werden sollen.
Die Anzeige der Toleranzzahlen (Einheit, Anzahl der Dezimalstellen, Anzeige von nachfolgenden Nullen, Separator) richten sich in diesem Fall nach den Einstellungen für Bemaßungen im Bereich ***Genauigkeit der Anzeige***.

Faktor Textgröße
Ermöglicht die Eingabe eines Faktors, mit dem der Toleranztext - bezogen auf die Textgrößen des Maßtextes - skaliert werden soll.

Format
Ermöglicht abhängig von der Art der ausgewählten Maße die Änderung des Formats:
Wechsel zwischen Durchmesser- und Radiusmaß oder Wechsel zwischen Ketten-, Bezugs- und NC-Maß.
Bei Abstands- bzw. Längenmaßen kann zwischen horizontalem, vertikalem und ausgerichtetem Maß gewählt werden.

Registerkarte Maßgeometrie

Maßlinien

Überstand
Definiert den Betrag, um den die Maßlinie verlängert wird, wenn der Maßtext und/oder die Maßgrenzen sich außerhalb der Maßhilfslinien befinden.
Dieser Wert wird nur berücksichtigt, wenn als Grenzart ein Pfeil gewählt ist.

Bezugsmaße mit konstantem Abstand
Befinden sich ausschließlich Bezugsmaße in der Auswahl, kann diese Einstellung geändert werden.
Ist sie nicht aktiv, können Teilmaße eines Bezugsmaßes mit der Funktion ***Bemaßen, Maß verschieben*** einzeln verschoben werden. Andernfalls werden alle Teilmaße mit dem vorgegebenen **Abstand für Bezugsmaße** gemeinsam verschoben.

Rückzug Halbmessermaß
Definieren Sie in dem Eingabefeld einen Wert, um den das

Halbmessermaß von der Mittellinie verschoben gezeichnet werden soll. Ein positiver Wert verkürzt die Maßlinie, ein negativer Wert verlängert sie.

Radiusmaßlinie bis Mittelpunkt
Aktivieren Sie diese Funktion, so wird die Maßlinie von Radienmaßen bis zum Mittelpunkt des Radius gezeichnet. Diese Option können Sie nur anwählen, wenn Sie den Schalter ***gemäß Voreinstellungen*** deaktivieren.

Maßlinie zeichnen
Deaktivieren Sie diesen Schalter, so wird die Maßlinie von den ausgewählten Maßen nicht gezeichnet. Diese Option können Sie nur anwählen, wenn Sie den Schalter ***gemäß Voreinstellungen*** deaktivieren.

Maßhilfslinien

Abstand zur Kontur
Ist diese Einstellung aktiv, definiert der zugehörige Wert den Abstand zwischen dem bemaßten Objekt und der Maßhilfslinie. Der **Überstand über Maßlinie** definiert in diesem Fall den Betrag, um den die Maßhilfslinie über die Maßlinie überstehen soll.

Mit fester Länge
Ist diese Einstellung aktiv, definiert der zugehörige Wert die Gesamtlänge der Maßhilfslinie. Der Wert **Verhältnis zur Maßlinie** definiert in diesem Fall das Verhältnis zwischen dem konturabgewandten und dem konturzugewandten Teil der Maßhilfslinie.

Bogenmaß-Hilfslinien parallel
Ist diese Option aktiviert, so werden die Maßhilfslinien bei Bogenbemaßungen parallel gezeichnet.

Neigung
Für die Einzel-Bemaßungsarten ***Länge von Strecken*** und ***Abstand von Punkten*** können Sie den Maßhilfslinien eine Neigung zuweisen. Bei anderen ausgewählten Bemaßungsarten ist das Feld nicht aktiv.

Maßgrenzen

Grenzart
Ermöglicht die Auswahl einer Maßgrenzart.

Position
Ist als Grenzart ein Pfeil ausgewählt, so kann in diesem Feld die Position definiert werden.

Zeichenoptionen
Mit diesen Optionen legen Sie fest, ob ***keine*** Maßgrenze erzeugt werden soll, oder ***nur links***, ***nur rechts*** oder ***beide***.

NC-Bemaßung

Maßtext parallel zur Maßlinie
Ist diese Voreinstellung aktiv, so werden Maßtexte von NC-Maßen parallel zur Maßlinie ausgerichtet. Andernfalls werden Sie senkrecht dazu ausgerichtet.

Grenzart Nullpunkt
Wählen Sie, ob der Nullpunkt eines NC-Maßes durch einen Kreis oder einen gefüllten Kreis gekennzeichnet werden soll.

Verschiebung Text
Bei senkrechter Ausrichtung des Maßtextes zur Maßlinie ergibt sich der Abstand zur Maßlinie aus der Summe Hilfslinien-***Überstand über Maßlinie*** und dem hier anzugebenden Wert für die Verschiebung.

Verschobene Texte mit Führung
Aktivieren Sie diese Option, so wird durch eine Maßbezugslinie die Position des Maßtextes zur Maßlinie gekennzeichnet. Die Maßlinie, die dabei den Maßtext unterstreicht, wird als ***Führung*** bezeichnet. Diese Option können Sie nur anwählen, wenn Sie den Schalter ***gemäß Voreinstellungen*** deaktivieren.

Länge der Führung
Definieren Sie über diesen Wert durch einen positiven Wert den Längenüberstand der Führung zum Maßtext, ein negativer Wert verkürzt die Führung. Ist der Wert gleich 0, so entspricht die Länge der Führung dem Maßtext.

Textabstand
Der Wert in diesem Feld definiert den Abstand zwischen dem Maßtext und der Maßlinie.

Koordinatenbemaßung

Mit Referenzlinie
Ist diese Voreinstellung aktiv, so werden verschobene Koordinaten mit einem Bezugspfeil zu der jeweiligen Koordinate gezeichnet. Der Bezugspfeil wird mit den aktuell unter ***Maßgrenzen*** definierten Parametern gezeichnet.

Darstellung
Hier können Sie die Darstellungseigenschaften (Farbe, Linienart und –breite) der Teilobjekte eines Maßes ändern. Dies kann mit dieser Funktion nur objektbezogen erfolgen.
Soll eine folienbezogene Änderung durchgeführt werden, so

verwenden Sie dazu den ***Folienstrukturbaum*** im ***Modell-Explorer***.

Maßtext bearbeiten

Zum Editieren bestehender Maßtexte können Sie mehrere Möglichkeiten nutzen:

1. , Rufen Sie die Funktion ***Bemaßen, Maßtext bearbeiten*** auf.
2. Falls das 2D-Zeichnungsfenster aktiv ist, legen Sie über die Funktionen ***Zugriff auf ... Teilzeichnung*** am oberen Fensterrand ggf. fest, welche Teilzeichnungen bei der Selektion berücksichtigt werden sollen.
3. Identifizieren Sie den Maßtext des (Teil-)Maßes, dessen Text Sie bearbeiten wollen.
4. Das nachfolgend angebotene Dialogfenster zeigt die aktuellen Komponenten des gewählten Maßtextes an. Die Eingabemöglichkeiten der einzelnen Felder in diesem Dialog werden im folgenden beschrieben.
5. Legen Sie die gewünschten Einträge für die einzelnen Komponenten fest:

   Der Eintrag im Feld ***Präfix*** wird der Maßzahl vorangestellt, der Eintrag im Feld ***Suffix*** wird hinter der Maßzahl oder ggf. vorhandenen Toleranztexten angefügt.
   (# = Symbol für Vierkant)

   Über den Feldern für die ***Toleranzen*** können Sie die Art der Toleranz definieren. Die entsprechenden Einträge für die Toleranzen nehmen Sie in den Feldern darunter vor.

   Toleranzen sind unabhängig von der aktuellen Modelleinheit. Für die Toleranzarten *Abmaße*, *Grenzmaße* und *Abmaße symmetrisch* können Sie die Option ***Als Zahl*** aktivieren, falls Toleranzen beim Ändern der Modelleinheit (mm, cm, m, inch) mit umgerechnet werden sollen.

   Soll die ***Maßzahl*** selbst geändert werden, so kann dies erst dann erfolgen, wenn das Feld über die Schaltfläche freigegeben wird. Enthält dieses Feld bereits einen geänderten Text, so wird die ursprüngliche Maßzahl durch Betätigen der Schaltfläche wieder hergestellt.

Geänderte Maßtexte werden durch Unterstreichung gekennzeichnet, sofern die Option in den allgemeinen Bemaßungsparametern aktiviert wurde.

6. Bestätigen Sie die Eingaben durch Anklicken der Schaltfläche ***OK***, oder verlassen Sie den Dialog ohne Änderung über die Schaltfläche ***Abbrechen***.

Ebenfalls können Sie die Funktion , ***Bemaßen, Maßeigenschaften bearbeiten*** für die Bearbeitung der Maßtexte von Einzelmaßen verwenden.

Beispiele:

Maßtext (Maßzahl 10) der Form **5x∅10**
Eingabe im Feld ***Präfix***: **5x∅**

Maßtext (Maßzahl 40) der Form **4x10=(40)**
Eingabe im Feld ***Präfix***: **4x10=(**
Eingabe im Feld ***Suffix***: **)**

Maßtext (Maßzahl 32) der Form **□ 32**
Eingabe im Feld ***Präfix***: **#**

Hinweise:

Sollen mehrere Maßtexte mit einem Präfix, also z.B. einem Durchmesserzeichen versehen werden, oder soll dieses entfernt werden, so nutzen Sie hierzu die Funktion ***Bemaßen, Maßzusätze hinzufügen/entfernen***.

Soll ein geänderter Maßtext nicht durch Unterstreichung gekennzeichnet werden, so löschen Sie die eigentliche Maßzahl, und tragen Sie die gewünschte Zahl als Text in das Feld für das Präfix oder das Suffix ein. Beachten Sie, dass dieser Text konstant ist, also nicht assoziativ wie ein echter Maßtext.

Maßzusätze hinzufügen/entfernen

Soll an vorhandenen Maßen ein Präfix (z.B. ein vorangestelltes Durchmesserzeichen ∅), ein Suffix (hinter der Maßzahl) und/oder eine Toleranz hinzugefügt, geändert oder entfernt werden, gehen Sie wie folgt vor:

1. , Rufen Sie die Funktion ***Bemaßen, Maßzusätze hinzufügen/entfernen*** auf.
2. Falls Sie einen Maßzusatz (Präfix, Suffix, Tolleranz) ***hinzufügen*** wollen, wählen Sie diesen aus einer Liste des geöffneten

Dialogfensters aus oder geben Sie ihn in eines der Felder ein. Wählen Sie bei einer Toleranz zusätzlich die Art der Toleranz aus, bevor Sie diese in die dafür vorgesehenen Felder eintragen und ob die Toleranz ***Als Zahl*** interpretiert werden soll, falls diese beim Ändern der Modelleinheit (mm, cm, m, inch) mit umgerechnet werden sollen (nur möglich für die Toleranzarten *Abmaße*, *Grenzmaße* und *Abmaße symmetrisch)*.

Falls Sie einen Maßzusatz ***entfernen*** wollen, so wählen Sie bei einem Präfix das leere Feld aus der Liste aus, platzieren für den Suffix den Cursor in das leere Feld und/oder wählen bei der Toleranz nochmals aus der Liste die Art *ohne* aus.

3. Bestätigen Sie die Eingaben durch Anklicken der Schaltfläche ***OK***, oder verlassen Sie den Dialog ohne Änderung über die Schaltfläche ***Abbrechen***.

4. Übernehmen Sie die Maßtexte, die bearbeitet werden sollen, in die Aktionsliste, indem Sie einen oder mehrere Ausschnitte mit gedrückter Maustaste aufziehen oder Maße einzeln identifizieren. Bei Maßketten (Ketten-, Bezugs- und NC-Bemaßung) müssen speziell die einzelnen zu editierenden Maßtexte identifiziert werden, bei allen anderen Maßen reicht es aus, wenn die Maßgeometrie bei Ausschnittselektion berührt oder einzeln identifiziert wird.
Hinweise:
Jeder Maßtext kann nur einen Präfix haben. Ist also bereits ein Präfix vorhanden, wird dieser vor dem Zuweisen eines neuen entfernt.

Die zu bearbeitenden Maße können auch vorher in die Selektionsliste aufgenommen werden. Beachten Sie aber, dass bei Ketten-, NC- und Bezugsmaßen nur die speziell selektierten Maßtexte bearbeitet werden.

NC-Maßtexte ausrichten

Wenn sich bei einer NC-Bemaßung die Bemaßungstexte gegenseitig verdecken, können Sie mit dieser Funktion die Texte automatisch anordnen lassen, so dass die Texte sich nicht mehr verdecken. Damit die Texte nach Anwahl der Funktion ausgerichtet werden können, muss die Option ***Verschobene Texte mit Führung*** im Menü ***Einstellungen, Bemaßung*** auf der Registerkarte ***Maßgeometrie*** aktiviert sein. Außerdem können Sie in diesem Dialog die ***Länge der Führung*** und den ***Textabstand*** zur Maßlinie festlegen.

, Starten Sie über die abgebildeten Schaltflächen die Funktion und identifizieren Sie eine NC-Bemaßung. Die Maßtexte werden mit den voreingestellten Parametern ausgerichtet, so dass sie sich nicht mehr gegenseitig verdecken.

Hinweis:

Jeder einzelne Maßtext kann nachträglich noch über die Funktion ***Maß/Maßtext verschieben*** in seiner Lage verändert werden. Halten Sie in der Funktion ***Maß/Maßtext verschieben*** die Shift-Taste gedrückt, um einen Maßtext frei mit dem Cursor verschieben zu können.

Ist die Option ***Verschobene Texte mit Führung*** im Menü ***Einstellungen, Bemaßung*** auf der Registerkarte ***Maßgeometrie*** aktiv, so werden bei neu erzeugten NC-Bemaßungen die Maßtexte automatisch angeordnet, wenn sie sich ansonsten verdecken würden.

Nullpunkt ändern

Soll bei NC-Maßen der Nullpunkt neu definiert werden, so gehen Sie wie folgt vor:

1. , Rufen Sie die Funktion ***Bemaßen, Nullpunkt ändern*** auf.
2. Falls das 2D-Zeichnungsfenster aktiv ist, legen Sie über die Funktionen ***Zugriff auf ... Teilzeichnung*** am oberen Fensterrand ggf. fest, welche Teilzeichnungen bei der Selektion berücksichtigt werden sollen.
3. Identifizieren Sie die Maßhilfslinie eines NC-Maßes, die jetzt den Nullpunkt kennzeichnen soll.

Hinweis:

Diese Funktion können Sie auch dazu verwenden, den Bezugspunkt von Bezugsmaßen zu ändern, falls dieser durch Bemaßen einer Streckenlänge falsch definiert wurde.

Teilmaß hinzufügen

Die mit den Funktionen ***Bemaßen, Multibemaßung orthogonal***, ***Multibemaßung ausgerichtet*** *und* ***Koordinaten*** erstellten Einzel-, Ketten-, Bezugs-, NC- und Koordinaten-Maße können um einzelne oder mehrere Teilmaße ergänzt werden. Gehen Sie wie folgt vor:

1. , Rufen Sie die Funktion ***Bemaßen, Teilmaß hinzufügen*** auf.
2. Falls das 2D-Zeichnungsfenster aktiv ist, legen Sie über die Funktionen ***Zugriff auf ... Teilzeichnung*** am oberen Fensterrand ggf. fest, welche Teilzeichnungen bei der Selektion berücksichtigt werden sollen.
3. Identifizieren Sie das Maß, das Sie erweitern wollen.
4. Legen Sie den zusätzlich zu bemaßenden Abstand durch Identifizieren einer Parallelen zu den Maßhilfslinien oder durch Definieren eines Punktes fest.
   Identifizieren Sie bei Koordinaten-Maßen einen Kreis, oder definieren Sie einen Punkt. Über dem ermittelten Punkt wird der Maßtext platziert.
5. Ist das identifizierte Maß Teilmaß eines Ketten-, Bezugs- oder Koordinatenmaßes, so wird das neue Maß entsprechend den Parametern des bisherigen Maßes eingefügt.

   Ist das identifizierte Maß ein einzelnes Längen- oder Abstandsmaß, so legen Sie über die Cursorposition und anschließendes Bestätigen über die linke Maustaste fest, ob ein Ketten- oder Bezugsmaß erstellt werden soll:
   Befindet sich der Cursor im Bereich des Maßtextes oder seiner gedachten Verlängerung, wird ein Kettenmaß erstellt, bei anderen Positionen ein Bezugsmaß.

Beachten Sie bitte:

Falls eines der Teilmaße einen Maßtext enthält, der mit der Funktion ***Maßtext bearbeiten*** verändert wurde, so wird dieser editierte Maßtext derzeit ggf. auf ein benachbartes Teilmaß verschoben.

Hinweis:

Soll ein Einzelmaß zu einem NC-Maß erweitert werden, erweitern Sie es zunächst zu einem Bezugsmaß. Ändern Sie anschließend über ***Bemaßen, Maßeigenschaften bearbeiten*** das Format des Maßes.

Teilmaß entfernen

Ketten-, Bezugs-, NC- und Koordinaten-Maße werden jeweils als ein zusammenhängendes Objekt verwaltet. Sollen sie nicht vollständig gelöscht, sondern nur Teilmaße daraus entfernt werden, so gehen Sie wie folgt vor:

1. , Rufen Sie die Funktion ***Bemaßen, Teilmaß entfernen*** auf.
2. Falls das 2D-Zeichnungsfenster aktiv ist, legen Sie über die Funktionen ***Zugriff auf ... Teilzeichnung*** am oberen Fensterrand ggf. fest, welche Teilzeichnungen bei der Selektion berücksichtigt werden sollen.
3. Identifizieren Sie das Teilmaß, das entfernt werden soll.
   Bei "inneren" Teilmaßen von Ketten- und NC-Maßen identifizieren Sie eine der Maßhilfslinien, um die beiden benachbarten Maße zu einem Maß zusammenzufassen.

Beachten Sie bitte:

Falls eines der Teilmaße einen Maßtext enthält, der mit der Funktion ***Maßtext bearbeiten*** verändert wurde, so wird dieser editierte Maßtext derzeit ggf. auf ein benachbartes Teilmaß verschoben.

Teilmaß aus Maßkette lösen

Mit der Funktion ***Teilmaß aus Maßkette lösen*** können Sie einzelne Maße aus einer Bezugs- oder Kettenbemaßung lösen.

Das gelöste Maß ist anschließend ein Einzelmaß und kann als solches bearbeitet und platziert werden.
Die übrigen Maße einer Bezugsbemaßung bleiben in der vorherigen Form erhalten. Eine Kettenbemaßung wird in 2 separate Kettenbemaßungen geteilt, wenn das gelöste Maß sich innerhalb der Kette befindet. Um ein Maß aus einer Maßkette zu lösen, gehen Sie wie folgt vor:

1. , Rufen Sie die Funktion ***Bemaßen, Teilmaß aus Maßkette lösen*** auf.
2. Falls das 2D-Zeichnungsfenster aktiv ist, legen Sie über die Funktionen ***Zugriff auf ... Teilzeichnung*** am oberen Fensterrand ggf. fest, welche Teilzeichnungen bei der Selektion berücksichtigt werden sollen.
3. Identifizieren Sie das Teilmaß, welches aus der Maßkette gelöst werden soll.

Hinweis:

Lösen Sie ein Maß aus einer Bezugsbemaßung, so wird für die Bezugsbemaßung die Option ***konstanter Abstand*** automatisch deaktiviert. Sie können den konstanten Abstand wieder aktivieren

über die Funktion ***Bemaßen, Maßeigenschaften bearbeiten*** auf der Registerkarte ***Maßgeometrie***.

Bemaßung auflösen

Maße werden als ein zusammenhängendes Objekt verwaltet. Mit dieser Funktion können Sie Maße in ihre Einzelbestandteile zerlegen. Die zu bearbeitenden Maße werden aus dem Modell entfernt und durch 2D-Linienelemente, Flächen und Texte ersetzt. Um ein Maß zu zerlegen, gehen sie wie folgt vor:

1. , Rufen Sie die Funktion ***Bemaßen, Bemaßung auflösen*** auf.

2. Identifizieren Sie das Maß, das zerlegt werden soll.

Hinweis:

Bemaßung kann auch über die Funktion ***2D-Objekte bearbeiten, 2D-Objekte auflösen*** in Geometrie und Textobjekte zerlegt werden.

Passmaßtabelle

Voraussetzung für das Erstellen einer Passmaßtabelle sind Bemaßungen, die mit Toleranzangaben vom Typ *Passmaße* versehen sind und Kurzzeichen von Toleranzklassen enthalten.
Die Art der Toleranzangaben können Sie über ***Einstellungen, Bemaßung*** für verschiedene Bemaßungsstile voreinstellen oder vorhandenen Maßen über die Funktion ***Bemaßen, Maßeigenschaften bearbeiten*** zuweisen.

Die Passmaßtabelle wird als ein Objekt in der aktuellen Gruppe gespeichert.

Die Darstellungseigenschaften der Teilelemente (Rahmen, Passmaße, Abmaße) werden über die Folien festgelegt, die über ***Einstellungen, Passmaßtabelle*** definiert sind.

Die Schriftparameter der Passmaßtabelle richten sich nach dem aktuell unter ***Einstellungen, Text*** eingestellten Stil für Beschriftung.

Zur Aktualisierung der Einträge oder der Schriftparameter muss die Passmaßtabelle erneut erstellt werden.

Einstellungen für Passmaßtabelle festlegen

Über den Menübefehl ***Einstellungen, Passmaßtabelle*** können Sie die Voreinstellungen für das Erstellen einer Passmaßtabelle festlegen.

Tabellen Überschriften

Tragen Sie in den Feldern dieses Bereichs die Texte ein, die als Überschriften der Tabellenspalten für Passmaße und Abmaße verwendet werden sollen.

Abmaße

als Toleranzwert

Wählen Sie diese Option, wenn das obere und untere Abmaß als Toleranzwerte eingetragen werden sollen.

als Absolutwert

Wählen Sie diese Option, wenn die Grenzmaße eingetragen werden sollen.

berechnete Abmaße anzeigen

Die Abmaße werden in einer Datenbank ermittelt. Ist diese nicht vollständig oder liegt ein Nennwert außerhalb der zulässigen Intervalle, werden die Abmaße berechnet.
Ist diese Voreinstellung aktiv, so werden berechnete Abmaße in einem Dialogfenster zum Editieren angeboten.
Ist sie nicht aktiv, werden auch berechnete Abmaße direkt in die Passmaßtabelle übernommen.

Folien

Klicken Sie diese Schaltflächen an, um für die Elemente der Passmaßtabelle Folien auszuwählen, über die die Darstellungseigenschaften der Elemente gesteuert werden sollen. Die Folie für Passmaßtexte gilt gleichzeitig für die Überschriften der Tabelle.

Sind die hier eingetragenen Folien nicht vorhanden, so werden sie beim Einfügen der Passmaßtabelle unterhalb der Folie *Standard* eingefügt.

Passmaßtabelle einfügen

Um eine Passmaßtabelle zu erstellen und einzufügen, gehen Sie wie folgt vor:

1. , Rufen Sie die Funktion ***Bemaßen, Passmaßtabelle erzeugen/aktualisieren*** auf.
   Alle Teilzeichnungen der aktuellen Zeichnung werden nach Nennmaßen und den zugehörigen Kurzzeichen von Toleranzklassen durchsucht.
2. Zu jedem Nennmaß werden aus der Passmaß-Datenbank die Abmaße ermittelt.
   Ist in den ***Einstellungen, Passmaße*** die Voreinstellung ***berechnete Abmaße anzeigen*** aktiv, so werden berechnete Abmaß-Werte in einem Dialogfenster zum Ändern angeboten.
3. Die Passmaßtabelle wird entsprechend den aktuellen Voreinstellungen erstellt.
   Falls noch keine Passmaßtabelle in der Zeichnung vorhanden ist, platzieren Sie sie über ihren linken oberen Eckpunkt.
   Ist bereits eine Tabelle vorhanden, wird diese gelöscht und durch die aktuelle Tabelle ersetzt.

Hinweise:

Wurden Maße oder Toleranzangaben in der Zeichnung geändert, ergänzt oder entfernt, so muss die Passmaßtabelle neu erstellt werden.

Falls die Folienstruktur nicht die für Passmaßtabellen voreingestellten Folien enthält, werden diese an die Folienstruktur angefügt.

4.11 Zeichnungszusätze

Nach Anklicken des abgebildeten Symbols wird der Werkzeugkasten ***Zeichnungszusätze*** geöffnet.

Mit den darin enthaltenen Funktionen können Sie Kennzeichnungen zur Oberflächenbeschaffenheit, Kennzeichnung von Form- und Lagetoleranzen, Schweiß- und Lötzeichen, Stücklisten und Positionsnummern in die Zeichnung einfügen und bearbeiten.

Zudem haben Sie die Möglichkeit, Schnittkennzeichnungen in Ihre Zeichnung einzufügen.

Oberflächenangaben

Im 2D-Zeichnungsfenster können Angaben zur Oberflächenbeschaffenheit definiert, in die Zeichnung eingefügt und bearbeitet werden.

Der Inhalt einer Angabe zur Oberflächenbeschaffenheit kann nach Aufruf der Funktion ***Oberflächenzeichen definieren*** in einem Dialogfenster definiert werden.

Anschließend kann sie bezogen auf vorhandene Linien oder frei platziert werden.
Bezieht sich die Oberflächenangabe auf ein Linienobjekt, so wird sie mit diesem verknüpft. Das bedeutet, dass sich Lageänderungen der Linie auch auf Oberflächenangaben auswirken, ebenso das Löschen der Linie.
Frei platzierte Oberflächenangaben sind unabhängig von anderen Objekten.

Die Größe einer Oberflächenangabe wird voreingestellt aus den aktuellen Werten ermittelt, die über ***Einstellungen, Bemaßung, Schriftsatzauswahl*** festgelegt sind, die Größe und Art von Bezugspfeilen werden ebenfalls von den Einstellungen für die Bemaßung übernommen. Für die individuelle Formatierung von Oberflächenzeichen wählen Sie die ***Zeichnungszusätze***, ***Oberflächenzeichen definieren*** und im erscheinenden Dialog ***Parameter***.

Mit der Funktion ***Oberflächenzeichen bearbeiten*** können Sie Inhalt und/oder Position eines Oberflächenzeichens nachträglich ändern.

Über die im erscheinenden Dialog enthaltene Option ***Parameter*** können Sie bestehende Oberflächenzeichen im nachhinein neu formatieren.

Teilzeichnung
Oberflächenangaben mit Bezug zu einem Linienobjekt werden in der Teilzeichnung erzeugt, in der sich dieses Objekt befindet, Oberflächenangaben ohne Bezug in der aktiven Teilzeichnung.

Gruppe
Oberflächenangaben werden als Objekte vom Typ 2D-Normteil in der **aktuellen Gruppe** gespeichert. Diese können Sie über die Gruppenauswahl der Haupt-Symbolleiste aus den vorhandenen Gruppen wählen.

Die Gruppenzugehörigkeit können Sie nachträglich über den ***Modell-Explorer*** ändern.

Farbe, Linienart, Linienbreite
Eine Oberflächenangabe wird mit (der) den momentan eingestellten **Folie(n) für Bemaßungen** verknüpft. Diese können Sie über den ***Folienstrukturbaum*** im ***Modell-Explorer*** festlegen.

Alle in einer Oberflächenangabe enthaltenen Elemente werden mit den Darstellungseigenschaften Farbe, Linienart und Linienbreite versehen, die aktuell für diese Folie voreingestellt sind.

Die Darstellung von Linienart und Linienbreite erfolgt entsprechend den Festlegungen, die über den Menübefehl ***Einstellungen, Optionen*** auf der Registerkarte ***Standardeinstellungen*** festgelegt sind.

Die Verknüpfung mit einer Folie sowie Farbe, Linienart und Linienbreite können Sie nachträglich mit dem Menübefehl ***Bearbeiten, Objekt-Darstellung*** verändern.

Möchten Sie sicherstellen, dass Sie beim Bearbeiten Ihrer Zeichnung nur bestimmte Objekttypen identifizieren können, so aktivieren Sie über den Menübefehl ***Einstellungen, Objektfilter*** die Fangmöglichkeit für 2D-Normteile und deaktivieren Sie alle anderen Objekttypen. Beachten Sie jedoch, dass Oberflächenangaben nicht kopiert werden können.

Hinweis:

Oberflächenangaben können nur dann direkt mit den Funktionen des Transformationsmenüs bearbeitet werden, wenn sie ohne Bezug platziert wurden. Falls sie mit Bezug zu einem Linienobjekt platziert wurden, werden sie beim Transformieren dieses Objektes ebenfalls transformiert.
Sollen Oberflächenangaben neu positioniert werden, nutzen Sie hierzu die Funktion ***Zeichnungszusätze, Oberflächenangabe bearbeiten***.

Oberflächenzeichen können mit der Funktion ***2D-Objekte bearbeiten, 2D-Objekte auflösen*** in einzelne Geometrieobjekte zerlegt werden. Es wird dabei eine Gruppe mit der Bezeichnung *Gruppe_Oberfläche* angelegt, in der die einzelnen Objekte liegen.

Oberflächenangabe definieren

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Zeichnungszusätze, Oberflächenzeichen definieren*** gestartet.

Nach Aufruf der Funktion wird ein Dialogfenster geöffnet, in dem Sie alle Definitionen für ein Oberflächenzeichen festlegen und

anschließend eine der Positionierungsarten zur Platzierung in der Zeichnung wählen können.

1. Aktivieren Sie eine der Schaltflächen ***Vorbelegung 1***, .., ***Vorbelegung 5***.
   Sie wird beim Platzieren der Oberflächenangabe oder beim Schließen des Dialogfensters mit den definierten Werten besetzt. Diese Werte können Sie bei erneutem Aufruf der Funktion direkt über die zugehörige Schaltfläche aktivieren.
   D.h. vier der Vorbelegungen können Sie dauerhaft für häufig benötigte Oberflächenangaben nutzen, eine wird mit den jeweils aktuell definierten Werten besetzt.

2. Wählen Sie im Bereich ***Symbol*** die gewünschten Einstellungen, oder tragen Sie die Werte ein.
   Im Fenster ***Vorschau*** wird zur Kontrolle das Aussehen der Oberflächenangabe angezeigt.

   Art des Symbols
   In der Liste über dieser Zeile können Sie die Art des verwendeten Grundsymbols auswählen.

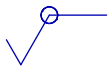
   Rauheit obere Grenze, untere Grenze
   Wählen Sie einen der angebotenen Rauheitswerte aus den Listen, oder tragen Sie in den Feldern einen Rauhigkeitsgrad, z.B. N1 ein. Bestätigen Sie in diesem Falle die Eingabe mit Enter.

   Bearbeitungsverfahren
   Wählen Sie eines der Bearbeitungsverfahren aus der Liste, oder geben Sie die von Ihnen gewünschte Bezeichnung ein.

   Bezugsstrecke
   Geben Sie hier ggf. die Länge einer Bezugsstrecke ein.

   andere Rauheiten
   Wählen Sie in diesen beiden Listen die Art der Rauheitsmessgröße und deren Wert.
   Beide Felder können Sie editieren, falls diese Angabe eingeklammert sein soll, z.B. (Rz = 0,4).

   gilt rundum die Kontur
   Falls alle Flächen eines Werkstückes die gleiche Oberflächenbeschaffenheit besitzen, wird dem Oberflächensymbol ein Kreis hinzugefügt.



Rillenrichtung
Wählen Sie hier ggf. eine Rillenrichtung. Das Zeichen ! steht für ⊥ 'senkrecht zur Projektionsebene'.

Bearbeitungszugabe
Geben Sie hier ggf. den gewünschten Wert für eine Bearbeitungszugabe ein.

3. Klicken Sie auf eine der Schaltflächen mit der Abbildung einer Positionierungsart, um die Oberflächenangabe in die Zeichnung einzufügen.

Bei Anwahl der Schaltfläche ***OK*** wird das Dialogfenster geschlossen, und die für die gewählte Vorbelegung festgelegten Werte werden gespeichert.

Bei erneutem Öffnen des Dialogfensters wird die zuletzt gewählte Vorbelegung wieder aktiviert.
Beim Beenden einer Arbeitssitzung mit *BeckerCAD* werden die festgelegten Einstellungen in der Datei UIBECKER.SYS gespeichert. Zusätzlich können Sie die festgelegten Einstellungen und Parameter über die Parametersätze (auf Seite 113) speichern.

Hinweis:

Oberflächenzeichen können mit der Funktion ***2D-Objekte bearbeiten, 2D-Objekte auflösen*** in einzelne Geometrieobjekte zerlegt werden. Es wird dabei eine Gruppe mit der Bezeichnung *Gruppe_Oberfläche* angelegt, in der die einzelnen Objekte liegen.

Einstellungen für Oberflächenangaben

Per Voreinstellung entspricht das Erscheinungsbild von Oberflächenzeichen dem Erscheinungsbild allgemeiner Bemaßungen.

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Zeichnungszusätze, Oberflächenzeichen definieren*** gestartet. Die im Dialog enthaltene Option ***Parameter*** öffnet einen Dialog zur expliziten Formatierung von Oberflächenzeichen.

Der Schalter ***gemäß Bemaßungsparametern*** legt fest, ob das Oberflächenzeichen explizit oder in Anlehnung an die allgemeinen Vorgaben aus der Bemaßung formatiert wird. Um Oberflächenzeichen explizit und individuell zu formatieren deaktivieren sie den Schalter.

Ist der Schalter deaktiviert, können Textparameter und die Parameter für die Bezugspfeile über die entsprechenden Optionen definiert werden.

Hinweise:
Der Schriftsatz für Oberflächenzeichen orientiert sich immer am aktuellen Schriftsatz für Bemaßungen.

Die Folienzuordnung für Oberflächenzeichen kann auch dann geändert werden, wenn der Schalter ***gemäß Bemaßungsparametern*** aktiviert ist.

Einstellungen für Oberflächenangaben, und Form-Lagetoleranzen

Jeweils in den Dialogen für die Erstellung oder Bearbeitung von Oberflächenangaben und Form-Lagetoleranzenbefindet sich eine Schaltfläche ***Parameter***.

In den Dialogen zur ***Definition*** von Oberflächenangaben und Form-Lagetoleranzen definieren Sie Einstellungen für neue Objekte in Ihrer Zeichnung. Die in diesem Dialog getroffenen Einstellungen werden (wie die Vorbelegungen der Oberflächenzeichen) in der UIBECKER.SYS Datei gespeichert. Zusätzlich können Sie die festgelegten Einstellungen und Parameter über die Parametersätze (auf Seite 113) speichern. Bestehende Oberflächenzeichen und Form-Lagetoleranzen können Sie in ihrem Erscheinungsbild über die Parameter in den Dialogen zur ***Bearbeitung*** von diesen Objekten ändern.

Betätigen Sie die Schaltfläche ***Parameter***, so öffnet sich der Parameter-Dialog. In diesem Dialog können Sie folgende Einstellungen vornehmen:

- Über den Schalter ***gemäß Bemaßungsparametern*** legen Sie fest, ob das Oberflächenzeichen oder die Form -Lagetoleranz in seiner Erscheinungsform gemäß den allgemeinen Bemaßungsparameter definiert wird. Deaktivieren Sie die Schaltfläche, so können Sie von den Bemaßungen abweichende Einstellungen vornehmen.
- Ist der Schalter ***gemäß Bemaßungsparametern*** deaktiviert, können Textparameter und die Parameter für die Bezugspfeile über die entsprechenden Optionen definiert werden.
- Die Folienzuordnung kann auch dann geändert werden, wenn der Schalter ***gemäß Bemaßungsparametern*** aktiviert ist.

Hinweis:
Der Schriftsatz orientiert sich immer am aktuellen Stil für

Bemaßungstexte. Diesen können Sie verändern über das Menü ***Einstellungen, Text (auf Seite 323).***

Oberflächenzeichen können mit der Funktion ***2D-Objekte bearbeiten, 2D-Objekte auflösen*** in einzelne Geometrieobjekte zerlegt werden. Es wird dabei eine Gruppe mit der Bezeichnung *Gruppe_Oberfläche* angelegt, in der die einzelnen Objekte liegen.

Oberflächenangabe ohne Bezug einfügen

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Zeichnungszusätze, Oberflächenzeichen definieren*** gestartet.

Mit dieser Funktion können Oberflächenangaben frei in der Zeichnung platziert werden.

1. Legen Sie die Einstellungen der Oberflächenangabe fest, oder wählen Sie über eine der Schaltflächen ***Vorbelegung 1***, .., ***Vorbelegung 5*** einen Satz von Einstellungen.
2. Wählen Sie zur Positionierung die abgebildete Schaltfläche.
3. Legen Sie die Position der Angabe mit dem Cursor, einer Funktion des Punkt-Definitionsmenüs oder durch Eingabe der Koordinaten im Statusfenster fest.
4. Positionieren Sie eine weitere Oberflächenangabe in gleicher Weise, oder brechen Sie über die rechte Maustaste ab.

Oberflächenangabe auf Linie einfügen

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Zeichnungszusätze, Oberflächenzeichen definieren*** gestartet.

Mit dieser Funktion können Oberflächenangaben auf vorhandenen Linienobjekten in der Zeichnung platziert und mit diesen verknüpft werden.

1. Legen Sie die Einstellungen der Oberflächenangabe fest, oder wählen Sie über eine der Schaltflächen ***Vorbelegung 1***, .., ***Vorbelegung 5*** einen Satz von Einstellungen.
2. Wählen Sie zur Positionierung die abgebildete Schaltfläche.
3. Falls das 2D-Zeichnungsfenster aktiv ist, legen Sie über die Funktionen ***Zugriff auf ... Teilzeichnung*** am oberen Fensterrand

ggf. fest, welche Teilzeichnungen bei der Selektion berücksichtigt werden sollen.

4. Identifizieren Sie das Linienobjekt an der Stelle, an der die Oberflächenangabe platziert werden soll.
   Sie werden jeweils parallel zu der Linie ausgerichtet, auf die sie sich beziehen, und zwar auf die Seite des Linienobjekts, von welcher Sie das Objekt anklicken.
5. Positionieren Sie eine weitere Oberflächenangabe in gleicher Weise, oder brechen Sie über die rechte Maustaste ab.

Oberflächenangabe mit Hilfslinie einfügen

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Zeichnungszusätze, Oberflächenzeichen definieren*** gestartet.

Mit dieser Funktion können Oberflächenangaben in der Zeichnung platziert werden:
Sie werden auf einer Hilfslinie platziert, die in Verlängerung des Linienobjekts gezeichnet wird, auf das sich die Angabe bezieht. Hilfslinie und Oberflächenangabe werden mit dem Linienobjekt verknüpft.

1. Legen Sie die Einstellungen der Oberflächenangabe fest, oder wählen Sie über eine der Schaltflächen ***Vorbelegung 1***, .., ***Vorbelegung 5*** einen Satz von Einstellungen.
2. Wählen Sie zur Positionierung die abgebildete Schaltfläche.
3. Falls das 2D-Zeichnungsfenster aktiv ist, legen Sie über die Funktionen ***Zugriff auf ... Teilzeichnung*** am oberen Fensterrand ggf. fest, welche Teilzeichnungen bei der Selektion berücksichtigt werden sollen.
4. Identifizieren Sie das Linienobjekt, auf das sich die Oberflächenangabe beziehen soll. Die Positionierung des Oberflächenzeichen auf die Hilfslinie ist abhängig von der Seite, von welcher Sie das Linienobjekt identifizieren.
5. Definieren Sie die Länge der Hilfslinie dynamisch mit dem Cursor. Die Angabe wird parallel zur Hilfslinie ausgerichtet.
6. Positionieren Sie eine weitere Oberflächenangabe in gleicher Weise, oder brechen Sie über die rechte Maustaste ab.

Oberflächenangabe mit einfachem Bezug einfügen

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Zeichnungszusätze, Oberflächenzeichen definieren*** gestartet.

Mit dieser Funktion können Oberflächenangaben mit Bezugslinie zu einem Linienobjekt in der Zeichnung platziert werden.
Bezugslinie und Oberflächenangabe werden mit dem Linienobjekt verknüpft.

1. Legen Sie die Einstellungen der Oberflächenangabe fest, oder wählen Sie über eine der Schaltflächen ***Vorbelegung 1***, .., ***Vorbelegung 5*** einen Satz von Einstellungen.
2. Wählen Sie zur Positionierung die abgebildete Schaltfläche.
3. Falls das 2D-Zeichnungsfenster aktiv ist, legen Sie über die Funktionen ***Zugriff auf ... Teilzeichnung*** am oberen Fensterrand ggf. fest, welche Teilzeichnungen bei der Selektion berücksichtigt werden sollen.
4. Identifizieren Sie das Linienobjekt, auf das sich die Oberflächenangabe bezieht, an der Stelle, an der der Maßpfeil platziert werden soll.
5. Definieren Sie die Position der Oberflächenangabe dynamisch mit dem Cursor.
6. Positionieren Sie eine weitere Oberflächenangabe in gleicher Weise, oder brechen Sie über die rechte Maustaste ab.

Oberflächenangabe mit mehrfachem Bezug einfügen

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Zeichnungszusätze, Oberflächenzeichen definieren*** gestartet.

Mit dieser Funktion können Oberflächenangaben in der Zeichnung platziert werden.
Sie werden durch Bezugslinien mit Maßpfeil mit den Linien verbunden, auf die sich die Angabe bezieht.
Bezugslinien und Oberflächenangabe werden mit den Linienobjekten verknüpft.

1. Legen Sie die Einstellungen der Oberflächenangabe fest, oder wählen Sie über eine der Schaltflächen ***Vorbelegung 1***, .., ***Vorbelegung 5*** einen Satz von Einstellungen.

2. Wählen Sie zur Positionierung die abgebildete Schaltfläche.
3. Falls das 2D-Zeichnungsfenster aktiv ist, legen Sie über die Funktionen ***Zugriff auf ... Teilzeichnung*** am oberen Fensterrand ggf. fest, welche Teilzeichnungen bei der Selektion berücksichtigt werden sollen.
4. Identifizieren Sie das erste Linienobjekt, auf das sich die Oberflächenangabe bezieht, an der Stelle, an der der Maßpfeil platziert werden soll.
5. Identifizieren Sie weitere Linienobjekte, auf die sich die Oberflächenangabe bezieht, an der Stelle, an der der Maßpfeil platziert werden soll.
6. Betätigen Sie die rechte Maustaste, um die Identifikation von Bezugsobjekten zu beenden und definieren Sie den Punkt, an dem die Bezugslinien in einem Endpunkt zusammengeführt werden sollen.
7. Definieren Sie die Position der Oberflächenangabe dynamisch mit dem Cursor.
8. Positionieren Sie eine weitere Oberflächenangabe in gleicher Weise, oder brechen Sie über die rechte Maustaste ab.

Oberflächenangabe durch Zusatz ergänzen

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Zeichnungszusätze, Oberflächenzeichen definieren*** gestartet.

Mit dieser Funktion können freie Oberflächenangaben ohne Bezug um eine oder zwei Zusatzangaben in Klammern ergänzt werden.

1. Legen Sie die Einstellungen der Zusatzangabe fest, oder wählen Sie über eine der Schaltflächen ***Vorbelegung 1***, .., ***Vorbelegung 5*** einen Satz von Einstellungen.
2. Wählen Sie zur Positionierung die abgebildete Schaltfläche.
3. Falls das 2D-Zeichnungsfenster aktiv ist, legen Sie über die Funktionen ***Zugriff auf ... Teilzeichnung*** am oberen Fensterrand ggf. fest, welche Teilzeichnungen bei der Selektion berücksichtigt werden sollen.
4. Identifizieren Sie eine Oberflächenangabe, die ohne Bezug platziert wurde.

Falls Sie eine bereits mit einem Zusatz versehene Oberflächenangabe mit einem zweiten Zusatz versehen wollen, so identifizieren Sie die erste Zusatzangabe.

Oberflächenangabe bearbeiten

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Zeichnungszusätze, Oberflächenzeichen bearbeiten*** gestartet.

Mit dieser Funktion können in der Zeichnung vorhandene Oberflächenangaben bearbeitet werden.
Sie kann auch dazu verwendet werden, diese Objekte neu zu platzieren.

1. Falls das 2D-Zeichnungsfenster aktiv ist, legen Sie über die Funktionen ***Zugriff auf ... Teilzeichnung*** am oberen Fensterrand ggf. fest, welche Teilzeichnungen bei der Selektion berücksichtigt werden sollen.
2. Identifizieren Sie die zu ändernde Oberflächenangabe. Nachfolgend wird das Dialogfenster zur Definition der Einstellungen einer Oberflächenangabe geöffnet. Es enthält die Werte der identifizierten Angabe.
3. Legen Sie die neuen Einstellungen fest.
4. Falls die Position der Angabe nicht verändert werden soll, bestätigen Sie die Änderungen durch Anklicken der Schaltfläche ***OK***.

   Soll die Position der Angabe verändert werden, so klicken Sie eine der Schaltflächen zur Positionierung an. Definieren Sie die neue Position anschließend wie beim Einfügen einer Oberflächenangabe.

Hinweis:

Diese Funktion kann nicht für die Bearbeitung von Oberflächenangaben mit Zusatzangabe verwendet werden. Diese müssen gelöscht und erneut eingefügt werden.

Oberflächenzeichen können mit der Funktion ***2D-Objekte bearbeiten, 2D-Objekte auflösen*** in einzelne Geometrieobjekte zerlegt werden. Es wird dabei eine Gruppe mit der Bezeichnung *Gruppe_Oberfläche* angelegt, in der die einzelnen Objekte liegen.

Ändern der Formatierung von Oberflächenangaben

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Zeichnungszusätze, Oberflächenzeichen bearbeiten*** gestartet. Die im Dialog enthaltene Option ***Parameter*** öffnet einen Dialog zur Formatierung von Oberflächenzeichen.

Der Schalter ***gemäß Bemaßungsparametern*** legt fest, ob das Oberflächenzeichen explizit oder in Anlehnung an die allgemeinen Vorgaben aus der Bemaßung formatiert wird. Um Oberflächenzeichen explizit oder individuell zu formatieren, deaktivieren Sie ggf. den Schalter.

Ist der Schalter deaktiviert, können Textparameter und die Parameter für die Bezugspfeile über die entsprechenden Optionen definiert werden. Übernehmen Sie die Änderungen mit OK.

Hinweise:
Der Schriftsatz orientiert sich immer am aktuellen Stil für Bemaßungstexte. Diesen können Sie verändern über das Menü ***Einstellungen, Text (auf Seite 323)***.

Die Folienzuordnung für Oberflächenzeichen kann auch dann geändert werden, wenn der Schalter ***gemäß Bemaßungsparametern*** aktiviert ist.

Explizit definierte Parameter können durch Aktivierung des Schalters ***gemäß Bemaßungsparametern*** durch die allgemeinen Voreinstellungen aus den Bemaßungsparametern ersetzt werden.

Form- und Lagetoleranzen

Im 2D-Zeichnungsfenster können Angaben zu Form- und Lagetoleranzen definiert, in die Zeichnung eingefügt und bearbeitet werden.

Der Inhalt einer Angabe zur Form- und Lagetoleranz oder einer Bezugskennzeichnung kann nach Aufruf der Funktion ***Form-Lage-Toleranzen definieren*** in einem Dialogfenster definiert werden.

Anschließend kann das Toleranzsymbol mit Bezug oder ohne Bezug zu vorhandenen Linienobjekten platziert werden.
Mit Bezug zu Linienobjekten bedeutet, dass sich Lageänderungen der Linie auch auf Oberflächenangaben auswirken, ebenso das Löschen der Linie.

Toleranzangaben und Bezugskennzeichnungen, die ohne Bezug platziert werden, sind unabhängig von anderen Objekten.

Die Größe einer Form- und Lagetoleranz wird voreingestellt aus den aktuellen Werten ermittelt, die über ***Einstellungen, Text*** im ***aktuellen Stil für Bemaßungstexte*** festgelegt sind. Die Größe und Art von Bezugspfeilen werden von den Einstellungen für die ***Bemaßung*** (Menü: ***Einstellungen***) übernommen. Für die individuelle Formatierung von Form- und Lagetoleranzen wählen Sie die ***Zeichnungszusätze***, Funktion ***Form-Lage-Toleranzen definieren*** und im erscheinenden Dialog ***Parameter***.

Mit der Funktion ***Form-Lage-Toleranzen bearbeiten*** können Sie Inhalt und/oder Position einer Form- und Lagetoleranz nachträglich ändern.

Über die im erscheinenden Dialog enthaltene Option ***Parameter*** können Sie bestehende Form- und Lagetoleranzen im nachhinein neu formatieren.

Teilzeichnung
Form- und Lagetoleranzen mit Bezug zu einem Linienobjekt werden in der Teilzeichnung erzeugt, in der sich dieses Objekt befindet, Form- und Lagetoleranzen ohne Bezug in der aktiven Teilzeichnung.

Gruppe
Form- und Lagetoleranzen werden als Objekte vom Typ 2D-Normteil in der **aktuellen Gruppe** gespeichert. Diese können Sie über die Gruppenauswahl der Haupt-Symbolleiste aus den vorhandenen Gruppen wählen.

Die Gruppenzugehörigkeit können Sie nachträglich über den ***Modell-Explorer*** ändern.

Farbe, Linienart, Linienbreite
Die Teilobjekte einer Form- und Lagetoleranz erhalten ihre Darstellungs-Eigenschaften voreingestellt von der(den) aktuellen **Folie(n) für Bemaßungen**. Diese können Sie über den ***Folienstrukturbaum*** im ***Modell-Explorer*** festlegen.
Zusätzlich wird für das Symbol, das die tolerierte Eigenschaft kennzeichnet, und für das Bezugsdreieck eine Folie mit der Bezeichnung *FLSym* in die Folienstruktur eingefügt. Diese Folie definiert deren Darstellungseigenschaften. Legen Sie die Folie ***FLSym*** in Ihrer Vorlage an und definieren Sie eine Linienbreite für diese Folie, damit die Symbole deutlich in jedem Ausdruck zu erkennen sind. Andernfalls können Sie in jedem Modell die Linienbreite für die Symbole separat einstellen.

Die Darstellung von Linienart und Linienbreite erfolgt entsprechend den Festlegungen, die über den Menübefehl ***Einstellungen, Optionen*** auf der Registerkarte ***Standardeinstellungen*** festgelegt sind.

Die Verknüpfung mit einer Folie sowie Farbe, Linienart und Linienbreite können Sie nachträglich mit dem Menübefehl ***Bearbeiten, Objekt-Darstellung*** verändern.

Möchten Sie sicherstellen, dass Sie beim Bearbeiten Ihrer Zeichnung nur bestimmte Objekttypen identifizieren können, so aktivieren Sie über den Menübefehl ***Einstellungen, Objektfilter*** die Fangmöglichkeit für 2D-Normteile und deaktivieren Sie alle anderen Objekttypen. Beachten Sie jedoch, dass Form- und Lagetoleranzen nicht kopiert werden können.

Hinweis:

Toleranzangaben und Bezugskennzeichnungen können nicht direkt mit den Funktionen des Transformationsmenüs bearbeitet werden. Falls sie mit Bezug zu einem Linienobjekt platziert wurden, werden sie beim Transformieren dieses Objektes ebenfalls transformiert. Sollen Toleranzangaben und Bezugskennzeichnungen neu positioniert werden, nutzen Sie hierzu die Funktion ***Zeichnungszusätze, Form-Lage-Toleranzen bearbeiten***.

Form- und Lagetoleranzen können mit der Funktion ***2D-Objekte bearbeiten, 2D-Objekte auflösen*** in einzelne Geometrieobjekte zerlegt werden. Es wird dabei eine Gruppe mit der Bezeichnung Group_Fola angelegt, in der die einzelnen Objekte liegen.

Einstellungen für Form- und Lagetoleranzen

Per Voreinstellung entspricht das Erscheinungsbild von ***Form- und Lagetoleranzen*** dem Erscheinungsbild allgemeiner Bemaßungen.

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Zeichnungszusätze, Form-Lage-Toleranzen definieren*** gestartet. Die im Dialog enthaltene Option *Parameter* öffnet einen Dialog zur expliziten Formatierung von Form- und Lagetoleranzen.

Der Schalter ***gemäß Bemaßungsparametern*** legt fest, ob Form- und Lagetoleranzen explizit oder in Anlehnung an die allgemeinen Vorgaben aus der Bemaßung formatiert werden. Um Form- und Lagetoleranzen individuell zu formatieren, deaktivieren Sie den Schalter.

Ist der Schalter deaktiviert, können Textparameter und die Parameter für die Bezugspfeile über die entsprechenden Optionen definiert werden.

Hinweise:

Der Schriftsatz orientiert sich immer am aktuellen Stil für Bemaßungstexte. Diesen können Sie verändern über das Menü ***Einstellungen, Text (auf Seite 323)***.

Die Folienzuordnung für Form- und Lagetoleranz kann auch dann geändert werden, wenn der Schalter ***gemäß Bemaßungsparametern*** aktiviert ist.

Form- und Lagetoleranzen können mit der Funktion ***2D-Objekte bearbeiten, 2D-Objekte auflösen*** in einzelne Geometrieobjekte zerlegt werden. Es wird dabei eine Gruppe mit der Bezeichnung Group_Fola angelegt, in der die einzelnen Objekte liegen.

Toleranzangabe und Bezugskennzeichnung definieren

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Zeichnungszusätze, Form-Lage-Toleranzen definieren*** gestartet.

Nach Aufruf der Funktion wird ein Dialogfenster geöffnet, in dem Sie alle Definitionen für eine Form- und Lagetoleranz oder für eine Bezugskennzeichnung festlegen und eine der Positionierungsarten zur Platzierung in der Zeichnung wählen können.

Toleranzangabe definieren

1. Um festzulegen, welches Format, d.h. welchen prinzipiellen Aufbau der Toleranzrahmen haben soll, aktivieren Sie eine der Schaltflächen ***FoLa 1, .., FoLa 4***.

Für die Angabe der gewünschten Werte stehen drei Zeilenpaare zur Verfügung. Hierbei gehören jeweils die in den oberen und die in den unteren Zeilen stehenden Felder zusammen.
Um alle zu einer Zeile gehörenden Einträge zu löschen, verwenden Sie die Schaltfläche L am Ende eines der Zeilenpaare.

Je nach der zuvor gewählten Art des Toleranzrahmens kann nur ein Teil der Felder dieses Dialogfensters zum Festlegen der Werte genutzt werden. Die anderen sind inaktiv.

2. Wählen Sie die gewünschten Einstellungen, und tragen Sie die Werte - je nach gewählter Art des Toleranzrahmens - ein.
Im Fenster ***Vorschau*** wird zur Kontrolle das Aussehen der Toleranzangabe angezeigt.

Eigenschaft
In dieser Liste können Sie über die Bezeichnung der tolerierten Eigenschaft die Art des verwendeten Symbols auswählen, z.B. Parallelität oder Symmetrie.

Toleranzwert
Tragen Sie den nummerischen Toleranzwert im mittleren der Felder (mit Dezimalpunkt) ein.
Soll dem Zahlwert ein ∅-Zeichen vorangestellt werden, so können Sie es aus der Liste davor auswählen.
Das Symbol zur Kennzeichnung einer projizierten Toleranzzone oder der Maximum-Material-Bedingung können Sie aus der Liste dahinter auswählen.
Soll die Toleranz auf eine eingeschränkte Länge gelten, so geben Sie deren Wert (mit Dezimalpunkt) im letzten Feld dieses Bereichs ein.

Bezug
Hier können Sie bis zu drei Bezeichnungen von Bezügen, z.B. A, A-B, eingeben, dahinter können Sie jeweils eines der Zusatzsymbole für eine projizierte Toleranzzone oder die Maximum-Material-Bedingung auswählen.

Zusatztexte
In den oberen Feldern für die Zusatztexte können Sie ein- oder zweizeilige Texte eingeben, die oberhalb des Toleranzrahmens eingetragen werden.

In den unteren Feldern für die Zusatztexte können Sie ein- oder zweizeilige Texte eingeben, die rechts neben dem Toleranzrahmen eingetragen werden.

Bezugsdreieck
Sofern Sie zur Platzierung der Toleranzangabe die Funktion ***auf Linien*** verwenden, wird eine Bezugslinie mit Bezugsdreieck gezeichnet.
Hier können Sie wählen, ob das verwendete Dreiecks-Symbol ***ausgefüllt*** oder ***leer*** sein soll.

Bezugsobjekt
Diese Voreinstellung betrifft die Art der Definition des Endpunkts einer Bezugslinie auf einem Linienobjekt und das Verhalten der

Toleranzangabe nach der Platzierung:
mit Bezug
Der Endpunkt der Bezugslinie wird als nächster Punkt von der Cursorposition aus auf dem Linienobjekt gefangen. Die Toleranzangabe wird mit dem Linienobjekt verknüpft.
ohne Bezug
Der Endpunkt der Bezugslinie wird durch Definition mit dem Cursor oder einer beliebigen Funktion des Punkt-Definitionsmenüs festgelegt.
Die Toleranzangabe ist unabhängig von anderen Objekten.

Bezugskennzeichnung definieren

1. Geben Sie im Bereich ***Bezugssymbol*** den Bezugsbuchstaben ein.
2. Legen Sie zusätzlich die folgenden beiden Einstellungen fest:

   Bezugsdreieck
   Hier können Sie wählen, ob das verwendete Dreiecks-Symbol ***ausgefüllt*** oder ***leer*** sein soll.

   Bezugsobjekt
   Diese Voreinstellung betrifft die Art der Definition des Endpunkts der Bezugslinie auf einem Linienobjekt und das Verhalten der Bezugskennzeichnung nach der Platzierung:
   mit Bezug zu Linienobjekt
   Der Endpunkt der Bezugslinie wird als nächster Punkt von der Cursorposition aus auf einem Linienobjekt gefangen. Die Bezugskennzeichnung wird mit dem Linienobjekt verknüpft.
   ohne Bezug zu Linienobjekt
   Der Endpunkt der Bezugslinie wird durch Definition mit dem Cursor oder einer beliebigen Funktion des Punkt-Definitionsmenüs festgelegt.
   Die Bezugskennzeichnung ist unabhängig von anderen Objekten.

Beim Beenden einer Arbeitssitzung mit *BeckerCAD* werden die festgelegten Einstellungen in der Datei UIBECKER.SYS gespeichert. Zusätzlich können Sie die festgelegten Einstellungen und Parameter über die Parametersätze (auf Seite 113) speichern.

Hinweis:

Form- und Lagetoleranzen können mit der Funktion ***2D-Objekte bearbeiten, 2D-Objekte auflösen*** in einzelne Geometrieobjekte zerlegt werden. Es wird dabei eine Gruppe mit der Bezeichnung Group_Fola angelegt, in der die einzelnen Objekte liegen.

Toleranzangabe auf Linie einfügen

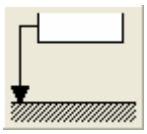
Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Zeichnungszusätze, Form-Lage-Toleranzen definieren*** gestartet.

Mit dieser Funktion können Toleranzangaben, die einen Bezugsbuchstaben enthalten, im 2D-Zeichnungsfenster platziert werden. Die Vorgehensweise ist abhängig von der im Feld ***Bezugsobjekt*** gewählten Einstellung:

1. Wählen Sie über eine der Schaltflächen ***FoLa 1***, .., ***FoLa 4*** das gewünschte Format des Toleranzrahmens, definieren Sie die gewünschten Werte für die Toleranzangabe.

Bezugsobjekt: mit Bezug zu Linienobjekt

2. Wählen Sie im Feld ***Bezugsobjekt*** die Einstellung ***mit Bezug***.

3.  Wählen Sie die abgebildete Schaltfläche.

4. Falls das 2D-Zeichnungsfenster aktiv ist, legen Sie über die Funktionen ***Zugriff auf ... Teilzeichnung*** am oberen Fensterrand ggf. fest, welche Teilzeichnungen bei der Selektion berücksichtigt werden sollen.

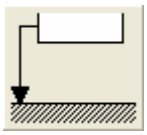
5. Identifizieren Sie das zu tolerierende Linienobjekt.

6. Ziehen Sie die Toleranzangabe, die zugehörige Bezugslinie und ggf. eine zugefügte Hilfslinie dynamisch mit dem Cursor an die gewünschte Position.
Bevor Sie die Position über die linke Maustaste bestätigen, können Sie die Ausrichtung des Toleranzrahmens durch Betätigen der **Tab-Taste** von rechts nach links und umgekehrt ändern.

7. Positionieren Sie eine identische Toleranzangabe in gleicher Weise, oder brechen Sie über die rechte Maustaste ab.

Bezugsobjekt: ohne Bezug zu Linienobjekt

2. Wählen Sie im Feld ***Bezugsobjekt*** die Einstellung ***ohne Bezug***.

3.  Wählen Sie die abgebildete Schaltfläche.

4. Definieren Sie den Startpunkt der Bezugslinie mit einer Funktion des Punkt-Definitionsmenüs auf dem zu tolerierenden Linienobjekt.

5. Ziehen Sie die Toleranzangabe, die zugehörige Bezugslinie und eine ggf. zugefügte Hilfslinie dynamisch mit dem Cursor an die gewünschte Position, oder definieren Sie diese mit einer Funktion des Punkt-Definitionsmenüs.
   Bevor Sie die Position bestätigen, können Sie die Ausrichtung des Toleranzrahmens durch Betätigen der TAB-Taste von rechts nach links und umgekehrt ändern.
6. Positionieren Sie eine identische Toleranzangabe in gleicher Weise, oder brechen Sie über die rechte Maustaste ab.

Hinweis:

Wird eine Toleranzangabe ***mit Bezug zu Linienobjekt*** positioniert, so wird sie bei Transformationen des tolerierten Objekts ebenfalls transformiert.

Die Symbole für die Eigenschaften von Form-/Lagetoleranzen liegen auf der Folie ***FLSym***. Diese wird automatisch angelegt, sobald eine Form-/Lagetoleranz in eine Zeichnung eingefügt wird. Definieren Sie diese Folie mit Eigenschaften in einer Vorlage, so haben alle Form-/Lagetoleranzen in Zeichnungen, die aufgrund dieser Vorlage angelegt werden, die zugewiesene Linienbreite.

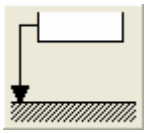
Toleranzangabe auf zwei Linien einfügen

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Zeichnungszusätze, Form-Lagetoleranzen definieren*** gestartet.

Mit dieser Funktion können Toleranzangaben mit direkten Bezug zu einem anderen Objekt im 2D-Zeichnungsfenster platziert werden. Die Vorgehensweise ist abhängig von der im Feld ***Bezugsobjekt*** gewählten Einstellung:

1. Wählen Sie über eine der Schaltflächen ***FoLa 1***, .., ***FoLa 4*** das gewünschte Format des Toleranzrahmens, definieren Sie die gewünschten Werte für die Toleranzangabe.

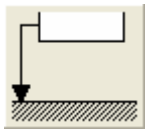
Bezugsobjekt: mit Bezug zu Linienobjekt

2. Wählen Sie im Feld ***Bezugsobjekt*** die Einstellung ***mit Bezug***.
3.  Wählen Sie die abgebildete Schaltfläche.
4. Falls das 2D-Zeichnungsfenster aktiv ist, legen Sie über die Funktionen ***Zugriff auf ... Teilzeichnung*** am oberen Fensterrand

ggf. fest, welche Teilzeichnungen bei der Selektion berücksichtigt werden sollen.

5. Identifizieren Sie das zu tolerierende Linienobjekt.
6. Falls das Bezugsdreieck links vom Toleranzrahmen platziert werden soll, so klappen Sie ihn durch Betätigen der Tab-Taste nach links.
7. Ziehen Sie die Toleranzangabe, die zugehörige Bezugslinie und eine ggf. eingefügte Hilfslinie dynamisch mit dem Cursor an die gewünschte Position. Bestätigen Sie diese über die linke Maustaste.
8. Identifizieren Sie das Bezugsobjekt, d.h. das Linienobjekt, auf dem das Bezugsdreieck platziert werden soll.
   Die Ausrichtung des Dreiecks wird der Linie angepasst.
9. Definieren Sie die Position der Bezugslinie dynamisch mit dem Cursor. Falls erforderlich, wird hierbei eine zusätzliche Hilfslinie eingefügt.
10. Positionieren Sie eine identische Toleranzangabe in gleicher Weise, oder brechen Sie über die rechte Maustaste ab.

Bezugsobjekt: ohne Bezug zu Linienobjekt

2. Wählen Sie im Feld ***Bezugsobjekt*** die Einstellung ***ohne Bezug***.
3.  Wählen Sie die abgebildete Schaltfläche.
4. Falls das 2D-Zeichnungsfenster aktiv ist, legen Sie über die Funktionen ***Zugriff auf ... Teilzeichnung*** am oberen Fensterrand ggf. fest, welche Teilzeichnungen bei der Selektion berücksichtigt werden sollen.
5. Definieren Sie den Startpunkt der Bezugslinie mit einer Funktion des Punkt-Definitionsmenüs auf dem zu tolerierenden Linienobjekt.
6. Falls das Bezugsdreieck auf einem Objekt links vom Toleranzrahmen platziert werden soll, so klappen Sie diesen durch Betätigen der Tab-Taste nach links.
7. Ziehen Sie die Toleranzangabe, die zugehörige Bezugslinie und eine ggf. eingefügte Hilfslinie dynamisch mit dem Cursor an die gewünschte Position, oder definieren Sie diese mit einer Funktion des Punkt-Definitionsmenüs.
8. Legen Sie ggf. erneut fest, welche Teilzeichnung bei der Selektion des Bezugsobjekts berücksichtigt werden sollen.

9. Definieren Sie die Position des Bezugsdreiecks auf dem Bezugsobjekt.
Das Dreieck wird in seiner ursprünglichen Lage gezeichnet.

10. Positionieren Sie eine identische Toleranzangabe in gleicher Weise, oder brechen Sie über die rechte Maustaste ab.

Hinweis:
Wird eine Toleranzangabe ***mit Bezug*** zu zwei Linien positioniert, so wird sie bei Transformationen einer dieser Linien ebenfalls transformiert. Der Bezug zur anderen Linie wird dabei aufgehoben.

Bezugskennzeichnung einfügen

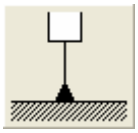
Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Zeichnungszusätze, Form-Lage-Toleranzen definieren*** gestartet.

Mit dieser Funktion können Bezugskennzeichnungen zu Toleranzangaben im 2D-Zeichnungsfenster platziert werden. Die Vorgehensweise ist abhängig von der im Feld ***Bezugsobjekt*** gewählten Einstellung:

1. Geben Sie den Bezugsbuchstaben ein.

Bezugsobjekt: mit Bezug zu Linienobjekt

2. Wählen Sie im Feld ***Bezugsobjekt*** die Einstellung ***mit Bezug***.

3.  Wählen Sie die abgebildete Schaltfläche.

4. Falls das 2D-Zeichnungsfenster aktiv ist, legen Sie über die Funktionen ***Zugriff auf ... Teilzeichnung*** am oberen Fensterrand ggf. fest, welche Teilzeichnungen bei der Selektion berücksichtigt werden sollen.

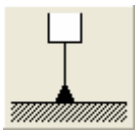
5. Identifizieren Sie das Bezugsobjekt.

6. Ziehen Sie die Bezugskennzeichnung, die zugehörige Bezugslinie und eine ggf. eingefügte Hilfslinie dynamisch mit dem Cursor an die gewünschte Position.
Bestätigen Sie diese über die linke Maustaste.

7. Positionieren Sie eine Bezugskennzeichnung in gleicher Weise, oder brechen Sie über die rechte Maustaste ab.

Bezugsobjekt: ohne Bezug zu Linienobjekt

2. Wählen Sie im Feld ***Bezugsobjekt*** die Einstellung ***ohne Bezug***.

3.  Wählen Sie die abgebildete Schaltfläche.
4. Definieren Sie die Position des Bezugsdreiecks mit dem Cursor oder einer Funktion des Punkt-Definitionsmenüs.
5. Definieren Sie die Position der Bezugskennzeichnung und der zugehörigen Bezugslinie dynamisch mit dem Cursor oder mit einer Funktion des Punkt-Definitionsmenüs.
   Das Bezugsdreieck wird so ausgerichtet, dass seine Spitze in Richtung der Bezugslinie zeigt.

Hinweis:
Wird eine Bezugskennzeichnung ***mit Bezug*** zu einer Linie positioniert, so wird sie bei Transformationen dieser Linien ebenfalls transformiert.

Toleranzangabe oder Bezugskennzeichnung bearbeiten

, Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Zeichnungszusätze, Form-Lage-Toleranzen bearbeiten*** gestartet.

Mit dieser Funktion können in der Zeichnung vorhandene Form- und Lagetoleranzen oder Bezugskennzeichnungen bearbeitet werden. Sie kann auch dazu verwendet werden, diese Objekte neu zu platzieren.

1. Falls das 2D-Zeichnungsfenster aktiv ist, legen Sie über die Funktionen ***Zugriff auf ... Teilzeichnung*** am oberen Fensterrand ggf. fest, welche Teilzeichnungen bei der Selektion berücksichtigt werden sollen.
2. Identifizieren Sie die zu ändernde Oberflächenangabe.
   Nachfolgend wird das Dialogfenster zur Definition der Einstellungen einer Oberflächenangabe geöffnet. Es enthält die Werte der identifizierten Angabe.
3. Legen Sie die neuen Einstellungen fest.
4. Falls die Position der Angabe nicht verändert werden soll, bestätigen Sie die Änderungen durch Anklicken der Schaltfläche ***Schließen***.

   Soll die Position der Angabe verändert werden, so klicken Sie eine der Schaltflächen zur Positionierung an. Definieren Sie die neue Position anschließend wie beim Einfügen einer Oberflächenangabe.

Hinweis:

Form- und Lagetoleranzen können mit der Funktion ***2D-Objekte bearbeiten, 2D-Objekte auflösen*** in einzelne Geometrieobjekte zerlegt werden. Es wird dabei eine Gruppe mit der Bezeichnung Group_Fola angelegt, in der die einzelnen Objekte liegen.

Detailansichten erstellen

, Eine Detailansicht von Modell- und Schnittansichten sowie von im 2D-Bereich gezeichneten Objekten können Sie in einer 2D-Zeichnung über die Funktion ***Zeichnungszusätze, Detailansicht*** in der Regel vergrößert darstellen.

Details von Modell- und Schnittansichten (auf Seite 564) sind assoziativ zum 3D-Modell; d.h. Änderungen im 3D-Bereich werden automatisch oder nach Betätigen der Funktion ***Modellansichten aktualisieren (auf Seite 572)*** im Detail übernommen.

Der Maßstab für das Detail wird durch eine Teilzeichnung (auf Seite 624) festgelegt. Ist noch keine entsprechende Teilzeichnung vorhanden, so können Sie in der Funktion eine gewünschte Teilzeichnung erzeugen. Wahlweise können Sie den Bereich, der vergrößert oder verkleinert dargestellt werden soll, durch einen Kreis oder durch ein Rechteck markieren. Sowohl das Original als auch das Detail können Sie mit einer Kennzeichnung versehen, diese kann durch einen Bezugspfeil auf den Bereich verweisen.

Um ein Detail zu erstellen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Aktivieren Sie in der aktiven 2D-Zeichnung die Teilzeichnung, auf der sich die zu vergrößernden Modell-/Schnittansichten oder die gezeichnete 2D-Geometrie befindet. Überprüfen Sie ggf. ob entsprechende Folien und Gruppen aktiv sind.

   Aktualisieren Sie ggf. die Modell- oder Schnittansicht mit der Funktion ***Modellansicht aktualisieren***.

2. , Wählen Sie die Funktion ***Zeichnungszusätze, Detailansicht***.

3. Definieren Sie eine ***Kennzeichnung*** für das Detail.

4. Wählen Sie aus der Liste der vorhandenen ***Teilzeichnungen*** den Maßstab für das Detail.
   Ist die Teilzeichnung noch nicht vorhanden, so definieren Sie diese

durch einen ***Maßstab*** und einen ***Namen*** im Bereich ***Neue Teilzeichnung*** und betätigen Sie anschließend die Schaltfläche ***Erzeugen***. Wenn Sie in das Eingabefeld ***Namen*** keinen Eintrag vornehmen, wird der Name automatisch mit ***Detail*** vergeben.

5. Wählen Sie die ***Bereichsform***, ggf. ein ***Bezugssymbol*** und die ***Maßstabskennzeichnung***. Möchten Sie, dass die Maßstabskennzeichnung kleiner oder größer als die Detail-Kennzeichnung dargestellt wird, so können Sie dieses mit dem Größenfaktor beeinflussen.

6. Auf der Registerkarte ***Zeichenoptionen*** definieren Sie die Darstellung der Kennzeichnung am Original und am Detail sowie die Folienzuordnung.

7. Betätigen Sie die Schaltfläche ***OK***, um das Detail zu erzeugen.

8. Je nachdem welche Bereichsform Sie gewählt haben, definieren Sie den Bereich durch Aufziehen eines Rechtecks oder durch einen Kreis. Bevor Sie den ersten Punkt definiert haben, können Sie mit der Taste **x** zwischen der kreisförmigen und rechteckigen Bereichsform noch wechseln.

9. Platzieren Sie die Kennzeichnung am Original.
Liegt die Kennzeichnung noch dynamisch am Cursor, können Sie mit der Taste **x** die Ausrichtung des Textes verändern. Es wird jeweils zwischen dem linken und dem rechten Textreferenzpunkt gewechselt.

10. Platzieren Sie das Detail.
Die Teilzeichnung wurde automatisch gewechselt.

11. Platzieren Sie die Kennzeichnung am Detail.
Liegt die Kennzeichnung noch dynamisch am Cursor, können Sie mit der Taste **x** die Ausrichtung des Textes verändern. Es wird jeweils zwischen dem linken und dem rechten Textreferenzpunkt gewechselt.

Hinweis:

Die im Dialog getroffenen Einstellungen werden mit dem Modell gespeichert. Grundsätzlich können Sie die gewünschten Einstellungen wie z.B. die Einstellungen auf der Registerkarte ***Zeichenoptionen*** in Ihrer Vorlage (TPL) speichern.

, Der Rahmen eines Details ist keine konturbegrenzende Linie. Möchten Sie ein Detail nachträglich schraffieren oder mit einer Füllfläche versehen, so nutzen Sie die Funktion ***Konturlinien aus Detailrahmen erzeugen***. Nachdem Sie ein Detail erzeugt

haben, identifizieren Sie mit der Funktion ***Information, Objekt editieren*** (Tastaturbefehl ***?***) den Detailrahmen. Durch Betätigen der Schaltfläche *Konturlinien aus Detailrahmen* ***Erzeugen***, wird abhängig von der gewählten Bereichsform über den Detailrahmen ein konturbegrenzender Kreis oder ein Rechteck gezeichnet.

Detailansichten bearbeiten

, Nach Auswahl der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Zeichnungszusätze***, ***Detail/-Kennzeichnung bearbeiten*** gestartet.

Mit dieser Funktion können Sie die Kennzeichnung eines Details neu platzieren oder die Bereichsform am Original verändern.

Kennzeichnung verschieben

1. Aktivieren Sie zunächst die entsprechende Teilzeichnung des Originals oder des Details. Überprüfen Sie ggf. ob entsprechende Folien und Gruppen aktiv sind.
2. Identifizieren Sie die Kennzeichnung, um diese zu verschieben. Mit der Taste **x** können Sie zwischen dem linken und dem rechten Textreferenzpunkt der Kennzeichnung wechseln, während sie sich dynamisch am Cursor befindet.
3. Platzieren Sie die Kennzeichnung an gewünschter Position.

Bereichsform am Original bearbeiten

Änderungen an der Bereichsform oder –größe sowie an der Lage machen nur Sinn bei Detailansichten von Modell- oder Schnittansichten (auf Seite 564), da nur diese im Detail aktualisiert werden. Details von 2D-Objekten müssen manuell geändert oder neu erstellt werden.

1. Aktivieren Sie zunächst die Teilzeichnung des Originals.
2. Identifizieren Sie den Rahmen des Originals.
3. Je nachdem welche Bereichsform gewählt war, definieren Sie den neuen Bereich ebenfalls durch eine rechteckige oder kreisförmige Form.
   Bevor Sie den ersten Punkt definiert haben, können Sie mit der Taste **x** zwischen der kreisförmigen und rechteckigen Bereichsform wechseln.

Den Maßstab für das Detail können Sie nachträglich über die Teilzeichnungen ändern. Öffnen Sie über das Menü ***Einstellungen, 2D-Zeichnung*** den Dialog Einstellungen 2D-Zeichnung und editieren Sie wie gewünscht den Maßstab des Details.

Nachdem Sie die neue Bereichsform definiert haben, wird das Detail bei Modell- und Schnittansichten automatisch oder nach Betätigen der Schaltfläche ***Modellansichten aktualisieren*** aktualisiert.

, bzw. Um die Bereichsform nur zu verschieben, können Sie eine der Funktionen ***Verschieben*** bzw. ***Dynamisch verschieben*** aus dem Werkzeugiconmenü ***Transformieren*** nutzen.

, Möchten Sie die ***Detail Parameter*** wie z.B. die ***Kennzeichnung***, das ***Bezugssymbol*** oder die ***Zeichenoptionen*** ändern, nutzen Sie die Funktion ***Information, Objekt editieren*** (Tastaturbefehl ***?***) und identifizieren den Rahmen vom Original oder vom Detail.

, Der Rahmen eines Details ist keine konturbegrenzende Linie. Möchten Sie ein Detail nachträglich schraffieren oder mit einer Füllfläche versehen, so nutzen Sie die Funktion ***Konturlinien aus Detailrahmen erzeugen***. Nachdem Sie ein Detail erzeugt haben, identifizieren Sie mit der Funktion ***Information, Objekt editieren*** (Tastaturbefehl ***?***) den Detailrahmen. Durch Betätigen der Schaltfläche *Konturlinien aus Detailrahmen* ***Erzeugen***, wird abhängig von der gewählten Bereichsform über den Detailrahmen ein konturbegrenzender Kreis oder ein Rechteck gezeichnet.

Kennzeichnen eines Schnittverlaufs

, Einen Schnittverlauf in einer 2D-Zeichnung können Sie über die Funktion ***Zeichnungszusätze, Schnittverlauf einzeichnen*** kennzeichnen.

Definieren Sie vorher ggf. über ***Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen*** auf der Registerkarte ***Schnittansicht*** die gewünschten Voreinstellungen für das Format der Schnittdarstellung und der Schnittlinie.

1. Beginnen Sie, nachdem Sie die Funktion gestartet haben, mit der Schnittlinie auf einem Objekt, an dem der Schnittverlauf beginnen soll. Die Schnittlinie wird automatisch im Raster von 15°-Schritten geführt.
2. Zeichnen Sie den Voll- oder Stufenschnitt bis zum Wiederaustritt aus dem Objekt.
3. Beenden Sie die Definition des Schnittverlaufs durch Betätigen der rechten Maustaste.

4. Ändern Sie ggf. in den Feldern des Statusfensters die vorgeschlagenen Werte für das Format der Schnittlinie.
5. Definieren Sie die Lage der Blickrichtungspfeile dynamisch mit dem Cursor, und bestätigen Sie sie über die linke Maustaste.

Bitte beachten Sie, dass die Blickrichtungspfeile nur parallel gezeichnet werden können. Die Schnittkennzeichnung kann somit nur für Vollschnitte und Stufenschnitte unter 90° verwendet werden.

Hinweis:

, Den eingezeichneten Schnittverlauf können Sie nachträglich über die Funktion ***Zeichnungszusätze***, ***Schnittansicht/-verlauf bearbeiten*** editieren.

Schnittverläufe können mit der Funktion ***2D-Objekte bearbeiten, 2D-Objekte auflösen*** in einzelne Geometrieobjekte zerlegt werden. Es wird dabei eine Gruppe mit der Bezeichnung *Annotation* angelegt, in der die einzelnen Objekte liegen.

Schnittansicht / Schnittverlauf bearbeiten

, Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Zeichnungszusätze***, ***Schnittansicht-/verlauf bearbeiten*** gestartet.

Wenn Sie eine vorhandene Schnittdarstellung und/oder die zugehörige Schnittkennzeichnung bearbeiten wollen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Aktivieren Sie über die oben abgebildeten Schaltflächen die Funktion ***Zeichnungszusätze***, ***Schnittansicht-/verlauf bearbeiten***.
2. Identifizieren Sie eine Schnittansicht an einer ihrer Konturlinien oder eine Schnittverlaufskennzeichnung.
3. Ändern Sie im angebotenen Dialogfenster auf der Registerkarte ***Formatierung*** die gewünschten Werte für die Schnittkennzeichnung.
   Auf der Registerkarte ***Darstellung*** können Sie Änderungen hinsichtlich der Darstellung der Schnittansicht vornehmen. Deaktivieren Sie die Option ***Darstellung gemäß den globalen Einstellungen***, wenn Sie objektbezogene Einstellungen für die Schnittansicht vornehmen möchten.

Hinweis:

Schnittverläufe können über die Funktionen ***2D-Objekte bearbeiten, 2D-Objekte auflösen*** und ***Bemaßen, Bemaßung auflösen*** in einzelne Geometrieobjekte zerlegt werden. Es wird dabei eine Gruppe mit der Bezeichnung *Annotation* angelegt, in der die einzelnen Objekte liegen.
Die Schnittverlaufskennzeichnung bleibt dabei erhalten, damit eine evt. zugehörige Schnittansicht nicht gelöscht wird.

Schnittverlauf verlegen/ergänzen

; Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Zeichnungszusätze***, ***Schnittverlauf verlegen/ergänzen*** gestartet.

Mit dieser Funktion verlegen Sie Knickpunkte, Schnittlinien oder Kennzeichnungsbuchstaben vorhandener Schnittverläufe von Vollschnitten und Stufenschnitten oder fügen zusätzliche Knickpunkte ein.

Kennzeichnungsbuchstabe verschieben

1. Identifizieren Sie den Kennzeichnungsbuchstaben des Schnittverlaufs.
2. Platzieren Sie den Kennzeichnungsbuchstaben an gewünschter Position.

Schnittlinie parallel verschieben

1. Identifizieren Sie die Linie eines Schnittverlaufs innerhalb der zu schneidenden Geometrie (nicht in der Nähe der Blickrichtungspfeile).
2. Klicken Sie mittig in ein Schnittsegment, das Sie parallel verschieben möchten.
3. Definieren Sie über das Statusfenster den Abstand für die Parallelverschiebung oder nutzen Sie die Fangmöglichkeiten des Punktdefinitionsmenüs (mittlere Maustaste).

Knickpunkt verlegen

1. Identifizieren Sie die Linie eines Schnittverlaufs innerhalb der zu schneidenden Geometrie (nicht in der Nähe der Blickrichtungspfeile).

2. Identifizieren Sie den Schnittverlauf in der Nähe des Knickpunktes oder bei Vollschnitten an der Seite, dessen Punkt Sie verlegen möchten.
3. Positionieren Sie den Schnittverlauf oder den Knickpunkt an die gewünschte Position. Nutzen Sie dabei die Fangmöglichkeiten des Punktdefinitionsmenüs.
4. Wiederholen Sie den Vorgang für weitere Knickpunkte, schalten Sie durch Betätigen der Taste **X** um in den Modus zum Zerteilen von Schnittverläufen oder beenden Sie die Funktion.

Hinweis:

Bitte beachten Sie, dass diese Funktion nicht für Rotationsschnitte mit abgeknickten Schnittverläufen gültig ist. Diese Funktion unterstützt nur Voll- und Stufenschnitte, in denen die Pfeile der Schnittkennzeichnung parallel zueinander gezeichnet werden.

Schnittverlauf ergänzen

1. Identifizieren Sie einen Schnittverlauf in einer Zeichnung.
2. Schalten Sie durch Betätigen der Taste **X** um in den Modus zum Zerteilen von Schnittverläufen.
3. Identifizieren Sie die Schnittkennzeichnung eines Vollschnitts oder ein Segment eines Stufenschnitts, das Sie in 2 Segmente zerlegen möchten.
4. Wiederholen Sie den Vorgang, um weitere Segmente des Schnittverlaufs zu zerlegen, schalten Sie durch Betätigen der Taste **X** um in den Modus zum Verlegen von Knickpunkten oder beenden Sie die Funktion.

Blickrichtung umkehren

1. Identifizieren Sie den Blickrichtungspfeil eines Schnittverlaufs.
2. Wechseln Sie die Blickrichtung und bestätigen per Mausklick.

oder

1. Identifizieren Sie einen Schnittverlauf in einer Zeichnung.
2. Betätigen Sie die Taste **Y**. Die Blickrichtung wird geändert.
3. Beenden Sie die Funktion über Escape oder 2x rechte Maustaste.

4.12 Information über 2D-Objekte

Nach Anklicken des abgebildeten Symbols wird der Werkzeugkasten ***Information*** geöffnet.

Mit den Funktionen dieses Werkzeugkastens können Sie Informationen zu 2D-Objekten anzeigen lassen, sowie Änderungen an den Parametern dieser Objekte vornehmen.

, , In den Funktionen ***Information, Abstand Punkt – Punkt, Abstand Punkt – Linie*** und ***Abstand Linie – Linie*** wird die, den Abstand darstellende, temporäre Linie jetzt als ***Hilfslinie*** gezeichnet, wenn Sie bei der Identifikation des zweiten Punktes / Linie die ***SHIFT-Taste*** gedrückt halten.

Beim Abmessen von Abständen im 3D-Bereich wird die Hilfslinie nur gezeichnet, wenn beide identifizierten Körperpunkte auf der aktiven Konstruktionsebene liegen.

Objekt editieren

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Information, Objekt editieren*** gestartet.

Sie ermöglicht, die Parameterwerte von 2D- und 3D-Objekten anzeigen zu lassen und zu editieren.

Identifizieren Sie hierzu das gewünschte Objekt.
Anschließend wird ein Dialogfenster geöffnet, das die aktuellen Daten des Objekts anzeigt.

Linienobjekt

Bei Linienobjekten wird ein Dialogfenster mit folgenden Informationen angezeigt:

Das Feld **Bereich** zeigt die Bezeichnung der aktuellen Teilzeichnung oder der aktuellen Konstruktionsebene an, das Feld **Gruppe** die Gruppe, zu der das Objekt gehört. Der Inhalt dieser Felder ist nicht änderbar.
Das Feld **Folie** enthält den Namen der Folie, mit dem dieses Objekt verknüpft ist.

Nach Anklicken der Schaltfläche wird ein Dialogfenster geöffnet, in dem Sie die Darstellungseigenschaften des Objekts ändern können.

Alle weiteren Felder enthalten - je nach Typ des gewählten Objekts - Geometriewerte des identifizierten Objekts. Die Hauptwerte, wie z.B. die Koordinaten des Anfangspunktes einer Strecke, können geändert werden, die anderen, z.B. Winkel und Länge, ergeben sich hieraus.

Schraffur

Der Dialog ***Schraffureigenschaften*** oder ***(Fläche)*** wird aufgerufen. Ggf kann es von Vorteil sein über ***Einstellungen / Objektfilter*** die Flächen zu deaktivieren, um über diese Funktion die Schraffur zu editieren.

Maß

Die Funktion ***Bemaßen, Maßeigenschaften bearbeiten*** wird aufgerufen.

Text

Die Funktion ***Beschriften, Text bearbeiten*** wird aufgerufen.

Zeichnungszusatz

Die Funktion ***Zeichnungszusätze, Oberflächenzeichen bearbeiten; Form-Lagetoleranz bearbeiten; Schweiß-/Lötnähte bearbeiten*** oder ***Detail-Parameter*** wird aufgerufen.

2D-Normteil

Die Funktion ***2D-Objekte bearbeiten, 2D-Normteil bearbeiten*** wird aufgerufen.

2D-Welle

Der Menübefehl ***Einfügen, 2D-Welle*** wird aufgerufen.

Körper

Der Menübefehl ***Bearbeiten, Objekt-Darstellung*** wird aufgerufen.

Modellansichten

Der Objekteditor für Modellansichten wird geöffnet. Sie können über den geöffneten Dialog objektbezogene Darstellungseigenschaften einstellen, wie zum Beispiel die Darstellung verdeckter Linien anzeigen oder unterdrücken.

Schnittdarstellung

Die Funktion ***2D-Objekte bearbeiten, Schnittansicht bearbeiten*** wird aufgerufen.
Auf der Registerkarte ***Formatierung*** können Sie Änderungen hinsichtlich der Schnittkennzeichnung vornehmen.
Über die Registerkarte ***Darstellung*** können Sie individuelle Einstellungen bezüglich der Darstellung von Schnittansichten vornehmen.

Details

Identifizieren den Rahmen vom Original oder vom Detail, so wird der Diaolg ***Detail Parameter*** geöffnet. Sie können die ***Kennzeichnung***, das ***Bezugssymbol*** oder die ***Zeichenoptionen*** ändern.

Information 2D-Fläche

Zu Objekten vom Typ 2D-Fläche können die Werte für Flächeninhalt, Umfangslänge, Schwerpunkte und Momente ermittelt und in einem Dialogfenster angezeigt, in die Zeichnung eingefügt oder in einer Datei gespeichert werden.
Eine 2D-Fläche können Sie z.B. mit den Funktionen ***Flächen, Fläche schraffieren***, ***Fläche füllen*** oder ***Fläche definieren*** erzeugen.

Einstellungen für 2D-Flächenberechnung festlegen

Über ***Einstellungen, 2D-Flächenberechnung*** können Sie die für die Funktion Information, 2D-Flächen notwendigen Voreinstellungen festlegen.

Im oberen Bereich können die Einheiten festgelegt werden, die bei der Berechnung und Ausgabe der Werte verwendet werden sollen.

Anzahl Dezimalstellen

Ermöglicht die Anzahl der Dezimalstellen zu definieren, auf die die angezeigten Werte gerundet werden sollen.

Genauigkeit der Approximation

Dieser Wert wirkt sich auf die Genauigkeit aus, mit der von Splines oder Ellipsenbögen umrandete Flächen berechnet werden sollen: Diese Linien werden durch Strecken angenähert. Der Wert für die Approximation gibt den maximal zulässigen Abstand zwischen dem tatsächlichen Linienverlauf und jeder Teilstrecke an. Je kleiner der Wert ist, desto höher wird die Genauigkeit und Dauer der Berechnung. Ein sinnvoller Wert ist z.B. 0.001.

Berechnen von 2D-Flächen

Um die Geometriewerte von 2D-Flächen berechnen zu lassen, gehen Sie wie folgt vor:

Selektion – Aktion

1. Übernehmen Sie ausschließlich 2D-Flächen in die Selektionsliste.

2. Rufen Sie die Funktion ***Information, 2D-Flächen berechnen*** auf.

Aktion - Selektion

1. Falls die Selektionsliste leer ist, rufen Sie die Funktion ***Information, 2D-Flächen berechnen*** auf.
2. Identifizieren Sie eine einzelne 2D-Fläche, oder sammeln Sie mehrere Flächen bei gedrückter Taste ***Strg***.
3. Anschließend werden die Werte der ausgewählten 2D-Fläche(n) im Dialogfenster ***2D-Flächenberechnung*** angezeigt.

Hinweis:

Ist noch keine 2D-Fläche vorhanden, können Sie in der Funktion ***2D-Flächen berechnen*** eine Fläche erzeugen, indem Sie mit gedrückter Maustaste einen Ausschnitt über die Geometrie aufziehen und in die zu berechnende Fläche klicken oder Flächen über die Strg-Taste sammeln. Es wird ein Objekt vom Typ 2D-Fläche erzeugt, welche als Grundlage für die Berechnung der Fläche dient. Das Objekt 2D-Fläche bleibt nach beenden der Funktion bestehen.

Dialogfenster 2D-Flächenberechnung

In diesem Dialogfenster werden die ermittelten Werte aller ausgewählten 2D-Flächen angezeigt.

Zusätzlich stehen folgende Möglichkeiten zur Verfügung:

Werte in die Zeichnung einfügen

Klicken Sie diese Schaltfläche an.
Anschließend können Sie die alle Werte enthaltende Liste als ein Objekt in der Zeichnung platzieren.
Hinweis:
Wird dieses Objekt mit einer der Funktionen ***2D-Objekte bearbeiten, Normteil auflösen*** oder ***2D-Objekte bearbeiten, 2D-Objekte auflösen*** bearbeitet, können anschließend die darin enthaltenen Textzeilen einzeln bearbeitet werden.

Werte in einer Datei speichern

Klicken Sie diese Schaltfläche an.
Legen Sie im anschließend angebotenen Dialogfenster Verzeichnis und Namen der Datei fest. Sie erhält – sofern keine andere definiert wird - die Extension GEO.

Registerkarte Allgemein

Flächenschwerpunkt anzeigen

Klicken Sie diese Schaltfläche an, um den gemeinsamen Schwerpunkt aller gewählten 2D-Flächen durch einen Marker kennzeichnen zu lassen.
Nach Betätigen einer beliebigen Taste wird die Kennzeichnung entfernt, das Dialogfenster wieder angezeigt.

Trägheitsachse eintragen

Klicken Sie diese Schaltfläche an, um die Trägheitsachse als Mittellinie in die Zeichnung eintragen zu lassen.

Registerkarte bezüglich beliebiger Koordinaten

Momente bezüglich beliebiger Koordinaten

Geben Sie in den Feldern ***XB*** und ***YB*** die Koordinaten des Punktes ein, auf den sich die Momente beziehen sollen.
Wird die Eingabe mit Enter bestätigt, so werden alle Werte auf dieser Registerkarte aktualisiert.

Flächeninhalt ermitteln und eintragen

, Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Information, Flächeninhalt ermitteln und eintragen*** gestartet.

Sie ermittelt im 2D-Fenster oder in der aktuellen Konstruktionsebene des 3D-Fensters innerhalb eines zu konstruierenden, geschlossenen Polygonzug den Flächeninhalt und bietet ihn als Text zur Positionierung an. Der Text wird auf die aktuelle Arbeitsfolie gelegt und wird mit den dort eingestellten Eigenschaften dargestellt. Die Textdarstellung wird gemäß dem unter ***Einstellungen, Text*** definierten Stil für Beschriftungen vorgenommen. Die Anzahl der Nachkommastellen und die Einheit können Sie definieren unter ***Einstellungen, 2D-Flächenberechnung***.
Der Polygonzug kann über Werteeingabe im Statusfenster oder über Punktdefinition definiert werden.

1. Erzeugen Sie einen Polygonzug aus mindestens zwei verschiedenen Teilstrecken über Werteeingabe im Statusfenster oder indem Sie per Punktdefinition Fangpunkte von vorhandener Geometrie abfahren.
   Der Startpunkt der ersten Teilstrecke ist dabei wie bei einem

Gummiband mit dem Endpunkt der letzten Teilstrecke verbunden. Es wird in jedem Fall ein geschlossenes Polygon erzeugt.

2. Beenden Sie nach Definition der letzten Teilstrecke den Polygonzug über betätigen der rechten Maustaste.

Anschließend wird die 2D-Fläche innerhalb des Polygonzuges berechnet und als Text zur Positionierung angeboten.

Information Winkel

, Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Information, Winkel*** gestartet.

Sie ermittelt den Winkel zwischen drei Punkten und zeigt dessen Wert im Statusfenster an.

1. Definieren Sie den Scheitelpunkt des Winkels.
2. Definieren Sie den Endpunkt des ersten Schenkels des Winkels.
3. Definieren Sie den Endpunkt des zweiten Schenkels des Winkels. Der Winkel wird entgegen dem Uhrzeigersinn vom ersten zum zweiten Schenkel ermittelt.

Information - Abstände ermitteln

, Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Information, Abstand ermitteln*** gestartet.

Sie ermittelt den ***Abstand*** zwischen Objekten und / oder Punkten und zeigt die Werte im Statusfenster an.

1. Identifizieren Sie ein 2D-Linienobjekt oder definieren Sie einen Punkt (mittlere Maustaste (auf Seite 159) / Hotkey (auf Seite 26)).
2. Identifizieren Sie erneut ein 2D-Linienobjekt oder definieren Sie einen Punkt (mittlere Maustaste / Hotkey).
   Der ermittelte Abstand wird im Statusfenster ausgegeben und durch eine temporär eingeblendete Linie veranschaulicht.
   Halten Sie die während der Identifikation die ***SHIFT-Taste*** gedrückt, wird anstatt der temporär eingeblendeten Linie eine Strecke auf der aktuellen Folie für Hilfskonstruktionen gezeichnet.

Hinweise:

Messen Sie den Abstand zweier Punkte von 2D-Objekten, werden zusätzlich die ***dX***- und ***dY***-Koordinaten angegeben, an 3D-Körpern zusätzlich die ***dZ***-Koordinate. Im 3D-Bereich beziehen sich die Koordinaten auf das globale Koordinatensystem (auf Seite 688).

Beim Abmessen von Abständen im 3D-Bereich wird die, bei gedrückter ***SHIFT-Taste*** erzeugte Hilfslinie nur gezeichnet, wenn beide identifizierten Körperpunkte auf der aktiven Konstruktionsebene liegen.

Bei der Identifikation von zwei 2D-Linienobjekten wird jeweils der kürzeste Abstand zwischen den Objekten (Strecke, Kreis, Ellipse, Spline) ermittelt.

Alternativ können Sie über eine benutzerdefinierte Symbolleiste (auf Seite 35) auch die einzelnen Funktionen ***Abstand Punkt - Punkt***, ***Abstand Punkt - Linie*** und ***Abstand Linie - Linie*** nutzen, die im folgenden beschrieben sind.

, ,

Information Abstand Punkt - Punkt

Diese Funktion steht nur in einer benutzerdefinierte Symbolleiste (auf Seite 35) zur Verfügung

Nach Anklicken des abgebildeten Symbols wird die Funktion ***Information, Abstand Punkt - Punkt*** gestartet.

Sie ermittelt den ***Abstand*** zweier Punkte sowie die ***dX***- und ***dY***-Koordinaten und zeigt die Werte im Statusfenster an.

Messen Sie den Abstand zweier Punkte an 3D-Körpern, wird zusätzlich die ***dZ***-Koordinate angegeben. Im 3D-Bereich beziehen sich die Koordinaten auf das globale Koordinatensystem (auf Seite 688).

1. Definieren Sie beide Punkte.
Der Abstand wird durch eine temporär eingeblendete Linie veranschaulicht.

Hinweis:

Halten Sie bei der Identifikation des zweiten Punktes die ***SHIFT-Taste*** gedrückt, wird anstatt der temporär eingeblendeten Linie eine Strecke auf der aktuellen Folie für Hilfskonstruktionen gezeichnet.

Beim Abmessen von Abständen im 3D-Bereich wird die Hilfslinie nur gezeichnet, wenn beide identifizierten Körperpunkte auf der aktiven Konstruktionsebene liegen.

Information Abstand Punkt - Linie

Diese Funktion steht nur in einer benutzerdefinierte Symbolleiste (auf Seite 35) zur Verfügung

Nach Anklicken des abgebildeten Symbols wird die Funktion ***Information, Abstand Punkt - Linie*** gestartet.

Sie ermittelt den minimalen Abstand zwischen einem Punkt und einem 2D-Linienobjekt (Strecke, Kreis, Ellipse, Spline) und zeigt den Wert im Statusfenster an.

1. Definieren Sie den Punkt.

2. Identifizieren Sie das gewünschte 2D-Linienobjekt.
Der Abstand wird durch eine temporär eingeblendete Linie veranschaulicht.

Hinweis:
Halten Sie bei der Identifikation des 2D-Linienobjekts die ***SHIFT-Taste*** gedrückt, wird anstatt der temporär eingeblendeten Linie eine Strecke auf der aktuellen Folie für Hilfskonstruktionen gezeichnet.

Information Abstand Linie - Linie

Diese Funktion steht nur in einer benutzerdefinierte Symbolleiste (auf Seite 35) zur Verfügung

Nach Anklicken des abgebildeten Symbols wird die Funktion ***Information, Abstand Linie - Linie*** gestartet.

Sie ermittelt den minimalen Abstand zwischen zwei 2D-Linienobjekten (Strecke, Kreis, Ellipse, Spline) und zeigt den Wert im Statusfenster an.

1. Identifizieren Sie nacheinander zwei Linienobjekte.
Der Abstand wird durch eine temporär eingeblendete Linie veranschaulicht.

Hinweis:
Halten Sie bei der Identifikation des zweiten Linienobjekts die ***SHIFT-Taste*** gedrückt, wird anstatt der temporär eingeblendeten Linie eine Strecke auf der aktuellen Folie für Hilfskonstruktionen gezeichnet.

Information Länge Linienzug

, Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Information, Länge Linienzug*** gestartet.

Sie ermittelt die Länge eines aus 2D-Linienobjekten (Strecke, Kreis, Ellipse, Spline) und zeigt den Wert im Statusfenster an.

1. Befinden sich die Objekte des Linienzuges nicht in der Selektionsliste, so übernehmen Sie sie in die Aktionsliste.
2. Definieren Sie auf diesem Linienzug den Startpunkt und Endpunkt für die Berechnung der Länge.
   Der ermittelte Wert wird im Statusfenster angezeigt.

Modell prüfen und bereinigen

, Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Information, Modell prüfen / bereinigen*** gestartet.

Die Funktion überprüft das gesamte Modell und zeigt anschließend ein Dialogfenster an. Wurden Objekte mit den genannten Eigenschaften ermittelt, ist das zum Objekttyp zugehörige Kontrollkästchen aktiviert. Wenn alle ermittelten Objekte dieses Typs aus dem Modell entfernt werden sollen, so markieren Sie den Objekttyp über das Kontrollkästchen und klicken Sie anschließend die Schaltfläche ***Entfernen*** an.

Objekte mit Länge 0
Falls das aktuelle Modell z.B. durch Import von Daten Objekte enthält, die die Rechengenauigkeit des Systems unterschreiten, können beim Bearbeiten solcher Objekte Probleme entstehen.

Leere Gruppen entfernen
Zusätzlich können Sie diese Funktion auch dazu nutzen, alle leeren Gruppen aus dem Modell entfernen zu lassen, d.h. Gruppen, die keine Untergruppen und keine Objekte enthalten.

Flächen mit Ausdehnung 0
2D-Flächen, die durch eine Bearbeitung der umgrenzenden Kontur verlorengegangen sind, werden hier angezeigt und können aus dem Modell entfernt werden.

Körper ohne Geometrieanteil
Körper, die keinen Geometrieanteil (Volumen = 0) mehr haben, werden hier angezeigt und können aus dem Modell entfernt werden.

Leere Teilzeichnungen entfernen
Ebenso können Sie diese Funktion nutzen, um leere Teilzeichnungen zu löschen. Es werden dabei leere Teilzeichnungen aus allen Zeichnungen im aktuellen Modell gelöscht, bis auf jeweils eine ***Teilzeichnung*** und den ***Normblattbereich***.

Leere Konstruktionsebenen entfernen
Leere Konstruktionsebenen innerhalb des 3D-Modells - ausgenommen der 3 Standardebenen - werden nach Anwahl der abgebildeten Schaltflächen ermittelt und die Anzahl der Ebenen angezeigt. Um diese zu löschen, aktivieren Sie das Kontrollkästchen und klicken Sie anschließend auf die Schaltfläche ***Entfernen***.

Bemaßungen ohne Bezug
Bemaßungen an Modellansichten, die durch eine Änderung im 3D-Bereich den Bezug verloren haben, können mit dieser Option gelöscht werden.

Nicht zulässige 3D-Abhängigkeiten entfernen
Nicht zulässige 3D-Abhängigkeiten können z.B. durch Bearbeitungsvorgänge von Körpern im 3D verloren gegangen sein. Auch können es Abhängigkeiten sein, die zwischen 2 nicht zulässigen Elementen definiert wurden; z.B. tangential an 2 ebenen Flächen. Es werden jeweils alle *nicht zulässigen Abhängigkeiten* aus dem Modell gelöscht.

4.13 Darstellung von 2D-Objekten steuern

Für die Festlegung der Darstellungseigenschaften (Farbe, Linienart und Linienbreite) von 2D-Objekten können Sie in *BeckerCAD* folgende Möglichkeiten nutzen:

- folienbezogene Darstellungseigenschaften
- objektbezogene Darstellungseigenschaften

In den meisten Fällen empfiehlt sich die Verwendung von Folien, da sie eine Reihe von Vorteilen bieten:

- Folien mit ihren Darstellungseigenschaften können in Vorlagen gespeichert werden und stehen damit sofort beim Anlegen eines Modells zur Verfügung.

- Die drei Darstellungseigenschaften müssen nicht einzeln eingestellt werden, sondern werden gemeinsam bei der Wahl einer Folie eingestellt
- Über Folien kann gesteuert werden, ob die mit ihnen verknüpften Objekte sichtbar oder unsichtbar sein sollen (z.B. für die Druckausgabe)
- Über Folien kann gesteuert werden, ob mit ihnen verknüpfte Objekte "aktiv", also mit dem Cursor selektierbar sein sollen oder nicht (z.B. als Schutz vor unabsichtlichem Manipulieren oder Löschen)
- Die Einstellungen der Folien gelten für alle Zeichnungen und deren Teilzeichnungen sowie für alle Konstruktionsebenen des 3D-Ansichtsfensters.

Werden Objekte dennoch mit objektbezogenen Eigenschaften versehen, so haben diese Vorrang gegenüber den Eigenschaften der Folie. Die objektbezogenen Einstellungen werden mit dem Objekt gespeichert. Selbst wenn Sie zwichenzeitlich die Eigenschaft ändern auf Folienbezogen.

Hinweise:

Falls Sie über ***Einstellungen, 2D-Zeichnung*** den ***Status*** von Teilzeichnungen anzeigen lassen, werden nur die Objekte der aktiven Teilzeichnung mit ihren folien- oder objektbezogenen Farben dargestellt.
Die Objekte der anderen Teilzeichnungen werden in der Farbe dargestellt, die für den jeweiligen Status (*nur lesen*, *kein Zugriff*) definiert ist.

Sofern Ihr System über eine Open GL-Grafikkarte verfügt und diese die Option unterstützt, können 2D-Linien, die im 3D-Ansichtsfenster in einer ebenen Körperfläche gezeichnet werden, so dargestellt werden, dass sie nicht von dieser Körperfläche verdeckt werden. Diese Option können Sie über den Menübefehl ***Einstellungen, Optionen*** auf der Registerkarte ***Standardeinstellungen*** aktivieren.

Benutzerdefinierte Farben festlegen

2D- und 3D-Objekten können Farben zugewiesen werden. Diese Farben können aus einer vorgegebenen Windows-Farbpalette ausgewählt werden.

Zusätzlich zu diesen Systemfarben stehen 16 Farben zur Verfügung, die benutzerdefiniert festgelegt werden können.

Um diese Farben festzulegen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie z.B. in der 3D-Symbolleiste die Farbauswahl für Körper.
   Ebenso können Sie in jedem beliebigen Dialogfenster die Farbauswahl aufrufen.

   Anschließend wird das Windows-Dialogfenster für die Farbauswahl angeboten.
2. Klicken Sie eines der Felder unter der Überschrift ***Benutzerdefinierte Farben*** an.
3. Falls Sie eine der *Grundfarben* modifizieren und als benutzerdefinierte Farbe übernehmen wollen, klicken Sie diese an.

   Andernfalls platzieren Sie zunächst das Fadenkreuz in der Farbpalette auf der rechten Seite des Dialogfensters.
4. Verändern Sie nun die Helligkeit und den Rot-, Grün-, Blau-Anteil der gewählten Farbe über den Schieberegler oder durch nummerische Eingabe.
5. Betätigen Sie die Schaltfläche ***Farben hinzufügen***.
6. Führen Sie die Arbeitsschritte 3. – 5. für alle von Ihnen gewünschten benutzerdefinierten Farben durch, und verlassen Sie das Dialogfenster über OK.

Hinweis:

Speichern Sie die benutzerdefinierten Farben in einer Vorlage, so können Sie sie in jedem Modell nutzen, das auf Grundlage dieser Vorlage erstellt wird.

Wird das Programm nach Definition der Farben beendet, so werden die Einstellungen auch in der Datei UIBECKER.SYS gespeichert.

Benutzerdefinierte Linienarten festlegen

Standardmäßig stehen in *BeckerCAD* 10 System-Linienarten zur Verfügung.
Wollen Sie zusätzlich zu diesen Linienarten selbst definierte Linienarten zur Darstellung von Linienobjekten nutzen, so müssen Sie zunächst deren Muster festlegen.

Hierzu stehen Ihnen die Einzelobjekte Strich, Leerraum, Punkt, Kreis, Text oder Symbol zur Verfügung.

Gehen Sie dabei wie folgt vor:

1. Wählen Sie den Menübefehl ***Definieren, Benutzerdefinierte Linienarten***.

2. Klicken Sie die Schaltfläche ***Linienart einfügen*** an. In die Liste der Linienarten wird nun eine neue Linienart mit der Bezeichnung ***Standard*** eingefügt.
   Bei mehrfacher Ausführung werden weitere Linienarten mit den Bezeichnungen ***Standard_1***, ***Standard_2***, usw. am Ende der Liste angefügt.

3. Falls Sie die Linienart(en) mit einer anderen Bezeichnung versehen wollen, so wählen Sie in der Liste zunächst die gewünschte Linienart.
   Klicken Sie anschließend die Schaltfläche ***Linienart umbenennen*** an, geben Sie die ***Neue Bezeichnung*** der Linienart ein, und bestätigen Sie über ***OK***.

4. Wählen Sie aus der Liste der neu angelegten Linienarten diejenige, deren Muster Sie definieren möchten.

5. Nach Auswahl einer neuen Linienart wird als erstes Einzelobjekt standardmäßig ein Strich mit der Länge 10 und der Breite 1 vorgeschlagen.
   Geben Sie Länge und Breite des Strichs ein, oder wählen Sie einen Leerraum aus der Liste, und geben Sie seine Länge ein.
   Es werden nur ganzzahlige Werte akzeptiert.

   Striche und Leerräume bilden das "Gerüst" eines Linienmusters: Nur durch Sie wird das Linienmuster verlängert.
   Die Positionierung von Punkten, Kreisen, Texten und Symbolen erfolgt immer bezogen auf den Endpunkt des vorhergehenden Strichs oder Leerraumes.
   Hiermit ist es möglich, mehrere dieser Teilobjekte auf einem Strich oder in einem Leerraum anzuordnen:

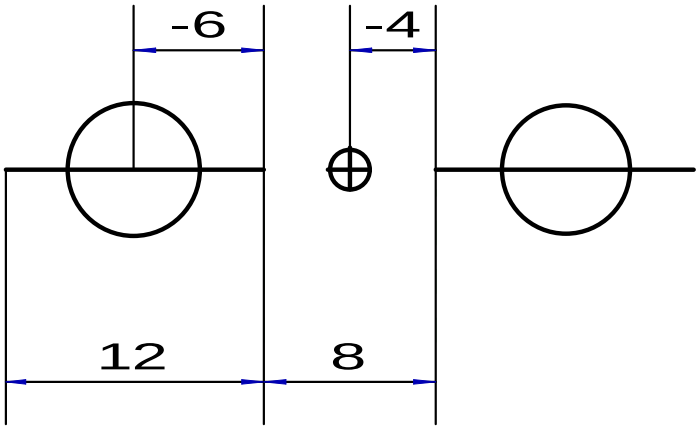
6. Betätigen Sie die Schaltfläche , um ein neues Einzelobjekt an das im Feld ***aktuelles Einzelobjekt*** angezeigte Einzelobjekt anzufügen, oder betätigen Sie die Schaltfläche , um es vor dem aktuellen Einzelobjekt einzufügen.

   Mit den Schaltflächen und können Sie vorwärts und rückwärts durch die definierten Einzelobjekte blättern.

7. Definieren Sie die Parameter des neuen Einzelobjekts abhängig von seinem Typ:

Strich	Länge, Breite
Leerraum	Länge
Punkt	Abstand relativ
Kreis	Abstand relativ, Radius, Breite
Text	Abstand relativ, gesamte Breite, Höhe, Buchstabenabstand
Symbol	Abstand relativ, Bibliotheksname, Symbolname, Skalierungsfaktor

Der Wert für den Abstand relativ bezieht sich immer auf den Endpunkt des vorhergehenden Striches oder Leerraumes, z.B.:



Wird für die Breite ein Wert > 0 eingegeben, so werden die Teilelemente mit dieser Breite dargestellt. Wird der Wert 0 eingegeben, so werden sie mit der Breite dargestellt, die folien- oder objektbezogen eingestellt ist.

Klicken Sie bei der Verwendung von Symbolen im Bereich Symbol die Schaltfläche an, um eine Symbolbibliothek und das Symbol auszuwählen.

8. Definieren Sie ggf. im Bereich ***Linienbeschreibung*** den Faktor für eine ***Skalierung***, um das gesamte Muster zu strecken oder zu stauchen.

9. Aktivieren Sie ggf. die Option ***eingepasst***.
Hiermit wird eine automatische Skalierung der Linien

hervorgerufen, die bewirkt, dass auf einzelnen Linienobjekten immer das vollständige Muster der Linienart dargestellt wird.

10. Falls Sie weitere Linienarten definieren wollen, führen Sie die Arbeitsschritte 2. - 9. oder 4. - 9. erneut durch.

11. Beenden Sie die Definition der Linienarten durch Anklicken der Schaltfläche ***Übernehmen***.

Ist am Anfang eines Linienmusters das gleiche Einzelobjekt definiert wie am Ende, z.B. ein Strich, so wird eine Warnung angezeigt.
Wählen Sie in diesem Fall das "überflüssige" Teilobjekt als aktuelles, und löschen Sie es durch Anklicken der Schaltfläche .

Hinweise:

Speichern Sie die benutzerdefinierten Linienarten in einer Vorlage, so können Sie sie in jedem Modell nutzen, das auf Grundlage dieser Vorlage erstellt wird.

Wird das Programm nach Definition der Linienarten beendet, so werden die Einstellungen auch in der Datei UIBECKER.SYS gespeichert.

Im 3D-Fenster werden benutzerdefinierte Linienarten grundsätzlich als Volllinie dargestellt.

Benutzerdefinierte Linienarten in Datei speichern

Benutzerdefinierte Linienarten werden in Vorlagen und Modellen gespeichert.

Zusätzlich besteht die Möglichkeit, eine Liste von Linienarten in einer Linienarten-Datei mit der Erweiterung CFL zu speichern.

Gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie den Menübefehl ***Definieren, Benutzerdefinierte Linienarten***.

2. Legen Sie wie im Abschnitt ***Benutzerdefinierte Linienarten definieren*** Linienarten fest.

3. Klicken Sie im Bereich ***Dateiauswahl*** auf die Schaltfläche .

4. Geben Sie im anschließend geöffneten Dialogfenster den Namen und ggf. den Ordner für die Linienarten-Datei ein, und bestätigen Sie über die Schaltfläche ***Speichern***.

Benutzerdefinierte Linienarten aus Datei einlesen

Haben Sie benutzerdefinierte Linienarten in einer Datei gespeichert, so können Sie diese zu den aktuell definierten Linienarten hinzufügen.

Gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie den Menübefehl ***Definieren, Benutzerdefinierte Linienarten***.
2. Klicken Sie im Bereich Dateiauswahl auf die Schaltfläche .
3. Legen Sie über die Dateiauswahl die einzulesende Datei fest, und bestätigen Sie über die Schaltfläche ***Öffnen***.
4. Die Linienart-Datei wird jetzt eingelesen.
   Falls Sie Linienarten enthält, deren Bezeichnung mit denen bereits vorhandener Linienarten übereinstimmt, können Sie entscheiden, ob die vorhandene Linienart überschrieben oder beibehalten werden soll.

Hinweis:
CFL-Dateien können Sie auch per Drag&Drop einlesen.

Benutzerdefinierte Linienarten bearbeiten

Um eine benutzerdefinierte Linienart zu ändern, gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie den Menübefehl ***Definieren, Benutzerdefinierte Linienarten***.
2. Wählen Sie aus der Liste der Linienarten diejenige, die Sie ändern möchten.
3. Falls Sie die Linienart mit einer anderen Bezeichnung versehen wollen, klicken Sie die Schaltfläche ***Linienart umbenennen*** an, geben Sie die ***Neue Bezeichnung*** der Linienart ein, und bestätigen Sie über ***OK***.

   Falls Sie das Muster der Linienart ändern wollen, wählen Sie mit den Schaltflächen oder das zu bearbeitende Einzelobjekt.

Nutzen Sie die im Abschnitt ***Benutzerdefinierte Linienarten definieren*** beschriebenen Möglichkeiten, die Parameter bestehender Teilobjekte zu ändern, neue Teilobjekte einzufügen, oder bestehende Teilobjekte zu löschen.

4. Beenden Sie die Änderung der Linienarten durch Anklicken der Schaltfläche ***Übernehmen***.

Ist am Anfang eines Linienmusters das gleiche Einzelobjekt definiert wie am Ende, z.B. ein Strich, so wird eine Warnung angezeigt.
Wählen Sie in diesem Fall das "überflüssige" Teilobjekt als aktuelles, und löschen Sie es durch Anklicken der Schaltfläche .

Benutzerdefinierte Linienarten löschen

Um eine benutzerdefinierte Linienart zu löschen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie den Menübefehl ***Definieren, Benutzerdefinierte Linienarten***.

2. Wählen Sie aus der Liste der neu angelegten Linienarten diejenige, die Sie löschen möchten.

3. Klicken Sie auf die Schaltfläche , um die Linienart zu löschen.

4. Beenden Sie die Änderung der Linienarten durch Anklicken der Schaltfläche ***Übernehmen***.

Darstellung von 2D-Objekten über Folien definieren

Alle 2D-Objekte werden - bildlich gesprochen - 'auf' Folien gezeichnet. Genau genommen werden sie mit den Folien und ihren Eigenschaften verknüpft.

Darstellungseigenschaften von 2D-Objekten

Folien dienen zunächst dazu, die Darstellungseigenschaften von 2D-Objekten, also

Farbe
Linienart
Linienbreite

festzulegen.
Dies gilt in gleicher Weise für 3D-Polygone.

Während die Farbe von Objekten eher für die optische Kontrolle am Bildschirm genutzt wird, sind Linienart und Linienbreite notwendig für die korrekte Ausgabe von Zeichnungen.
Um eine systematische Arbeit zu gewährleisten, empfiehlt es sich, Vorlagendateien anzulegen, die eine für alle Mitarbeiter verbindliche Folienstruktur mit festgelegten Eigenschaften enthalten.

Ebenso können Sie über Folien die Sichtbarkeit von 2D-Objekten und die Zugriffsmöglichkeiten auf diese Objekte steuern:

Sichtbarkeit von 2D-Objekten
sichtbar oder unsichtbar

Nicht sichtbare 2D-Objekte werden weder am Bildschirm dargestellt noch ausgedruckt.
Diese Einstellung wirkt sich auch auf die Darstellung von Körpern aus.

Zugriffsmöglichkeiten auf 2D-Objekte
aktiv oder inaktiv

2D-Objekte, die inaktiv sind, können mit dem Cursor nicht selektiert oder identifiziert werden. Auf diese Weise besteht die Möglichkeit, den Zugriff auf Objekte zu differenzieren und sie vor Manipulationen zu schützen.
Diese Einstellung wirkt sich auch beim Zugriff auf Körper aus.

Allgemeine Vorgehensweise bei der Nutzung folienbezogener Darstellungseigenschaften

Sollen die Darstellungseigenschaften von 2D-Objekten folienbezogen zugewiesen werden, gehen Sie in folgender Weise vor:

1. Öffnen Sie ggf. eine Vorlage, in der Sie die Folienstruktur speichern wollen.
2. Öffnen Sie über den Menübefehl ***Ansicht*** den ***Modell-Explorer***. Wechseln Sie ggf. auf die Registerkarte ***Folien.***
   Erzeugen Sie für alle von Ihnen benötigten Kombinationen von Linienart, Linienbreite und ggf. Farbe eine Folie und versehen Sie sie mit einer Bezeichnung und den gewünschten Eigenschaften.

   Definieren Sie, indem Sie eine Folie auswählen und dann eines der oberen Schaltflächen anwählen Folien für spezielle Objekte wie Bemaßungen, Schraffuren, Mittellinien usw.
3. Wählen Sie in der Haupt-Symbolleiste über die Folienauswahl eine der definierten Folien als ***aktuelle Zeichenfolie,*** und aktivieren Sie – falls notwendig – das farbige Foliensymbol (Folienbezug ein/aus)

hinter den Darstellungseigenschaften. Hiermit legen Sie fest, dass diese den Objekten folienbezogen zugewiesen werden.

Alle 2D-Objekte, die nachfolgend mit den Funktionen des Werkzeugkastens ***Zeichnen*** erstellt werden, werden mit der aktuellen Zeichenfolie verknüpft.

Spezielle 2D-Objekte, wie z.B. Mittellinien, Schraffuren, Maße, werden nicht mit der aktuellen Zeichenfolie verknüpft.
Diese Objekte werden jeweils mit den Folien verknüpft, die Sie im Folienmanager für diese Objekttypen voreingestellt haben.

4. Speichern Sie ggf. die Vorlagendatei mit der definierten Folienstruktur.

Im Folienstrukturbaum können Sie sich mit dem Befehl ***Folie blättern ein*** über die Belegung der Folien informieren. Ebenso können Sie alle Objekte einer Folie durch ***Ausschneiden*** und ***Einfügen*** nachträglich mit einer anderen Folie verknüpfen sowie u.a. die Sichtbarkeit und die Zugriffsmöglichkeiten ändern.

Wollen Sie sich über die Folienzugehörigkeit einzelner Objekte informieren oder diese ändern, nutzen Sie den Menübefehl ***Bearbeiten, Objekt-Darstellung***.

Falls Sie Objekte entsprechend ihrer Folienzugehörigkeit selektieren oder deselektieren wollen, nutzen Sie die entsprechenden Funktionen des Werkzeugkastens ***Selektieren***.

Folienstrukturbaum im Modell-Explorer

Über den Menübefehl ***Ansicht, Modell-Explorer*** auf der Registerkarte ***Folien*** können Sie Folien definieren und ihnen Eigenschaften zuweisen. Ebenso können Sie Folien bearbeiten, löschen oder sich die mit ihnen verknüpften Objekte anzeigen lassen.

Informationen über die Handhabung des Modell-Explorers finden Sie im Kapitel ***Der Modell-Explorer (auf Seite 124)***.

Folien blättern ein / Folien blättern aus

Ist das **Folie blättern ein** eingeschaltet, so können Sie per Mausklick oder mit den Pfeiltasten über die Tastatur durch den gesamten Folienstrukturbaum blättern.
Klicken Sie auf eine Folie im Strukturzweig in der linken Hälfte des Folienstrukturbaums und betätigen Sie danach die Pfeiltasten auf der Tastatur.
Geschlossene Knotenpunkte können Sie beim Blättern über

die Tastatur mit der Pfeiltaste nach rechts öffnen, um in den untergeordneten Strukturen weiter blättern zu können. Geöffnete Knoten können Sie über die Pfeiltaste nach links wieder schließen. Beim Blättern durch die Folienliste in der Folienstruktur werden nur die mit dieser Folie verknüpften Objekte angezeigt. Durch Wählen derselben Schaltfläche können Sie den Modus ***Folie blättern aus*** aktivieren, d.h. es werden wieder alle Folien angezeigt.

Neue Folie markieren / Neue Folie nicht markieren

Eine neue Folie wird in der Struktur eine Ebene unter der markierten Folie erzeugt.

Ist diese Funktion aktiv , so wird eine neue Folie automatisch markiert und kann direkt umbenannt werden.

Bei deaktivierter Funktion bleibt die zuvor markierte Folie aktiv. Weitere im gleichen Vorgang erzeugte Folien, zum Beispiel über die Tastenkombination ***Strg+n***, werden auf der gleichen Hierarchiestufe wie die erste Folie erzeugt.

Objekt lokalisieren

Identifizieren Sie, nachdem Sie über die abgebildete Schaltfläche die Funktion gestartet haben, ein Objekt im aktiven Grafikfenster. Die Folie, mit der das Objekt verknüpft ist, wird im Strukturbaum der Folien blau hinterlegt.

Mit den Schaltflächen für GEOMETRIE, BESCHRIFTUNG, HILFSKONSTRUKTIONEN u.s.w. können Sie ***Folien für spezielle Objekte festlegen***. Weitere Informationen erhalten Sie unter dieser Bezeichnung in einem nachfolgenden Kapitel (auf Seite 489).

Baumdarstellung aktiv / Listendarstellung aktiv

Ist die ***Baumdarstellung*** aktiviert, so werden in der Detailansicht nur die Folien angezeigt, die in der Hierarchiestufe unter der im Strukturbaum angewählten Folie stehen.

Haben Sie die ***Listendarstellung*** gewählt, so werden in der Detailansicht die im Strukturbaum angewählte Folie und die im Strukturbaum untergliederten Folien angezeigt.

Folien: Randnotizen im Modell-Explorer

Das Nachrichtenfenster im ***Modell-Explorer*** dient sowohl der Ausgabe von Fehlermeldungen als auch dass in diesem Bereich eingegebene Randnotizen mit dem Modell gespeichert werden.

Nur Nachrichten löschen
Haben Sie die Einblendung von Nachrichten über das Menü ***Einstellungen, Optionen*** auf der Registerkarte ***Benutzeroberfläche*** unter ***Fehlermeldungen/Hinweise ausgeben*** aktiviert, so können Sie mit diesem Befehl die vom System ausgegebenen Hinweise und Fehlermeldungen löschen. Selbst eingegebene Randnotizen werden mit dieser Funktion nicht gelöscht.

Möchten Sie alle Texte aus dem Nachrichtenbereich löschen, so betätigen Sie die Funktion ***Alles löschen***. Einzelne Texte können Sie auch mit den üblichen Textbearbeitungsmöglichkeiten, wie z.B. Text markieren und mit der Taste ***Entf.*** aus dem Nachrichtenbereich löschen.

Haben Sie versehentlich den Nachrichtenbereich gelöscht, können Sie dieses mit der Tastenkombination ***Strg+z*** rückgängig machen oder mit ***Strg+Shift+z*** wiederherstellen, während der Cursor sich im Nachrichtenbereich befindet.

Kontextmenü im Folienstrukturbaum

Die Bearbeitung von Folien erfolgt über die Befehle des Folien-Kontextmenüs.
Um es zu öffnen, platzieren Sie den Cursor innerhalb des Folienstrukturbaum im linken Bereich auf der Bezeichnung einer Folie und betätigen die rechte Maustaste.

Die Beschreibung der einzelnen Befehle finden Sie in den nachfolgenden Kapiteln.

Folienstruktur

Im linken Bereich des Folienstrukturbaums wird die hierarchische Folienstruktur angezeigt.

Unterhalb der Basisfolie mit der Bezeichnung *Standard* werden die Bezeichnungen einzelner Folien oder ggf. von Folienzweigen angezeigt. Die vor den Bezeichnungen der Folien angezeigten Symbole kennzeichnen, für welchen Objekttyp diese Folien vorgesehen sind. Die Erläuterungen hierzu finden Sie im Kapitel ***Folien für spezielle Objekte festlegen* (auf Seite 489)**.

Folienzweige werden durch die vorangestellten Symbole gekennzeichnet.
Durch Anklicken des Symbols wird ein Folienzweig geöffnet, durch

Anklicken des Symbols ⊟ wird er geschlossen. Ebenso können Sie – falls die entsprechende Folie markiert ist – die Zeichen + oder – (oder Pfeiltaste rechts / Pfeiltaste links) auf der Tastatur eingeben.

Die Kontextmenübefehle

Über das Kontextmenü im Folienstrukturbaum können Sie diverse Einstellungen vornehmen als auch neue Folien anlegen oder Folien löschen. Öffnen Sie das Kontextmenü in der Baumstruktur oder in der Detailansicht über die rechte Maustaste. Folgende Befehle können Sie über das Kontextmenü ausführen:

Neu: Folie (Strg+n)

Bevor Folien für das Zeichnen von 2D-Objekten genutzt werden können, müssen sie erzeugt und die ihnen zugewiesenen Eigenschaften definiert werden.

Folien mit den Ihnen zugewiesenen Bezeichnungen und Eigenschaften sollten Sie möglichst in einer Vorlage definieren. Damit stehen Sie in jedem neuen Modell zur Verfügung, das Sie auf Grundlage dieser Vorlage erstellen.

Beim Start von *BeckerCAD* wird eine der Dateien STANDARD.TPL, PROTO2D.TPL oder PROTO3D.TPL gelesen. In dieser sind bereits einige Standardfolien mit ihren Darstellungseigenschaften definiert. Diese können Sie wie vorgegeben nutzen, an ihre Gegebenheiten anpassen oder auch durch völlig andere ersetzen.

Die Folienstruktur kann bei *BeckerCAD* wie ein Verzeichnisbaum mit unterschiedlichen Hierarchieebenen angelegt werden.
Im Hinblick auf eine spätere Bearbeitung der Folien und der ihnen zugewiesenen Eigenschaften sollten Sie die Hierarchie der Struktur allerdings möglichst 'flach' gestalten.

1. Wählen Sie den Menübefehl ***Ansicht, Modell-Explorer***.
   Wechseln Sie im Modell-Explorer auf die Registerkarte ***Folien***.
2. Platzieren Sie den Cursor in der Folienstruktur auf die Folie, unterhalb der eine neue Folie erzeugt werden soll, und betätigen Sie die rechte Maustaste.

   Soll die Folienstruktur einfach sein, so wählen Sie die Basisfolie *Standard*.
3. Wählen Sie im Kontextmenü den Befehl ***Neu, Folie (Strg+N)***

   Falls Sie Folien für Bemaßungen erzeugen wollen, bei denen Maßlinien, Maßgrenzen, Maßtext und Toleranzangaben mit unterschiedlichen Darstellungseigenschaften versehen werden

sollen, wählen Sie den Befehl ***Neue Bemaßungsfolie (Shift+Strg+N)***
Falls Sie diese Differenzierung nicht nutzen wollen, wählen Sie auch für Bemaßungen den Befehl ***Neu, Folie***.

Die neue Folie wird unterhalb der angewählten Folie am Ende der Folienliste hinzugefügt. Sie erhält die vom Programm vorgegebene Bezeichnung ***Neue_Folie***. Erzeugen Sie nacheinander mehrere Folien, so erhalten die weiteren Folien die Bezeichnung ***Neue_Folie0***, ***Neue_Folie1***, usw.

Bei aktiver Funktion ***Neue Folie markieren*** können Sie unmittelbar nach Erzeugen der Folie eine neue Bezeichnung für diese vergeben.

Haben Sie den Befehl ***Neue Bemaßungsfolie*** gewählt, so werden in der nächst tieferen Hierarchiestufe gleichzeitig vier weitere Folien für Maßlinien, Maßgrenzen, Maßtexte und Toleranzangaben erzeugt.

Löschen: Folie löschen

Wollen Sie eine Folie oder alle Objekte einer Folie löschen oder beides, so gehen Sie in folgender Weise vor:

1. Wählen Sie den Menübefehl ***Ansicht, Modell-Explorer***.
   Wechseln Sie im Modell-Explorer auf die Registerkarte ***Folien***.
2. Platzieren Sie den Cursor in der Folienstruktur auf der gewünschten Folie, und betätigen Sie die rechte Maustaste.
3. Wählen Sie einen der drei folgenden Befehle:

   Löschen, Folie löschen (Entf.)
   Hiermit wird die Folie gelöscht. Die Objekte, die mit dieser Folie verknüpft waren, bleiben erhalten und werden mit der übergeordneten Folie in der Folienstruktur verknüpft.

   Löschen, Nur Geometrie löschen (Strg+Entf.)
   Hiermit werden alle Geometrieobjekte, die mit dieser Folie verknüpft sind, gelöscht. Die Folie selber wird dabei nicht gelöscht.

   Löschen, Folie und Geometrie löschen (Shift+Strg+Entf.)
   Hiermit wird die Folie und alle mit ihr verknüpften Objekte gelöscht.

   Löschen, Alle leeren Folien löschen (Alt+Entf.)
   Hiermit werden in der Struktur unterhalb der angewählten Folie alle Folien gelöscht auf denen sich keine Objekte befinden und die keine Zuordnung für spezielle Objekte

haben. Möchten Sie alle leeren Folien aus dem Modell löschen, so öffnen Sie das Kontextmenü auf der Basisfolie *Standard* und wählen anschließend den Befehl ***Löschen, Alle leeren Folien löschen***.

Hinweise:

Die Basisfolie *Standard* kann nicht gelöscht werden.

Wollen Sie mehrere Folien gleichzeitig löschen, so markieren Sie die Folien in der Detailansicht und betätigen die Taste ***Entf.***

, Wollen Sie alle mit einer oder mehreren Folien verknüpften Objekte löschen, so können Sie dies über die Funktion ***Selektieren, über Folie selektieren*** und den anschließenden Aufruf der Funktion ***Löschen Objekt/Selektion*** durchführen.

Bei der Option ***Leere Folien löschen*** werden keine Folien gelöscht, die für spezielle Objekte wie Bemaßungen oder Mittellinien definiert sind.

Eigenschaften: von Folien definieren (Shift+F2)

Die mit einer Folie verknüpften Objekte (2D-Objekte und 3D-Polygone) werden mit der Farbe, Linienart und Linienbreite dargestellt, die Sie aktuell für die Folie definiert haben.

Dies gilt nicht für Objekte, deren Darstellungseigenschaften objektbezogen definiert wurden.

Auf TrueType-Schriftsätze wirken sich Linienart und Linienbreite nicht aus.

Um die Darstellungseigenschaften einer oder mehrerer Folien zu definieren oder zu ändern, gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie den Menübefehl ***Ansicht, Modell-Explorer***.
   Wechseln Sie im Modell-Explorer auf die Registerkarte *Folien*.
2. **Einzelne Folie bearbeiten**
   Markieren Sie die gewünschte Folie und betätigen auf der Folie die rechte Maustaste. Wählen Sie im Kontextmenü die Option ***Eigenschaften... (Shift+F2)*** oder öffnen Sie mit einem Doppelklick auf der Bezeichnung der zu bearbeitenden Folie in der Detailansicht das Dialogfenster für die Bearbeitung der Eigenschaften.

   Mehrere Folien bearbeiten

   Falls Sie mehrere Folien mit gleichen Eigenschaften versehen wollen, so markieren Sie diese in der Detailansicht, während Sie die Taste *Strg* oder die Taste *Shift* (Umschalt) gedrückt halten.

Betätigen Sie die rechte Maustaste auf einer der markierten Folien, und wählen Sie im Kontextmenü den Befehl ***Eigenschaften***.

3. Wählen Sie die gewünschte ***Farbe*** und ***Linienart*** aus, tragen Sie im Feld ***Breite*** den Wert für die Linienbreite ein.

Falls Sie eine benutzerdefinierte Linienart auswählen wollen, klicken Sie in der Liste der Linienarten die Zeile ***benutzerdef.*** an, und wählen Sie im anschließend angebotenen Dialogfenster die gewünschte Linienart.

4. Bestätigen Sie die Änderung durch ***Übernehmen***.
Falls mit dieser/diesen Folie/n bereits 2D-Objekte verknüpft sind, deren Eigenschaften folienbezogen definiert sind, werden sie mit den definierten Darstellungseigenschaften neu gezeichnet.

5. Falls Sie die Eigenschaften weiterer Folien definieren wollen, führen Sie die Arbeitsschritte 2. bis 4. erneut durch.

Hinweise:

Durch Verwendung des Menübefehls ***Datei, Parametersätze speichern/lesen*** können Sie Eigenschaften für vorhandene Folien aus einer MPS-Datei einlesen und übernehmen. Voraussetzung hierfür ist die Übereinstimmung der Folienbezeichnungen.

Sollen die Darstellungseigenschaften einzelner Objekte - unabhängig von der Folie - geändert werden, so nutzen Sie hierzu den Menübefehl ***Bearbeiten, Objekt-Darstellung***.

Die Darstellung der Windows System-Linienarten können Sie beeinflussen, indem Sie über den Menübefehl ***Einstellungen, Optionen*** auf der Registerkarte ***Standardeinstellungen*** im Feld ***Linienmuster mit Faktor ... skalieren*** einen Faktor eingeben, um den die Musterlänge vergrößert oder verkleinert werden soll. Der hier festgelegte Wert wird für das aktive Grafikfenster separat mit dem Modell gespeichert, kann also für verschiedene Fenster unterschiedlich definiert werden.

Über den Menübefehl ***Einstellungen, Optionen*** können Sie auf der Registerkarte ***Standardeinstellungen*** mit der Option ***Dicke Linien darstellen*** festlegen, ob Linien mit der ihnen zugewiesenen Breite in Relation zu den Abmessungen des Zeichenblatts oder mit einer Standard-Linienbreite auf dem Bildschirm dargestellt werden sollen. Die hier getroffene Einstellung hat keinen Einfluss auf den Ausdruck der Zeichnung.

Im 3D-Fenster werden benutzerdefinierte Linienarten grundsätzlich als Volllinie dargestellt.

Bearbeiten: Folien umbenennen (F2)

Folien können mit einer beliebigen, aber eindeutigen Bezeichnung versehen werden.

1. Wählen Sie den Menübefehl ***Ansicht, Modell-Explorer***.
   Wechseln Sie im Modell-Explorer auf die Registerkarte ***Folien***.
2. Klicken Sie in der Folienstruktur die Bezeichnung der Folie an, die Sie umbenennen möchten.
3. Betätigen Sie die Taste ***F2*** oder wählen aus dem Kontextmenü die Option ***Bearbeiten, Umbenennen***. Hiermit wird ein Eingabefeld aktiviert, in dem Sie die gewünschte Bezeichnung eingeben können.
   Schließen Sie die Eingabe mit *Enter* ab.

Hinweis:

Falls Sie Zeichnungen mit dem Menübefehl Datei, Exportieren, ins DXF- oder DWG-Format konvertieren wollen, sollten die Folienbezeichnungen nur die Zeichen A-Z, 0-9, -, _ enthalten. Beachten Sie außerdem, dass das DXF-/DWG-Format die in *BeckerCAD* erlaubte Unterscheidung von Groß- und Kleinbuchstaben nicht unterstützt.

Bearbeiten: Folien suchen (F3)

Sie können innerhalb des Folienstrukturbaums nach Folien suchen.

1. Wählen Sie den Menübefehl ***Ansicht, Modell-Explorer***.
   Wechseln Sie im Modell-Explorer auf die Registerkarte ***Folien***.
2. Klicken Sie in den Folienstrukturbaum und betätigen die Taste ***F3*** oder wählen aus dem Kontextmenü die Option ***Bearbeiten, Suchen***.
3. Geben Sie das Suchwort ganz oder teilweise in den Dialog ein. Starten Sie die Suche über die Schaltfläche ***Weitersuchen***. Nach jedem weiteren Klick auf diese Schaltfläche wird das nächste Suchergebnis angezeigt.
   Die Suchoptionenen können Sie verfeinern, indem Sie die Optionen *nur nach ganzen Wörtern* und/oder die *Groß-/Kleinschreibung* aktivieren.
   Die Suche beschränkt sich auf den Wortanfang. Platzhalter sind nicht zulässig.

Bearbeiten: Ersetzen (F4)

Sie können innerhalb des Folienstrukturbaums die Benennungen von Folien ersetzen.

1. Wählen Sie den Menübefehl ***Ansicht, Modell-Explorer***.
   Wechseln Sie im Modell-Explorer auf die Registerkarte ***Folien***.
2. Klicken Sie in den Folienstrukturbaum und betätigen die Taste ***F4*** oder wählen aus dem Kontextmenü die Option ***Bearbeiten, Ersetzen***.
3. Geben Sie in das Feld ***Suchen nach****:* den zu suchenden Text ein. Geben Sie im Feld ***Ersetzen durch*** den neuen Text ein. Klicken Sie auf ***Weitersuchen***, ***Ersetzen*** oder ***Alle Ersetzen***.
   Die Suche beschränkt sich auf den Wortanfang. Platzhalter sind nicht zulässig.

Bearbeiten: Aktualisieren (F5)

Sie können die Ansicht im Folienstrukturbaum aktualisieren.

1. Wählen Sie den Menübefehl ***Ansicht, Modell-Explorer***.
   Wechseln Sie im Modell-Explorer auf die Registerkarte ***Folien***.
2. Klicken Sie in den Folienstrukturbaum und betätigen die Taste ***F5*** oder wählen aus dem Kontextmenü die Option ***Bearbeiten, Aktualisieren***.

Ausschneiden und Einfügen: Alle markieren (Strg+A)

Möchten Sie zum Beispiel alle Folien in der Struktur verschieben, deren Eigenschaften ändern oder löschen, so können Sie in der Detailansicht des Folienstrukturbaums alle Folien markieren,

- indem Sie ein Rechteck mit gedrückter Maustaste über alle Folien aufziehen.
- indem Sie in die Detailansicht klicken und die Tastenkombination ***Strg+A*** ausführen.
- indem Sie aus dem Kontextmenü die Option ***Ausschneiden & Einfügen, Alle markieren*** anwählen.

Ausschneiden und Einfügen: Ausschneiden (Strg+X) / Kopieren (Strg+C) / Einfügen (Strg+V)

Um Folien im Folienstrukturbaum zu verschieben oder zu kopieren gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie den Menübefehl ***Ansicht, Modell-Explorer***.
   Wechseln Sie im Modell-Explorer auf die Registerkarte ***Folien***.
2. Markieren Sie in der Detailansicht oder im Strukturbaum die Folie(n), die Sie verschieben oder kopieren möchten.
3. Wählen Sie, um die Folien in der Struktur zu **verschieben**, die Tastenkombination ***Strg+X*** oder über das Kontextmenü den Menüpunkt ***Ausschneiden***.
   Wählen Sie, um die Folien in der Struktur zu **kopieren**, die Tastenkombination ***Strg+C*** oder über das Kontextmenü den Menüpunkt ***Kopieren***.
4. Markieren Sie in der Baumstruktur die Folie unter der die Folie(n) eingefügt werden soll.
5. Betätigen Sie die Tastenkombination ***Strg+V*** oder über das Kontextmenü den Menüpunkt ***Einfügen***.

Hinweis:
Ebenso können Folien mit üblichen Windows-Funktionalitäten per Drag&Drop in der Struktur verschoben oder kopiert werden.

Ausschneiden und Einfügen: Geometrie zwischen Folien verschieben(Shift+Strg+V)

Möchten Sie alle Geometrieobjekte einer Folie auf eine andere Folie über den Folienstrukturbaum verschieben, dann gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie den Menübefehl ***Ansicht, Modell-Explorer***.
   Wechseln Sie im Modell-Explorer auf die Registerkarte ***Folien***.
2. Markieren Sie in der Detailansicht im Folienstrukturbaum die Folie(n), deren Objekte Sie auf eine andere Folie verschieben möchten.
3. Wählen Sie die Tastenkombination ***Strg+X*** oder über das Kontextmenü den Menüpunkt ***Ausschneiden & Einfügen***, ***Ausschneiden***.
4. Markieren Sie im Strukturbaum die Folie auf der die Objekte eingefügt werden sollen.
5. Betätigen Sie die Tastenkombination ***Shift+Strg+V*** oder über das Kontextmenü einen der Menüpunkte ***Ausschneiden & Einfügen*** bzw. ***Geometrie, Geometrie einfügen***.

Die Objekte übernehmen, sofern Sie keine Objekteigenschaften zugewiesen bekommen haben, die Eigenschaften (Farbe, Linienart und Strichstärke) der Folie.

Wurde die Folie zuvor nicht sichtbar geschaltet, werden die Objekte in dem Moment ebenfalls ausgeblendet.

Geometrie: Geometrie verschieben

Über den Folienstrukturbaum können Sie zuvor in der Grafik selektierte Objekte auf eine andere Folie verschieben. Dabei werden ggf. Objekte von verschiedenen Folien auf einer Zielfolie abgelegt.

1. Selektieren Sie 2D- oder 3D-Objekte in einem Grafikfenster.
2. Wählen Sie den Menübefehl ***Ansicht, Modell-Explorer***. Wechseln Sie im Modell-Explorer auf die Registerkarte ***Folien***.
3. Markieren Sie die Folie, mit welcher die zuvor selektierten Objekte verknüpft werden sollen.
4. Wählen Sie die Tastenkombination ***Strg+M*** oder über das Kontextmenü den Menüpunkt ***Geometrie, Geometrie verschieben***.

Hinweis:

Sie können zuvor selektierte Geometrie ebenfalls über die Menüoption ***Bearbeiten, Objekt Darstellung*** von einer Folie auf eine andere Folie verschieben.

Betätigen Sie die abgebildete Schaltfläche im geöffneten Dialog, nachdem Sie Geometrie selektiert und die Funktion ***Objekt Darstellung*** gewählt haben, und wählen in der Folienauswahl die Folie, mit der die Objekte verknüpft werden sollen.

Geometrie: Geometrie einfügen

Möchten Sie alle Geometrieobjekte einer Folie auf eine andere Folie über den Folienstrukturbaum verschieben, dann gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie den Menübefehl ***Ansicht, Modell-Explorer***. Wechseln Sie im Modell-Explorer auf die Registerkarte ***Folien***.
2. Markieren Sie in der Detailansicht im Folienstrukturbaum die Folie(n), deren Objekte Sie auf eine andere Folie verschieben möchten.
3. Wählen Sie die Tastenkombination ***Strg+X*** oder über das Kontextmenü den Menüpunkt ***Ausschneiden & Einfügen***, ***Ausschneiden***.
4. Markieren Sie im Strukturbaum die Folie auf der die Objekte eingefügt werden sollen.

5. Betätigen Sie die Tastenkombination ***Shift+Strg+V*** oder über das Kontextmenü den Menüpunkt ***Geometrie, Geometrie einfügen***.

Die Objekte übernehmen, sofern Sie keine Objekteigenschaften zugewiesen bekommen haben, die Eigenschaften (Farbe, Linienart und Strichstärke) der Folie.
Wurde die Folie zuvor nicht sichtbar geschaltet, werden die Objekte in dem Moment ebenfalls ausgeblendet.

Geometrie von Folie löschen (Strg+Entf)

Um die gesamte Geometrie (alle Objekte) von einer Folie zu löschen gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie den Menübefehl ***Ansicht, Modell-Explorer***.
   Wechseln Sie im Modell-Explorer auf die Registerkarte ***Folien***.
2. Markieren Sie die Folie, deren Objekte gelöscht werden sollen.
3. Wählen Sie die Tastenkombination ***Strg+Entf.*** oder über das Kontextmenü den Menüpunkt ***Geometrie, Nur Geometrie löschen***.

Geometrie: auf Folie selektieren (Shift+Strg+A)

Um alle Objekte, die mit einer Folie verknüpft sind, zu selektieren, gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie den Menübefehl ***Ansicht, Modell-Explorer***.
   Wechseln Sie im Modell-Explorer auf die Registerkarte ***Folien***.
2. Markieren Sie die Folie, deren Objekte selektiert werden sollen.
3. Wählen Sie die Tastenkombination ***Shift+Strg+A*** oder auf der markierten Folie im Kontextmenü den Menüpunkt ***Geometrie, Selektieren***.

Hinweis:

, Den Inhalt von Folien können Sie auch über die Funktion ***Selektieren, über Folie selektieren*** selektieren.

Zum Deselektieren der Objekte nutzen Sie zum Beispiel die Funktion ***Objekte neu selektieren.***

Anzeige der Folien in der Detailansicht des Folienstrukturbaums

Sie können wählen, ob in der Detailansicht des Folienstrukturbaums *alle*, *nur belegte* oder *nur leere* Folien angezeigt werden sollen.
Nehmen Sie die gewünschte Einstellung wie folgt vor:

1. Wählen Sie den Menübefehl ***Ansicht, Modell-Explorer***.
   Wechseln Sie im Modell-Explorer auf die Registerkarte ***Folien***.
2. Markieren Sie im Strukturbaum die Folie, unterhalb derer in der Struktur die Anzeige der belegten oder leeren Folien erfolgen soll.
3. **/** Wählen Sie über die abgebildeten Schaltflächen für die Auflistung der Folien in der Detailansicht zwischen der Baum- und der Listendarstellung.

   Hinweis:
   Möchten Sie in der Detailansicht in der Darstellung zwischen *allen leeren* oder *allen belegten* Folien wechseln, so markieren Sie in der Liste die oberste Basisfolie *Standard* und wählen die Schaltfläche ***Listendarstellung***.
4. Öffnen Sie das Kontextmenü innerhalb der Detailansicht und wählen Sie die Kontextmenüoption ***Anzeige, ...***
5. Wählen Sie hier zwischen den Anzeigemöglichkeiten

   Alle Folien anzeigen (B)
   Es werden in der Detailansicht alle Folien unterhalb der im Strukturbaum markierten Folie angezeigt.

   Nur belegte Folien anzeigen (Strg+B)
   Es werden in der Detailansicht nur Folien unterhalb der im Strukturbaum markierten Folie angezeigt, auf denen Objekte liegen.

   Nur leere Folien anzeigen (Shift+B)
   Es werden in der Detailansicht nur leere Folien unterhalb der im Strukturbaum markierten Folie angezeigt.

Folien: Folienstrukturbaum sortieren

Über die Option ***Format, Sortierung*** ... im Kontextmenü des Folienstrukturbaum wird ein weiteres Menü geöffnet, über welches verschiedene Sortierkriterien aktiviert werden können.

Wählen Sie im Kontextmenü des Folienstrukturbaum oder der Detailansicht die Option ***Format, Sortierung*** und anschließend:

- **Sortierung ein/aus (F6)**
  Schaltet die Sortierung ein bzw. aus.
- **Aufsteigend sortieren / Absteigend sortieren (F7)**
  Nach Betätigen der Funktionstaste ***F7*** oder nach Anwahl dieser

Funktion wird der Strukturbaum bzw. die Detailansicht aufsteigend oder absteigend sortiert, vorausgesetzt die Sortierung ist eingeschaltet.

- **Nach Groß-/Kleinschreibung (F8)**
  Nach Betätigen der Funktionstaste ***F8*** oder nach Anwahl dieser Funktion wird die Groß-/Kleinschreibung in der Sortierreihenfolge beachtet.
  Voraussetzung: Die Sortierung ist eingeschaltet (F6)

- **Logisch sortieren (Strg+F8)**
  Die Sortierung erfolgt bei Anwahl dieser Option nach logischen Kriterien. Ein Beispiel für eine logische Sortierung ist die Reihenfolge der einstelligen und zweistelligen Zahlen. Um eine ordentliche Sortierung zu erhalten, müssen Sie ohne die logische Sortierung die einstelligen Zahlen mit einer vorangestellten 0 ergänzen. Aktivieren Sie jedoch die logische Sortierung, so wird automatisch nach einstelligen und zweistelligen Zahlen sortiert.

Einstellungen der Anzeige im Folienstrukturbaum

Über die Kontextmenüoption ***Format*** können Sie verschiedene Einstellungen für die Aufteilung und Darstellung der Folienliste im Folienstrukturbaum vornehmen. Die Möglichkeiten im Kontextmenü sind davon abhängig, ob Sie das Kontextmenü im Strukturbaum oder in der Detailansicht öffnen.

- **Zweig öffnen / schließen (F11)**
  Markieren Sie durch einen Mausklick die Folie im Strukturbaum, unterhalb derer Sie den Zweig öffnen oder schließen möchten und betätigen die Taste ***F11*** oder wählen Sie im Kontextmenü ***Format, Zweig öffnen / schließen***.
  Ebenfalls können Sie über die Pfeiltasten rechts / links auf der Tastatur einen Knotenpunkt im Folienstrukturbaum öffnen bzw. schließen.
  Diese Option wird nur im Kontextmenü des Strukturbaums angeboten.

- **Baum öffnen / schließen (Shift+F11)**
  Aktivieren Sie durch einen Mausklick den Strukturbaum und betätigen die Tastenkombination ***Shift+F11*** oder wählen Sie im Kontextmenü ***Format, Baum öffnen / schließen***, um den gesamten Folienstrukturbaum zu öffnen oder zu schließen.
  Diese Option wird nur im Kontextmenü des Strukturbaums angeboten.

- **Ansicht unter-/nebeneinander (Strg+L)**
  Über diese Option können Sie definieren, ob der Strukturbaum und die Detailansicht des Folienstrukturbaums neben- oder untereinander angeordnet werden.
- **Nachrichtenfenster horizontal/vertikal (Shift+Strg+L)**
  Über diese Option können Sie definieren, ob das Nachrichtenfenster unter oder neben dem Folienstrukturbaum angezeigt werden soll.
- **Erweiterte Textanzeige (Strg+S)**
  Über diese Option können Sie entscheiden, ob in der Detailansicht die Spaltenüberschriften durch Buchstaben abgekürzt oder ausgeschrieben werden und ob in den einzelnen Spalten zusätzliche Informationen stehen.
  Diese Option wird nur im Kontextmenü der Detailansicht angeboten.
- **Anzeige der Spalten in der Detailansicht**
  Möchten Sie einzelne Spalten in der Detailansicht aus- oder einblenden, so öffnen Sie das Kontextmenü auf den Spaltenüberschriften der Detailansicht.
  Klicken Sie im Kontextmenü auf die Spalte, die Sie aus- oder einblenden möchten. Die Einstellung wird beim Beenden des Programms gespeichert.
  Die ***Reihenfolge*** der Spalten können Sie ändern, indem Sie auf eine Spaltenüberschrift klicken und diese mit gedrückter Maustaste an die gewünschte Position verschieben.
  Die ***Breite*** einer Spalte können Sie variieren, indem Sie zwischen zwei Spaltenüberschriften klicken und mit gedrückter Maustaste die Spaltenbreite verringern oder verbreitern.

Sichtbarkeit von Folien definieren

Folien können die Eigenschaft ***sichtbar*** oder ***unsichtbar*** haben. Diese wirkt sich sowohl auf 2D-Objekte als auch auf 3D-Polygone und Körper aus:

Objekte, die mit Folien verknüpft sind, die die Eigenschaft unsichtbar haben, werden nicht am Bildschirm dargestellt und auch nicht gedruckt.

Einerseits können Sie auf diese Weise Teile der Zeichnung, die Sie bei Ihrer Zeichnung zeitweise nicht benötigen, wie z.B. Schraffuren, ausblenden und so den Bildaufbau beim Neuzeichnen beschleunigen.

Andererseits können Sie über die Sichtbarkeit und Unsichtbarkeit steuern, welche Teile der Zeichnung gedruckt werden sollen.

Um die Sichtbarkeit einer oder mehrerer Folien zu definieren oder zu ändern, gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie den Menübefehl ***Ansicht, Modell-Explorer***.
   Wechseln Sie im Modell-Explorer auf die Registerkarte ***Folien***.
2. **Einzelne Folie aus- oder einblenden**
   Führen Sie im Folienstrukturbaum einen Doppelklick auf das Symbol der Folie aus, die Sie ausblenden möchten.
   Nach einem Doppelklick auf das Symbol werden die Objekte einer Folie wieder sichtbar – aber nicht gleichzeitig aktiv.

   oder

   Öffnen Sie mit einem Doppelklick in der Detailansicht auf der Bezeichnung der zu bearbeitenden Folie das Dialogfenster für die Bearbeitung der Eigenschaften.
   Ebenso können Sie durch Betätigen der rechten Maustaste auf der Folienbezeichnung das Kontextmenü öffnen und den Befehl ***Eigenschaften*** wählen.

   Mehrere Folien aus- oder einblenden
   Falls Sie die Objekte auf mehreren Folien sichtbar oder unsichtbar machen wollen, so markieren Sie sie in der Detailansicht des Dialogfensters, während Sie die Taste *Strg* oder die Taste *Shift* (Umschalt) gedrückt halten.
   Betätigen Sie die rechte Maustaste auf einer der markierten Folien, und wählen Sie im Kontextmenü den Befehl ***Eigenschaften***.
3. Deaktivieren oder aktivieren Sie die Voreinstellung ***sichtbar***.
4. Bestätigen Sie die Änderung durch ***Übernehmen***.
   Ist die Voreinstellung deaktiviert worden, so werden die Objekte dieser Folie am Bildschirm ausgeblendet.
   Ist die Voreinstellung aktiviert worden, werden die Objekte wieder dargestellt.

Über das Kontextmenü im Folienstrukturbaum des Modell-Explorers können Sie ebenso Folien ein- oder ausblenden.
Öffnen Sie durch Klick auf die rechte Maustaste das Kontextmenü auf einer Folie, so können Sie über ***Status der Folie*** eine der folgenden Optionen auswählen.

Kontextmenü

im Strukturbaum	in der Detailansicht	Tastaturbefehl
sichtbar / unsichtbar	sichtbar / unsichtbar	O

aktiv/inaktiv	aktiv/inaktiv	P
Zweig ab hier sichtbar/unsichtbar		Strg+Alt+O
Zweig ab hier aktiv/inaktiv		Strg+Alt+P
Zweig ab hier sichtbar	Sichtbar	Strg+O
Zweig ab hier unsichtbar	Unsichtbar	Shift+Strg+O
Zweig ab hier aktiv	Aktiv	Strg+P
Zweig ab hier inaktiv	Inaktiv	Shift+Strg+P

Hinweise:

Folien, denen die Eigenschaft ***unsichtbar*** zugewiesen wird, bekommen gleichzeitig auch die Eigenschaft ***inaktiv***.

Aktivieren Sie für eine Folie die Option ***sichtbar***, so bleibt die Eigenschaft ***inaktiv*** erhalten.

Wollen Sie eine zuvor ausgeblendete Folie gleichzeitig sichtbar und aktiv schalten, so aktivieren Sie die Voreinstellung ***aktiv***.

Durch Verwendung des Menübefehls ***Datei, Parametersätze speichern/lesen*** können Sie Eigenschaften für vorhandene Folien aus einer MPS-Datei einlesen und übernehmen. Voraussetzung hierfür ist die Übereinstimmung der Folienbezeichnungen.

Zugriffsmöglichkeiten von Folien definieren

Folien können die Eigenschaft ***aktiv*** oder ***inaktiv*** haben. Diese wirkt sich sowohl auf 2D-Objekte als auch auf Körper aus:

2D-Objekte oder Körper, die mit Folien verknüpft sind, die die Eigenschaft ***inaktiv*** haben, können nicht mit dem Cursor selektiert werden.

Auf diese Weise haben Sie die Möglichkeit, die Selektion von Objekten einzuschränken. Gleichzeitig können Objekte hierdurch vor bestimmten Manipulationen geschützt werden.

Um die Zugriffsmöglichkeiten einer oder mehrerer Folien zu definieren oder zu ändern, gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie den Menübefehl ***Ansicht, Modell-Explorer***.
   Wechseln Sie im Modell-Explorer auf die Registerkarte ***Folien***.

2. **Einzelne Folie bearbeiten**
   Führen Sie im Folienstrukturbaum einen Doppelklick auf dem Symbol der Folie aus, deren Objekte Sie deaktivieren

möchten. Nach einem Doppelklick auf das Symbol ist die Folie wieder aktiv und Sie können wieder auf die Objekte der Folie zugreifen.

oder

Öffnen Sie mit einem Doppelklick in der Detailansicht auf der Bezeichnung der zu bearbeitenden Folie das Dialogfenster für die Bearbeitung der Eigenschaften.
Ebenso können Sie durch Betätigen der rechten Maustaste auf der Folienbezeichnung das Kontextmenü öffnen und den Befehl ***Eigenschaften*** wählen.

Mehrere Folien bearbeiten
Falls Sie mehreren Folien dieselben Zugriffsmöglichkeiten zuweisen wollen, so markieren Sie sie in der Detailansicht des Dialogfensters, während Sie die Taste *Strg* oder die Taste *Shift* (Umschalt) gedrückt halten.
Betätigen Sie die rechte Maustaste auf einer der markierten Folien, und wählen Sie im Kontextmenü den Befehl ***Eigenschaften***.

3. Deaktivieren oder aktivieren Sie die Voreinstellung ***aktiv***.

4. Bestätigen Sie die Änderung durch ***Übernehmen***.
Folien, die zuvor nicht aktiv und unsichtbar waren, werden gleichzeitig aktiv und sichtbar, wenn Sie die Option ***aktiv*** aktivieren.

Über das Kontextmenü im Folienstrukturbaum des Modell-Explorers können Sie ebenso Folien aktiv - oder inaktiv schalten.
Öffnen Sie durch Klick auf die rechte Maustaste das Kontextmenü auf einer Folie, so können Sie über ***Status der Folie*** eine der folgenden Optionen auswählen:

Kontextmenü

im Strukturbaum	in der Detailansicht	Tastaturbefehl
sichtbar / unsichtbar	sichtbar / unsichtbar	O
aktiv/inaktiv	aktiv/inaktiv	P
Zweig ab hier sichtbar/unsichtbar		Strg+Alt+O
Zweig ab hier aktiv/inaktiv		Strg+Alt+P
Zweig ab hier sichtbar	Sichtbar	Strg+O
Zweig ab hier unsichtbar	Unsichtbar	Shift+Strg+O
Zweig ab hier aktiv	Aktiv	Strg+P

Zweig ab hier inaktiv	Inaktiv	Shift+Strg+P

Hinweis:

Durch Verwendung des Menübefehls ***Datei, Parametersätze speichern/lesen*** können Sie Eigenschaften für vorhandene Folien aus einer MPS-Datei einlesen und übernehmen. Voraussetzung hierfür ist die Übereinstimmung der Folienbezeichnungen.

Folien für spezielle Objekte festlegen

Alle 2D-Objekte, die mit den Funktionen des Menüs ***Zeichnen*** im CAD-Menü erzeugt werden, werden mit der aktuellen Zeichenfolie verknüpft. Um diese Geometrieelemente mit unterschiedlichen Folien zu verknüpfen (z.B. weil sie bei der Ausgabe der Zeichnung unterschiedliche Linienbreiten und Linienarten erhalten sollen), muss jeweils vor dem Zeichnen eine der zuvor definierten Folien als ***Aktuelle Zeichenfolie*** ausgewählt werden.

Für andere 2D-Objekte wie Beschriftung, Bemaßung, Schraffur, usw. ist eine solche Differenzierung im allgemeinen nicht oder nicht in dem Maße notwendig.
Für solche Objekte können Sie jeweils eine Folie definieren, mit der diese beim Erzeugen automatisch verknüpft werden.
Schraffurlinien werden also beim Erzeugen einer Schraffur nicht mit der aktuellen Folie verknüpft, sondern mit der von Ihnen definierten Schraffurfolie, Beschriftungen mit der Textfolie, usw.

1. Wählen Sie den Menübefehl ***Ansicht, Modell-Explorer***.
   Wechseln Sie im Modell-Explorer auf die Registerkarte ***Folienstrukturbaum***.
2. Wechseln Sie auf die Registerkarte ***Folienstrukturbaum.***
3. Markieren Sie die Folie, der Sie eine Vorbelegung zuweisen möchten.
4. Wählen Sie aus den grauen Schaltflächen am oberen Rand, für welche Objekte die Folie definiert sein soll.

   Aktuelle Zeichenfolie (GEOMETRIE)

   Texte (BESCHRIFTUNG)

   Hilfskonstruktionen (grünes Symbol)

   Schraffuren

Bemaßung

Mittellinien

Unsichtbare Linien (2D), z.B. Normteile und aufgelöste Modellansichten

Verdeckte Kanten (3D), d.h. Modellansichten

Gewindelinien z.B. von Normteilen

Tangentiale Kanten (Lichtkanten) z. B. in Modellansichten

Hinweise:

Eine Folie, die für mehrere Objekttypen ausgewählt wurde, wird durch das abgebildete Symbol (ein Fragezeichen) gekennzeichnet. Weisen Sie anderen Folien wieder die entsprechenden Vorbelegungen zu, so dass diese Folie auch wieder eine eindeutige oder keine Vorbelegung als Typenfolie aufweist.
Hat die für Bemaßung definierte Folie nicht 4 strukturierte Unterfolien (für Maßtexte, Maßgrenzen, Maßlinien und Toleranzen) wird sie ebenfalls als Folie mit doppelter Zuweisung durch ein Fragezeichen gekennzeichnet.

Alle Folien, denen keine Vorbelegung als Typenfolie zugewiesen wurde, bekommen das abgebildete Symbol.

Möchten Sie z.B. Beschriftungen mit unterschiedlichen Folien verknüpfen, um sie mit unterschiedlichen Farben oder Linienbreiten drucken zu können, so erzeugen Sie zunächst die benötigten Folien, und versehen sie mit den gewünschten Bezeichnungen, z.B. *Beschriftung_05*, *Beschriftung_07*, usw.
Wählen Sie vor dem Beschriften im ***Folienstrukturbaum*** eine dieser Folien aus, und definieren sie anschließend als ***Textfolie***.

Aktuelle Zeichenfolie auswählen

Bevor Sie mit den Funktionen des Menüs ***Zeichnen*** arbeiten, sollten Sie die Folie festlegen, mit der die nachfolgend erzeugten 2D-Objekte verknüpft werden sollen.

Hierzu stehen Ihnen drei Möglichkeiten zur Verfügung:

Über die Haupt-Symbolleiste

1. Klicken Sie in der Haupt-Symbolleiste das Öffnen-Schaltfeld des abgebildeten Folienauswahl-Feldes an.
2. Klicken Sie in der Folienliste des Auswahldialogs die Bezeichnung der gewünschten Folie an.
   Bestätigen Sie mit ***OK***.

   Die gewählte Folie wird zur aktuellen Zeichenfolie, und ihre Bezeichnung wird nun im Folienauswahl-Feld angezeigt, in den Feldern zur Farbauswahl, Linienartauswahl und Linienbreitendefinition die mit dieser Folie verknüpften Darstellungseigenschaften:

Die Schaltflächen rechts neben den genannten Feldern zeigen jeweils das Symbol ***folienbezogen***.

Über die Haupt-Symbolleiste

1. Klicken Sie in der Haupt-Symbolleiste das Symbol rechts neben dem abgebildeten Folienauswahl-Feld an.
2. Identifizieren Sie ein 2D-Objekt.
   Die Folie, auf der dieses 2D-Objekt liegt, wird zur aktuellen Zeichenfolie und ihre Bezeichnung wird nun im Folienauswahl-Feld angezeigt. In den Feldern zur Farbauswahl, Linienartauswahl und Linienbreitendefinition stehen die mit dieser Folie verknüpften Darstellungseigenschaften, wenn der Folienbezug eingeschaltet ist.

Die Schaltflächen rechts neben den genannten Feldern zeigen jeweils das Symbol ***folienbezogen***, wenn das Icon farbig dargestellt wird.

Über Menübefehl

1. Wählen Sie den Menübefehl ***Ansicht, Modell-Explorer***.
   Wechseln Sie im Modell-Explorer auf die Registerkarte ***Folienstrukturbaum***.
2. Platzieren Sie den Cursor in der Folienstruktur auf der Folie, die Sie als Zeichenfolie vorsehen wollen.
3. Wählen Sie die Schaltfläche GEOMETRIE am oberen Rand des Folienstrukturbaums.

Die ausgewählte Zeichenfolie wird in der Folienstruktur mit dem Symbol gekennzeichnet.

Hinweise:

Die aktuelle Zeichenfolie wird ebenfalls für 3D-Polygone, Körper und für den Rahmen von Pixelbildern genutzt, die mit dem Menübefehl ***Extras, Pixelbilder, Pixelbild einfügen*** in die Zeichnung eingefügt werden.

Folieninhalt anzeigen lassen

Wenn Sie sich die 2D-Objekte anzeigen lassen wollen, die mit einzelnen Folien verknüpft sind, bildlich gesprochen also durch die Folien Ihrer Zeichnung 'blättern' wollen, so gehen Sie in folgender Weise vor:

1. Wählen Sie den Menübefehl ***Ansicht, Modell-Explorer***. Wechseln Sie im Modell-Explorer auf die Registerkarte ***Folienstrukturbaum***.
2. Betätigen Sie die Schaltfläche ***Folie blättern aus.***
3. Klicken Sie in der Folienstruktur die Bezeichnung der Folie an, deren 2D-Objekte sie sehen wollen, oder verwenden Sie hierzu die Cursorsteuertasten.

   Es werden nur die Objekte angezeigt, die mit der momentan markierten Folie verknüpft sind.
   Geschlossene Knotenpunkte Bemassung können Sie beim Blättern über die Tastatur mit der Pfeiltaste nach rechts öffnen, um in den untergeordneten Strukturen weiter blättern zu können. Geöffnete Knoten können Sie über die Pfeiltaste nach links wieder schließen.
   Die Funktion ***Folie blättern*** bleibt aktiv, auch wenn Sie den Modell-Explorer schließen.
   Hinweis:
   Über das Kontextmenü in der Detailansicht ***Anzeige*** können Sie zur Kontrolle in der Detailansicht nur die Folien anzeigen lassen, mit denen Objekte verknüpft sind.

Folienverknüpfung von 2D-Objekten ändern

Falls Sie beim Zeichnen einmal versäumt haben, die 'richtige' Folie für die nachfolgend erzeugten 2D-Objekte auszuwählen, so können Sie die bisherige Verknüpfung ändern, indem Sie eine der beiden folgenden Möglichkeiten nutzen:

Freie Selektion

Bei dieser Vorgehensweise können Sie beliebige Objekte selektieren und mit einer neuen Folie verknüpfen.

1. Rufen Sie den Menübefehl ***Bearbeiten, Objekt-Darstellung*** auf.
2. Falls die Selektionsliste Objekte enthält, bezieht sich die Aktion auf diese Objekte.
   Ist die Selektionsliste leer, übernehmen Sie die zu bearbeitenden 2D-Objekte in die Aktionsliste.
3. Sind die selektierten Objekte mit unterschiedlichen Folien verknüpft, so enthält das Feld *Folie* den Eintrag <?>.
   Sind die Objekte mit derselben Folie verknüpft, so wird deren Bezeichnung angezeigt.
   Öffnen Sie in dem Feld hinter *Folie* die Folienauswahl.
4. Klicken Sie in der Liste der Folien die Bezeichnung der Folie an, mit der die selektierten 2D-Objekte verknüpft werden sollen. Bestätigen Sie mit OK.
5. Bestätigen Sie mit OK.

Selektion einer Folie

Bei dieser Vorgehensweise können Sie alle Objekte einer Folie mit einer neuen Folie verknüpfen.

1. Wählen Sie den Menübefehl ***Ansicht, Modell-Explorer***.
   Wechseln Sie im Modell-Explorer auf die Registerkarte ***Folien***.
2. Platzieren Sie den Cursor in der Folienstruktur auf der Folie, deren Objekte Sie mit einer anderen Folie verknüpfen wollen, und betätigen Sie die Tastenkombination ***Strg+X*** oder wählen Sie im Kontextmenü den Befehl ***Ausschneiden & Einfügen, Ausschneiden***.
3. Platzieren Sie den Cursor in der Folienstruktur auf der Zielfolie, und betätigen Sie die rechte Maustaste.
4. Wählen Sie die Tastenkombination ***Strg+V*** oder im Kontextmenü den Befehl ***Ausschneiden & Einfügen, Einfügen***.

Folien verschieben

Folien können strukturiert im Folienmanager angelegt werden. Die Bemaßungsfolie beispielsweise wird automatisch mit Unterfolien erzeugt. Möchten Sie nachträglich die Struktur des Folienbaums ändern, so können Sie Folien in der Struktur verschieben. Gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie den Menübefehl ***Ansicht, Modell-Explorer***.
   Wechseln Sie im Modell-Explorer auf die Registerkarte ***Folien***.
2. Platzieren Sie den Cursor in der linken Hälfte des Folienmanagers auf der gewünschten Folie, um eine Folie zu verschieben oder markieren Sie in der rechten Hälfte der Folienstruktur mehrere Folien, die Sie in der Struktur verschieben möchten.
3. Klicken Sie auf einer der markierten Folien und halten die Maustaste gedrückt.
4. Verschieben Sie mit gedrückter Maustaste die Folie(n) auf die Folie im Strukturbaum, unter derer die Folie(n) verschoben werden sollen.

Folienwechsel für spezielle Objekte definieren

Um die Objekte, die mit den Funktionen des CAD-Menüs ***Zeichnen*** generiert werden, mit unterschiedlichen Folien zu verknüpfen (z.B. weil sie bei der Ausgabe der Zeichnung unterschiedliche Linienbreiten und Linienarten erhalten sollen), muss jeweils vor dem Zeichnen eine der zuvor definierten Folien als ***Aktuelle Zeichenfolie*** ausgewählt werden. Für andere 2D-Objekte wie Beschriftung, Bemaßung, Schraffur, usw. kann jeweils eine Folie definiert werden, mit der diese Objekte beim Erzeugen automatisch verknüpft werden. Die Zuweisung eines Objekttyps zu einer bestimmten Folie erfolgt entweder über den ***Folienstrukturbaum*** im ***Modell-Explorer*** oder kann über spezielle Kommandos in die ***Symbolleiste*** integriert werden.

Folientyp wechseln

Das Kommando ***Folientyp wechseln ...*** ermöglicht die typbezogene Deklaration von Folien für die individuelle Zuweisung von 2D-Objekten.

1. Wählen Sie den Menübefehl ***Ansicht, Symbolleiste***.
2. Markieren in der Liste der Werkzeugkästen einen Werkzeugkasten, in den das Kommando integriert werden soll oder definieren Sie einen neuen Werkzeugkasten. *(Siehe auch: Benutzerdefinierte Symbolleiste verwenden)*
3. Öffnen Sie innerhalb des Funktionsbaums den Funktionsbereich ***Allgemeine CAD-Funktionalität*** und den darunter angeordneten Funktionsbereich ***2D-Linienobjekte zeichnen***.
4. Markieren Sie die Funktion ***Folie definieren*** und wählen Sie dann die Schaltfläche ***<<Hinzufügen>>.***

5. Tragen Sie im Bereich *Funktion* im Feld *Argument* den Namen der gewünschten Folie in Hochkommatas und den gewünschten Typ ein.

Um z.B. die Folie mit der Benennung ***Beschriftung 0.5*** als aktuelle Folie für ***Texte*** zu definieren, tragen Sie bitte ein:

"Beschriftung 0.5"TEXT

Gemäß den im Programm vorgesehenen Folientypen stehen folgende Deklarationen zur Auswahl:

GEOMETRY	Aktuelle Zeichenfolie
DIM	Bemaßungen
HATCH	Schraffuren
TEXT	Texte
HELP	Hilfskonstruktionen
CENTER	Mittellinien
WINDING	Gewindelinien
HIDDEN	Unsichtbare Linien (2D)
GRF2SOLID3_HIDDEN	Verdeckte Kanten (3D)

Hinweise:

Die Bezeichnung der Folie sollte generell in doppelten Hochkommata aufgeführt werden, da ansonsten Folien, deren Benennung Leerzeichen enthalten, nicht korrekt erkannt werden. Zudem ist es erforderlich die korrekte Schreibweise der Folienbenennung (Groß/Kleinschreibung) einzuhalten. Wird keine Typdeklaration mitgegeben, also lediglich die Folienbezeichnung als Argument eingetragen, so wird beim Ausführen des Kommandos lediglich die *aktuelle Zeichenfolie* gewechselt

6. Weisen Sie der Funktion ggf. ein separates Icon zu, indem Sie im Feld ***Symbol*** den Namen einer ICO-Datei eintragen oder eine ICO-Datei über den nebenstehenden Funktionsknopf ***ICO-Datei öffnen*** auswählen.

Hinweise:

Bei Angabe eines Namens für das Symbol, muss sich eine namensgleiche ICO-Datei im aktuell definierten Odner für Icon-Dateien befinden. (siehe ***Einstellungen***; ***Ordner***)

7. Wiederholen Sie ggf. die Schritte 4 bis 6, bis Sie für jede Folie, die Sie über ben. def. Icon aktivieren wollen, ein ben. def. Icon angelegt haben.
8. Speichern Sie die geänderte Konfiguration Ihrer Symbolleiste über die Funktion ***Symbolleistenkonfiguration speichern*** im Bereich ***Konfiguration*** ab.
9. Nach Übernahme der geänderten Symbolleiste steht Ihnen die Funktion ***Folientyp wechseln* >> Beschriftung0.1 als aktuelle Folie für Texte** und die ggf. weiteren definierten Icons zur Verfügung.

Darstellung von 2D-Objekten objektbezogen definieren

2D-Objekte können beim Erstellen unabhängig von den Darstellungseigenschaften der Folie, mit der sie verknüpft werden, mit einer individuellen Farbe, Linienart und/oder Linienbreite versehen werden.

Farbe voreinstellen

Wählen Sie im Feld ***Farbauswahl*** der Haupt-Symbolleiste die Farbe, mit der die nachfolgend erzeugten 2D-Objekte dargestellt werden sollen.

Durch die Auswahl einer Farbe wird die der aktuellen Folie zugewiesene Farbe inaktiv. Das Symbol der rechts neben dem Feld ***Farbauswahl*** liegenden Schaltfläche zeigt an, dass die Farbe *objektbezogen* ist.

Soll die Farbe für die nachfolgend mit den Funktionen des Menüs ***Zeichnen*** erzeugten Objekte wieder von der aktuellen Zeichenfolie übernommen werden, so klicken Sie die Schaltfläche rechts neben dem Feld ***Farbauswahl*** an. Anschließend zeigt diese wieder das Symbol *folienbezogen:*

Hinweis:

Haben Sie 2D-Objekten Objekteigenschaften zugewiesen, z.B. Farbe, Linienart oder Strichstärke, so werden diese Eigenschaften mit den Objekten gespeichert. Auch wenn Sie nachträglich die

Eigenschaften wieder folienbezogen definieren, behalten die Objekte trotzdem die zuletzt zugewiesenen Objekteigenschaften, so dass diese jederzeit wieder aktiviert werden können.
Beispiel:

1.

Wählen Sie am oberen Programmfensterrand eine andere als die aktuelle Farbe und Linienart und schalten damit den Folienbezug aus.

2. , Anschließend zeichnen Sie aus den Werkzeugiconleisten ***2D-Zeichnen,*** z.B. ein Rechteck.

3. Nachträglich schalten Sie die Objektdarstellung aus und weisen über den Menübefehl ***Bearbeiten, Objektdarstellung*** Folieneigenschaften zu, indem Sie mit dieser Funktion die Objekte selektieren und im geöffneten Dialog auf die graue Schaltfläche klicken, so dass die Schaltfläche farbig angezeigt wird. Es wurden die den Folien zugewiesenen Eigenschaften geladen.

4. Klicken Sie erneut auf die jetzt farbigen Schaltflächen, so erscheinen wieder die zuvor zugewiesenen Objekteigenschaften. Diese werden mit dem Objekt gespeichert.

Dies gilt auch für die individuellen Darstellungseigenschaften von Modellansichten:

, Haben Sie Modellansichten, abweichend von den allgemeinen Parametern, über die Funktion ***Information, Objekt editieren*** spezielle Darstellungseigenschaften zugewiesen, so werden diese mit der Modellansicht abgespeichert, auch wenn Sie zwischenzeitlich die ***Darstellung gemäß den globalen Einstellungen*** aktiviert haben.

Linienart voreinstellen

Wählen Sie im Feld ***Linienartauswahl*** der Haupt-Symbolleiste die Linienart, mit der die nachfolgend erzeugten 2D-Linienobjekte dargestellt werden sollen.

Falls Sie eine benutzerdefinierte Linienart auswählen wollen, klicken Sie in der Liste der Linienarten die Zeile ***benutzerdef.*** an,

und wählen Sie im anschließend angebotenen Dialogfenster die gewünschte Linienart.

Hinweise:

Die Darstellung der Windows System-Linienarten können Sie beeinflussen, indem Sie über den Menübefehl ***Einstellungen, Optionen*** auf der Registerkarte ***Standardeinstellungen*** im Feld ***Linienmuster mit Faktor skalieren*** einen Faktor eingeben, um den die Musterlänge vergrößert oder verkleinert werden soll.

Im 3D-Fenster werden benutzerdefinierte Linienarten grundsätzlich als Volllinie dargestellt.

Durch die Auswahl einer Linienart wird die der aktuellen Folie zugewiesene Linienart inaktiv. Das Symbol der rechts neben dem Feld ***Linienartauswahl*** liegenden Schaltfläche zeigt an, dass die Linienart *objektbezogen* ist.

Soll die Linienart für die nachfolgend mit den Funktionen des Menüs ***Zeichnen*** erzeugten Objekte wieder von der aktuellen Zeichenfolie übernommen werden, so klicken Sie die Schaltfläche rechts neben dem Feld ***Linienartauswahl*** an. Anschließend zeigt diese wieder das Symbol *folienbezogen:*

Haben Sie 2D-Objekten Objekteigenschaften zugewiesen, z.B. Farbe, Linienart oder Strichstärke, so werden diese Eigenschaften mit den Objekten gespeichert. Auch wenn Sie nachträglich die Eigenschaften wieder folienbezogen definieren, behalten die Objekte trotzdem die zuletzt zugewiesenen Objekteigenschaften, so dass diese jederzeit wieder aktiviert werden können.

Beispiel:

1.

Wählen Sie am oberen Programmfensterrand eine andere als die aktuelle Farbe und Linienart und schalten damit den Folienbezug aus.

2. , Anschließend zeichnen Sie aus den Werkzeugiconleisten ***2D-Zeichnen,*** z.B. ein Rechteck.

3. Nachträglich schalten Sie die Objektdarstellung aus und weisen über den Menübefehl ***Bearbeiten, Objektdarstellung*** Folieneigenschaften zu, indem Sie mit dieser Funktion die Objekte selektieren und im geöffneten Dialog auf die graue

Schaltfläche klicken, so dass die Schaltfläche farbig angezeigt wird. Es wurden die den Folien zugewiesenen Eigenschaften geladen.

4. Klicken Sie erneut auf die jetzt farbigen Schaltflächen, so erscheinen wieder die zuvor zugewiesenen Objekteigenschaften. Diese werden mit dem Objekt gespeichert.

Dies gilt auch für die individuellen Darstellungseigenschaften von Modellansichten:

, Haben Sie Modellansichten, abweichend von den allgemeinen Parametern, über die Funktion ***Information, Objekt editieren*** spezielle Darstellungseigenschaften zugewiesen, so werden diese mit der Modellansicht abgespeichert, auch wenn Sie zwischenzeitlich die ***Darstellung gemäß den globalen Einstellungen*** aktiviert haben.

Linienbreite voreinstellen

0.500

Geben Sie im Feld ***Linienbreitendefinition*** der Haupt-Symbolleiste die Linienbreite ein, mit der die nachfolgend erzeugten 2D-Linienobjekte gedruckt werden sollen.

Durch die Eingabe einer Linienbreite wird die der aktuellen Folie zugewiesene Linienbreite inaktiv. Das Symbol der rechts neben dem Feld ***Linienbreitendefinition*** liegenden Schaltfläche zeigt an, dass die Linienbreite *objektbezogen* ist.

Hinweis:

Über den Menübefehl ***Einstellungen, Optionen*** können Sie auf der Registerkarte ***Standardeinstellungen*** festlegen, ob Linien mit der ihnen zugewiesenen Breite in Relation zu den Abmessungen des Zeichenblatts oder mit einer Standard-Linienbreite dargestellt werden sollen.

Soll die Linienbreite für die nachfolgend mit den Funktionen des Menüs ***Zeichnen*** erzeugten Objekte wieder von der aktuellen Zeichenfolie übernommen werden, so klicken Sie die Schaltfläche rechts neben dem Feld ***Linienbreitendefinition*** an. Anschließend zeigt diese wieder das Symbol *folienbezogen:*

Haben Sie 2D-Objekten Objekteigenschaften zugewiesen, z.B.

Farbe, Linienart oder Strichstärke, so werden diese Eigenschaften mit den Objekten gespeichert. Auch wenn Sie nachträglich die Eigenschaften wieder folienbezogen definieren, behalten die Objekte trotzdem die zuletzt zugewiesenen Objekteigenschaften, so dass diese jederzeit wieder aktiviert werden können.
Beispiel:

1.

Wählen Sie am oberen Programmfensterrand eine andere als die aktuelle Farbe und Linienart und schalten damit den Folienbezug aus.

2. , Anschließend zeichnen Sie aus den Werkzeugiconleisten ***2D-Zeichnen,*** z.B. ein Rechteck.

3. Nachträglich schalten Sie die Objektdarstellung aus und weisen über den Menübefehl ***Bearbeiten, Objektdarstellung*** Folieneigenschaften zu, indem Sie mit dieser Funktion die Objekte selektieren und im geöffneten Dialog auf die graue Schaltfläche klicken, so dass die Schaltfläche farbig angezeigt wird. Es wurden die den Folien zugewiesenen Eigenschaften geladen.

4. Klicken Sie erneut auf die jetzt farbigen Schaltflächen, so erscheinen wieder die zuvor zugewiesenen Objekteigenschaften. Diese werden mit dem Objekt gespeichert.

Dies gilt auch für die individuellen Darstellungseigenschaften von Modellansichten:

, Haben Sie Modellansichten, abweichend von den allgemeinen Parametern, über die Funktion ***Information, Objekt editieren*** spezielle Darstellungseigenschaften zugewiesen, so werden diese mit der Modellansicht abgespeichert, auch wenn Sie zwischenzeitlich die ***Darstellung gemäß den globalen Einstellungen*** aktiviert haben.

Darstellung von 2D-Objekten bearbeiten

Falls Sie beim Zeichnen einmal versäumt haben, die 'richtigen' Darstellungseigenschaften für die nachfolgend erzeugten Objekte festzulegen, unabhängig davon, ob diese folienbezogen oder objektbezogen sind, so können Sie sie auf folgende Weise ändern:

Mit Selektionsliste

1. Übernehmen Sie die zu bearbeitenden 2D-Objekte in die Selektionsliste.
2. Rufen Sie den Menübefehl ***Bearbeiten, Objekt-Darstellung*** auf.

Ohne Selektionsliste

1. Rufen Sie den Menübefehl ***Bearbeiten, Objekt-Darstellung*** auf.
2. Übernehmen Sie die zu bearbeitenden 2D-Objekte in die Aktionsliste.

Die weitere Vorgehensweise ist in beiden Fällen gleich:

Das Dialogfenster Objekt-Darstellung bearbeiten wird angezeigt.

3. Sofern die Aktions- oder die Selektionsliste auch Körper enthält, wechseln Sie auf die Registerkarte ***2D-Objekte***.

Haben die selektierten 2D-Objekte unterschiedliche Farben, Linienarten oder Linienbreiten, so enthalten die zugehörigen Felder den Eintrag **<?>**.

Erhalten alle eine Darstellungseigenschaft von der Folie, mit der sie verknüpft sind, so wird auf der rechts neben den Feldern liegenden Schaltfläche das Symbol ***folienbezogen*** angezeigt:

Ist bei mindestens einem der selektierten 2D-Objekte eine Darstellungseigenschaft objektbezogen, so wird auf der Schaltfläche das Symbol ***objektbezogen*** angezeigt:

Zur Änderung der Darstellung haben Sie nun folgende Möglichkeiten:

Objektbezogene Darstellungseigenschaft zuweisen:
Legen Sie die Farbe, die Linienart und/oder die Linienbreite fest. Alle selektierten 2D-Objekte werden objektbezogen mit den festgelegten Darstellungseigenschaften versehen.

Folienbezogene Darstellungseigenschaft zuweisen:
Aktivieren Sie hinter Farbe, Linienart und/oder Linienbreite das Symbol , so werden die ausgewählten 2D-Objekte entsprechend den Darstellungseigenschaften 'ihrer' Folie angezeigt.

Objekte mit anderer Folie verknüpfen
Durch Auswahl einer Folie werden alle ausgewählten 2D-Objekte mit einer anderen Folie verknüpft. Ihre Darstellung hängt davon ab, ob sie folienbezogen oder objektbezogen definiert ist.

Zeichenrang ändern
Mit dem Zeichenrang (-100 ... 127) wird definiert, welche Priorität

ein 2D-Objekt beim Zeichnen haben soll. Dabei überdecken Objekte mit höherem Zeichenrang diejenigen mit einem niedrigeren.

Beim Zeichnen werden "normale" Objekte mit einem Zeichenrang von 0 versehen.
Freistellflächen erhalten einen Zeichenrang von 60, die bei ihrer Definition definierten Objekte, die nicht verdeckt werden sollen, werden mit einem Zeichenrang von 120 versehen.
Bemaßungen erhalten ebenfalls den Zeichenrang 120.

Hinweise:

Falls Sie die Funktion 2D-Objekte bearbeiten, Linien oder Teillinien verdecken aufgerufen haben, werden die selektierten Linien oder Teillinien mit den definierten Darstellungseigenschaften versehen.

Die Darstellungseigenschaften von Bemaßungen können nur über die Funktion Bemaßen, Maßeigenschaften bearbeiten geändert werden.
Änderungen der Linienart und Linienbreite haben keine Wirkung auf Beschriftungen und Maßtexte.

Haben Sie 2D-Objekten Objekteigenschaften zugewiesen, z.B. Farbe, Linienart oder Strichstärke, so werden diese Eigenschaften mit den Objekten gespeichert. Auch wenn Sie nachträglich die Eigenschaften wieder folienbezogen definieren, behalten die Objekte trotzdem die zuletzt zugewiesenen Objekteigenschaften, so dass diese jederzeit wieder aktiviert werden können.
Im 3D-Fenster werden benutzerdefinierte Linienarten grundsätzlich als Volllinie dargestellt.

Mit dem Menübefehl ***Bearbeiten, Objekt-Darstellung*** können Sie die Darstellung von Körpern und von 2D-Objekten bearbeiten.

Hier finden Sie Informationen zu den Registerkarten Material (auf Seite 814) und Textur (auf Seite 821).

4.14 Gruppen verwenden

Als Gruppen werden hierarchische Struktureinheiten innerhalb des Modells bezeichnet, in denen vor allem 2D-Objekte, aber auch 3D-Objekte abgelegt werden können. D.h. Gruppen können dazu genutzt werden, die Objekte des Modells nach logischen Gesichtspunkten zu strukturieren.

Falls Sie Gruppen nicht zu diesem Zweck verwenden wollen, so können Sie sie dazu nutzen, die Bearbeitung von Objekten zu vereinfachen, denn alle zu einer Gruppe gehörenden Objekte können gemeinsam selektiert und deselektiert werden und Gruppen können genau wie Folien aktiv / nicht aktiv und sichtbar / nicht sichtbar geschaltet werden.

Gruppen werden im ***Modellbaum*** des ***Modell-Explorer*** verwaltet, den Sie über das Menü ***Ansicht, Modell-Explorer*** öffnen können.

Bei der Selektion von Objekten und Gruppen können Sie in der Haupt-Symbolleiste zwischen der ***Standardselektion*** und der ***Gruppenselektion (Shift-Taste)*** wählen:

Bei der ***Standardselektion*** per Cursor selektieren Sie in einer Zeichnung oder dem 3D-Fenster bei gedrückter ***Shift-Taste*** die *Objekte* einer Gruppe und aller Untergruppen; bei gedrückter ***Alt-Taste*** die *Gruppe* einschließlich aller Untergruppen.

In der ***Gruppenselektion*** per Cursor hingegen selektieren Sie bei gedrückter ***Shift-Taste*** und können anschließend aus einem Menü wählen, was selektiert werden sollen:

- die *Objekte* der Gruppe und aller Untergruppen
- die *Gruppe* und alle Untergruppen
- die Objekte aus einer strukturiert höheren Gruppe und aller Untergruppen
- die strukturiert höhere(n) *Gruppe*(n) und alle Untergruppen

Die Auswahl der Selektion wird dabei farbig in der Grafik hervorgehoben.

, , Das Auswahlmenü öffnet sich ebenso bei aktivierter ***Gruppenauswahl*** bei den Funktionen ***Selektieren, Gruppe selektieren*** bzw. ***Gruppe deselektieren.***

2D- und 3D-Objekte werden in unterschiedlichen Gruppenstrukturen verwaltet:

Gruppen für 2D-Objekte

2D-Objekte werden im 2D-Bereich in einer **Teilzeichnung** erzeugt, im 3D-Bereich in einer **Konstruktionsebene**.
Falls Sie eine Gruppenstruktur für diese Objekte nutzen wollen, können Sie diese entsprechend unterhalb der aktuellen Teilzeichnung bzw. unterhalb der aktuellen Konstruktionsebene anlegen.

Werden 2D-Objekte, die auch in anderen Zeichnungen benötigt werden, in einem **Symbol** gespeichert, so werden die Objekte in einer Gruppe zusammengefasst und mit dieser im Symbol gespeichert. Wird das Symbol nach Einfügen in eine Zeichnung aufgelöst, so wird die darin enthaltene Gruppe wieder "sichtbar" und in die vorhandene Gruppenstruktur eingebettet.

Gruppen für 3D-Objekte

3D-Objekte werden über den ***Modell-Explorer*** unterhalb der Struktur ***3D-Körper*** verwaltet.
Falls Sie auch 3D-Objekte in einer Gruppenstruktur anlegen wollen, können Sie diese unterhalb dieses Strukturknotens definieren.

Gruppe erzeugen

2D-Objekte

Für 2D-Objekte ist die Basis der Gruppenstruktur die aktive Teilzeichnung der aktuellen Zeichnung. Im 3D-Fenster ist dies die aktuelle Konstruktionsebene.

Beim Anlegen einer neuen Gruppe gehen Sie vor wie folgt:

1. Öffnen Sie über das Menü ***Ansicht*** den ***Modell-Explorer*** und aktivieren Sie die Registerkarte ***Modell***.
2. Öffnen Sie ggf. den Strukturzweig über das ***Kontextmenü, Zweig öffnen*** bzw. ***Alle öffnen*** oder über die Taste ***F11*** und markieren Sie die Konstruktionsebene, die Teilzeichnung oder die Gruppe unterhalb derer Sie die neue Gruppe erzeugen möchten.

3. Definieren Sie die neue Gruppe über die Tastenkombination ***Strg+N*** oder über das Kontextmenü ***Neu, Gruppe***.
   Die erzeugte Gruppe wird in der Strukturebene unter der aktiven Gruppe, Teilzeichnung oder Konstruktionsebene erzeugt und erhält zunächst die Bezeichnung ***Neue Gruppe***.

4. Ist die Einstellung ***Neue Gruppe als aktuelle Gruppe festlegen*** aktiv, so werden neue Gruppen automatisch zur aktiven Gruppe und können direkt umbenannt werden. Beenden Sie den Vorgang mit der Enter-Taste.
   Bei deaktivierter Funktion bleibt die vorherige Gruppe, Teilzeichnung oder Konstruktionsebene aktiv. In diesem Fall können Sie wie nachfolgend beschrieben die neue(n) Gruppe(n) umbenennen.

5. Markieren Sie die Gruppe, die Sie umbenennen möchten. Betätigen Sie die Taste ***F2*** (oder Kontextmenü ***Umbenennen***) und geben Sie die gewünschte Bezeichnung ein. Beenden Sie die Eingabe mit der Enter-Taste.

3D-Objekte

Für 3D-Objekte ist die Basis der Gruppenstruktur der Strukturknoten ***3D-Körper***. Hierunter können Sie in in gleicher Weise wie oben beschrieben neue Gruppen anlegen.

Hinweis:

Über die Menüfunktion ***Bearbeiten, Objekte gruppieren*** ***(auf Seite 505)*** können Objekte auch direkt in der Zeichnung / dem 3D-Bereich in Gruppen zusammengefasst werden, ohne vorher Gruppen über den ***Modell-Explorer*** angelegt zu haben.

Objekte gruppieren

"Per Mausklick" können Sie Objekte über die Menüfunktion ***Bearbeiten, Objekte gruppieren*** in einer neuen Gruppe zusammenfassen. Dabei können Sie die Reihenfolge, Aktion - Selektion oder umgekehrt, frei wählen.
Die Funktion kann ebenso über das Kontextmenü ***Bearbeiten*** gestartet werden, welches Sie über die rechte Maustaste im Zeichnungsbereich öffnen, wenn keine Funktion aktiv ist.

Die zuvor selektierten oder anschließend in der Funktion ausgewählten Objekte werden in einer neuen Gruppe zusammengefaßt, die mit der Bezeichnung ***Neue Gruppe*** unterhalb der aktiven Teilzeichnung / KE

bzw. Gruppe angelegt wird.
Objekte, die zuvor in anderen Gruppen oder Teilzeichnungen gelegen haben, werden aus diesen entfernt und in die neue Gruppe der aktuellen Teilzeichnung / KE gelegt.

Aktion - Selektion

1. Falls das 2D-Zeichnungsfenster aktiv ist, legen Sie über die Funktionen ***Zugriff auf ... Teilzeichnung*** am oberen Fensterrand fest, welche Teilzeichnungen bei der Selektion der Objekte berücksichtigt werden sollen.

2. Wenn Sie Objekte über Ausschnittselektion auswählen, aktivieren Sie den gewünschten Selektionsmodus:

Selektionsmodus: Alle
Alle 2D-Linienobjekte die berührt und/oder innerhalb eines Ausschnitts liegen, werden gruppiert.

Selektionsmodus: Innen
Es werden nur 2D-Linienobjekte gruppiert, die sich bei einer Ausschnittsselektion vollständig innerhalb des Ausschnitts befinden.

Selektionsmodus: Außen
Es werden nur 2D-Linienobjekte gruppiert, die sich bei einer Ausschnittsselektion vollständig außerhalb des Ausschnitts befinden.
Bitte beachten Sie:
Möchten Sie nur einen Ausschnitt Ihrer Zeichnung in einer Gruppe zusammenfassen, so werden bei dieser Einstellung alle Objekte <u>außerhalb</u> des definierten Ausschnitts gruppiert, also ggf. auch Objekte, die sich außerhalb des sichtbaren Bereiches befinden.

Selektionsmodus: Schneiden
2D-Linienobjekte werden bei einer Ausschnittselektion geschnitten und die Objekte innerhalb des Ausschnitts werden in der neuen Gruppe zusammengefaßt.

3. Starten Sie die Funktion ***Objekte gruppieren*** über eine der folgenden Möglichkeiten:

- das Menü ***Bearbeiten, Objekte gruppieren***
- das Kontextmenü ***Bearbeiten, Objekte gruppieren***

- die Tastenfolge ***Alt b p***

4. Wählen Sie die Objekte, die in einer neuen Gruppe zusammengefaßt werden sollen.
Nutzen Sie ggf. die Möglichkeit, mehrere Objekte auszuwählen über Ausschnittselektion und/oder der Sammelmöglichkeit mit gedrückter Strg-Taste.
Nachdem das letzte Objekt ausgewählt wurde, wird die neue Gruppe unterhalb der aktuellen Teilzeichnung / KE bzw. der aktiven Gruppe mit der Bezeichnung ***Neue Gruppe*** ohne weitere Meldung erzeugt.

5. Die Funktion bleibt aktiv.
Wiederholen Sie den letzten Schritt, um weitere Objekte zu gruppieren oder beenden Sie die Funktion über die *Esc-Taste* oder die *rechte Maustaste.*

Selektion - Aktion

1. Falls das 2D-Zeichnungsfenster aktiv ist, legen Sie über die Funktionen ***Zugriff auf ... Teilzeichnung*** am oberen Fensterrand fest, welche Teilzeichnungen bei der Selektion der Objekte berücksichtigt werden sollen.

2. Wenn Sie Objekte über Ausschnittselektion auswählen, aktivieren Sie den gewünschten Selektionsmodus:

Selektionsmodus: Alle
Alle 2D-Linienobjekte die berührt und/oder innerhalb eines Ausschnitts liegen, werden gruppiert.

Selektionsmodus: Innen
Es werden nur 2D-Linienobjekte gruppiert, die sich bei einer Ausschnittsselektion vollständig innerhalb des Ausschnitts befinden.

Selektionsmodus: Außen
Es werden nur 2D-Linienobjekte gruppiert, die sich bei einer Ausschnittsselektion vollständig außerhalb des Ausschnitts befinden.
Bitte beachten Sie:
Möchten Sie nur einen Ausschnitt Ihrer Zeichnung in einer Gruppe zusammenfassen, so werden bei dieser Einstellung alle Objekte <u>außerhalb</u> des definierten Ausschnitts gruppiert, also

ggf. auch Objekte, die sich außerhalb des sichtbaren Bereiches befinden.

Selektionsmodus: Schneiden
2D-Linienobjekte werden bei einer Ausschnittselektion geschnitten und die Objekte innerhalb des Ausschnitts werden in der neuen Gruppe zusammengefaßt.

3. Starten Sie eine Funktion, um Objekte zu selektieren; zum Beispiel einer der folgenden Funktionen:

- ***Objekte neu selektieren***
- ***Selektieren, Objekte selektieren / deselektieren***

4. Identifizieren Sie die Objekte, die in einer neuen Gruppe zusammengefaßt werden sollen.

5. Starten Sie die Funktion ***Objekte gruppieren*** über eine der folgenden Möglichkeiten:

- das Menü ***Bearbeiten, Objekte gruppieren***
- das Kontextmenü ***Bearbeiten***
- die Tastenkombination ***Alt b p***

Die zuvor selektierten Objekte werden ohne weitere Meldung in einer neuen Gruppe zusammengefaßt. Die neue Gruppe wird unterhalb der aktuellen Teilzeichnung / KE bzw. der aktiven Gruppe mit der Bezeichnung ***Neue Gruppe*** erzeugt.

6. Deselektieren Sie die Objekte über die Funktion ***Objekte neu Selektieren***.

Hinweise:

Haben Sie im 3D-Bereich 2D- und 3D-Objekte selektiert, so wird die Selektionsliste in der Funktion ***Objekte gruppieren*** aufgeteilt und in entsprechende 2D- bzw. 3D-Gruppen unterteilt.

Die neu angelegten Gruppen können Sie über den ***Modellbaum*** oder den ***3D-Zusammenbau*** im ***Modell-Explorer*** (Menü: ***Ansicht***) umbenennen, in der Struktur verschieben, auflösen oder löschen.

Außerdem können Sie über die abgebildete Schaltfläche im ***Modell-Explorer*** durch die erzeugten ***Gruppen blättern***, um sich den Inhalt der jeweiligen Gruppen anzeigen zu lassen.

Über das Kontextmenü können Sie im ***Modellbaum*** oder den ***3D-Zusammenbau*** des ***Modell-Explorers*** mit der Option ***Status ändern...*** den Inhalt von Gruppen deaktivieren und/oder ausblenden.

, Bleiben durch die Umstrukturierung von Objekten leere Gruppen zurück, so können Sie diese über die Funktion ***Information, Modell prüfen/bereinigen*** löschen.

Nicht aktive Gruppen lowlighten

Um zu gewährleisten, dass bei der Erzeugung von Objekten die jeweils richtige Gruppe aktiv ist, können Sie alle anderen, der aktiven Gruppe nicht zugehörigen Objekte, im 2D-Bereich andersfarbig und im 3D-Bereich transparent darstellen lassen.

Die ***Lowlightfarbe*** für 2D-Objekte definieren Sie unter der Menüoption ***Einstellungen, Optionen*** auf der Registerkarte ***Standardeinstellungen*****.** Den ***Transparenzgrad bei Lowlight*** von Körpern legen Sie unter der Menüoption ***Einstellungen, 3D-Darstellung*** auf der Registerkarte ***Körperdarstellung*** fest. Haben Sie für Körper die Kantendarstellung aktiviert, übernehmen diese ebenfalls die Lowlightfarbe der 2D-Objekte.

Um die Geometrie der aktiven Gruppe optisch hervorzuheben, öffnen Sie über das Menü ***Ansicht*** den ***Modell-Explorer.*** Im Modell-Explorer befindet sich folgende Schaltfläche:

Bei Anzeige dieser Schaltfläche ist die Funktion ***deaktiviert***. Alle Objekte in aktiven oder nicht aktiven Gruppen werden gemäß Ihrer vorgegebenen Darstellungseigenschaften angezeigt. Klicken Sie auf diese Schaltfläche, so ändert sich die Darstellung wie nachfolgend angezeigt.

Hat die Schaltfläche diese Darstellung, so ist die Funktion ***aktiviert***. In diesem Fall werden nur noch die Objekte der aktiven Gruppe in den Originalfarben dargestellt. Alle anderen Geometrieobjekte werden gelowlightet. Wechseln Sie die aktive Gruppe z.B. über den Modell-Explorer, wird die Darstellung der Objekte in aktiven bzw. nicht aktiven Gruppen entsprechend der definierten *Lowlightfarben* angepasst.

Vorgehensweisen, um eine gewünschte Gruppe zu aktivieren, finden Sie z.B. hier (auf Seite 510).

Gruppe als aktuelle Gruppe festlegen

2D- oder 3D-Objekte werden jeweils automatisch in die aktuelle Gruppe gelegt. Aktivieren Sie, bevor Sie Objekte neu erzeugen, die gewünschte Gruppe.

2D-Objekte

Zur Auswahl der aktuellen Gruppe für 2D-Objekte können Sie eine der folgenden Vorgehensweisen nutzen:

Über den Modellbaum im *Modell-Explorer (1)*

1. Öffnen Sie über das Menü ***Ansicht*** den ***Modell-Explorer*** und aktivieren Sie die Registerkarte ***Modell***.
2. Aktivieren Sie die Option ***Markierte Komponente aktivieren ein***.
3. Öffnen Sie ggf. den Strukturzweig über die Taste ***F11*** oder über das ***Kontextmenü / Zweig öffnen*** bzw. ***Alles öffnen.***
4. Durch Identifikation einer Gruppe wird diese somit zur aktuellen Gruppe.

Über den Modellbaum im *Modell-Explorer (2)*

1. Öffnen Sie über das Menü ***Ansicht*** den ***Modell-Explorer***.
2. Öffnen Sie ggf. den Strukturzweig über die Taste ***F11*** oder über das ***Kontextmenü, Zweig öffnen*** bzw. ***Alles öffnen.***
3. Markieren Sie die gewünschte Gruppe in der Struktur.
4. Betätigen Sie auf der markierten Gruppe die Taste ***F12*** oder wählen Sie aus dem Kontextmenü die Option ***Aktive Gruppe***.

Über Gruppenauswahl

1. Öffnen Sie in der Haupt-Symbolleiste durch Anklicken des Feldes die ***Gruppenauswahl***.
2. Klicken Sie im anschließend geöffneten Dialogfenster für die Gruppenauswahl die Bezeichnung der gewünschten Gruppe an, und schließen Sie das Dialogfenster über ***OK***.

Über Objekt-Identifikation

1. ***Gruppe aktivieren*** Klicken Sie dieses Symbol in der Haupt-Symbolleiste an.

2. Identifizieren Sie ein Objekt der aktuellen Teilzeichnung.
   Die Gruppe, in der sich das identifizierte Objekt befindet, wird zur aktuellen Gruppe.

Die Bezeichnung der aktuellen Gruppe wird anschließend in der 2D-Symbolleiste angezeigt.

Alle nachfolgend erzeugten 2D-Objekte werden in diese Gruppe eingebettet, bis eine andere Gruppe als aktuelle Gruppe gewählt wird.

3D-Objekte

Zur Auswahl der aktuellen Gruppe für 3D-Objekte können Sie eine der folgenden Vorgehensweisen nutzen:

Über den Modellbaum oder den 3D-Zusammenbau im *Modell-Explorer (1)*

1. Öffnen Sie über das Menü ***Ansicht*** den ***Modell-Explorer***.
2. Aktivieren Sie die Option ***Markierte Komponente aktivieren***.
3. Öffnen Sie ggf. den Strukturzweig über die Taste ***F11*** oder über das ***Kontextmenü, Zweig öffnen*** bzw. ***Alles öffnen.***
4. Durch Identifikation einer Gruppe wird diese somit zur aktuellen Gruppe.

Über den Modellbaum oder den 3D-Zusammenbau im *Modell-Explorer (2)*

1. Öffnen Sie über das Menü ***Ansicht*** den ***Modell-Explorer*** und aktivieren Sie die Registerkarte ***Modell*** oder ***3D-Zusammenbau***.
2. Öffnen Sie ggf. den Strukturzweig über die Taste ***F11*** oder über das ***Kontextmenü, Zweig öffnen*** bzw. ***Alles öffnen.***
3. Markieren Sie die gewünschte Gruppe in der Struktur.
4. Betätigen Sie auf der markierten Gruppe die Taste ***F12*** oder wählen Sie aus dem Kontextmenü die Option ***Aktive Gruppe***.

Über Gruppenauswahl

1. Öffnen Sie im 3D-Fenster durch Anklicken des Feldes die ***Gruppenauswahl***.
2. Klicken Sie im anschließend geöffneten Dialogfenster für die Gruppenauswahl die Bezeichnung der gewünschten Gruppe an, und schließen Sie das Dialogfenster über ***OK***.

Über Objekt-Identifikation

1. ***Gruppe aktivieren***. Klicken Sie dieses Symbol neben der 3D-Gruppenauswahl im 3D-Fenster an.
2. Identifizieren Sie ein 3D-Objekt.
   Die Gruppe, in der sich das identifizierte Objekt befindet, wird zur aktuellen Gruppe.

Gruppen blättern

Um nur die zu einer Gruppe und zu ihren Untergruppen gehörenden Objekte anzeigen zu lassen, also durch die Gruppen zu blättern, gehen Sie wie folgt vor:

1. Öffnen Sie über das Menü ***Ansicht*** den ***Modell-Explorer*** und aktivieren Sie die Registerkarte ***Modell.***
2. Öffnen Sie ggf. den Strukturzweig über die Taste ***F11*** oder über das ***Kontextmenü, Zweig öffnen*** bzw. ***Alles öffnen.***
3. Aktivieren Sie die Option ***Gruppen blättern ein.***
4. Wählen Sie durch Anklicken im Strukturbaum die Gruppe, deren Objekte angezeigt werden sollen. Blättern Sie weiter durch die Struktur mit den Pfeiltasten auf der Tastatur hoch und runter. Rechts und links öffnen bzw. schließen einen Knotenpunkt im Strukturbaum.

Gruppe sichtbar/unsichtbar definieren

Um den Inhalt einer Gruppe auszublenden, gehen Sie wie folgt vor:

1. Öffnen Sie über das Menü ***Ansicht*** den ***Modell-Explorer*** und aktivieren Sie die Registerkarte ***Modell.***
2. Öffnen Sie ggf. den Strukturzweig über die Taste ***F11*** oder über das ***Kontextmenü, Zweig öffnen*** bzw. ***Alles öffnen.***
3. Wählen Sie durch Anklicken oder mit den Cursorsteuertasten die Gruppe, die unsichtbar definiert werden soll.
4. Betätigen Sie die Tastenkombination ***O*** oder wählen Sie aus dem Kontextmenü die Funktion ***Status ändern, Sichtbar/Unsichtbar***. Nichtsichtbare Gruppen werden automatisch inaktiv und werden über die Abbildung gekennzeichnet.

Hinweis:

Die Eigenschaft sichtbar ja/nein wird auf alle untergeordneten Gruppen und Objekte vererbt.

Um die Gruppe und ihre Untergruppen wieder sichtbar zu definieren, wiederholen Sie den Vorgang.

Nichtsichtbare Gruppen werden automatisch inaktiv. Aktivieren Sie die Gruppe (P), so wird die Gruppe auch wieder sichtbar. Schalten Sie die Gruppe jedoch nur sichtbar (O), so bleibt sie inaktiv.

Gruppe aktiv/inaktiv definieren

Um eine Gruppe inaktiv zu definieren, gehen Sie wie folgt vor:

1. Öffnen Sie über das Menü ***Ansicht*** den ***Modell-Explorer*** und aktivieren Sie die Registerkarte ***Modell.***
2. Öffnen Sie ggf. den Strukturzweig über die Taste ***F11*** oder über das ***Kontextmenü, Zweig öffnen*** bzw. ***Alles öffnen.***
3. Wählen Sie durch Anklicken oder mit den Cursorsteuertasten die Gruppe, die inaktiv definiert werden soll.
4. Betätigen Sie die Tastenkombination ***P*** oder wählen Sie aus dem Kontextmenü die Funktion ***Status ändern, Aktiv/Inaktiv.***
   Objekte in Gruppen, die Sie über diese Funktion deaktivieren, bleiben sichtbar, können jedoch nicht mehr bearbeitet oder gepickt werden. Inaktive Gruppen werden über das Zeichen markiert.

Hinweis:

Inaktive Gruppen, deren Untergruppen und die in Ihren enthaltenen Objekte sind von jeder Art der Selektion bzw. Identifikation mit dem Cursor ausgenommen.

Um die Gruppe und ihre Untergruppen wieder als aktive Gruppe zu definieren, wiederholen Sie den Vorgang.

Gruppe umbenennen

Um eine Gruppe umzubenennen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Öffnen Sie über das Menü ***Ansicht*** den ***Modell-Explorer*** und aktivieren Sie die Registerkarte ***Modell.***
2. Öffnen Sie ggf. den Strukturzweig über die Taste ***F11*** oder über das ***Kontextmenü, Zweig öffnen*** bzw. ***Alles öffnen.***
3. Wählen Sie durch Anklicken oder mit den Cursorsteuertasten die Gruppe, die Sie umbenennen wollen.
4. Betätigen Sie die Taste ***F2*** oder wählen Sie aus dem Kontextmenü die Option ***Umbenennen***.

5. Geben Sie eine neue Benennung ein. Beenden Sie die Eingabe mit der Enter-Taste.

Gruppe verschieben

Wenn Sie eine Gruppe und alle ihr untergeordneten Gruppen und Objekte (Gruppenzweig) in eine andere Gruppe innerhalb der Struktur verschieben wollen, gehen Sie wie folgt vor:

Drag&Drop

1. Öffnen Sie über das Menü ***Ansicht*** den ***Modell-Explorer*** und aktivieren Sie die Registerkarte ***Modell.***
2. Öffnen Sie ggf. den Strukturzweig über die Taste ***F11*** oder über das ***Kontextmenü, Zweig öffnen*** bzw. ***Alles öffnen.***
3. Wählen Sie durch Anklicken oder mit den Cursorsteuertasten die Gruppe, die Sie einschließlich der Untergruppen verschieben wollen.
4. Halten Sie die Maustaste gedrückt und ziehen Sie die Gruppe auf den entsprechenden Ordner.
5. Lassen Sie danach die Maustaste los.
   Die Gruppe wird in der Hierarchie eine Stufe unter dem angewählten Ordner angelegt.

Cut&Paste

1. Öffnen Sie über das Menü ***Ansicht*** den ***Modell-Explorer*** und aktivieren Sie die Registerkarte ***Modell.***
2. Öffnen Sie ggf. den Strukturzweig über die Taste ***F11*** oder über das ***Kontextmenü / Zweig öffnen*** bzw. ***Alles öffnen.***
3. Wählen Sie durch Anklicken oder mit den Cursorsteuertasten die Gruppe, die Sie einschließlich der Untergruppen verschieben wollen.
4. Betätigen Sie die Tastenkombination ***Strg+X*** oder wählen Sie aus dem Kontextmenü die Option ***Ausschneiden***.
5. Markieren Sie den Ordner, unterhalb dessen Sie die Gruppe(nstruktur) einfügen möchten.
6. Betätigen Sie die Tastenkombination ***Strg+V*** oder wählen Sie aus dem Kontextmenü die Option ***Einfügen.***

Hinweise:

Wollen Sie die gesamte Gruppenstruktur einer Teilzeichnung und die darin enthaltenen 2D-Objekte in eine andere Teilzeichnung

verschieben oder kopieren, so verschieben Sie innerhalb des ***Modell-Explorers*** die oberste Gruppe der Struktur mit gedrückter Maustaste in die Ziel-Teilzeichnung (Drag&Drop). Halten Sie die ***Strg-Taste*** während dessen gedrückt, wenn Sie eine Kopie in die andere Teilzeichnung übernehmen möchten. Die Objekte werden entsprechend ihrer Absolutkoordinaten in die neue Teilzeichnung eingefügt.

Gruppe auflösen

Wenn Sie eine Gruppe nicht mehr benötigen, die bisher in einer Gruppe verwalteten Untergruppen und Objekte aber beibehalten wollen, so lösen Sie die Gruppe auf. Die Untergruppen und Objekte rücken auf diese Weise innerhalb des Gruppenbaums um eine Hierarchiestufe nach oben.

1. Öffnen Sie über das Menü ***Ansicht*** den ***Modell-Explorer*** und aktivieren Sie die Registerkarte ***Modell.***
2. Öffnen Sie ggf. den Strukturzweig über die Taste ***F11*** oder über das ***Kontextmenü / Zweig öffnen*** bzw. ***Alles öffnen.***
3. Wählen Sie durch Anklicken oder mit den Cursorsteuertasten die Gruppe, die Sie auflösen möchten.
4. Betätigen Sie die Tastenkombination ***Strg+Entf.*** oder wählen Sie aus dem Kontextmenü die Option ***Auflösen.***

Gruppe löschen

Über den Modell-Explorer können Sie Gruppenzweige löschen, d.h. die aktuelle Gruppe mit allen darin untergeordneten Gruppen und die darin enthaltenen Objekte.

1. Öffnen Sie über das Menü ***Ansicht*** den ***Modell-Explorer*** und aktivieren Sie die Registerkarte ***Modell.***
2. Öffnen Sie ggf. den Strukturzweig, in welchem sich die Gruppe befindet über die Taste ***F11*** oder über das ***Kontextmenü / Zweig öffnen*** bzw. ***Alles öffnen.***
3. Wählen Sie durch Anklicken oder mit den Cursorsteuertasten die Gruppe, die Sie löschen möchten.
4. Betätigen Sie die Taste ***Entf.*** oder wählen Sie aus dem Kontextmenü die Option ***Löschen.***
5. Bestätigen Sie den Löschvorgang mit ***Ja.***

Hinweis:

Falls Sie alle leeren Gruppen des Modells löschen wollen, also alle Gruppen, die keine Untergruppen und keine Objekte enthalten, so rufen Sie die Funktion ***Information, Modell prüfen und bereinigen*** auf.

Objekte in eine andere Gruppe verschieben

Um Objekte nach ihrer Erstellung in eine (andere) Gruppe (innerhalb der selben Teilzeichnung, KE oder dem 3D-Modell) zu verschieben, gehen Sie wie folgt vor:

Für 2D-Objekte in der Zeichnung

1. Selektieren Sie die 2D-Objekte in der Zeichnung, die in eine andere Gruppe verschoben werden sollen.
2. Wählen Sie den Menübefehl ***Bearbeiten, Selektion einfügen in***.
3. Legen Sie über die Gruppenauswahl die Gruppe fest, in der die selektierten Objekte aufgenommen werden sollen.

Für 2D- und 3D-Objekte über den Modell-Explorer

1. Selektieren Sie die 2D-oder 3D-Objekte in der Zeichnung oder im 3D-Modell, die in eine andere Gruppe verschoben werden sollen.
2. Öffnen Sie über das Menü ***Ansicht*** den ***Modell-Explorer*** und aktivieren Sie die Registerkarte ***Modell.***
3. Öffnen Sie ggf. den Strukturzweig über die Taste ***F11*** oder über das ***Kontextmenü / Zweig öffnen*** bzw. ***Alles öffnen.***
4. Wählen Sie durch Anklicken die Gruppe, die Teilzeichnung, die KE oder das 3D-Modell, in welche die Objekte verschoben werden sollen.
5. Betätigen Sie die Tastenkombionation ***Shift+Alt+S*** oder wählen Sie aus dem Kontextmenü die Option ***Selektieren / Selektierte Objekte einfügen.***

Hinweise:

Jedes Objekt kann nur einer Gruppe angehören. Daher werden Objekte, die in eine Gruppe aufgenommen werden und vorher zu einer anderen Gruppe gehörten, aus dieser anderen Gruppe entfernt.

Objekte können innerhalb des ***Modell-Explorers*** auch über ***Drag&Drop*** oder über ***Cut&Paste*** zwischen Gruppen (innerhalb

der selben Teilzeichnung, KE oder dem 3D-Modell) verschoben werden.

Objekte können auch zwischen den Gruppen kopiert werden. Halten Sie während des Verschiebevorgangs die ***Strg-Taste*** gedrückt, so werden die angewählten Objekte in die Ziel-Gruppe kopiert. Die Position wird ausgehend vom absoluten Koordinatensystem übernommen.

Objekte einer Gruppe (einschl. der Untergruppen) selektieren

Wenn Sie alle Objekte einer Gruppe und der ihr untergeordneten Gruppen in die Selektionsliste aufnehmen wollen, haben Sie folgende Möglichkeiten:

Über die Werkzeugleiste.

1. Wählen Sie aus der Werkzeugsymbolleiste die Schaltfläche ***Objekte neu selektieren*** .
2. Halten Sie die ***Umschalt- (Shift-) Taste*** gedrückt, während Sie ein 2D-oder ein 3D-Objekt der Gruppe identifizieren.

   Haben Sie in der Haupt-Symbolleiste die ***Standardselektion*** aktiviert, so sind jetzt alle Objekte der Gruppe selektiert. Um bei aktivierter ***Gruppenselektion*** alle Objekte der Gruppe zu selektieren, wählen Sie im geöffneten Auswahldialog die Option ***Einzelobjekte in: ...***

Mit dem Cursor

1. Wählen Sie den Menübefehl ***Bearbeiten, Objekte selektieren***.
2. Halten Sie die ***Umschalt- (Shift-) Taste*** gedrückt, während Sie ein 2D- oder ein 3D-Objekt identifizieren.

   Haben Sie in der Haupt-Symbolleiste die ***Standardselektion*** aktiviert, so sind jetzt alle Objekte der Gruppe selektiert. Um bei aktivierter ***Gruppenselektion*** alle Objekte der Gruppe zu selektieren, wählen Sie im geöffneten Auswahldialog die Option ***Einzelobjekte in: ...***

Über den Modell-Explorer

1. Öffnen Sie über das Menü ***Ansicht*** den ***Modell-Explorer*** und aktivieren Sie die Registerkarte ***Modell.***

2. Öffnen Sie ggf. den Strukturzweig über die Taste ***F11*** oder über das ***Kontextmenü, Zweig öffnen*** bzw. ***Alles öffnen.***
3. Halten Sie die ***Shift-Taste*** (Umschalt-Taste) gedrückt, während Sie die gewünschte Gruppe in der Struktur anwählen.

   oder

   Identifizieren Sie in der Struktur die gewünschte Gruppe und betätigen Sie die Tastenkombination ***Shift+S*** oder wählen Sie aus dem Kontextmenü die Option ***Selektieren, Alle Geometrie-Objekte selektieren***.

   Hinweis:
   Bei dieser Vorgehensweise werden ausschließlich die in der Gruppe enthaltenen Objekte selektiert, das Strukturelement Gruppe selbst jedoch nicht.
   Ist dieses gewünscht, nutzen Sie aus dem Kontextmenü den Menübefehl ***Selektieren, Objekt selektieren (Alt+S)***.

Objekte einer Gruppe (einschl. der Untergruppen) deselektieren

Wenn Sie alle Objekte einer Gruppe und der ihr untergeordneten Gruppen aus der Selektionsliste entfernen wollen, haben Sie folgende Möglichkeiten:

Über die Werkzeugleiste.

1. Wählen Sie aus der Werkzeugsymbolleiste die durch die Selektion rot gewordene Schaltfläche ***Objekte neu selektieren*** .

   Alle in der Selektionsliste befindlichen Objekte werden deselektiert. Beenden Sie anschließend die Funktion über die rechte Maustaste.

Mit dem Cursor

1. Wählen Sie den Menübefehl ***Bearbeiten, Alles deselektieren***.

Über den Modell-Explorer

1. Öffnen Sie über das Menü ***Ansicht*** den ***Modell-Explorer*** und aktivieren Sie die Registerkarte ***Modell.***
2. Öffnen Sie ggf. den Strukturzweig über die Taste ***F11*** oder über das ***Kontextmenü / Zweig öffnen*** bzw. ***Alles öffnen.***
3. Identifizieren Sie in der Struktur die gewünschte Gruppe und betätigen Sie die Tastenkombination ***Shift+D*** oder wählen Sie aus

dem Kontextmenü die Option ***Selektieren, Alle Geometrie-Objekte deselektieren***.

Objekte der aktiven Gruppe (ausschl. der Untergruppen) selektieren

Wenn Sie nur die Objekte einer Gruppe ohne der ihr untergeordneten Gruppen selektieren wollen, haben Sie folgende Möglichkeit:

1. Öffnen Sie über das Menü ***Ansicht*** den ***Modell-Explorer*** und aktivieren Sie die Registerkarte ***Modell.***
2. Öffnen Sie ggf. den Strukturzweig über die Taste ***F11*** oder über das ***Kontextmenü, Zweig öffnen*** bzw. ***Alles öffnen.***
3. Wählen Sie durch Anklicken die Gruppe, die Teilzeichnung, die KE oder das 3D-Modell, deren Objekte selektiert werden sollen.
4. Betätigen Sie die Tastenkombination ***Strg+S*** oder wählen Sie aus dem Kontextmenü die Option ***Selektieren / Geometrie-Objekte selektieren***.

Objekte der aktiven Gruppe (ausschl. der Untergruppen) deselektieren

Wenn Sie nur die Objekte einer Gruppe ohne der ihr untergeordneten Gruppen aus der Selektionsliste entfernen wollen, haben Sie folgende Möglichkeiten:

1. Öffnen Sie über das Menü ***Ansicht*** den ***Modell-Explorer*** und aktivieren Sie die Registerkarte ***Modell.***
2. Öffnen Sie ggf. den Strukturzweig über die Taste ***F11*** oder über das ***Kontextmenü / Zweig öffnen*** bzw. ***Alles öffnen.***
3. Wählen Sie durch Anklicken die Gruppe, die Teilzeichnung, die KE oder das 3D-Modell, deren Objekte deselektiert werden sollen.
4. Betätigen Sie die Tastenkombination ***Strg+D*** oder wählen Sie aus dem Kontextmenü die Option ***Selektieren / Geometrie-Objekte deselektieren***.

Gruppe selektieren

Wenn Sie beim Selektieren mit dem Cursor die *Shift*-Taste betätigen, werden in der ***Standardselektion*** oder der ***Gruppenselektion*** (Einstellmöglichkeit in der Haupt-Symbolleiste) und anschließender

Auswahl der Option ***Einzelobjekte in: ...*** alle Objekte einer Gruppe und deren Untergruppen selektiert.
Dies ist ebenso der Fall bei Verwenden des Kontextmenübefehls ***Selektieren, Alle Geometrie-Objekte selektieren***, der im ***Modell-Explorer*** angeboten wird. Hierbei werden ausschließlich die Objekte selektiert, nicht jedoch das Strukturelement Gruppe.
Dies ist vergleichbar mit dem Markieren aller Dateien in einem Ordner, wobei der Ordner selbst nicht markiert ist.

Für die Funktionen zum **Kopieren** und **Löschen** können Sie auch eine Gruppe selbst und alle darin enthaltenen Objekte selektieren. So werden in der Gruppenselektion beim Löschen nicht nur die Objekte in der Gruppe, sondern auch die Gruppe selber mit gelöscht. Beim Kopieren werden nicht die kopierten Objekte in die aktive Gruppe kopiert, sondern liegen anschließend selber in einer eigenen Gruppe.
Nutzen Sie eine der folgenden Möglichkeiten, um eine Gruppe zu selektieren:

Mit dem Cursor

1. Wählen Sie z.B. durch Anklicken des abgebildeten Symbols im Symbol-Werkzeugkasten die Funktion ***Objekte neu selektieren***.
2. Halten Sie die ***Alt-Taste*** gedrückt, während Sie ein 2D-oder ein 3D-Objekt identifizieren.

   Haben Sie die ***Gruppenselektion*** in der Haupt-Symbolleiste aktiviert, so können Sie bei strukturierten Gruppen über einen Auswahldialog die gewünschte Gruppe auswählen. Halten Sie bei der Identifikation eines Objektes in diesem Fall die ***Shift-Taste*** gedrückt.
   Fahren Sie nun in dem Dialog mit der Maus über die jeweiligen Auswahlmöglichkeiten. Die entsprechenden Objekte in der jeweiligen Gruppe werden in der Grafik in den Selektionsfarben gekennzeichnet. Auch können Sie an der Selektionsfarbe erkennen, ob Sie nur die Objekte oder die Gruppe selektieren würden.

oder:

1. Wählen Sie durch Anklicken der abgebildeten Symbole im Symbol-Werkzeugkasten die Funktion ***Selektieren, Gruppe selektieren***.
2. Identifizieren Sie ein 2D- oder ein 3D-Objekt der zu selektierenden Gruppe.

Bei aktivierter ***Gruppenselektion*** wählen Sie anschließend im Auswahldialog die gewünschte Gruppe aus.

Über den Modell-Explorer

1. Öffnen Sie über das Menü ***Ansicht*** den ***Modell-Explorer*** und aktivieren Sie die Registerkarte ***Modell.***
2. Öffnen Sie ggf. den Strukturzweig über die Taste ***F11*** oder über das ***Kontextmenü / Zweig öffnen*** bzw. ***Alles öffnen.***
3. Halten Sie die ***Alt-Taste*** gedrückt, während Sie einen Linksklick auf der Gruppe ausführen. Die Gruppe einschließlich der darin befindlichen Untergruppen (und aller Objekte) werden selektiert.

   oder

   markieren Sie die zu selektierende Gruppe und folgen den weiteren Anweisungen.
4. Betätigen Sie die Tastenkombination ***Alt+S*** oder wählen Sie aus dem Kontextmenü die Option ***Selektieren / Objekt selektieren***.

Nach der Selektion einer Gruppe werden die zugehörigen Objekte mit der Farbe gekennzeichnet, die über ***Einstellungen, Optionen*** auf der Registerkarte ***Standardeinstellungen*** als ***Selektionsfarbe für Gruppen*** definiert ist.

Hinweis:

Selektierte Gruppen und die enthaltenen Objekte können ausschließlich mit den Funktionen ***Transformieren, Verschieben (mit Kopie)***, ***Drehen (mit Kopie)***, ***Spiegeln (mit Kopie)***, ***Skalieren (mit Kopie)*** und ***Löschen Objekt/Selektion*** bearbeitet werden.

Gruppe deselektieren

Haben Sie eine Gruppe selektiert, so können Sie eine der folgenden Möglichkeiten nutzen, um sie aus der Selektion zu entfernen:

Über die Werkzeugleiste.

1. Wählen Sie aus der Werkzeugsymbolleiste die durch die Selektion rot gewordene Schaltfläche ***Objekte neu selektieren*** .

   Alle in der Selektionsliste befindlichen Objekte werden deselektiert.

Mit dem Cursor

1. , Wählen Sie z.B. über die abgebildeten Symbole im Symbol-Werkzeugkasten die Funktion ***Selektieren, Objekte deselektieren***.

   Halten Sie die ***Alt-Taste*** gedrückt, während Sie ein Objekt identifizieren.

oder:

1. Wählen Sie über die abgebildeten Symbole im Symbol-Werkzeugkasten die Funktion ***Selektieren, Gruppe deselektieren***.
2. Identifizieren Sie ein Objekt der zu deselektierenden Gruppe.

Über den Modell-Explorer

1. Öffnen Sie über das Menü ***Ansicht*** den ***Modell-Explorer*** und aktivieren Sie die Registerkarte ***Modell.***
2. Öffnen Sie ggf. den Strukturzweig über die Taste ***F11*** oder über das ***Kontextmenü / Zweig öffnen*** bzw. ***Alles öffnen.***
3. Wählen Sie durch Anklicken die Gruppe, die einschließlich der darin befindlichen Untergruppen (und aller Objekte) deselektiert werden soll.
4. Betätigen Sie die Tastenkombination ***Alt+D*** oder wählen Sie aus dem Kontextmenü die Option ***Selektieren, Objekt deselektieren***.

Teilzeichnung komplett selektieren

Falls Sie eine Teilzeichnung komplett, d.h. mit Gruppenstruktur und allen enthaltenen Objekten in eine andere Teilzeichnung verschieben oder kopieren wollen, können Sie diese innerhalb des ***Modell-Explorers*** per Drag&Drop verschieben oder kopieren. Nutzen Sie hierzu z.B. die Funktionen aus dem Kontextmenü ***Ausschneiden, Kopieren*** und ***Einfügen***.
Alternativ können Sie die Struktur einer Teilzeichnung wie folgt beschrieben vorher in die Selektionsliste aufnehmen.

1. Öffnen Sie über das Menü ***Ansicht*** den ***Modell-Explorer*** und aktivieren Sie die Registerkarte ***Modell.***
2. Öffnen Sie ggf. den Strukturzweig über die Taste ***F11*** oder über das ***Kontextmenü / Zweig öffnen*** bzw. ***Alles öffnen.***
3. Wählen Sie durch Anklicken die Teilzeichnung (2D-Zeichnung) oder die Konstruktionsebene (3D-Modell), die einschließlich der

darin befindlichen Untergruppen (und aller Objekte) selektiert werden sollen.

4. Betätigen Sie die Tastenkombination ***Strg+Alt+S*** oder wählen Sie aus dem Kontextmenü die Option ***Selektieren, Alle Inhalte selektieren***.

5. Nutzen Sie anschließend aus den Werkzeugleisten ***Transformieren, Verschieben (ggf. mit Kopie)***, um die Objekte einschließlich der gesamten Struktur auf eine andere Teilzeichnung / Konstruktionsebene zu verschieben.

4.15 Symbole verwenden

Die Verwendung von Symbolen bietet den Vorteil, häufig vorkommende identische Werkstücke oder Ähnliches nach dem Erzeugen beliebig oft in neuen Zeichnungen einbringen zu können.

In Symbolen können Sie die in einer **Gruppe** und den ihr untergeordneten Gruppen eingebetteten 2D-Objekte speichern und später erneut aufrufen und beliebig oft in unterschiedlicher Lage und Größe in die aktive Teilzeichnung der aktuellen Zeichnung einfügen.

Das Speichern von Symbolen erfolgt in Bibliotheksdateien mit der Erweiterung SYL, in denen eine eigene Verzeichnisstruktur definiert werden kann.

Die Auswahl zum Einfügen von Symbolen in eine Zeichnung kann sowohl über den Namen des Symbols erfolgen als auch alternativ über eine grafische Symbolauswahl.

In eine Zeichnung eingefügte Symbole werden als ein Objekt verwaltet. Dennoch erhalten die im Symbol enthaltenen Objekte ihre folien- oder objektbezogenen Darstellungseigenschaften. Bei Bedarf können für die Objekte in einem Symbol aber auch die folien- oder objektbezogenen Darstellungseigenschaften des Symbols übernommen (auf Seite 524) werden.

Folgende Punkte können auf den Objekten in einem Symbol gefangen werden, ohne das Symbol vorher auflösen zu müssen: ***Endpunkt***, ***Mitte***, ***Mittelpunkt***, ***Quadrantpunkt***, ***Schnitt 2 Linien, Textreferenz***, ***Fangpunkt***.
Der **Autofang** **(auf Seite 161)** fängt die folgenden Punkte auf 2D-Linienobjekten in Symbolen: ***Endpunkt***, ***Mitte***, ***Mittelpunkt***, ***Quadrantpunkt***.

, , Mit den Bemaßungsfunktionen (auf Seite 364) ***Multibemaßung orthogonal*** und ***Multibemaßung ausgerichtet***

können Linienobjekte in Symbolen identifiziert werden, um z.B. die Länge von Strecken, den Abstand von parallelen bzw. den Winkel von nicht parallelen Linien oder den Durchmesser an Kreisen / Kreisbögen zu bemaßen.
Bemaßungen, die zu Linien in Symbolen erstellt werden, die sich in derselben Teilzeichnung befinden, oder über Punkte (Ausnahme: Schnittpunkte) auf diesen Objekten definiert werden, sind **objektbezogen**. Sie verhalten sich bei Lage- und Größenänderungen assoziativ zu den Bezugsobjekten, und sie werden gelöscht, wenn eines der bemaßten Symbole aufgelöst, aktualisiert, durch ein anderes Symbol ersetzt oder gelöscht wird.

Wird ein Symbol aufgelöst, kann wieder uneingeschränkt auf die darin enthaltenen Objekte zugegriffen werden.
Die im Symbol enthaltene Gruppen- und Folienstruktur wird beim Auflösen in die aktuelle Struktur des Modells integriert.

In einer Zeichnung enthaltene Symbole werden im Modell gespeichert, d.h. sie sind auch ohne Vorhandensein der Symbolbibliothek nutzbar.

In einem Modell vorhandene Symbole können jederzeit in einer Symbolbibliothek archiviert, d.h. aus dem Modell in die Bibliothek übertragen werden.

Enthält ein Modell Symbole, die geändert und unter demselben Namen in einer Symbolbibliothek gespeichert wurden, so werden die ursprünglichen Symbole nicht automatisch durch die geänderten Symbole ersetzt. Um dieses durchzuführen, nutzen Sie die Möglichkeit, Symbole im Modell zu aktualisieren.

Darstellungseigenschaften von Symbolen übernehmen

In einem Symbol werden neben den Objekten (Strecken, Kreise, Texte u.s.w.) auch deren Folien- und Darstellungseigenschaften gespeichert.

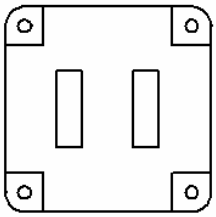
Fügen Sie das Symbol in eine Zeichnung / in ein Modell ein, werden die Objekte in dem Symbol mit ihren ursprünglichen Folien- und Darstellungseigenschaften dargestellt.

Die Objekte in einem Symbol können aber auch die Eigenschaften der Folie übernehmen, auf der das Symbol eingefügt wurde, oder Darstellungseigenschaften, die Sie dem Symbol explizit zugewiesen haben (folienbezogene oder objektbezogene Darstellung).

Sollen die Objekte in einem Symbol grundsätzlich die Darstellungseigenschaft des Symbols übernehmen, so können Sie

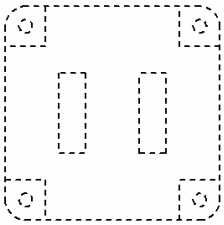
dieses über die Menüoption ***Einstellungen, Symbole ...*** aktivieren. Für einzelne Symbole können Sie die Änderung über die Menüfunktion ***Bearbeiten, Objekt-***Darstellung vornehmen.

Beispiel:
Die Linienarten aller Objekte in einem Symbol sollen geändert werden, ohne das Symbol auflösen zu müssen. Gehen Sie wie folgt vor:



Ausgangssituation

1. Aktivieren Sie die Menüfunktion ***Bearbeiten, Objekt-Darstellung***.
2. Identifizieren Sie das Symbol.
3. Ändern Sie im Dialog Objektdarstellung den Linientyp in gestrichelt **-------** .
4. Aktivieren Sie im unteren Bereich des Dialogs die Option ***Linientyp***.
5. Schließen Sie den Dialog über die Schaltfläche OK und beenden die Funktion über die rechte Maustaste.



Ergebnis

Symbolbibliothek erzeugen

Voraussetzung für das Speichern von Symbolen sind Symbolbibliotheken. Dies sind Dateien mit der Erweiterung SYL, in denen einzelne Symbole innerhalb einer eigenen Verzeichnisstruktur verwaltet werden.

Beim Erzeugen einer neuen Symbolbibliothek gehen Sie vor wie folgt:

1. Wählen Sie den Menübefehl ***Definieren, Symbole***.

2. Wählen Sie innerhalb des Dialogfensters den Menübefehl ***Bibliothek, Erzeugen***.

3. Soll die Symbolbibliothek im aktuellen Ordner für Symbolbibliotheken gespeichert werden, so geben Sie im Feld ***Dateiname*** den Namen der neuen Symbolbibliothek ein. Die Erweiterung SYL ist fest vorgegeben. Sie wird automatisch ergänzt.

   Soll die Bibliothek in einem anderen Ordner gespeichert werden, so wählen Sie vor der Eingabe des Dateinamens im Feld ***Laufwerke*** das gewünschte Laufwerk, im Feld ***Ordner*** den gewünschten Ordner.

Hinweise:

Nach dem Erzeugen einer Symbolbibliothek wird diese der Bibliotheksliste hinzugefügt. Gleichzeitig wird Sie zur aktuellen Bibliothek.

Bibliotheksdateien werden bei allen Befehlen, die sie selbst oder Symbole betreffen, im voreingestellten ***Ordner für Symbole*** gesucht. Diesen Ordner können Sie über den Menübefehl ***Einstellungen, Ordner*** festlegen.

Im Symbolmanager ist das Auswahlfeld ***Aktuelle Bibliothek*** auch gleichzeitig ein Eingabefeld. Geben Sie hier den Namen einer Bibliothek ein und bestätigen die Eingabe mit der Enter-Taste, so wird diese hinzugeladen, sofern sie sich im aktuell eingestellten Symbolverzeichnis befindet. Andernfalls wird eine neue Bibliothek erzeugt.

Symbolbibliothek hinzuladen

Beim Speichern oder Aufrufen von Symbolen können Sie jeweils eine von mehreren Symbolbibliotheken nutzen.

Diese müssen allerdings vorher in den Arbeitsspeicher geladen worden sein.

Beim Hinzuladen einer vorhandenen Symbolbibliothek gehen Sie vor wie folgt:

1. Wählen Sie den Menübefehl ***Definieren, Symbole***.
2. Rufen Sie innerhalb des Dialogfensters den Menübefehl ***Bibliothek, Hinzuladen*** auf.
3. Befindet sich die gesuchte Bibliotheksdatei im aktuell eingestellten Ordner für Symbole, so tragen Sie den Namen im Feld ***Dateiname*** ein, oder wählen Sie ihn in der Liste darunter aus.

   Befindet sich die Datei in einem anderen Ordner, so wählen Sie vor der Eingabe oder Auswahl des Dateinamens im Feld ***Laufwerke***

das Laufwerk, im Feld ***Ordner*** den Ordner, in dem sich die Datei befindet.

Nach dem Hinzuladen einer Symbolbibliothek wird diese der Bibliotheksliste hinzugefügt.
Gleichzeitig wird sie zur aktuellen Bibliothek.

Hinweis:

Eine Symbolbibliothek können Sie auch per Drag&Drop z.B. aus dem Windows Explorer hinzuladen.

Sie können auch direkt im Eingabefeld ***Aktuelle Bibliothek:*** den Namen einer Bibliothek eingeben und die Eingabe mit der Enter-Taste bestätigen. Befindet sich eine Bibliothek unter diesem Namen im aktuell eingestellten Symbolverzeichnis, wird sie hinzugeladen. Andernfalls wird eine neue Bibliothek erzeugt.

Die Liste der geladenen Symbolbibliotheken wird sowohl in Vorlagen als auch in Modellen gespeichert.

Aktuelle Symbolbibliothek festlegen

Sowohl beim Speichern von Symbolen als auch bei deren Aufruf wird die aktuelle Symbolbibliothek als Ziel- und Quellbibliothek genutzt.

So legen Sie die aktuelle Symbolbibliothek fest:

1. Wählen Sie den Menübefehl ***Definieren, Symbole***.
2. Wählen Sie die gewünschte Symbolbibliothek in der Liste hinter ***Aktuelle Bibliothek*** aus.

   Enthält die Bibliotheksliste noch keine Einträge, so wählen Sie innerhalb des Dialogfensters einen der Menübefehle ***Bibliothek, Erzeugen*** oder ***Bibliothek, Hinzuladen*** oder geben im Eingabefeld ***Aktuelle Bibliothek:*** den Namen einer Bibliothek ein. Befindet sich eine Bibliothek unter diesem Namen im aktuell eingestellten Symbolverzeichnis, wird sie hinzugeladen. Andernfalls wird eine neue Bibliothek erzeugt.

Symbolbibliothek reorganisieren

Beim Löschen von Symbolen oder Verzeichnissen aus einer Symbolbibliothek werden diese als gelöscht gekennzeichnet, aber nicht tatsächlich gelöscht. Um sie aus der Bibliothek zu entfernen und damit die Datei zu verkleinern, lassen Sie die Symbolbibliothek reorganisieren:

1. Wählen Sie den Menübefehl ***Definieren, Symbole***.
2. Sollte keine Bibliothek geladen sein, so laden Sie über den Dialog-Menübefehl ***Bibliothek, Hinzuladen*** die Bibliothek, die reorganisiert werden soll.

   Andernfalls wählen Sie diese in der Liste hinter ***Aktuelle Bibliothek*** aus.
3. Starten Sie innerhalb des Dialogfensters den Menübefehl ***Bibliothek, Reorganisieren***.

Hinweis:
Da bei Ausführung dieses Befehls die reorganisierte Symbolbibliothek auf die Festplatte geschrieben wird, können Sie ihn nur dann ausführen, wenn Sie Schreibrechte auf dem entsprechenden Laufwerk haben.

Symbolbibliothek wiederherstellen

Falls eine Symbolbibliothek defekt ist oder defekte Symbole enthält, lassen Sie sie wiederherstellen:

1. Wählen Sie den Menübefehl ***Definieren, Symbole***.
2. Sollte keine Bibliothek geladen sein, so laden Sie über den Dialog-Menübefehl ***Bibliothek, Wiederherstellen*** die Bibliothek, die repariert werden soll.

   Andernfalls wählen Sie diese in der Liste hinter ***Aktuelle Bibliothek*** aus.
3. Starten Sie innerhalb des Dialogfensters den Menübefehl ***Bibliothek, Wiederherstellen***.
   Nach Aufruf des Befehls wird zunächst eine Sicherungskopie der Symbolbibliothek mit der Erweiterung BAK gespeichert. Anschließend wird die Bibliotheksdatei und alle darin enthaltenen Symbole überprüft und – soweit möglich – repariert.

Hinweis:
Da bei Ausführung dieses Befehls die Sicherungsdatei und die wiederhergestellte Symbolbibliothek auf die Festplatte geschrieben werden, können Sie ihn nur dann ausführen, wenn Sie Schreibrechte auf dem entsprechenden Laufwerk haben.

Symbolbibliothek schließen

Jede geladene Symbolbibliothek benötigt Speicherplatz. Schließen Sie deshalb nicht (dauernd) benötigte Symbolbibliotheken:

1. Wählen Sie den Menübefehl ***Definieren, Symbole***.
2. Wählen Sie in der Liste hinter ***Aktuelle Bibliothek*** die Symbolbibliothek aus, die Sie schließen möchten.
3. Starten Sie innerhalb des Dialogfensters den Menübefehl ***Bibliothek, Entfernen***.

Bibliotheksverzeichnis erstellen

Symbole können einfach unter Angabe ihres Namens in einer Symbolbibliothek gespeichert werden. In diesem Fall würden alle Symbole im Hauptverzeichnis der Bibliothek abgelegt werden.

Bei einer großen Anzahl von Symbolen erschwert dieses Vorgehen das Auffinden eines einzelnen Symbols.
Durch Anlegen einer Verzeichnisstruktur können Sie Symbole nach Sachgebieten oder sonstigen Ordnungskriterien getrennt in einer Symbolbibliothek ablegen.

So legen Sie ein Bibliotheksverzeichnis an:

1. Wählen Sie den Menübefehl ***Definieren, Symbole***.
2. Wählen Sie eine Bibliothek in der Liste hinter ***Aktuelle Bibliothek*** aus.
   Sollte keine Bibliothek geladen sein, so laden Sie über einen der Dialog-Menübefehle ***Bibliothek, Hinzuladen*** oder ***Erzeugen*** die Bibliothek, in der das Verzeichnis angelegt werden soll oder geben im Eingabefeld ***Aktuelle Bibliothek:*** den Namen einer Bibliothek ein. Befindet sich eine Bibliothek unter diesem Namen im aktuell eingestellten Symbolverzeichnis, wird sie hinzugeladen. Andernfalls wird eine neue Bibliothek erzeugt.
3. Öffnen Sie im Feld unter ***Verzeichnisstruktur*** durch Doppelklick auf das Symbol den Verzeichnisbaum und ggf. weitere Unterverzeichnisse.
4. Wählen Sie durch Anklicken das Verzeichnis aus, unter dem Sie ein Unterverzeichnis anlegen wollen.
5. Starten Sie innerhalb des Dialogfensters den Menübefehl ***Bibliothek, Verzeichnis erstellen***.

6. Geben Sie im Feld hinter ***Neues Verzeichnis*** die Bezeichnung des Verzeichnisses ein. Bestätigen Sie mit Enter oder ***OK***.

   Sie können auch ganze Verzeichnisfolgen eingeben. Als Trennzeichen wird dabei der Schrägstrich '/' verwendet.

Beispiel:

Das gewählte Verzeichnis ist z.B. das Hauptverzeichnis, gekennzeichnet durch /. Durch Eingabe von
`Schrauben/DIN933`
wird das Verzeichnis /Schrauben/DIN933 angelegt.

Hinweis:

Erzeugen Sie nach dem Anlegen des Verzeichnisses mindestens ein Symbol in diesem Verzeichnis, da beim Schließen des Dialogfensters leere Verzeichnisse gelöscht werden.

Bibliotheksverzeichnis umbenennen

So geben Sie einem **leeren** Bibliotheksverzeichnis eine neue Bezeichnung:

1. Wählen Sie den Menübefehl ***Definieren, Symbole***.
2. Sollte keine Bibliothek geladen sein, so laden Sie über den Dialog-Menübefehl ***Bibliothek, Hinzuladen*** die Bibliothek, in der das Verzeichnis umbenannt werden soll.

   Andernfalls wählen Sie diese in der Liste hinter ***Aktuelle Bibliothek*** aus.
3. Öffnen Sie im Feld unter ***Verzeichnisstruktur*** durch Doppelklick auf das Symbol den Verzeichnisbaum und ggf. weitere Unterverzeichnisse.
4. Wählen Sie durch Anklicken das Verzeichnis aus, das Sie umbenennen wollen.
5. Starten Sie innerhalb des Dialogfensters den Menübefehl ***Bibliothek, Verzeichnis umbenennen***.
6. Geben Sie im Feld hinter ***nach*** die neue Bezeichnung des Verzeichnisses ein.
   Bestätigen Sie mit *Enter* oder *OK*.

Bibliotheksverzeichnis löschen

Bibliotheksverzeichnisse können nur dann gelöscht werden, wenn sie leer sind, also keine Symbole und keine Unterverzeichnisse enthalten.

So löschen Sie ein **leeres** Bibliotheksverzeichnis:

1. Wählen Sie den Menübefehl ***Definieren, Symbole***.
2. Sollte keine Bibliothek geladen sein, so laden Sie über den Dialog-Menübefehl ***Bibliothek, Hinzuladen*** die Bibliothek, in der das Verzeichnis gelöscht werden soll.

   Andernfalls wählen Sie diese in der Liste hinter ***Aktuelle Bibliothek*** aus.
3. Öffnen Sie im Feld unter ***Verzeichnisstruktur*** durch Doppelklick auf das Symbol den Verzeichnisbaum und ggf. weitere Unterverzeichnisse.
4. Wählen Sie durch Anklicken das Verzeichnis aus, das Sie löschen wollen.
5. Starten Sie innerhalb des Dialogfensters den Menübefehl ***Bibliothek, Verzeichnis löschen***.
6. Bestätigen Sie mit ***Ja***, wenn das gewählte Verzeichnis gelöscht werden soll.

Symbole speichern

In einem Symbol können 2D-Objekte der aktuellen Teilzeichnung gespeichert werden.

Nutzen Sie eine der beiden folgenden Möglichkeiten, um ein Symbol zu speichern:

Über Selektion der zu speichernden Objekte

Die 2D-Objekte, die im Symbol gespeichert werden sollen, können durch "normale" Selektion festgelegt werden.
D.h. sie können vor dem Aufruf des Befehls in die Selektionsliste übernommen werden oder während der Ausführung des Befehls in die Aktionsliste.

Beachten Sie bitte:

Wenn im Symbol auch die bisher definierte Gruppenstruktur und ggf. den Gruppen zugewiesene Attribute gespeichert werden sollen, so wählen Sie die nachfolgend beschriebene Möglichkeit. Dies gilt z.B. für **Normblattsymbole** und **2D-Normteile**.

Über Selektion der zu speichernden Gruppe

Die Selektion der zu speichernden 2D-Objekte erfolgt ausschließlich über die Auswahl einer Gruppe. Die gewählte

Gruppe und die darin befindlichen Objekte und Untergruppen werden im Symbol gespeichert.

Diese Art der Selektion müssen Sie wählen, wenn Sie im Symbol nicht nur 2D-Objekte, sondern auch Attribute speichern wollen, die der obersten Gruppe innerhalb der Gruppenstruktur zugewiesen wurden. U.a. gilt dies für Normblattsymbole und für 2D-Normteile, die mit Stücklisten-Informationen versehen sind.

Über Selektion der zu speichernden Objekte

1. Übernehmen Sie ggf. die zu speichernden 2D-Objekte in die Selektionsliste. Es werden nur die Objekte gespeichert, die sich in der aktuellen Teilzeichnung befinden.
   Definieren Sie keine Selektionsliste, so können Sie die Objekte später in die Aktionsliste übernehmen.
2. Wählen Sie den Menübefehl ***Definieren, Symbole.***
   , Ebenso können Sie die Funktion ***2D-Objekte bearbeiten, Symbol erzeugen*** über die abgebildeten Symbole aufrufen und mit dem 4. Arbeitsschritt fortfahren
3. Starten Sie im Dialogfenster den Menübefehl ***Symbol, Erzeugen***. Das Dialogfenster ***Symbol erzeugen*** wird angezeigt.
4. Hinter der Bezeichnung ***in Bibliothek*** wird die zuletzt gewählte Symbolbibliothek als Zielbibliothek angeboten.
   Falls Sie eine andere Bibliothek nutzen wollen, wählen Sie eine aus der Liste der geladenen Bibliotheken, oder laden Sie nach Anklicken der Schaltfläche eine zusätzliche Bibliothek.
   Alternativ können Sie im Eingabefeld ***Aktuelle Bibliothek:*** den Namen einer Bibliothek eingeben. Bestätigen Sie die Eingabe mit der Enter-Taste. Befindet sich eine Bibliothek unter diesem Namen im aktuell eingestellten Symbolverzeichnis, wird sie hinzugeladen. Andernfalls wird eine neue Bibliothek erzeugt.
5. Öffnen Sie ggf. im Feld hinter der Bezeichnung ***in Verzeichnis*** durch Doppelklick auf das Symbol den Verzeichnisbaum und ggf. weitere Unterverzeichnisse.
   Wählen Sie durch Anklicken das Verzeichnis aus, in dem Sie das Symbol speichern wollen.
6. Geben Sie im Feld ***Symbolname*** den Namen für das Symbol ein.
7. Falls Sie für das Symbol außer dem Einfügepunkt zwei ***zusätzliche Referenzpunkte definieren*** wollen, aktivieren Sie diese Voreinstellung.

Bei eingefügten Symbolen können diese Punkte als Geopunkte genutzt werden, d.h. die Symbole können mit der Funktion ***Transformieren, Geopunkte anzeigen*** bearbeitet werden. Definieren Sie das Symbol als Normblatt, wird über die zusätzlichen Referenzpunkte das Blattformat definiert.

8. Wählen Sie einen Modus:
Die Funktion zum Speichern von Symbolen wurde um den folgenden Modus erweitert:

Speichern
Eine Kopie der 2D-Geometrie wird als Symbol in die aktuelle Bibliothek gespeichert.

Speichern und löschen
Die Geometrie wird aus der Zeichnung entfernt und als Symbol in die aktuelle Bibliothek gespeichert.

Speichern und ersetzen
Die Geometrie wird als Symbol in die aktuelle Bibliothek gespeichert. Gleichzeitig werden die 2D-Objekte in der Zeichnung durch das Symbol ersetzt.

9. Bestätigen Sie die Einstellungen über die Schaltfläche ***OK***.

10. Falls die Selektionsliste leer ist, übernehmen Sie die Objekte, die gespeichert werden sollen, in die Aktionsliste.

11. Definieren Sie den 1. Referenzpunkt, d.h. den Punkt, mit dem das Symbol später in Zeichnungen eingefügt werden soll.

12. Legen Sie – abhängig von der Voreinstellung im 6. Arbeitsschritt – ggf. zwei weitere Referenzpunkte fest.

Anschließend wird das Symbol in der Symbolbibliothek gespeichert. Es enthält eine **Gruppe** mit demselben Namen. Diese enthält alle gespeicherten 2D-Objekte.

<u>Über Selektion der zu speichernden Gruppe</u>

1. Wählen Sie den Menübefehl ***Definieren, Symbole***.

2. Starten Sie im Dialogfenster den Menübefehl ***Symbol, Erzeugen***.
, Ebenso können Sie die Funktion ***2D-Objekte bearbeiten, Symbol erzeugen*** über die abgebildeten Symbole aufrufen und mit dem 4. Arbeitsschritt fortfahren

Das Dialogfenster ***Symbol erzeugen*** wird angezeigt.

3. Hinter der Bezeichnung ***in Bibliothek*** wird die zuletzt gewählte Symbolbibliothek als Zielbibliothek angeboten.

Falls Sie eine andere Bibliothek nutzen wollen, wählen Sie eine aus der Liste der geladenen Bibliotheken, oder laden Sie nach Anklicken der Schaltfläche eine zusätzliche Bibliothek.
Alternativ können Sie im Eingabefeld ***Aktuelle Bibliothek:*** den Namen einer Bibliothek eingeben. Bestätigen Sie die Eingabe mit der Enter-Taste. Befindet sich eine Bibliothek unter diesem Namen im aktuell eingestellten Symbolverzeichnis, wird sie hinzugeladen. Andernfalls wird eine neue Bibliothek erzeugt.

4. Öffnen Sie ggf. im Feld hinter der Bezeichnung ***in Verzeichnis*** durch Doppelklick auf das Symbol den Verzeichnisbaum und ggf. weitere Unterverzeichnisse.
Wählen Sie durch Anklicken das Verzeichnis aus, in dem Sie das Symbol speichern wollen.

5. Geben Sie im Feld ***Symbolname*** den Namen für das Symbol ein.

6. Falls Sie für das Symbol außer dem Einfügepunkt zwei ***zusätzliche Referenzpunkte definieren*** wollen, aktivieren Sie diese Voreinstellung.
Bei eingefügten Symbolen können diese Punkte als Geopunkte genutzt werden, d.h. die Symbole können mit der Funktion ***Transformieren, Geopunkte anzeigen*** bearbeitet werden.
Definieren Sie das Symbol als Normblatt, wird über die zusätzlichen Referenzpunkte das Blattformat definiert.

7. Aktivieren Sie die Voreinstellung ***definierte Gruppe als Symbol speichern***.

8. Wählen Sie einen Modus:
Die Funktion zum Speichern von Symbolen wurde um den folgenden Modus erweitert:

Speichern
Eine Kopie der 2D-Geometrie wird als Symbol in die aktuelle Bibliothek gespeichert.

Speichern und löschen
Die Geometrie wird aus der Zeichnung entfernt und als Symbol in die aktuelle Bibliothek gespeichert.

Speichern und ersetzen
Die Geometrie wird als Symbol in die aktuelle Bibliothek gespeichert. Gleichzeitig werden die 2D-Objekte in der Zeichnung durch das Symbol ersetzt.

9. Bestätigen Sie die Einstellungen über die Schaltfläche ***OK***.

10. Das Dialogfenster für die Gruppenauswahl wird angeboten. Markieren Sie die Gruppe, die als Symbol gespeichert werden soll, und bestätigen Sie mit ***OK***.

11. Definieren Sie den Einfügepunkt, d.h. den Punkt, mit dem das Symbol später in Zeichnungen eingefügt werden soll.
Bei einem Normblattsymbol ist das der Nullpunkt 2D (X=0; Y=0)

12. Legen Sie – abhängig von der Voreinstellung im 6. Arbeitsschritt – ggf. zwei weitere Referenzpunkte fest.
Bei einem Normblattsymbol liegt der erste Referenzpunkt unten rechts in der Ecke (Bsp A3: X=420; Y=0), der zweite Referenzpunkt oben links (Bsp A3: X=0; Y=297). Über diese diagonal gegenüberliegende Referenzpunkte wird das Blattformat mit einem Normblattsymbol gespeichert.

Anschließend wird das Symbol in der Symbolbibliothek gespeichert. Es enthält eine **Gruppe** mit demselben Namen. Diese enthält alle gespeicherten 2D-Objekte.

Hinweise:

Bei der Eingabe des Symbolnamens sind Groß- und Kleinbuchstaben sowie Ziffern zulässig. Leerzeichen werden automatisch durch Unterstriche ersetzt.
Beachten Sie jedoch:
Beim Exportieren von Daten ins DXF- oder DWG-Format dürfen Symbolnamen nur die Zeichen A-Z, 0-9, -, _ enthalten.

In einem Symbol werden außer Gruppen und Objekten auch die Folien gespeichert, mit denen die enthaltenen Objekte verknüpft sind, ebenso die Information, ob die Darstellungseigenschaften der Objekte folien- oder objektbezogen sind.

Wird ein Symbol beim Platzieren skaliert, wird die Geometrie aller darin enthaltenen Objekte entsprechend vergrößert oder verkleinert dargestellt. Dies gilt insbesondere auch für Normteile und Maße, die daher in solchen Fällen nicht die korrekten Abmessungen bzw. Maßzahlen haben.
Aus diesem Grund sollten Normteile nicht in Symbolen gespeichert werden, die beim Platzieren skaliert werden.
Maße in skalierten Symbolen werden hingegen automatisch korrigiert, wenn diese Symbole aufgelöst werden.

Symbole in Bibliothek archivieren

Angenommen, Sie müssen Symbole verwenden, die in Modelldateien enthalten sind, die sich aber nicht oder nicht mehr in Ihren Symbolbibliotheken befinden.

In diesem Falle besteht die Möglichkeit, die im Modell enthaltenen Symbole in eine Symbolbibliothek aufzunehmen.

1. Aktivieren Sie die Teilzeichnung des 2D-Zeichnungsfensters, in dem die zu archivierenden Symbole enthalten sind oder die KE des 3D-Fensters.
2. Wählen Sie den Menübefehl ***Definieren, Symbole***.
3. Wählen Sie eine Bibliothek in der Liste hinter ***Aktuelle Bibliothek*** aus.
   Sollte keine Bibliothek geladen sein, so laden Sie über einen der Dialog-Menübefehle ***Bibliothek, Hinzuladen*** oder ***Erzeugen*** die Bibliothek, in der das Verzeichnis angelegt werden soll oder geben im Eingabefeld ***Aktuelle Bibliothek:*** den Namen einer Bibliothek ein. Befindet sich eine Bibliothek unter diesem Namen im aktuell eingestellten Symbolverzeichnis, wird sie hinzugeladen. Andernfalls wird eine neue Bibliothek erzeugt.
4. Starten Sie im Dialogfenster den Menübefehl ***Symbol, Archivieren***.
5. Identifizieren Sie ein einzelnes Symbol, oder übernehmen Sie mehrere in die Aktionsliste.
6. Im anschließend geöffneten Dialogfenster werden die Namen der Quellbibliothek, des Verzeichnisses sowie des Symbols angezeigt.

   Ändern Sie im Feld unter ***Zielverzeichnis und Symbolbezeichnung*** diese Angaben, falls Sie eine andere Verzeichnisstruktur nutzen und eine andere Symbolbezeichnung vergeben wollen.
   Hierbei sind Verzeichnisbezeichnungen sowohl untereinander als auch vom Namen durch einen Schrägstrich (/) voneinander zu trennen.
7. Nutzen Sie eine der folgenden Möglichkeiten:

   OK, wenn das Symbol mit diesen Angaben archiviert werden soll.
   Abbrechen, wenn das aktuelle angebotene Symbol nicht gespeichert werden soll.
   Beenden, wenn die Ausführung des Befehls abgebrochen werden soll.

Haben Sie mehrere Symbole ausgewählt, so führen Sie die Arbeitsschritte 5. und 6. mehrfach durch.
Soll ein Symbol gespeichert werden, das mit identischer Verzeichnis- und Namensangabe bereits vorhanden ist, wird eine Sicherheitsabfrage gestellt.

Nutzen Sie in diesem Fall eine der folgenden Möglichkeiten:

Ja, wenn das in der Bibliothek vorhandene Symbol überschrieben werden soll.

Nein, wenn es nicht überschrieben werden soll. Anschließend können Sie eine neue Bezeichnung eingeben

Abbrechen, wenn das Symbol nicht gespeichert werden soll.

Hinweis:
Wenn Sie **vor** dem Start dieses Menübefehls eine Selektionsliste definiert haben, so können Sie nacheinander alle darin enthaltenen Symbole archivieren.

Einstellungen für das Einfügen von Symbolen festlegen

Unabhängig davon, ob Sie Symbole über den ***Menübefehl Definieren, Symbole*** (mit namentlicher Auswahl) oder über den Menübefehl ***Einfügen, Symbol*** (mit grafischer Auswahl) in die Zeichnung einfügen: Das Positionieren der Symbole erfolgt gemäß den hierzu festgelegten Voreinstellungen, die Sie über den Menübefehl ***Einstellungen, Symbole*** festlegen können.

Einfügepunkt
Ist diese Voreinstellung aktiv, so wird das Symbol mit dem vorgegebenen ***Skalierungsfaktor*** und ***Drehwinkel*** beim Einfügen automatisch an die definierte Position gesetzt.
Diese können Sie durch nummerische Eingabe der Koordinaten festlegen oder - nach Anklicken der Schaltfläche ***Cursor*** - mit dem Cursor oder mit den Funktionen des Punkt-Definitionsmenüs.

Ist die Voreinstellung nicht aktiv, so können Sie das Symbol dynamisch mit dem Cursor positionieren oder die Position durch Eingabe der Koordinaten im Statusfenster festlegen.

Skalierungsfaktor
Ist diese Voreinstellung aktiv, wird das Symbol beim Einfügen entsprechend dem eingegebenen Faktor vom Basispunkt aus vergrößert oder verkleinert.

Ist kein fester ***Einfügepunkt*** vorgegeben, so können Sie den Skalierungsfaktor während des Positionierens im Statusfenster ändern.

Drehwinkel
Ist diese Voreinstellung aktiv, wird das Symbol beim Einfügen entsprechend dem eingegebenen Drehwinkel um den Basispunkt gedreht.
Ist kein fester ***Einfügepunkt*** vorgegeben, so können Sie den Drehwinkel während des Positionierens im Statusfenster ändern.

beim Platzieren auflösen
Ist diese Einstellung aktiv, so wird beim Einfügen eines Symbols das Symbol in seine Einzelobjekte zerlegt. Im Symbol enthaltene Symbole (geschachtelte Symbole) bleiben dabei als Symbol erhalten. Die in einem Symbol enthaltene Gruppenstruktur wird der Gruppe untergeordnet, in die das Symbol eingebettet ist.

komplett auflösen
Nachdem Sie den Schalter ***beim Platzieren auflösen*** aktiviert haben, können Sie weiter festlegen, ob geschachtelte Symbole bis in die unterste Ebene aufgelöst werden sollen. Alle im Symbol enthaltenen Symbole werden ebenfalls mit aufgelöst.

Einfügen von Symbolen mit Attributwerten
Hier können Sie festlegen, ob und welche der in einem Symbol gespeicherten Attributwerte beim Einfügen des Symbols zum Editieren angeboten werden sollen.

Dies gilt ausschließlich für die Attributwerte, die der 'Hauptgruppe' zugewiesen wurden, d.h. der Gruppe, die beim Speichern des Symbols ausgewählt wurde.
Attribute, die einzelnen Objekten oder untergeordneten Gruppe zugewiesen wurden, werden hierbei nicht berücksichtigt.

Attributwerte nicht editieren
Die Attributwerte werden nach dem Einfügen eines Symbols nicht zum Editieren angeboten.

Nur variable Attributwerte editieren
Nach dem Platzieren des Symbols werden die Attribute zum Editieren angeboten, deren Wert mit dem *?* beginnt oder ein leerer Text ist.

Alle Attributwerte editieren
Nach dem Einfügen des Symbols werden alle der 'Hauptgruppe' des Symbols zugewiesenen Attributwerte zum Editieren angeboten.

Editieren Sie die Attributwerte nicht direkt nach dem Einfügen eines Symbols, so können Sie dies jederzeit mit dem Menübefehl ***Extras, Attribute, Editieren*** nachholen.

Die den untergeordneten Gruppen oder einzelnen Objekten innerhalb eines Symbols zugewiesenen Attributwerte können nur dann editiert werden, wenn das Symbol zuvor mit der Funktion ***2D-Objekt auflösen*** oder ***2D-Objekte bearbeiten, Symbol auflösen*** aufgelöst wurde. Erst dann werden auch z.B. nummerische Attribute wie ***Objektlänge*** und ***Flächeninhalt*** aktualisiert.

Darstellungseigenschaften des Symbols übernehmen
Ist eine dieser Einstellung aktiv, so wird beim Einfügen eines Symbols nicht nur das Symbol mit der aktuellen Zeichenfolie verknüpft, sondern auch die aktivierte Einstellung für alle im Symbol enthaltenen Objekte. D.h. zum Beispiel eine ggf. im Symbol vorhandene differenzierte Folienzuordnung der Objekte (z.B. Geometrie, Mittellinien, Gewindelinien u.s.w.) wird aufgehoben, wenn alle Optionen aktiviert wurden. Maßgeblich für die Darstellung der einzelnen Objekte in einem Symbol sind dann die Darstellungseigenschaften der Folie, auf der das Symbol eingefügt wurde.

Ist keine der Einstellungen aktiv, so werden die im Symbol enthaltenen Objekte und *deren* Folienzuordnung in das Modell übernommen.

Symbole über Name auswählen und einfügen

Eine der Möglichkeiten, ein Symbol aus einer Symbolbibliothek auszuwählen und in eine Zeichnung einzufügen, ist die folgende:

1. Wählen Sie den Menübefehl ***Definieren, Symbole***.
2. Wählen Sie eine Bibliothek in der Liste hinter ***Aktuelle Bibliothek*** aus.
   Sollte keine Bibliothek geladen sein, so laden Sie über einen der Dialog-Menübefehle ***Bibliothek, Hinzuladen*** oder ***Erzeugen*** die Bibliothek, in der das Verzeichnis angelegt werden soll oder geben im Eingabefeld ***Aktuelle Bibliothek:*** den Namen einer Bibliothek ein. Befindet sich eine Bibliothek unter diesem Namen im aktuell eingestellten Symbolverzeichnis, wird sie hinzugeladen. Andernfalls wird eine neue Bibliothek erzeugt.
3. Öffnen Sie im Feld unter ***Verzeichnisstruktur*** durch Doppelklick auf das Symbol den Verzeichnisbaum und ggf. weitere Unterverzeichnisse.
4. Wählen Sie durch Anklicken das Verzeichnis aus, in dem das Symbol gespeichert ist.

5. Markieren Sie den Namen des Symbols in der Liste unter ***Symbole***.
6. Starten Sie im Dialogfenster den Menübefehl ***Symbol, Einfügen*** oder doppelklicken Sie auf dem Namen des Symbols.
7. Fügen Sie das Symbol entsprechend der über ***Einstellungen, Symbole*** festgelegten Voreinstellungen in die Zeichnung ein. Durch Eingabe des Buchstabens *B, b* können Sie während des Positionierens zwischen der Darstellung als Box und der vollständigen Darstellung des Symbolinhalts wechseln.

   Nutzen Sie ggf. eine der folgenden Zusatzoptionen, bevor Sie das Symbol im Zielpunkt platzieren.

   Tastatureingabe

   X Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte an der X-Achse zu spiegeln.

   Y Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte an der Y-Achse zu spiegeln.

   Pfeiltaste links ←
   Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte, um einen im Statusblock definierten Winkel, gegen den Uhrzeigersinn zu drehen.

   Strg + Pfeiltaste links ←
   Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte, um jeweils 90° Schritte gegen den Uhrzeigersinn zu drehen.

   Pfeiltaste rechts →
   Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte, um einen im Statusblock definierten Winkel, im Uhrzeigersinn zu drehen.

   Strg + Pfeiltaste rechts →
   Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte, um jeweils 90° Schritte im Uhrzeigersinn zu drehen.

   Pfeiltaste oben ↑
   Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte, um einen im Statusblock definierten Faktor, größer zu skalieren.

   Pfeiltaste unten ↓
   Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte, um einen im Statusblock definierten Faktor, kleiner zu skalieren.

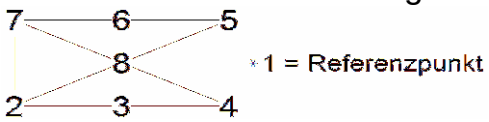
   Strg+R
   Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte dynamisch um den Cursorpunkt zu drehen.

Strg+S

Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte dynamisch zu skalieren.

> <

Wechselt zwischen 7 zusätzlichen Einfügepunkten jeweils zum nächsten oder zum vorigen.
Die Einfügepunkte werden entsprechend der umhüllenden Box berechnet und sind wie folgt sortiert:



Hinweise:

Beim Einfügen eines Symbols behalten die Darstellungseigenschaften der im Symbol enthaltenen Objekte ihre Gültigkeit, d.h. sie sind folien- oder objektbezogen.

Objektbezogene Darstellungseigenschaften bleiben erhalten.

Haben Sie über ***Einstellungen, Symbole*** eine der Voreinstellung unter ***Darstellungseigenschaften des Symbols übernehmen*** aktiviert, so werden das Symbol und alle darin enthaltenen Objekte für die gewählte(n) Option(en) mit der Eigenschaft der Folie verknüpft, auf welcher das Symbol eingefügt wird.

Andernfalls werden die Folien und Objekte in folgender Weise eingefügt:
Enthält das Symbol Folien, die von der Bezeichnung her mit den im Modell bereits vorhandenen identisch sind, so werden die folienbezogenen Darstellungseigenschaften von der Modellfolie übernommen.
Enthält das Symbol Folien, die noch nicht im Modell vorhanden sind, so werden diese hinzugefügt.

Symbole über Name suchen und einfügen

Bei umfangreichen Symbolbibliotheken kann die Suche nach einzelnen Symbolen über ihren Namen u.U. mit einem erheblichen Arbeitsaufwand verbunden sein.

Wenn Sie den Namen des Symbols kennen, so können Sie die Suche in folgender Weise abkürzen:

Suchen über den Symbolmanager

1. Wählen Sie den Menübefehl ***Definieren, Symbole***.

2. Wählen Sie eine Bibliothek in der Liste hinter ***Aktuelle Bibliothek*** aus.
   Sollte keine Bibliothek geladen sein, so laden Sie über einen der Dialog-Menübefehle ***Bibliothek, Hinzuladen*** oder ***Erzeugen*** die Bibliothek, in der das Verzeichnis angelegt werden soll oder geben im Eingabefeld ***Aktuelle Bibliothek:*** den Namen einer Bibliothek ein. Befindet sich eine Bibliothek unter diesem Namen im aktuell eingestellten Symbolverzeichnis, wird sie hinzugeladen. Andernfalls wird eine neue Bibliothek erzeugt.
3. Starten Sie den Menübefehl ***Symbol, Suchen***.
4. Geben Sie im Feld hinter ***Suchen nach*** den Namen des Symbols ein, das Sie suchen.
   Beachten Sie, dass bei der Suche Groß- und Kleinbuchstaben unterschieden werden.
   Nutzen Sie (*) als Platzhalter für folgende Zeichen.
5. Geben Sie im Feld hinter ***Beginnen in*** die Bezeichnung des Verzeichnisses ein, in dem die Suche beginnen soll.
   Soll sie im Hauptverzeichnis beginnen, so genügt der Eintrag eines Schrägstrichs (/). Bei Angabe von Unterverzeichnissen sind diese ebenfalls mit Schrägstrich voneinander zu trennen.
6. Falls die Suche nach dem Symbolnamen nicht nur im angegebenen Startverzeichnis erfolgen soll, sondern auch in dessen Unterverzeichnisse, so aktivieren Sie die Voreinstellung ***Unterverzeichnisse durchsuchen***.
7. Alle in der Bibliothek gefundenen Symbole des angegebenen Namens werden mit Verzeichnisangabe in einer Liste angezeigt. Doppelklicken Sie auf den Namen des Symbols, wenn Sie es in die Zeichnung einfügen wollen.
   Fügen Sie das Symbol entsprechend den über ***Einstellungen, Symbole*** festgelegten Voreinstellungen ein.

Suchen über die Symbolauswahl

1. Wählen Sie den Menübefehl ***Einfügen, Symbol***.
2. Wählen Sie eine Bibliothek in der Liste hinter ***Aktuelle Bibliothek*** aus.
   Sollte keine Bibliothek geladen sein, so laden Sie über einen der Dialog-Menübefehle ***Bibliothek, Hinzuladen*** oder ***Erzeugen*** die Bibliothek, in der das Verzeichnis angelegt werden soll oder geben im Eingabefeld ***Aktuelle Bibliothek:*** den Namen einer Bibliothek ein. Befindet sich eine Bibliothek unter diesem Namen im aktuell

eingestellten Symbolverzeichnis, wird sie hinzugeladen. Andernfalls wird eine neue Bibliothek erzeugt.

3. Geben Sie im Feld unter ***Nach folgenden Symbolen suchen***: den Namen des Symbols ein, das Sie suchen.
Beachten Sie, dass bei der Suche Groß- und Kleinbuchstaben unterschieden werden.
Nutzen Sie (*) als Platzhalter für mehrere Zeichen; Das Fragezeichen (?) steht Ihnen als Platzhalter für ein Zeichen zur Verfügung.
Darüberhinaus stehen weitere allgemein bekannte reguläre Ausdrücke als Suchkriterien zur Verfügung.

4. Starten Sie die Suche durch Betätigen der Schaltfläche ***Jetzt suchen***.

5. Wählen Sie ggf. durch Anklicken das Verzeichnis aus, in dem das Symbol gespeichert ist.

6. Markieren Sie den Namen des Symbols in der Liste der Symbolbezeichnungen, die im mittleren Bereich angezeigt wird.
Im Vorschau-Fenster werden die Bilder der Symbole angezeigt.
Über die Liste 3 x 3 können Sie definieren, wie viele Felder das Vorschaufenster enthalten soll.
Durch Anklicken des Symbols können Sie erreichen, dass die Geometrie der Symbole unabhängig von der Position des Einfügepunkts größtmöglich dargestellt wird.

7. Klicken Sie die Schaltfläche ***OK*** und fügen Sie das Symbol entsprechend der über ***Einstellungen, Symbole*** festgelegten Voreinstellungen in die Zeichnung ein.
Durch Eingabe des Buchstabens B, b können Sie während des Positionierens zwischen der Darstellung als Box und der vollständigen Darstellung des Symbolinhalts wechseln.
Nutzen Sie ggf. eine der folgenden Zusatzoptionen, bevor Sie das Symbol im Zielpunkt platzieren.

Tastatureingabe

X Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte an der X-Achse zu spiegeln.

Y Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte an der Y-Achse zu spiegeln.

Pfeiltaste links ←
Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte, um einen im

Statusblock definierten Winkel, gegen den Uhrzeigersinn zu drehen.

Strg + Pfeiltaste links ←
Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte, um jeweils 90° Schritte gegen den Uhrzeigersinn zu drehen.

Pfeiltaste rechts →
Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte, um einen im Statusblock definierten Winkel, im Uhrzeigersinn zu drehen.

Strg + Pfeiltaste rechts →
Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte, um jeweils 90° Schritte im Uhrzeigersinn zu drehen.

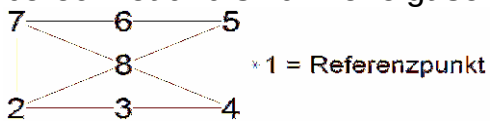
Pfeiltaste oben ↑
Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte, um einen im Statusblock definierten Faktor, größer zu skalieren.

Pfeiltaste unten ↓
Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte, um einen im Statusblock definierten Faktor, kleiner zu skalieren.

Strg+R
Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte dynamisch um den Cursorpunkt zu drehen.

Strg+S
Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte dynamisch zu skalieren.

> <
Wechselt zwischen 7 zusätzlichen Einfügepunkten jeweils zum nächsten oder zum vorherigen.
Die Einfügepunkte werden entsprechend der umhüllenden Box berechnet und sind wie folgt sortiert:



Hinweise:

Beim Einfügen eines Symbols behalten die Darstellungseigenschaften der im Symbol enthaltenen Objekte ihre Gültigkeit, d.h. sie sind folien- oder objektbezogen.

Objektbezogene Darstellungseigenschaften bleiben erhalten.

Haben Sie über ***Einstellungen, Symbole*** eine der Voreinstellung unter ***Darstellungseigenschaften des Symbols übernehmen*** aktiviert, so werden das Symbol und alle darin enthaltenen Objekte

für die gewählte(n) Option(en) mit der Eigenschaft der Folie verknüpft, auf welcher das Symbol eingefügt wird.

Andernfalls werden die Folien und Objekte in folgender Weise eingefügt:
Enthält das Symbol Folien, die von der Bezeichnung her mit den im Modell bereits vorhandenen identisch sind, so werden die folienbezogenen Darstellungseigenschaften von der Modellfolie übernommen.
Enthält das Symbol Folien, die noch nicht im Modell vorhanden sind, so werden diese hinzugefügt.

Symbole grafisch auswählen und einfügen

Um Symbole über den Namen und gleichzeitige grafische Vorschau auszuwählen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Rufen Sie den Menübefehl ***Einfügen, Symbol*** auf.
2. Wählen Sie eine Bibliothek in der Liste unter dem Menü ***Bibliothek*** aus.
   Sollte keine Bibliothek geladen sein, so wählen Sie über den Dialog-Menübefehle ***Bibliothek, Hinzuladen*** die gewünschte Bibliothek aus.
3. Falls erforderlich, öffnen Sie im linken Bereich ggf. die Verzeichnisstruktur durch Klicken auf das Zeichen ⊞ oder durch Doppelklick auf das Symbol den Verzeichnisbaum und ggf. weitere Unterverzeichnisse.
4. Möchten Sie innerhalb der aktuellen Bibliothek nach Symbolen suchen, so geben Sie in das Feld unter ***Nach folgenden Symbolen suchen***: den Namen des zu suchenden Symbols ein. Beachten Sie, dass bei der Suche Groß- und Kleinbuchstaben unterschieden werden.
   Nutzen Sie (*) als Platzhalter für mehrere Zeichen; Das Fragezeichen (?) steht Ihnen als Platzhalter für ein Zeichen zur Verfügung.
   Darüberhinaus stehen weitere allgemein bekannte reguläre Ausdrücke als Suchkriterien zur Verfügung.
5. Starten Sie die Suche durch Betätigen der Schaltfläche ***Jetzt suchen***.
6. Wählen Sie durch Anklicken das Verzeichnis aus, in dem das Symbol gespeichert ist.

7. Markieren Sie den Namen des Symbols in der Liste der Symbolbezeichnungen, die im mittleren Bereich angezeigt wird. Im Vorschau-Fenster werden die Bilder der Symbole angezeigt. Über die Liste 3 x 3 können Sie definieren, wie viele Felder das Vorschaufenster enthalten soll.

Durch Anklicken des Symbols können Sie erreichen, dass die Geometrie der Symbole unabhängig von der Position des Einfügepunkts größtmöglich dargestellt wird.

8. Klicken Sie die Schaltfläche ***OK*** und fügen Sie das Symbol entsprechend der über ***Einstellungen, Symbole*** festgelegten Voreinstellungen in die Zeichnung ein.
Durch Eingabe des Buchstabens *B, b* können Sie während des Positionierens zwischen der Darstellung als Box und der vollständigen Darstellung des Symbolinhalts wechseln.

Nutzen Sie ggf. eine der folgenden Zusatzoptionen, bevor Sie das Symbol im Zielpunkt platzieren

Tastatureingabe

X Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte an der X-Achse zu spiegeln.

Y Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte an der Y-Achse zu spiegeln.

Pfeiltaste links ←
Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte, um einen im Statusblock definierten Winkel, gegen den Uhrzeigersinn zu drehen.

Strg + Pfeiltaste links ←
Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte, um jeweils 90° Schritte gegen den Uhrzeigersinn zu drehen.

Pfeiltaste rechts →
Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte, um einen im Statusblock definierten Winkel, im Uhrzeigersinn zu drehen.

Strg + Pfeiltaste rechts →
Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte, um jeweils 90° Schritte im Uhrzeigersinn zu drehen.

Pfeiltaste oben ↑
Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte, um einen im Statusblock definierten Faktor, größer zu skalieren.

Pfeiltaste unten ↓

Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte, um einen im Statusblock definierten Faktor, kleiner zu skalieren.

Strg+R

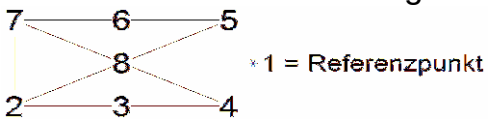
Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte dynamisch um den Cursorpunkt zu drehen.

Strg+S

Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte dynamisch zu skalieren.

> <

Wechselt zwischen 7 zusätzlichen Einfügepunkten jeweils zum nächsten oder zum vorherigen.
Die Einfügepunkte werden entsprechend der umhüllenden Box berechnet und sind wie folgt sortiert:



Zur Verbesserung der Übersicht können Sie die Größe des Dialogfensters verändern und ebenso die Größe der drei Bereiche, in denen die Verzeichnisstruktur, die Symbolbezeichnungen und die Vorschau der Symbole angezeigt werden.
Platzieren Sie hierzu den Cursor auf dem äußeren Rand des Fensters oder auf den vertikalen Teilungslinien und bewegen Sie den Cursor bei gedrückter linker Maustaste an die gewünschte Position.

Hinweise:

Beim Einfügen eines Symbols behalten die Darstellungseigenschaften der im Symbol enthaltenen Objekte ihre Gültigkeit, d.h. sie sind folien- oder objektbezogen.

Objektbezogene Darstellungseigenschaften bleiben erhalten.

Haben Sie über ***Einstellungen, Symbole*** eine der Voreinstellung unter ***Darstellungseigenschaften des Symbols übernehmen*** aktiviert, so werden das Symbol und alle darin enthaltenen Objekte für die gewählte(n) Option(en) mit der Eigenschaft der Folie verknüpft, auf welcher das Symbol eingefügt wird.

Andernfalls werden die Folien und Objekte in folgender Weise eingefügt:
Enthält das Symbol Folien, die von der Bezeichnung her mit den im Modell bereits vorhandenen identisch sind, so werden die folienbezogenen Darstellungseigenschaften von der Modellfolie übernommen.

Enthält das Symbol Folien, die noch nicht im Modell vorhanden sind, so werden diese hinzugefügt.

Symbole aus dem Modell heraus aufrufen und einfügen

Über die Funktion ***Symbole im Modell anzeigen*** des ***Symbolmanagers*** können die im Modell befindlichen Symbole aufgelistet und erneut platziert werden.

1. Wählen Sie den Menübefehl ***Definieren, Symbole***.
2. Wählen Sie im Menü ***Modell*** des Symbolmanagers die Option ***Symbole im Modell anzeigen***
3. Alle im Modell befindlichen Symbole werden namentlich aufgelistet, unabhängig davon, ob die entsprechende Symbolbibliothek aktuell im Zugriff steht.
4. Markieren Sie ein Symbol und betätigen die Schaltfläche ***Platzieren***, um das entsprechende Symbol aufzurufen.
5. Platzieren Sie das Symbol entsprechend der über ***Einstellungen, Symbole*** festgelegten Voreinstellungen in die Zeichnung ein. Durch Eingabe des Buchstabens *B, b* können Sie während des Positionierens zwischen der Darstellung als Box und der vollständigen Darstellung des Symbolinhalts wechseln.

   Nutzen Sie ggf. eine der folgenden Zusatzoptionen, bevor Sie das Symbol im Zielpunkt platzieren

   Tastatureingabe

   X Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte an der X-Achse zu spiegeln.

   Y Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte an der Y-Achse zu spiegeln.

   Pfeiltaste links ← Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte, um einen im Statusblock definierten Winkel, gegen den Uhrzeigersinn zu drehen.

   Strg + Pfeiltaste links ← Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte, um jeweils 90° Schritte gegen den Uhrzeigersinn zu drehen.

   Pfeiltaste rechts → Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte, um einen im Statusblock definierten Winkel, im Uhrzeigersinn zu drehen.

Strg + Pfeiltaste rechts → Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte, um jeweils 90° Schritte im Uhrzeigersinn zu drehen.

Pfeiltaste oben ↑ Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte, um einen im Statusblock definierten Faktor, größer zu skalieren.

Pfeiltaste unten ↓ Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte, um einen im Statusblock definierten Faktor, kleiner zu skalieren.

Strg+R Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte dynamisch um den Cursorpunkt zu drehen.

Strg+S Ermöglicht es, die am Cursor befindlichen Objekte dynamisch zu skalieren.

Hinweise:

Beim Einfügen eines Symbols behalten die Darstellungseigenschaften der im Symbol enthaltenen Objekte ihre Gültigkeit, d.h. sie sind folien- oder objektbezogen.

Objektbezogene Darstellungseigenschaften bleiben erhalten.

Haben Sie über ***Einstellungen, Symbole*** eine der Voreinstellung unter ***Darstellungseigenschaften des Symbols übernehmen*** aktiviert, so werden das Symbol und alle darin enthaltenen Objekte für die gewählte(n) Option(en) mit der Eigenschaft der Folie verknüpft, auf welcher das Symbol eingefügt wird.

Andernfalls werden die Folien und Objekte in folgender Weise eingefügt:
Enthält das Symbol Folien, die von der Bezeichnung her mit den im Modell bereits vorhandenen identisch sind, so werden die folienbezogenen Darstellungseigenschaften von der Modellfolie übernommen.
Enthält das Symbol Folien, die noch nicht im Modell vorhanden sind, so werden diese hinzugefügt.

Symbole im Modell auflösen

, .Wenn Sie im Modell befindliche Symbole auflösen wollen, so starten Sie die Funktion ***2D-Objekte bearbeiten, Symbol auflösen***.

Mit dieser Funktion können Sie Symbole auflösen, d.h. in ihre ursprünglichen 2D-Objekte zerlegen.

Die in einem Symbol enthaltene Gruppenstruktur wird der Gruppe untergeordnet, in die das Symbol eingebettet ist.

Das Symbol wird einstufig aufgelöst, d.h. sind in einem Symbol wiederum Symbole enthalten, so werden diese nicht aufgelöst.

Nutzen Sie eine von zwei möglichen Vorgehensweisen für die Auswahl der gewünschten Symbole:

Mit Selektionsliste
Sind bereits Symbole in der Selektionsliste enthalten, so werden diese direkt nach dem Aufruf der Funktion aufgelöst.

Ohne Selektionsliste
Legen Sie über die Funktion ***Zugriff auf ... Teilzeichnung*** am oberen Rand im 2D-Zeichenfenster fest, in welchen Teilzeichnungen die aufzulösenden Symbole ermittelt werden sollen.
Übernehmen Sie anschließend die aufzulösenden Symbole in eine Aktionsliste.

Hinweise:

Haben Sie einem Symbol Attributwerte zugewiesen, so werden diese beim Auflösen des Symbols entfernt. Dies gilt nicht für Attributwerte, die im Symbol enthalten sind.

Wird ein skaliertes Symbol aufgelöst, so werden darin enthaltene Maße, Oberflächenangaben, Form- und Lagetoleranzen sowie Schweiß-/Lötnahtzeichen regeneriert. D.h. die Maßzahlen werden den tatsächlichen Werten angepasst, und die Objekte werden mit ihren ursprünglichen Abmessungen versehen.

Symbole können auch über die Funktion ***2D-Objekte bearbeiten, 2D-Objekte auflösen*** einstufig aufgelöst werden.

Symbole im Modell vollständig auflösen

Wenn Sie im Modell befindliche Symbole vollständig auflösen wollen, so wählen Sie im CAD-Menü ***2D-Objekte bearbeiten, Symbol komplett auflösen*** oder starten Sie die Funktion über die Symbole , .

Mit dieser Funktion können Sie geschachtelte Symbole vollständig auflösen, d.h. in ihre ursprünglichen 2D-Objekte zerlegen.
Die in einem Symbol enthaltene Gruppenstruktur wird der Gruppe untergeordnet, in die das Symbol eingebettet ist.

Das Symbol wird mehrstufig aufgelöst, d.h. sind in einem Symbol wiederum Symbole enthalten, so werden diese ebenfalls aufgelöst.

Nutzen Sie eine von zwei möglichen Vorgehensweisen für die Auswahl der gewünschten Symbole:

Mit Selektionsliste
Sind bereits Symbole in der Selektionsliste enthalten, so werden diese direkt nach dem Aufruf der Funktion aufgelöst.

Ohne Selektionsliste
Legen Sie über die Funktion ***Zugriff auf ... Teilzeichnung*** am oberen Rand im 2D-Zeichenfenster fest, in welchen Teilzeichnungen die aufzulösenden Symbole ermittelt werden sollen.
Identifizieren Sie im Anschluß die aufzulösenden Symbole.

Hinweise:

Haben Sie einem Symbol Attributwerte zugewiesen, so werden diese beim Auflösen des Symbols entfernt. Dies gilt nicht für Attributwerte, die im Symbol enthalten sind.

Wird ein skaliertes Symbol aufgelöst, so werden darin enthaltene Maße, Oberflächenangaben, Form- und Lagetoleranzen sowie Schweiß-/Lötnahtzeichen regeneriert. D.h. die Maßzahlen werden den tatsächlichen Werten angepasst und die Objekte werden mit ihren ursprünglichen Abmessungen versehen.

Symbole können auch über die Funktion ***2D-Objekte bearbeiten, 2D-Objekte auflösen*** einstufig zerlegt werden.

Symbole beim Platzieren auflösen

Haben Sie über den Menübefehl ***Einstellungen, Symbole*** die Option ***Symbole beim Platzieren*** auflösen aktiviert, so werden alle Symbole nach Ihrer Platzierung in der Zeichnung automatisch aufgelöst. Im Symbol enthaltene Symbole (geschachtelte Symbole) bleiben dabei als Symbol erhalten. Die in einem Symbol enthaltene Gruppenstruktur wird der Gruppe untergeordnet, in die das Symbol eingebettet ist.

komplett auflösen
Nachdem Sie den Schalter ***beim Platzieren auflösen*** aktiviert haben, können Sie weiter festlegen, ob geschachtelte Symbole bis in die unterste Ebene aufgelöst werden sollen. Alle im Symbol enthaltenen Symbole werden ebenfalls mit aufgelöst.

Hinweise:

Haben Sie einem Symbol Attributwerte zugewiesen, so werden

diese beim Auflösen des Symbols entfernt. Dies gilt nicht für Attributwerte, die im Symbol enthalten sind.

Wird ein skaliertes Symbol aufgelöst, so werden darin enthaltene Maße, Oberflächenangaben, Form- und Lagetoleranzen sowie Schweiß-/Lötnahtzeichen regeneriert. D.h. die Maßzahlen werden den tatsächlichen Werten angepasst und die Objekte werden mit ihren ursprünglichen Abmessungen versehen.

Symbole im Modell anzeigen

Wenn Sie eine Liste mit allen im Modell vorhandenen Symbolen anzeigen lassen wollen, gehen Sie in folgender Weise vor:

1. Wählen Sie den Menübefehl ***Definieren, Symbole***.
2. Starten Sie den Menübefehl ***Modell, Symbole im Modell anzeigen***.
3. Im anschließend geöffneten Dialogfenster werden die Namen der Symbolbibliotheken mit komplettem Verzeichnispfad aufgelistet, aus denen Symbole ins aktuelle Modell übernommen wurden.

   Doppelklicken Sie auf das Symbol , um sich Namen und Anzahl der einzelnen Symbole aus der jeweiligen Bibliothek anzeigen zu lassen.

Hinweise:

Falls Symbole eingefügt wurden, die wiederum Symbole enthalten, so werden nur die "äußeren" Symbole angezeigt.
Doppelklicken Sie auf ein Symbol in der Liste, so können Sie ein weiteres Symbol in die Zeichnung einfügen. Ziehen Sie lediglich den Cursor in die Zeichenfläche und nutzen Sie die Positionierungsmöglichkeiten.

Wenn Sie viel mit Symbolen in einem Modell arbeiten und oftmals die Anzahl der Symbole überprüfen möchten, können Sie den Dialog auch ohne den Symbolmanager über eine benutzerdefinierte Symbolleiste (auf Seite 35) (im Strukturbaum unter *Allgemeine CAD-Funktionalität*, *Symbole*, *Symbole im Modell anzeigen*) / benutzerdefiniertes Menü (auf Seite 36) öffnen und mittels der Schaltfläche die Anzeige im Dialog ***aktualisieren***.

Symbole im Modell aktualisieren

In einem Modell vorhandene Symbole bleiben unverändert, wenn die Geometrie oder die logische Struktur des Symbols in der Symbolbibliothek modifiziert wird.

Sollen die im Modell enthaltenen Symbole aktualisiert werden, so gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie den Menübefehl ***Definieren, Symbole***.
2. Laden Sie über den Dialog-Menübefehl ***Bibliothek, Hinzuladen*** die Bibliothek(en), deren Symbole im Modell aktualisiert werden sollen.

   Andernfalls wählen Sie diese in der Liste hinter ***Aktuelle Bibliothek*** aus.
3. Starten Sie den Menübefehl ***Modell, Symbole im Modell aktualisieren***.
4. Alle Symbole im Modell, deren Version sich von der in der gewählten Bibliothek unterscheidet, werden in einem Dialogfenster angezeigt. Wurde kein Symbol geändert, so bleibt die Anzeige leer.

   Sollen nur einzelne dieser Symbole aktualisiert werden, so markieren Sie sie in den Kontrollkästchen.

   Sollen alle der angezeigten Symbole aktualisiert werden, so klicken Sie die Schaltfläche ***Alle markieren*** an.
5. Soll das Aktualisieren durchgeführt werden, so klicken Sie die Schaltfläche ***Aktualisieren*** an.
   Andernfalls schließen Sie das Dialogfenster.

Hinweis:

Die Modellsymbole können mit diesem Menübefehl nur dann aktualisiert werden, wenn der komplette Bibliothekspfad und der Name des Symbols im Modell und in der Bibliothek identisch sind. Ist dieses nicht der Fall, so können Sie die Symbole des Modells durch andere Symbole ersetzen.

Mit dem bisherigen Symbol werden auch zugewiesene Attributwerte entfernt.

Symbole im Modell ersetzen

Zur Beschleunigung des Bildaufbaus kann es sinnvoll sein, bei der Bearbeitung einer Zeichnung statt eines komplexen Symbols ein

einfaches Symbol zu verwenden und dieses erst vor der Ausgabe der Zeichnung durch das gewünschte zu ersetzen.

Darüber hinaus gibt es durchaus weitere Gründe, im Modell vorhandene Symbole durch andere zu ersetzen.

Gehen Sie wie folgt vor:

Mit Selektionsliste

1. Übernehmen Sie alle Symbole, von denen jedes durch ein- und dasselbe Symbol ersetzt werden sollen, in die Selektionsliste.
2. Wählen Sie den Menübefehl ***Definieren, Symbole***.
3. Wählen Sie eine Bibliothek in der Liste hinter ***Aktuelle Bibliothek*** aus.
   Sollte keine Bibliothek geladen sein, so laden Sie über einen der Dialog-Menübefehle ***Bibliothek, Hinzuladen*** oder ***Erzeugen*** die Bibliothek, in der das Verzeichnis angelegt werden soll oder geben im Eingabefeld ***Aktuelle Bibliothek:*** den Namen einer Bibliothek ein. Befindet sich eine Bibliothek unter diesem Namen im aktuell eingestellten Symbolverzeichnis, wird sie hinzugeladen. Andernfalls wird eine neue Bibliothek erzeugt.
4. Wählen Sie das gewünschte Verzeichnis aus, und markieren Sie den Namen des Symbols, durch das im Modell vorhandene Symbole ersetzt werden sollen.
5. Starten Sie den Menübefehl ***Modell, Symbole im Modell ersetzen***.

Mit Aktionsliste

1. Enthält die Selektionsliste kein Symbol, so wählen Sie den Menübefehl ***Definieren, Symbole***.
2. Wählen Sie eine Bibliothek in der Liste hinter ***Aktuelle Bibliothek*** aus.
   Sollte keine Bibliothek geladen sein, so laden Sie über einen der Dialog-Menübefehle ***Bibliothek, Hinzuladen*** oder ***Erzeugen*** die Bibliothek, in der das Verzeichnis angelegt werden soll oder geben im Eingabefeld ***Aktuelle Bibliothek:*** den Namen einer Bibliothek ein. Befindet sich eine Bibliothek unter diesem Namen im aktuell eingestellten Symbolverzeichnis, wird sie hinzugeladen. Andernfalls wird eine neue Bibliothek erzeugt.
3. Wählen Sie das gewünschte Verzeichnis aus, und markieren Sie den Namen des Symbols, durch das im Modell vorhandene Symbole ersetzt werden sollen.

4. Starten Sie den Menübefehl ***Modell, Symbole im Modell ersetzen***.
5. Falls nur ein einzelnes Symbol ersetzt werden soll, so identifizieren Sie es mit dem Cursor. Sollen mehrere Symbole ersetzt werden, so übernehmen Sie sie in die Aktionsliste.

Hinweis:

Die neuen Symbole übernehmen von den bisherigen die Position des Referenzpunktes, den Skalierungsfaktor und den Drehwinkel.

Mit dem bisherigen Symbol werden auch zugewiesene Attributwerte entfernt.

Symbole im Modell zählen

Die Anzahl der platzierten Symbole in der aktuellen Zeichnung können Sie als Text-Datei exportieren. Es werden der Name des Symbols und die platzierten Symbole in der Zeichnung aufgelistet. Die Datei mit der Endung *.TXT kann mit normalen Textverarbeitungsprogrammen geöffnet werden.

1. Wählen Sie den Menübefehl ***Definieren, Symbole***.
2. Starten Sie den Menübefehl ***Modell, Symbole zählen***.
3. Wählen Sie das Verzeichnis, in welches die Datei gespeichert werden soll.
4. Definieren Sie einen Dateinamen für die Textdatei.
5. Betätigen Sie die Schaltfläche ***Speichern***.

Öffnen Sie die *.TXT Datei mit einem auf Ihrem Rechner installierten Textverarbeitungsprogramm.

Symbolanzahl mittels Attribut ermitteln

Zusätzlich zu den standardmäßig vorhandenen Textattributen und numerischen Attributen können Sie wie hier (auf Seite 600) beschrieben frei konfigurierbare Attributformeln erzeugen.

Mit der Python Funktion '`SymbolCount`' können Sie ein Benutzerattribut definieren, das die Anzahl von Symbolen in Gruppen, Teilzeichnungen, Zeichnungen und dem gesamten Modell zählt oder eine Liste dieser Symbole inklusive der Anzahl erzeugt. Das Attribut können Sie als Text in einer Zeichnung platzieren und somit die Anzahl der Symbole automatisch z. B. im Schriftfeld oder einer Legende ausgeben.

Vorkonfigurierte Formeln befinden sich im Dialog Attribute definieren (auf Seite 594) für die Attributwerte *Symbolanzahl* aus *Gruppe* / *Teilzeichnung* und *Symbolliste* aus *Gruppe* / *Teilzeichnung*.

Weitere beliebige Formeln können Sie sich anhand der folgenden Parameter frei konfigurieren.

`SymbolCount(opAtt,where,list,symbolName='',format='',eWithPath=0)`

Parameter:

`opAtt`	fest vorgegeben
`where`	in welchem Bereich sollen die Symbole gesucht werden? 0 – Gruppe 1 – Teilzeichnung 2 – Zeichnung 3 – Modell
`list`	Liste oder Gesamtsumme? 1 – Liste aller Symbole mit Namen und Anzahl erzeugen 0 – Gesamtsumme aller Symbole
`symbolName`	Regulärer Ausdruck, der die Namen der Symbolen beschreibt, die aufgelistet werden sollen oder ' ' für ‚alle Symbole' [1)]
`format`	Formatanweisung für die Ausgabe, oder ' ' für Standardwert
`eWithPath`	Symbolnamen inklusive Pfad anzeigen? 0 – Symbolpfad entfernen 1 – Symbolpfad anzeigen

1) Beispiel: `SymbolCount(opAtt,0,0,'.*/Stuhl_rund') =` Gesamtsumme aller Symbole mit dem Namen "Stuhl_rund" der ausgewählten Gruppe. Der Symbolname beinhaltet immer die Verzeichnisstruktur.

Beispiele:

Anzahl der Symbole in einer Gruppe:
`SymbolCount(opAtt,0,0)`

Anzahl der Symbole im Modell:
`SymbolCount(opAtt,3,0)`

Liste aller Symbole in der Teilzeichnung:
`SymbolCount(opAtt,1,1)`

Liste aller Symbole in der Zeichnung, deren Symbolname mit c oder C beginnt: `SymbolCount(opAtt,2,1,'.*/[cC][^/]*','%-10s : %3i',0)`

`symbolName : '.*/[cC][^/]*'`

- `.*/` beliebige Zeichenfolge (.*) bis zu einem /
- `[cC]` kleines c oder großes C
- `[^/]*` beliebige Anzahl von Zeichen ungleich /

`format : '%-10s : %3i'`

- `%-10s` 10 Zeichen für den Symbolnamen reservieren, den Namen linksbündig einfügen
- `%3i` 3 Zeichen für die Symbolanzahl reservieren, die Zahl rechtsbündig einfügen

Anzahl aller Symbole in der Zeichnung, deren Symbolname mit c oder C beginnt: `SymbolCount(opAtt,2,0,'.*/[cC][^/]*')`

Symbole in Bibliothek umbenennen

Gehen Sie so vor, wenn Sie in einer Symbolbibliothek gespeicherte Symbole umbenennen wollen:

1. Wählen Sie den Menübefehl ***Definieren, Symbole***.
2. Wählen Sie eine Bibliothek in der Liste hinter ***Aktuelle Bibliothek*** aus.
   Sollte keine Bibliothek geladen sein, so laden Sie über einen der Dialog-Menübefehle ***Bibliothek, Hinzuladen*** oder ***Erzeugen*** die Bibliothek, in der das Verzeichnis angelegt werden soll oder geben im Eingabefeld ***Aktuelle Bibliothek:*** den Namen einer Bibliothek ein. Befindet sich eine Bibliothek unter diesem Namen im aktuell eingestellten Symbolverzeichnis, wird sie hinzugeladen. Andernfalls wird eine neue Bibliothek erzeugt.
3. Öffnen Sie im Feld unter ***Verzeichnisstruktur*** durch Doppelklick auf das Symbol den Verzeichnisbaum und ggf. weitere Unterverzeichnisse.
4. Wählen Sie durch Anklicken das Verzeichnis aus, in dem das Symbol gespeichert ist.
5. Markieren Sie den Namen des Symbols in der Liste unter ***Symbole***.
6. Starten Sie im Dialogfenster den Menübefehl ***Symbol, Umbenennen***.

7. Geben Sie im Feld hinter ***Neue Bezeichnung*** den neuen Namen für das gewählte Symbol ein.

Symbole aus Bibliothek löschen

Um Symbole aus einer Symbolbibliothek zu löschen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie den Menübefehl ***Definieren, Symbole***.
2. Wählen Sie eine Bibliothek in der Liste hinter ***Aktuelle Bibliothek*** aus.
   Sollte keine Bibliothek geladen sein, so laden Sie über einen der Dialog-Menübefehle ***Bibliothek, Hinzuladen*** oder ***Erzeugen*** die Bibliothek, in der das Verzeichnis angelegt werden soll oder geben im Eingabefeld ***Aktuelle Bibliothek:*** den Namen einer Bibliothek ein. Befindet sich eine Bibliothek unter diesem Namen im aktuell eingestellten Symbolverzeichnis, wird sie hinzugeladen. Andernfalls wird eine neue Bibliothek erzeugt.
3. Öffnen Sie im Feld unter ***Verzeichnisstruktur*** durch Doppelklick auf das Symbol den Verzeichnisbaum und ggf. weitere Unterverzeichnisse.
4. Wählen Sie durch Anklicken das Verzeichnis aus, in dem das Symbol gespeichert ist.
5. Markieren Sie den Namen des Symbols in der Liste unter ***Symbole***.
6. Starten Sie im Dialogfenster den Menübefehl ***Symbol, Löschen***.

Symbole im Modell löschen

Symbole können wie jedes andere Objekt über die Funktion ***Objekt/Selektion löschen*** aus einem Modell gelöscht werden. Für den Fall, dass ein Symbol mehrfach in einer Zeichnung vorhanden ist und alle gelöscht werden sollen, können Sie diese über folgende Option löschen:

1. Wählen Sie den Menübefehl ***Definieren, Symbole***.
2. Wählen Sie im Menü ***Modell*** des Symbolmanagers die Option ***Symbole im Modell anzeigen***
3. Alle im Modell befindlichen Symbole werden namentlich aufgelistet. Die Anzahl der Symbole im Modell steht in Klammern hinter dem Namen.

4. Markieren Sie ein Symbol in der Liste und betätigen die Schaltfläche ***Löschen.***
   Alle Symbole werden anschließend aus der Zeichnung gelöscht.

4.16 2D-Normteile verwenden

Zu *BeckerCAD* gehört eine 2D-Normteil-Bibliothek, die derzeit folgenden Umfang hat:

Bohrungen
Schrauben
Muttern
Scheiben/Sicherungen
Stifte
Gewindestifte
Durchsteckverschraubungen
Einsteckverschraubungen
Wälzlager
Vorschweißflansche
Stahlbauprofile
Halbzeuge

2D-Objekte, die in einem Symbol gespeichert werden, werden bei jeder Skalierung des Symbols in gleicher Weise skaliert, d.h. bei einer als Symbol gespeicherten Schraube bedeutet eine Änderung der Länge gleichzeitig auch die Änderung des Durchmessers und des Kopfes.

Wie ein Symbol wird auch ein 2D-Normteil als ein Objekt verwaltet. Im Gegensatz zu Symbolen jedoch können Sie die Abmessungen der zu einem Normteil gehörenden Teilgeometrien im Rahmen der vorgegebenen Möglichkeiten festlegen. Die möglichen Abmessungen stehen in einer Datenbank zur Verfügung.

Gruppe
Beim Einfügen eines 2D-Normteils wird dies in die aktuelle Gruppe eingebettet.

Farbe, Linienart, Linienbreite
Die Geometrielinien des Normteils werden mit der aktuellen Zeichenfolie verknüpft, die Mittellinien mit der aktuell für Mittellinien eingestellten Folie, ggf. vorhandene Gewindelinien mit der für sie vorgesehenen Folie.
Von diesen Folien übernehmen diese Linien ihre Darstellungseigenschaften Farbe, Linienart und -breite. Die Änderung der Darstellungseigenschaften kann nur über die Änderung der Folieneigenschaften erfolgen.

Wollen Sie ausschließlich 2D-Normteile mit dem Cursor selektieren, so aktivieren Sie über den Menübefehl ***Einstellungen, Objektfilter 2D-Normteile***, und deaktivieren Sie alle anderen Objekte.

Hinweis:

Bemaßungen können an 2D-Normteilen als Punkt- oder Objektbemaßungen angebracht werden.
Gewindebohrungen, die über die 2D-Normteile erzeugt wurden, können über die Funktion ***Bohrung bemaßen*** aus den Werkzeugiconleisten bemaßt werden.
Mittels anderer Geometrie können auf 2D-Normteilen nur eingeschränkt Objektpunkte gefangen werden, nämlich ***Endpunkt***, ***Mitte***, ***Mittelpunkt***, ***Quadrantpunkt***, ***Fangpunkt***, ***Textreferenz***.

2D-Normteile auswählen und einfügen

Wenn Sie 2D-Normteile in Ihre Zeichnung einfügen wollen, so starten Sie den Menübefehl ***Einfügen, 2D-Normteile***.

Auswählen des Normteils

1. Wählen Sie im Fenster mit der Überschrift ***Auswahl*** die Art des gewünschten Normteils durch Anklicken aus, z.B. *Scheiben, Sicherungen*.
   Im Bereich ***Auswahlbaum*** wird die aktuell ausgewählte Art, in diesem Fall *Scheiben/Sicherungen*, ähnlich einem Unterverzeichnis unterhalb des Eintrags ***Normteil*** angezeigt.

2. Legen Sie ggf. in mehreren Arbeitsschritten durch erneutes Anklicken den genauen Typ des Normteils fest, das Sie einfügen wollen, z.B.
   DIN 125 Scheiben
   DIN 125a Scheiben, ohne Fase

   Diese Spezifikationen werden ebenfalls in das Fenster mit der Überschrift ***Auswahlbaum*** übernommen.

   Wenn Sie bei Verschraubungen deren allgemeinen Aufbau bestimmt haben, so werden deren Einzelteile an den ***Auswahlbaum*** angefügt.
   Klicken Sie das Einzelteil im Auswahlbaum an, wenn Sie seinen Typ festlegen wollen. Die möglichen Typen werden anschließend im Fenster ***Auswahl*** angeboten.

3. Falls Sie irrtümlicherweise eine falsche Auswahl vorgenommen haben, so klicken Sie im Auswahlbaum die Bezeichnung an, bei der die Auswahl noch korrekt war.

Wenn Sie z.B. statt *DIN 125a Scheibe, ohne Fase* die *Scheibe DIN125b, mit Fase* einfügen wollen, so klicken Sie im Auswahlbaum *DIN 125 Scheiben* an.
Anschließend können Sie die gewünschte Scheibe im Feld ***Auswahl*** anklicken.

Wenn Sie bei Verschraubungen nur die genaue Festlegung eines Einzelteil-Typs ändern wollen, so klicken Sie ihn an und markieren anschließend im Fenster ***Auswahl*** den gewünschten Typ.

4. Klicken Sie unter der Überschrift ***Parameter*** die Zeile mit den gewünschten Kenndaten an, bzw. bei *Wälzlagern* und *Stahlbauprofilen* die Typenbezeichnung.

Ist die ***Grafikvorschau*** aktiv, so wird ein Normteil des gewählten Typs in dem Fenster unten rechts eingeblendet.

Wählen Sie unter dem Fenster der ***Grafikvorschau*** eine der angebotenen Darstellungsarten des gewählten Normteils.

5. Vervollständigen oder ändern Sie ggf. die notwendigen Daten für die Abmessungen des Normteils:
Öffnen Sie dazu durch Anklicken der Schaltfläche ***Variablenwerte*** ein Dialogfenster, in dem Sie diese Angaben festlegen können.

Einfügen des Normteils

1. Legen Sie den gewünschten Winkel fest.
Wählen Sie hierzu eine der vorgegebenen Optionen (***0°***, ***90°***, ***180°*** , ***270°***) oder geben Sie im Feld ***Winkel*** den Wert ein.
Durch Anklicken einer der Optionen ***+10°*** oder ***-10°*** können Sie den aktuellen Winkel jeweils um den angegebenen Wert vergrößern oder verkleinern.

2. Bei Schrauben und Verschraubungen, deren Seitenansicht eingefügt werden soll, können Winkel und Länge beim Platzieren dynamisch festgelegt werden.
Aktivieren Sie dazu die Voreinstellung ***dynamisch platzieren***.
Ist diese Einstellung aktiv, wird der angegebene Winkel ignoriert.

3. Klicken Sie die Schaltfläche ***Erzeugen*** an.

4. Definieren Sie den Punkt, an dem das Normteil eingefügt werden soll.

5. Wird eine Schraube oder Verschraubung eingefügt, und ist die Voreinstellung ***dynamisch platzieren*** aktiv, so können Sie Winkel und Länge dynamisch festlegen.

Bei Verschraubungen definieren Sie mit der Länge gleichzeitig die Länge der Durchgangsbohrung.

Die Länge der Schraube oder Verschraubung verändert sich dabei entsprechend den in der DIN festgelegten zulässigen Längen.

Dynamisch platzieren

Ist diese Einstellung aktiv, so können – je nach gewählter Ansicht – Winkel und Länge des Normteils beim Platzieren dynamisch festgelegt werden. Andernfalls werden diese Werte gemäß den Einstellungen im Dialogfenster festgelegt.

2D-Normteile editieren

,

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***2D-Objekte bearbeiten, 2D-Normteil editieren*** gestartet.

Sie ermöglicht es, in der Zeichnung vorhandene 2D-Normteile zu editieren, d.h. ihre Abmessungen, Ansicht und Lage zu ändern.

1. Wählen Sie im CAD-Menü den Befehl ***2D-Objekte bearbeiten, Normteil editieren***.
2. Identifizieren Sie das zu bearbeitende Normteil.
3. Anschließend wird das Dialogfenster zur Auswahl von 2D-Normteilen angeboten.
   Das identifizierte Normteil mit den zuvor zugewiesenen Abmessungen wird angezeigt.
4. Soll ein Einzelteil einer Verschraubung editiert werden, so klicken Sie dieses im Fenster ***Auswahlbaum*** an, und wählen Sie ggf. im Fenster ***Auswahl*** ein anderes Einzelteil.
5. Klicken Sie unter der Überschrift ***Parameter*** die Zeile mit den gewünschten Kenndaten an bzw. bei *Wälzlagern* die Typenbezeichnung
6. Ändern Sie ggf. die Ansicht, indem Sie in der Liste unterhalb des Vorschaufensters die gewünschte neue Ansicht wählen.
7. Ändern Sie die Lage, indem Sie eine der Optionen mit den vorgegebenen Winkeln anklicken, oder den gewünschten Wert im Feld ***Winkel*** eingeben.
8. Übernehmen Sie die durchgeführten Änderungen mit ***OK***, oder verwerfen Sie sie über ***Abbrechen***.
   Anschließend wird das bestehende Normteil gelöscht und durch ein neues an derselben Position ersetzt.

Hinweis:

Wird ein aus einem CADdy Bild übernommenes 2D-Normteil

editiert, dessen Art der Darstellung in *BeckerCAD* nicht zur Verfügung steht, so wird die bisherige Darstellung entfernt und durch die gewählte ersetzt.

2D-Normteile auflösen

, Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***2D-Objekte bearbeiten, 2D-Normteil auflösen*** gestartet.

Falls Sie 2D-Normteile bearbeiten wollen, z.B. einzelne Linien löschen wollen, so ist dies nur möglich, wenn dieses Normteil aufgelöst wird.

Aktion - Selektion

1. Enthält die Selektionsliste keine 2D-Normteile, so rufen Sie die Funktion ***2D-Objekte bearbeiten, 2D-Normteil auflösen*** auf. Übernehmen Sie anschließend die 2D-Normteile, die aufgelöst werden sollen, in die Aktionsliste.

Selektion - Aktion

1. Übernehmen Sie die 2D-Normteile, die aufgelöst werden sollen, in die Selektionsliste.
2. Rufen Sie die Funktion ***2D-Objekte bearbeiten, 2D-Normteil auflösen*** auf.

Hinweise:

Normteile können nach dem Auflösen nicht mehr editiert werden. Ebenso können aus ihnen keine 3D-Normteile als Featurekörper erzeugt werden.

Eine Ausnahme bilden hierbei Verschraubungen: nach einmaligem Auflösen bleiben ihre einzelnen Komponenten als editierbare Normteile erhalten.

Wird eine Verschraubung aufgelöst, wird in der Gruppenstruktur eine Gruppe mit der Bezeichnung 2DFeaGruppe angelegt, die die einzelnen Komponenten der Verschraubung aufnimmt. Wird ein einzelnes Normteil aufgelöst, wird eine Gruppe mit der Bezeichnung 2DFea angelegt, die die Objekte dieses Normteils aufnimmt.

, 2D-Normteile können auch über die Funktion ***2D-Objekte bearbeiten, 2D-Objekte auflösen*** einstufig aufgelöst werden.

2D-Normteile löschen

2D-Normteile können mit der Funktion ***Löschen Objekt/Selektion*** gelöscht werden.

Ebenso können Sie die Funktion ***Löschen Objekt/Selektion*** verwenden und das Normteil bei gedrückter Alt-Taste selektieren.

3D-Ansichten verwenden

Um aus den im 3D-Ansichtsfenster erstellten Körpern 2D-Ansichten zu erstellen, müssen zunächst so genannte **Modellansichten** der Körper vom 3D-Ansichtsfenster in die 2D-Zeichnung übertragen werden.

Modellansichten bearbeiten

ab ***BeckerCAD***

Nach Anklicken des abgebildeten Symbols wird der Werkzeugkasten ***Modellansichten bearbeiten*** geöffnet.

Mit den darin enthaltenen Funktionen können Sie je nach Ausbaustufe (auf Seite 2) ***Schnittdarstellungen*** von Modellansichten ableiten, Ausbrüche oder Halbschnitte, sowie Details und Teilansichten erstellen oder bearbeiten.

Ebenso können Sie mit den, in diesem Werkzeugkasten enthaltenen Funktionen, Körper nachtrglich in Ansichten übernehmen oder aus ihnen entfernen.

Modellansichten verwenden

Eine Modellansicht ist ein Objekt, das **assoziativ** zu den ursprünglichen Körpern in den 3D-Ansichtsfenstern ist. Modellansichten sind keine 'echten' 2D-Objekte, sondern 2D-Abbildungen von 3D-Objekten.

Jede Modellansicht bildet eine Einheit, die in folgender Weise in die Struktur eines Modells eingegliedert und gezeichnet wird:

Gruppe
Die erzeugten Objekte werden in der **aktuellen Gruppe** gespeichert. Diese können Sie über die Gruppenauswahl der Haupt-Symbolleiste aus den vorhandenen Gruppen wählen.

Die Gruppenzugehörigkeit der Objekte können Sie nachträglich über den ***Modell-Explorer*** ändern.

Farbe, Linienart, Linienbreite

Die in einer Modellansicht enthaltenen sichtbaren Körperkanten und Silhouetten werden mit den Darstellungseigenschaften der *aktuellen Zeichenfolie* oder - wenn aktiviert - mit den objektbezogenen Eigenschaften versehen. Alternativ können die einzelnen Körperfarben für die Modellansicht übernommen werden.

Individuelle Darstellung

Modellansichten werden mit den unter ***Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen***, auf der Registerkarte ***Modellansicht*** getroffenen Einstellungen erzeugt. Die individuelle Darstellung können Sie nachträglich bearbeiten:

1. , Starten Sie die Funktion ***Information, Objekt editieren***
2. Identifizieren Sie eine Modellansicht.
3. Deaktivieren Sie die Option ***Darstellung gemäß den globalen Einstellungen***
4. Nehmen Sie die gewünschten individuellen Einstellungen vor.

Aktualisierung

Über den Menübefehl ***Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen*** können Sie auf der Registerkarte ***Modellansicht*** festlegen, ob Modellansichten bei jeder Änderung des 3D-Modells automatisch aktualisiert werden sollen, oder ob dies manuell über das abgebildete Symbol einer roten Ampel (***Modellansichten aktualisieren***) in der 2D-Symbolleiste erfolgen soll.

Aktualisieren einzelner Modell/Schnittansichten

, Über die abgebildeten Schaltflächen ***Modellansichten bearbeiten, Modellansicht einzeln aktualisieren*** können Sie einzelne Modell- und Schnittansichten aktualisieren.
Dieses ist zum Beispiel sinnvoll, wenn auf einer Zeichnung mehrere Modellansichten und/oder Schnittansichten verschiedener Teile eines Zusammenbaus abgeleitet werden und Sie nur die Änderung eines Teils in der Zeichnung aktualisieren möchten.

Modell mit Modellansichten speichern und öffnen
Wird ein Modell gespeichert, so wird der aktuelle Zustand der darin enthaltenen Modellansichten als Grafik gespeichert.
Hierdurch wird das Einlesen von Modellen beschleunigt, da die Abbildungen in diesem Fall nicht direkt berechnet werden müssen. Außerdem können hierdurch 2D-Zeichnungen mit Modellansichten ohne die zugehörigen Körper eingelesen werden.

Beachten Sie, dass beim Hinzulesen von Zeichnungen aus anderen Modellen die Modellansichten keine Verbindung zu den zugehörigen Körpern haben.

Hinweise:

Wenn Sie eine Modellansicht bearbeiten (Hinzufügen oder Löschen von 2D-Linienobjekten, Verlängern, Kürzen, Unterbrechen, usw.) möchten, müssen Sie diese zuvor mit der Funktion ***Modellansichten bearbeiten, Modellansicht auflösen*** oder mit der Funktion ***2D-Objekte bearbeiten, 2D-Objekte auflösen*** in 'echte' 2D-Linienobjekte umwandeln lassen.
Hiermit werden aus der Modellansicht frei bearbeitbare 2D-Linienobjekte erzeugt.
Diese haben keine Verbindung mehr zu den Körpern des Modells im 3D-Ansichtsfenster, sind also **nicht assoziativ**.

Sofern Sie Schnittdarstellungen aus einer Modellansicht ableiten wollen, darf die Modellansicht nicht vorher aufgelöst und gleichzeitig gelöscht werden.

Einstellungen für Modellansichten festlegen

Aus dem 3D-Ansichtsfenster können Modellansichten von Körpern abgeleitet und ins 2D-Zeichnungsfenster eingefügt werden.

Folgende Einstellungen können Sie für Modellansichten über den Menübefehl ***Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen***, auf der Registerkarte ***Modellansicht*** vornehmen.

Verdeckte Linien darstellen auf Folie

Legt fest, ob die Modellansichten außer den sichtbaren auch verdeckte Kanten und verdeckte Silhouetten enthalten sollen und mit welcher Folie die Linien verknüpft werden sollen.
Ebenso können Sie diese Folie über den ***Folienstrukturbaum*** im ***Modell-Explorer*** festlegen.

Tangentiale Kanten (Lichtkanten) darstellen

Dieser Modus muss aktiv sein, wenn tangentiale Kanten, sogenannte Lichtkanten, dargestellt werden sollen. Tangentiale Kanten befinden sich z.B. zwischen zwei Flächen, deren gemeinsame Kante gerundet wurde.

Legen Sie die Folie für Lichtkanten, durch die die Darstellungseigenschaften festgelegt werden, hier oder im Folienstrukturbaum des Modell-Explorer fest.

kürzen um

Lichtkanten werden mit dem hier definierten Abstand zur Konturlinie gezeichnet.
Unterschreitet der vordefinierte Wert die eigentliche Länge der Linie, wird diese jeweils um die halbe, noch verbleibende Länge verkürzt.

Doppelte Linien unterdrücken

Mit dieser Einstellung wird die Darstellung verdeckter Kanten beeinflusst: liegen verdeckte Kanten in Blickrichtung hinter einer sichtbaren oder einer verdeckten Kante, so wird nur die in Blickrichtung erste Kante dargestellt.

Komplex verdeckte Linien darstellen

Sind verdeckte Linien nicht sichtbar, obwohl die Option ***verdeckte Linien darstellen*** aktiv ist, so kann es sich um einen Grenzfall der Berechung handeln. Durch Aktivieren dieser Funktion können diese verdeckten Linien ggf. eingeblendet werden.

Silhouetten darstellen

Legt fest, ob in Modellansichten außer Körperkanten auch die Silhouetten, d.h. Begrenzungslinien gerundeter Körperflächen, die von der gewählten Ansicht abhängen, dargestellt werden sollen. Auf diesen Linien können Punkte (Endpunkt, Mitte, Fangpunkt) gefangen werden.

Modellansicht besonders kennzeichnen

Legt fest, ob Modellansichten mit 'normalen' Farben oder hellgrau dargestellt werden sollen, um sie von 'normalen' 2D-Linienobjekten besser unterscheiden zu können.

Modellansicht beim Auflösen löschen

Mit der Funktion ***Modellansicht bearbeiten, Modellansicht auflösen*** oder der Funktion ***2D-Objekte bearbeiten, 2D-Objekte auflösen*** wird eine aus 2D-Linienobjekten bestehende Kopie einer Modellansicht erstellt.

Diese Einstellung legt fest, ob die Modellansicht anschließend gelöscht oder erhalten werden soll.

Modellansicht in Gruppen auflösen

Aktivieren Sie diese Option, so wird beim Auflösen einer Modellansicht für jede einzelne Ansicht eine Gruppenstruktur erzeugt.
Die Bezeichnung der Hauptgruppe einer aufgelösten Modellansicht wird aus der 3D-Arbeitsebene (3D-Körper) übernommen. Unterhalb der Hauptgruppe wird für jeden 3D-Körper eine einzelne Gruppe erzeugt. Wurde bereits im 3D-Bereich eine Gruppenstruktur angelegt, so wird diese unterhalb der 3D-Arbeitsebene abgebildet.

Blockdarstellung bei dynamischen Transformationen

Modell- und Schnittansichten werden standardmäßig für eine erhöhte Performance bei dynamischen Transformationen (Verschieben, Drehen, Spiegeln, Skalieren) im vereinfachten Blockmodus dargestellt. Deaktivieren Sie diese Option werden anschließend bei dynamischen Transformationen die Linien der Modell- und Schnittansichten angezeigt und es können Punkte mit einem Punktfilter auf den Linien gefangen werden.

Modellansicht automatisch aktualisieren

Ist diese Einstellung aktiv, werden alle Modellansichten und Schnittansichten neu berechnet, sobald im 3D-Modell Änderungen an den abgebildeten Körpern vorgenommen werden. Bei komplexen Körpern oder einer großen Zahl von Modellansichten kann dies zu Wartezeiten führen.

Wird die Einstellung deaktiviert, so kann die Aktualisierung bei Bedarf manuell über das abgebildete Symbol einer roten Ampel in der 2D-Symbolleiste ausgeführt werden oder einzelne Ansichten , über die abgebildeten Schaltflächen ***Modellansichten bearbeiten, Modellansicht einzeln aktualisieren***.

3D-Farben übernehmen

Modell- und Schnittansichten übernehmen bei aktivierter Option die Farbe der Körper aus dem 3D-Bereich.
Hinweis:
Zerlegen Sie eine Modell- oder Schnittansicht, die in ***3D-Farben*** dargestellt wird, in echte 2D-Linienobjeke, so übernehmen die Linien ebenfalls die Körperfarben als Objektdarstellung. Die Folienfarbe wird in diesem Falle ignoriert.

Anzeigequalität Silhouetten

Silhouetten können abhängig von der perspektivischen Darstellung

in Modellansichten nur durch Polygonzüge angenähert werden. Durch den Schieberegler können Sie die Qualität der Darstellung verfeinern, was unter Umständen zu längeren Berechnungszeiten einer Modellansicht führen kann.

Beispiel:

- Erzeugen Sie in einem 3D-Fenster einen Torus.
- Leiten Sie Modellansichten von dem Körper ab: 3 Standardansichten + Persp.
- Öffnen Sie den Dialog ***Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen***
- Registerkarte ***Modellansicht***
- Verändern Sie die Darstellung über den Schieberegler
- Schaltfläche ***Übernehmen***

An der perspektivischen Darstellung ist der Unterschied gut erkennbar. Ändern Sie ggf. nochmals die Einstellung über den Schieberegler und betätigen die Schaltfläche ***Übernehmen***, um den Unterschied zu verdeutlichen.
Alle Einstellungen für die Darstellung werden sofort nach Schließen des Dialogfenster aktualisiert. Sie wirken sich auf alle nicht aufgelösten Modellansichten aus.

Hinweis:

Die individuelle Darstellung von Modellansichten können Sie nachträglich bearbeiten:

1. , Starten Sie die Funktion ***Information, Objekt editieren***.
2. Identifizieren Sie eine Modellansicht.
3. Deaktivieren Sie die Option Darstellung gemäß den globalen Einstellungen
4. Nehmen Sie die gewünschten individuellen Einstellungen vor. Ist in den globalen Einstellungen (Menü ***Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen,*** Registerkarte ***Modellansicht***) das automatische Aktualisieren von Modellansichten aktiviert, wird die Änderung nach Betätigen der Schaltfläche ***Übernehmen*** sichtbar.

Modellansichten in die 2D-Zeichnung einfügen

Wenn Sie Ansichten von Körpern in die 2D-Zeichnung übertragen wollen, so aktivieren Sie zunächst das gewünschte 3D-Ansichtsfenster. Legen Sie über den Menübefehl ***Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen***

auf der Registerkarte ***Modellansicht*** die gewünschten Einstellungen fest.

Gehen Sie anschließend wie folgt vor:

1. Wählen Sie den Menübefehl ***Einfügen, Modellansichten***.
2. Legen Sie anschließend im Menü fest, welche Ansichten Sie übertragen wollen.

   Außer einzelnen Ansichten können Sie folgende Kombinationen von Ansichten wählen, bei deren Positionierung Sie durch Einschränkung der Cursorbewegung unterstützt werden.

   3 Standardansichten (DIN) überträgt gleichzeitig die Draufsicht, die Vorderansicht, die Seitenansicht von links,
   3 Standardansichten + Perspektive (DIN) zusätzlich die perspektivische Standardansicht.

   Die entsprechenden Ansichten nach ANSI liefern die Untersicht, die Vorderansicht, die Seitenansicht von rechts und die Standardperspektive.
3. Übernehmen Sie die Körper, deren Ansicht(en) in die 2D-Zeichnung übertragen werden sollen, in die Aktionsliste.

   Falls Sie das 3D-Modell in Gruppen strukturiert haben, können Sie die entsprechenden Körper auch mit Hilfe der Gruppenselektion (auf Seite 503) auswählen.

   Nun wird die 3D-Box berechnet, die alle ausgewählten Körper enthält. Hieraus wird eine 2D-Box (Rechteck oder Parallelogramm) mit Diagonalen berechnet, die Größe und Position der (ersten) Ansicht anzeigt.
4. Aktivieren Sie die gewünschte 2D-Zeichnung.
5. Aktivieren Sie ggf. die Teilzeichnung, in die die Ansicht(en) eingefügt werden sollen.
6. Legen Sie die Position der Box fest.
   Haben Sie einen der Menübefehle gewählt, bei denen mehrere Ansichten erzeugt werden, enthält diese die Draufsicht (DIN) oder die Untersicht (ANSI).
7. Haben Sie einen der Menübefehle gewählt, bei denen mehrere Ansichten erzeugt werden, so positionieren Sie nun die Box, die die Vorderansicht enthält.

   Diese Box kann - bezogen auf die Position der ersten Ansicht - nur nach oben oder unten verschoben werden.

8. Positionieren Sie die Seitenansicht von links (DIN) bzw. die Seitenansicht von rechts (ANSI).
   Die Box, die diese enthält, kann - bezogen auf die Position der Vorderansicht - nur nach rechts oder links verschoben werden.
9. Haben Sie einen der Menübefehle ***3 Standardans. + Perspektive*** gewählt, so legen Sie die Position der Standardperspektive beliebig fest.

Hinweise:

Enthält eine Modellansicht die aktuelle Ansicht, so wird diese so ausgerichtet, dass Kanten, die im 3D-Ansichtsfenster parallel zur Z-Achse des GKS verlaufen, im 2D-Fenster parallel zur Y-Achse verlaufen.

Eine Modellansicht enthält keine 'echten' 2D-Objekte, sondern Abbildungen von Körpern.
Abbildungen von Körperkanten, die als Strecken, Kreise oder Kreisbögen dargestellt werden, können mit Längen- Durchmesser- und Radiusmaßen versehen werden.
Wird ein Körper im 3D-Modell geändert, und hierbei die Kanten und deren Projektionslinien erhalten bleiben, versucht das Programm, auch die zugehörigen Maße zu erhalten und anzupassen.

Um aus Modellansichten 'echte' 2D-Objekte zu erzeugen, nutzen Sie die Funktion ***Modellansicht bearbeiten, Modellansicht auflösen*** oder die Funktion ***2D-Objekte bearbeiten, 2D-Objekte auflösen.***
Wird die ursprüngliche Modellansicht dabei gelöscht, so werden ggf. vorhandene Schnittlinien für eine Schnittdarstellung ebenfalls gelöscht.

Parallelansicht zu Modellansichten erzeugen

ab ***BeckerCAD***

, Über die abgebildeten Schaltflächen ***Modellansichten bearbeiten, Parallelansicht*** können Sie Parallelansichten von bestehenden Modellansichten und Schnittansichten in 2D-Zeichnungen erzeugen.

1. Aktivieren Sie über die abgebildeten Schaltflächen die Funktion ***Modellansichten bearbeiten, Parallelansicht***.

2. Identifizieren Sie eine Modell- oder Schnittansicht in der Zeichnung, von der eine Parallelansicht erzeugt werden soll.
3. Per Standard werden die parallelen Ansichten nach der europäischen Projektionsmethode (DIN) erzeugt.
   Platzieren Sie beispielsweise eine parallele Ansicht rechts neben der identifizierten Modellansicht, so entspricht das der Ansicht „von links“. Betätigen Sie die Taste **X**, um die Ansicht nach der amerikanischen Projektionsmethode (ANSI) zu erhalten.
4. Bewegen Sie den Cursor in die Richtung, deren Ansicht Sie ableiten möchten und platzieren die Ansicht.
   Die Ansichten werden jeweils horizontal oder vertikal geführt.
   Halten Sie die ***Shift-Taste*** (Umschalt) gedrückt, wird ausgehend der angewählten Modellansicht die entsprechende Ansicht **von hinten** erzeugt, bei gedrückter ***Strg-Taste*** wird die Ansichten **von vorn** erzeugt.
5. Wiederholen Sie den Vorgang für weitere Parallelansichten von beliebigen Modellansichten oder beenden Sie die Funktion über die rechte Maustaste.

Modellansichten aktualisieren

Haben Sie über den Menübefehl ***Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen*** auf der Registerkarte ***Modellansicht*** die Voreinstellung ***Modellansicht automatisch aktualisieren*** aktiviert, so werden Modellansichten bei jeder Änderung des 3D-Modells neu berechnet.

Um hierdurch hervorgerufene Verzögerungen zu verhindern, können Sie diese Voreinstellung deaktivieren und die Aktualisierung manuell vornehmen.

Klicken Sie in diesem Fall das Symbol mit der roten Ampel in der 2D-Symbolleiste an.
Diese wird nur dann angezeigt, wenn die Aktualisierung manuell erfolgen soll und Änderungen am 3D-Model vorgenommen wurden.

Wird die grüne Ampel angezeigt, so entsprechen die Modellansichten dem 3D-Modell.

, Haben Sie über den Menübefehl ***Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen*** auf der Registerkarte ***Modellansicht*** die Voreinstellung ***Modellansicht automatisch aktualisieren*** nicht aktiviert, können Sie

geziehlt einzelne Modell- und Schnittansichten mit der Funktion ***Modellansichten einzeln aktualisieren*** aus dem 2D-Werkzeugkasten ***Modellansichten bearbeiten*** aktualisieren.

Hinweis:

Betätigen Sie die Schaltfläche ***Modellansichten aktualisieren*** bei grüner Ampel, so werden alle nochmals berechnet und ggf. aktualisiert.

Schnittansichten verwenden

ab ***BeckerCAD***

Sofern Sie zuvor eine Modellansicht eines oder mehrerer Körper ins 2D-Zeichnungsfenster eingefügt haben, können Sie aus dieser Modellansicht Schnittansichten mit gleichzeitiger Kennzeichnung der Schnittlinie erstellen.

Beim Erstellen einer Schnittansicht werden zwei Objekte erzeugt: die Schnittkennzeichnung und die eigentliche Schnittdarstellung.

Sie werden in folgender Weise in die Struktur eines Modells eingegliedert und gezeichnet:

Gruppe
Beide Objekte werden in der **aktuellen Gruppe** gespeichert. Diese können Sie über die Gruppenauswahl der Haupt-Symbolleiste aus den vorhandenen Gruppen wählen.
Die Gruppenzugehörigkeit der Objekte können Sie nachträglich über den ***Modell-Explorer*** ändern.

Farbe, Linienart, Linienbreite
Die in der Schnittdarstellung enthaltenen Körperkanten und Silhouetten werden mit den Darstellungseigenschaften der ***aktuellen Zeichenfolie*** oder - wenn aktiviert - mit den objektbezogenen Eigenschaften versehen.
Enthält die Darstellung eine Schraffur, wird sie mit der im ***Folienstrukturbaum*** des ***Modell-Explorer*** festgelegten Schraffurfolie verknüpft und erhält ihre Darstellungseigenschaften von dieser Folie.
Gewindelinien und Mittellinien von 3D-Bohrungen werden mit den im ***Folienstrukturbaum*** (***Modell-Explorer)*** vordefinierten Folien für Gewinde und Mittellinien verknüpft.

Die Elemente der Schnittkennzeichnung werden mit der aktuell gewählten ***Bemaßungsfolie*** verknüpft.
Sie werden jedoch mit den über ***Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen*** auf der Registerkarte ***Schnittansicht*** definierten Farben dargestellt.

Mit der Funktion ***2D-Objekte bearbeiten, Schnittansicht bearbeiten*** können Sie das Format der Schnittlinie nachträglich bearbeiten.

Wurde für die Modell- oder Schnittansicht die Option ***3D-Farben übernehmen*** aktiviert, wird die Farbe als Objekteigenschaft an die aufgelösten Linienobjekte übergeben. Die unter den Folien eingestellten Farben werden ignoriert. Die Objekteigenschaften für Linienobjekte können nachträglich über die Menüoption ***Bearbeiten, Objekt-Darstellung*** geändert werden.

Aktualisierung

Über den Menübefehl ***Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen*** können Sie auf der Registerkarte ***Modellansicht*** festlegen, ob Modellansichten und Schnittansichten bei jeder Änderung des 3D-Modells automatisch aktualisiert werden sollen, oder ob dies manuell über das abgebildete Symbol einer roten Ampel der 2D-Symbolleiste erfolgen soll.

Hinweise:

Die Schnittkennzeichnung ist mit zwei Objekten verknüpft:
mit der Modellansicht, auf der die Schnittlinie definiert wurde und mit der zugehörigen Schnittdarstellung. Wird eines dieser Objekte gelöscht, wird auch die Schnittkennzeichnung gelöscht.
Wird jedoch die Modellansicht aufgelöst und gleichzeitig gelöscht, bleibt die Schnittverlaufskennzeichnung erhalten.

Falls die Schnittdarstellung mit einer Schraffur versehen wurde, kann diese Schraffur bearbeitet oder gelöscht werden.

Falls die Schnittdarstellung ohne Schraffur eingefügt wurde, kann sie nachträglich eingefügt werden. Identifizieren Sie hierzu die Schnittdarstellung über eine ihrer Konturlinien. Identifizieren Sie anschließend eine der zu schraffierenden Flächen.

Einstellungen für Schnittansicht festlegen

Über den Menübefehl ***Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen*** können Sie auf der Registerkarte ***Schnittansicht*** Voreinstellungen für die Funktionen ***Modellansichten bearbeiten, Schnittansicht einfügen*** und ***Zeichnungszusätze, Schnittverlauf einzeichnen*** festlegen.

Diese Werte sind Vorschlagswerte, die beim Definieren einer Schnittansicht geändert werden können.

Schnittart

Legt fest, ob ***Vollschnitt*** oder ***Stufenschnitt*** als vorgeschlagene Option angeboten wird. (nur für Schnittdarstellungen aus Modellansichten)

Schraffur

Legt Voreinstellungen für die Schraffur von Schnittflächen in der eingefügten Schnittansicht fest (nur für Schnittdarstellungen aus Modellansichten)

automatisch

Ist die Voreinstellung aktiv, so werden die Schnittflächen der Schnittansicht beim Einfügen automatisch schraffiert.
Die Schraffur wird mit den Werten erzeugt, die über den Menübefehl ***Einstellungen, Schraffur*** festgelegt wurden.

Versatz

Grenzen bei Stufenschnitten zwei versetzte Schnittflächen aneinander, so werden beide Flächen mit getrennten Schraffuren versehen, die mit gleichem Winkel gezeichnet werden.
Sollen die Schraffuren versetzt gezeichnet werden, so geben Sie hier einen Wert zwischen 0 und 1 ein, z.B. 0.3. Dieser Wert bewirkt, dass die nächste Schraffur um 0.3 mal dem Abstand der Schraffurlinien versetzt gezeichnet wird.
Bei einem Wert von 0 oder 1 werden die Schraffuren ohne Versatz gezeichnet.

Textwerte

Höhe

Definiert die Höhe der Kennzeichnungsbuchstaben.

Breite

definiert die Breite des Kennzeichnungsbuchstaben.

Abstand

Definiert den Abstand zwischen den Endpunkten der Schnittlinie und den Kennzeichnungsbuchstaben, die in Verlängerung der Schnittlinie platziert werden.

Neigungswinkel

Sollen die Schnittkennzeichnungsbuchstaben 'normal' geschrieben werden, d.h. senkrecht zur Grundlinie, so ist hier ein Winkelwert von 90 einzugeben.
Sollen sie kursiv, also nach rechts geneigt sein, so geben Sie einen Winkelwert kleiner als 90 ein. Bei Werten größer als 90 werden sie nach links geneigt. Der maximal zulässige Wert beträgt 135.
Bei TrueType-Schriftarten wird der Text bei Winkeln ungleich 90° kursiv geschrieben - ohne Berücksichtigung des Winkelwertes.

proportional

Ist diese Voreinstellung aktiv, so wird der Text proportional geschrieben. D.h. der im Feld Abstand eingegebene Wert ist immer

der tatsächliche Abstand zwischen zwei Buchstaben.
Ist die Voreinstellung nicht aktiv, so werden alle Buchstaben als gedachte Rechtecke gleicher Breite angenommen, und der Wert für den Abstand definiert den Abstand zwischen den einzelnen Rechtecken.
Bei Verwendung von Truetype-Schriftsätzen bleibt diese Einstellung unberücksichtigt.

Schriftsatz
Es wird der aktuell eingestellte Schriftsatz angezeigt. Über die nebenstehende Schaltfläche kann der Schriftsatz gewechselt werden.

Darstellung

In diesem Bereich können Sie die Vorgaben für die einzelnen Komponenten der Schnittkennzeichnung festlegen:

Schnittverlauf darstellen
Ist die Einstellung über das Kontrollkästchen aktiviert, so wird die Schnittlinie mit der ausgewählten Farbe dargestellt, andernfalls wird sie nicht dargestellt.

Überstand bis Pfeil
Definiert die Länge der strichpunktiert dargestellten Verlängerung der Schnittlinie von deren Endpunkt bis zur Position des Pfeils für die Blickrichtung.

Überstand über Pfeil
Definiert die Länge, um die die strichpunktierte Schnittlinie über den Pfeil für die Blickrichtung hinaus verlängert werden soll.

Länge an Knickpunkten
Definiert die Länge, mit der Knickpunkte bei Stufenschnitten gekennzeichnet werden sollen.
Ebenso wird dieser Wert für die Länge der Teile der Schnittlinie verwendet, die die Außenlinien der Modellansicht schneiden.

Pfeile darstellen
Ist die Einstellung über das Kontrollkästchen aktiviert, so werden die Pfeile für die Blickrichtung mit der ausgewählten Farbe dargestellt, andernfalls werden sie nicht dargestellt.

Länge Pfeilspitze
Definiert die Länge der Schenkel des Blickrichtungspfeils.

Länge Pfeilschaft
Definiert die Gesamtlänge des Schaftes für die Blickrichtungspfeile.

Beschriftung darstellen
Ist die Einstellung über das Kontrollkästchen aktiviert, so werden die Kennzeichnungsbuchstaben mit der ausgewählten Farbe dargestellt, andernfalls werden sie nicht dargestellt.

Darstellung

Hier können Sie die Darstellungseigenschaften (Farbe, Linienart und –breite) und Folienzugehörigkeit der Schnittkenzeichnung einstellen.
Die 1. Zeile definiert die Eigenschaften des Schnittverlaufs.
Die 2. Zeile definiert die Eigenschaften der Schnittkennzeichnung.
Die 3. Zeile definiert die Eigenschaften der Schnittpfeile.

Durch die direkte Auswahl einer Farbe, Linienart oder Linienbreite wird die der aktuellen Folie zugewiesene Eigenschaft inaktiv. Das graue Symbol zeigt an, dass die Eigenschaft objektbezogen ist.
Soll die Eigenschaft von der aktuellen Zeichenfolie übernommen werden, so klicken Sie die graue Schaltfläche rechts neben der Auswahl an. Anschließend wird die Schaltfläche farbig und zeigt damit an, dass diese wieder folienbezogen ist:
Die gewünschte Folie für die Objekte wählen Sie über die Schaltfläche aus.

Hinweis:

Da die Reihenfolge der zu schraffierenden Flächen in Schnittdarstellungen aus Modellansichten nicht geprüft werden kann, sollten Sie bei einem Stufenschnitt mit mehr als zwei Schnittebenen einen anderen Wert als 0.5 verwenden, da hierbei benachbarte Flächen mit einem Versatzwert von 1 versehen werden können.
Schnittverlaufskennzeichnungen können über die Funktionen ***Bemaßung auflösen*** und ***2D-Objekte bearbeiten, 2D-Objekte auflösen*** in Einzelgeometrieobjekte zerlegt werden. Die eigentliche Schnittverlaufskennzeichnung bleibt dabei erhalten, damit eine evt. zugehörige Schnittansicht nicht gelöscht wird.

Die Darstellung der Schnittkennzeichnung oder Schnittansicht können Sie nachträglich ändern über die Funktion ***Information, Objekt editieren***.

Schnittansicht aus Modellansicht ableiten

ab ***BeckerCAD***

Um Schnittansichten von Körpern erstellen zu können, muss zuvor mit dem im 3D-Fenster angebotenen Menübefehl ***Einfügen, Modellansichten*** eine Modellansicht ins 2D-Zeichnungsfenster eingefügt worden sein.
Zu dieser Ansicht können geradlinige Schnitte als Vollschnitt; Stufenschnitt oder als abgewinkelter Schnitt von rotationssymmetrischen Körpern definiert werden.
Schnittansichten können auch von anderen Schnittansichten, Halbschnitten und Ansichten mit Ausbrüchen abgeleitet werden. Die Schnittansicht wird dabei jeweils von den Originalkörpern gebildet, das Resultat ist also nicht "doppelt" geschnitten.

Falls die Modellansicht die Ansichten mehrerer Körper enthält, kann zudem festgelegt werden, zu welchen dieser Körper eine Schnittdarstellung erstellt werden soll. Von den anderen Körpern wird die Ansicht entsprechend der gewählten Blickrichtung dargestellt.

Definieren Sie vorher ggf. über ***Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen*** auf der Registerkarte ***Schnittansicht*** die gewünschten Voreinstellungen für das Format der Schnittdarstellung und der Schnittlinie sowie über ***Einstellungen, Schraffur*** die Werte für Schraffuren, falls die Schnittansicht automatisch schraffiert werden soll.

Schnittverlaufskennzeichnungen können über die Funktionen ***Bemaßung auflösen*** und ***2D-Objekte bearbeiten, 2D-Objekte auflösen*** in Einzelgeometrieobjekte zerlegt werden. Die Schnittverlaufskennzeichnung bleibt dabei erhalten, damit eine evt. zugehörige Schnittansicht nicht gelöscht wird.

1. , Wählen Sie im 2D-Zeichnungsfenster die Funktion ***Modellansichten bearbeiten, Schnittansicht einfügen***.
2. Identifizieren Sie die Modellansicht, zu der die Schnittdarstellung erstellt werden soll.
3. Legen Sie im Dialogfenster fest, ob ein ***Vollschnitt;*** ein ***Stufenschnitt*** oder ein ***Rotationsschnitt*** definiert werden soll.
4. Geben Sie im Feld ***Kennzeichnungsbuchstabe*** den Buchstaben an, mit dem Anfang und Ende der Schnittlinie gekennzeichnet werden soll.

5. Definieren Sie den Startpunkt innerhalb der Modellansicht oder auf einer ihrer Außenlinien.
   Hinweis:
   Die Schnittlinie wird nach Abschluss ihrer Definition entsprechend den festgelegten Einstellungen automatisch bis an das Ende der Modellansicht verlängert. Definieren Sie daher das Ende der Schnittlinie innerhalb der Modellansicht oder an der Außenkante.über die Modellansicht hinaus verlängert.
6. Definieren Sie den Verlauf (der Teilstrecken) der Schnittlinie dynamisch mit dem Cursor, durch Eingaben im Statusfenster und/oder durch Definition eines Punktes.
   Die Richtung der Strecken können dynamisch in 15° Winkelschritten bewegt werden. Soll ein Winkel fest vorgegeben werden, so geben Sie den Wert im Statusfenster ein.
7. Wiederholen Sie den Arbeitsschritt 7. für alle Teilstrecken der Schnittlinie bei einem Stufenschnitt bzw. bei einem Schnitt eines rotationssymmetrischen Körpers.
   Der Endpunkt der Schnittlinie sollte wie der Anfangspunkt innerhalb der Modellansicht oder auf einer ihrer Außenlinien liegen.
   Falls Sie die Schnittlinie eines Stufenschnitts definieren, beenden Sie die Definition durch Betätigen der rechten Maustaste.
   Den Schnitt bei einem rotationssymetrischen Körper legen Sie durch den Anfangspunkt, den Knickpunkt auf der Rotationsachse und den Endpunkt der Schnittlinie fest.
8. Ändern Sie ggf. in den Feldern des Statusfensters die vorgeschlagenen Werte für das Format der Schnittlinie.
9. Definieren Sie die Lage der Blickrichtungspfeile dynamisch mit dem Cursor, und bestätigen Sie sie über die linke Maustaste.
10. Sind in der Modellansicht mehrere Körper abgebildet, so können Sie wählen, ob alle oder nur ausgewählte Körper geschnitten dargestellt werden sollen. Wählen Sie zwischen einer der nachfolgenden Möglichkeiten:

    Rechte Maustaste
    die Schnittansicht wird erzeugt und liegt zur Platzierung dynamisch am Cursor. Es werden alle Körper geschnitten dargestellt.

    Doppelklick rechte Maustaste
    bricht die Funktion ab.

    Auswahl einzelner Körper, die geschnitten dargestellt werden sollen

Identifizieren Sie die jeweiligen Körper in der Modellansicht. Alternativ können Sie über das Menü ***Fenster*** oder über die Tastenkombination ***Strg-Tab*** in das 3D-Fenster wechseln und dort die Körper identifizieren. Diese werden in der Selektionsfarbe gekennzeichnet. Durch erneutes Identifizieren wird ein Körper deselektiert und würde nicht geschnitten dargestellt werden.
Betätigen Sie einmal die rechte Maustaste, um die Schnittansicht zu erzeugen. Wechseln Sie dann über das Menü ***Fenster*** oder über die Tastenkombination ***Strg-Tab*** zurück in die 2D-Zeichnung, in der sich die Modellansicht befindet, und platzieren Sie die Schnittansicht.

Zusätzliche Auswahlmöglichkeiten im Dialog Schnittansicht

Zu schneidende Körper selektieren
Nach Anwahl dieser Funktion werden alle Körper im 3D-Fenster selektiert. Wechseln Sie in das 3D-Fenster und identifizieren Sie ggf. die Körper, die nicht geschnitten dargestellt werden sollen. Diese werden deselektiert.
Betätigen Sie einmal die rechte Maustaste, um die Schnittansicht zu erzeugen. Wechseln Sie dann über das Menü ***Fenster*** oder über die Tastenkombination ***Strg-Tab*** zurück in die 2D-Zeichnung in der sich die Modellansicht befindet um die Schnittansicht zu platzieren.

Zu schneidende Körper deselektieren
Haben Sie zuvor Körper selektiert, so können Sie über Betätigen dieser Schaltfläche alle Körper deselektieren, um zum Beispiel eine neue Selektionsliste zu definieren. Es werden nur die selektierten Körper geschnitten dargestellt.

Auswahl umkehren
Nach Betätigen dieser Schaltfläche wird die bisherige Selektion umgekehrt. Sind zuvor alle Körper selektiert, dann sind nach Betätigen dieser Schaltfläche alle Körper deselektiert. Es werden nur die selektierten Körper geschnitten dargestellt.

11. Falls Sie die Schnittdarstellung nicht in der Standard-Ausrichtung in die Zeichnung übernehmen wollen, so geben Sie im Feld ***Winkel*** des Statusfensters den gewünschten Drehwinkel ein.

12. Platzieren Sie die Schnittdarstellung durch Verschieben in horizontaler oder vertikaler Richtung.
Wollen Sie die Darstellung in beliebiger Richtung verschieben

können, so löschen Sie zuvor den Eintrag im Feld ***Verschieb.*** des Statusfensters, und bestätigen Sie ihn mit ***Enter***.
Bestätigen Sie die Position über die linke Maustaste.

Falls die Schnittansicht auf einer anderen Teilzeichnung platziert werden soll, wechseln Sie zuvor wie hier (auf Seite 635) beschrieben auf die gewünschte Teilzeichnung.

13. Platzieren Sie die Schnittkennzeichnung.
Diese wird mit den Textparametern des aktuellen Stils für Beschriftung erzeugt – Menü ***Einstellungen, Text (auf Seite 326)***.
Die Darstellungseigenschaften richten sich nach den aktuellen Folieneinstellungen für Beschriftung (auf Seite 469).
Bevor Sie die Schnittkennzeichnung platzieren, kann sie im Statusfenster bearbeitet werden. Die Eingabe eines Leerzeichens ist hier nicht möglich.

Hinweis:
Die automatische Schnittkennzeichnung wird als Text ohne Referenz zur Schnittlinie erzeugt. Falls Sie nachträglich den Buchstaben der Kennzeichnung an der Schnittlinie ändern, nutzen Sie die Funktionen der Textbearbeitung (auf Seite 357), um die Schnittkennzeichnung an der Schnittdarstellung anzupassen.

Schnittansicht /-verlauf bearbeiten

Wenn Sie eine vorhandene Schnittdarstellung und/oder die zugehörige Schnittkennzeichnung bearbeiten wollen, gehen Sie wie folgt vor:

1. , Aktivieren Sie die Funktion ***Information, Objekt editieren***.

2. Identifizieren Sie eine Schnittansicht an einer ihrer Konturlinien oder eine Schnittverlaufskennzeichnung.

3. Ändern Sie im angebotenen Dialogfenster auf der Registerkarte ***Formatierung*** die gewünschten Werte für die Schnittkennzeichnung.
Auf der Registerkarte ***Darstellung*** können Sie Änderungen hinsichtlich der Darstellung der Schnittansicht vornehmen.
Deaktivieren Sie die Option ***Darstellung gemäß den globalen Einstellungen***, wenn Sie objektbezogene Einstellungen für die Schnittansicht vornehmen möchten.

Hinweis:
, Schnittverlaufskennzeichnungen können über die Funktionen ***2D-Objekte bearbeiten, 2D-Objekte auflösen*** und ***Bemaßen, Bemaßung auflösen*** in Einzelgeometrieobjekte zerlegt

werden. Es wird dabei eine Gruppe mit der Bezeichnung *Annotation* angelegt, in der die einzelnen Objekte liegen.
Die Schnittverlaufskennzeichnung bleibt dabei erhalten, damit eine evt. zugehörige Schnittansicht nicht gelöscht wird.

Schnittverlauf in Modellansicht verlegen/ergänzen

ab ***BeckerCAD***

; Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Modellansichten bearbeiten***, ***Schnittverlauf verlegen/ergänzen*** gestartet.

Mit dieser Funktion verlegen Sie Knickpunkte, Schnittlinien oder Kennzeichnungsbuchstaben vorhandener Schnittverläufe von Vollschnitten und Stufenschnitten oder fügen zusätzliche Knickpunkte ein.

Kennzeichnungsbuchstabe verschieben

1. Identifizieren Sie den Kennzeichnungsbuchstaben des Schnittverlaufs.
2. Platzieren Sie den Kennzeichnungsbuchstaben an gewünschter Position.

Schnittlinie parallel verschieben

1. Identifizieren Sie die Linie eines Schnittverlaufs innerhalb der zu schneidenden Geometrie (nicht in der Nähe der Blickrichtungspfeile).
2. Klicken Sie mittig in ein Schnittsegment, das Sie parallel verschieben möchten.
3. Definieren Sie über das Statusfenster den Abstand für die Parallelverschiebung oder nutzen Sie die Fangmöglichkeiten des Punktdefinitionsmenüs (mittlere Maustaste).

Knickpunkt verlegen

1. Identifizieren Sie die Linie eines Schnittverlaufs innerhalb der zu schneidenden Geometrie (nicht in der Nähe der Blickrichtungspfeile).
2. Identifizieren Sie den Schnittverlauf in der Nähe des Knickpunktes oder bei Vollschnitten an der Seite, dessen Punkt Sie verlegen möchten.

3. Positionieren Sie den Schnittverlauf oder den Knickpunkt an die gewünschte Position. Nutzen Sie dabei die Fangmöglichkeiten des Punktdefinitionsmenüs.
4. Wiederholen Sie den Vorgang für weitere Knickpunkte, schalten Sie durch Betätigen der Taste **X** um in den Modus zum Zerteilen von Schnittverläufen oder beenden Sie die Funktion.

Hinweis:

Haben Sie unter der Menüoption ***Einstellungen, 3D/2D-Funktionen*** auf der Registerkarte ***Modellansicht*** die Option ***Modellansicht automatisch aktualisieren*** aktiviert, so wird eine Modellansicht nach Verlegung eines Schnittverlaufs oder eines Knickpunktes automatisch aktualisiert.

Andernfalls können Sie die Modellansicht über die Funktion ***Modellansichten aktualisieren*** am oberen Rand des 2D-Fensters aktualisieren.

Schnittverlauf ergänzen

1. Identifizieren Sie einen Schnittverlauf in einer Zeichnung.
2. Schalten Sie durch Betätigen der Taste **X** um in den Modus zum Zerteilen von Schnittverläufen.
3. Identifizieren Sie die Schnittkennzeichnung eines Vollschnitts oder ein Segment eines Stufenschnitts, das Sie in 2 Segmente zerlegen möchten.
4. Wiederholen Sie den Vorgang, um weitere Segmente des Schnittverlaufs zu zerlegen, schalten Sie durch Betätigen der Taste **X** um in den Modus zum Verlegen von Knickpunkten oder beenden Sie die Funktion.

Blickrichtung umkehren

1. Identifizieren Sie einen Schnittverlauf in einer Zeichnung.
2. Betätigen Sie die Taste **Y**. Die Blickrichtung wird geändert.
3. Beenden Sie die Funktion über Escape oder 2x rechte Maustaste.

Schnittdarstellung in Modellansicht ein/aus

ab ***BeckerCAD***

; Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Modellansichten bearbeiten, Schnittdarstellung ein/aus*** gestartet.

Mit dieser Funktion können Sie in Schnittansichten, die Sie aus Modellansichten erstellt haben, nachträglich Körper als geschnitten oder nicht geschnitten darstellen.

1. Aktivieren Sie ggf. die Teilzeichnung, auf der sich die Schnittdarstellung befindet.
2. Starten Sie die Funktion über die abgebildeten Schaltflächen.
3. Identifizieren Sie eine Schnittansicht.
4. Identifizieren Sie die Geometrie des oder der Körper in der Schnittansicht oder wechseln Sie in das 3D-Ansichtsfenster und identifizieren dort die Körper, deren Schnittdarstellung geändert werden sollen.

Hinweis:

Die Ansicht der Schnittdarstellung wird automatisch aktualisiert, wenn Sie die Option ***Modellansicht automatisch aktualisieren*** im Dialog ***Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen*** auf der Registerkarte ***Modellansicht*** aktiviert haben.
Bei deaktivierter Option können Sie die Modellansicht über die Schaltfläche ***Modellansichten aktualisieren*** am oberen 2D-Zeichnungsfensterrand aktivieren.

Die Schraffuren der Körper, die in der Funktion als geschnitten dargestellt werden sollen, werden mit den aktuell unter ***Einstellungen, Schraffur*** definierten Parametern erstellt und mit der dort eingestellten Folie für Schraffuren oder den Objekteigenschaften verknüpft.
; Nachträglich können Sie die Darstellungseigenschaften über Betätigen der abgebildeten Symbole ***Flächen/Füllungen/Schraffuren, Schraffur ändern*** und anschließendem Identifizieren der Schraffur ändern.

Darstellung von Modell- und Schnittansichten ändern

Modell- und Schnittansichten werden mit den unter der Menüoption ***Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen*** auf der Registerkarte ***Modellansicht*** getroffenen Einstellungen erstellt.

Sie können nachträglich die Darstellung einzelner Modell- und Schnittansichten hinsichtlich der Folien-/Objekteigenschaften, der Darstellung verdeckter Linien, Silhouetten und Lichtkanten bearbeiten:

1. , Starten Sie die Funktion ***Information, Objekt editieren***
2. Identifizieren Sie eine Modell- oder Schnittansicht.
3. **Modellansicht**
   Ändern Sie wenn gewünscht die Folien oder weisen Sie Objekteigenschaften zu.
   Deaktivieren Sie die Option ***Darstellung gemäß den globalen Einstellungen***, wenn Sie Einstellungen abweichend von den allgemeinen Einstellungen vornehmen möchten.

   Hinweis:
   Beim Auflösen einer Modellansicht werden die 2D-Linien mit den hier ausgewählten Folien verknüpft.

   Schnittansicht
   Auf der Registerkarte ***Formatierung*** können Sie Änderungen hinsichtlich der Schnittkennzeichnung vornehmen.
   Über die Registerkarte ***Darstellung*** können Sie individuelle Einstellungen bezüglich der Darstellung von Schnittansichten vornehmen.
4. Betätigen Sie die Schaltfläche ***Übernehmen***, um die Änderungen in der Zeichnung zu aktualisieren.
   Betätigen Sie die Schaltfläche ***Ok***, um die Änderungen in der Zeichnung zu aktualisieren und den Dialog zu schließen.

Hinweis:
Über den Schieberegler können Sie die Qualität der Darstellung gekrümmter Silhouetten steuern.
Gekrümmte Silhouetten werden in Modellansichten über Polygonzüge angenähert. Je feiner Sie die Darstellung über den Schieberegler wählen, desto kürzer werden die Polygonlinien und um so mehr nähert sich der Polygonzug an die gekrümmte Silhouette.
Diese Einstellung können Sie sowohl in den globalen Einstellungen unter ***Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen, Modellansicht*** wählen als auch wie zuvor beschrieben individuell für jede Ansicht.

Einmal getroffene individuelle Einstellungen (objektbezogen) für Modell- und Schnittansichten werden mit diesen gespeichert und stehen wieder zur Verfügung, selbst wenn Sie zwischenzeitlich die

folienbezogenen oder global getroffenen Einstellungen aktiviert haben.

Detailansichten von Modellansichten

ab ***BeckerCAD***

, Eine Detailansicht von Modell- und Schnittansichten sowie von im 2D-Bereich gezeichneten Objekten können Sie in einer 2D-Zeichnung über die Funktion ***Modellansichten bearbeiten, Detailansicht*** in der Regel vergrößert darstellen.

Details von Modell- und Schnittansichten (auf Seite 564) sind assoziativ zum 3D-Modell; d.h. Änderungen im 3D-Bereich werden automatisch oder nach Betätigen der Funktion ***Modellansichten aktualisieren*** ***(auf Seite 572)*** im Detail übernommen.

Der Maßstab für das Detail wird durch eine Teilzeichnung (auf Seite 624) festgelegt. Ist noch keine entsprechende Teilzeichnung vorhanden, so können Sie in der Funktion eine gewünschte Teilzeichnung erzeugen. Wahlweise können Sie den Bereich, der vergrößert oder verkleinert dargestellt werden soll, durch einen Kreis oder durch ein Rechteck markieren. Sowohl das Original als auch das Detail können Sie mit einer Kennzeichnung versehen, diese kann durch einen Bezugspfeil auf den Bereich verweisen.

Um ein Detail zu erstellen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Aktivieren Sie in der aktiven 2D-Zeichnung die Teilzeichnung, auf der sich die zu vergrößernden Modell-/Schnittansichten oder die gezeichnete 2D-Geometrie befindet. Überprüfen Sie ggf. ob entsprechende Folien und Gruppen aktiv sind.
Aktualisieren Sie ggf. die Modell- oder Schnittansicht mit der Funktion ***Modellansicht aktualisieren***.

2. , Wählen Sie die Funktion ***Modellansichten bearbeiten, Detailansicht***.

3. Definieren Sie eine ***Kennzeichnung*** für das Detail.

4. Wählen Sie aus der Liste der vorhandenen ***Teilzeichnungen*** den Maßstab für das Detail.
Ist die Teilzeichnung noch nicht vorhanden, so definieren Sie diese durch einen ***Maßstab*** und einen ***Namen*** im Bereich ***Neue Teilzeichnung*** und betätigen Sie anschließend die Schaltfläche

Erzeugen. Wenn Sie in das Eingabefeld ***Namen*** keinen Eintrag vornehmen, wird der Name automatisch mit ***Detail*** vergeben.

5. Wählen Sie die ***Bereichsform***, ggf. ein ***Bezugssymbol*** und die ***Maßstabskennzeichnung***. Möchten Sie, dass die Maßstabskennzeichnung kleiner oder größer als die Detail-Kennzeichnung dargestellt wird, so können Sie dieses mit dem Größenfaktor beeinflussen.

6. Auf der Registerkarte ***Zeichenoptionen*** definieren Sie die Darstellung der Kennzeichnung am Original und am Detail sowie die Folienzuordnung.

7. Betätigen Sie die Schaltfläche ***OK***, um das Detail zu erzeugen.

8. Je nachdem welche Bereichsform Sie gewählt haben, definieren Sie den Bereich durch Aufziehen eines Rechtecks oder durch einen Kreis. Bevor Sie den ersten Punkt definiert haben, können Sie mit der Taste **X** zwischen der kreisförmigen und rechteckigen Bereichsform noch wechseln.

9. Platzieren Sie die Kennzeichnung am Original.
Liegt die Kennzeichnung noch dynamisch am Cursor, können Sie mit der Taste **X** die Ausrichtung des Textes verändern. Es wird jeweils zwischen dem linken und dem rechten Textreferenzpunkt gewechselt.

10. Platzieren Sie das Detail.
Die Teilzeichnung wurde automatisch gewechselt.

11. Platzieren Sie die Kennzeichnung am Detail.
Liegt die Kennzeichnung noch dynamisch am Cursor, können Sie mit der Taste **X** die Ausrichtung des Textes verändern. Es wird jeweils zwischen dem linken und dem rechten Textreferenzpunkt gewechselt.

Hinweis:

Die im Dialog getroffenen Einstellungen werden mit dem Modell gespeichert. Grundsätzlich können Sie die gewünschten Einstellungen wie z.B. die Einstellungen auf der Registerkarte ***Zeichenoptionen*** in Ihrer Vorlage (TPL) speichern.

, Der Rahmen eines Details ist keine konturbegrenzende Linie. Möchten Sie ein Detail nachträglich schraffieren oder mit einer Füllfläche versehen, so nutzen Sie die Funktion ***Konturlinien aus Detailrahmen erzeugen***. Nachdem Sie ein Detail erzeugt haben, identifizieren Sie mit der Funktion ***Information, Objekt editieren*** (Tastaturbefehl ***?***) den Detailrahmen. Durch Betätigen der

Schaltfläche *Konturlinien aus Detailrahmen* ***Erzeugen***, wird abhängig von der gewählten Bereichsform über den Detailrahmen ein konturbegrenzender Kreis oder ein Rechteck gezeichnet.

Detailansichten von Modellansichten bearbeiten

ab ***BeckerCAD***

, Nach Anwahl der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Modellansichten bearbeiten***, ***Detail/-Kennzeichnung bearbeiten*** gestartet.

Mit dieser Funktion können Sie die Kennzeichnung eines Details neu platzieren oder die Bereichsform am Original verändern.

Kennzeichnung verschieben

1. Aktivieren Sie zunächst die entsprechende Teilzeichnung des Originals oder des Details. Überprüfen Sie ggf. ob entsprechende Folien und Gruppen aktiv sind.
2. Identifizieren Sie die Kennzeichnung, um diese zu verschieben. Mit der Taste **x** können Sie zwischen dem linken und dem rechten Textreferenzpunkt der Kennzeichnung wechseln, während sie sich dynamisch am Cursor befindet.
3. Platzieren Sie die Kennzeichnung an gewünschter Position.

Bereichsform am Original bearbeiten

Änderungen an der Bereichsform oder –größe sowie an der Lage machen nur Sinn bei Detailansichten von Modell- oder Schnittansichten (auf Seite 564), da nur diese im Detail aktualisiert werden. Details von 2D-Objekten müssen manuell geändert oder neu erstellt werden.

1. Aktivieren Sie zunächst die Teilzeichnung des Originals.
2. Identifizieren Sie den Rahmen des Originals.
3. Je nachdem welche Bereichsform gewählt war, definieren Sie den neuen Bereich ebenfalls durch eine rechteckige oder kreisförmige Form.
   Bevor Sie den ersten Punkt definiert haben, können Sie mit der Taste **x** zwischen der kreisförmigen und rechteckigen Bereichsform wechseln.

Den Maßstab für das Detail können Sie nachträglich über die Teilzeichnungen ändern. Öffnen Sie über das Menü ***Einstellungen,***

2D-Zeichnung den Dialog Einstellungen 2D-Zeichnung und editieren Sie wie gewünscht den Maßstab des Details.

Nachdem Sie die neue Bereichsform definiert haben, wird das Detail bei Modell- und Schnittansichten automatisch oder nach Betätigen der Schaltfläche ***Modellansichten aktualisieren*** aktualisiert.

, bzw. Um die Bereichsform nur zu verschieben, können Sie eine der Funktionen ***Verschieben*** bzw. ***Dynamisch verschieben*** aus dem Werkzeugiconmenü ***Transformieren*** nutzen.

, Möchten Sie die ***Detail Parameter*** wie z.B. die ***Kennzeichnung***, das ***Bezugssymbol*** oder die ***Zeichenoptionen*** ändern, nutzen Sie die Funktion ***Information, Objekt editieren*** (Tastaturbefehl ***?***) und identifizieren den Rahmen vom Original oder vom Detail.

, Der Rahmen eines Details ist keine konturbegrenzende Linie. Möchten Sie ein Detail nachträglich schraffieren oder mit einer Füllfläche versehen, so nutzen Sie die Funktion ***Konturlinien aus Detailrahmen erzeugen***. Nachdem Sie ein Detail erzeugt haben, identifizieren Sie mit der Funktion ***Information, Objekt editieren*** (Tastaturbefehl ***?***) den Detailrahmen. Durch Betätigen der Schaltfläche *Konturlinien aus Detailrahmen* ***Erzeugen***, wird abhängig von der gewählten Bereichsform über den Detailrahmen ein konturbegrenzender Kreis oder ein Rechteck gezeichnet.

Teilansichten erstellen / entfernen

ab ***BeckerCAD***

, Modell- und Schnittansichten sind Ableitungen von einzelnen oder mehreren Körpern aus dem 3D-Bereich. Eine jeweilige Ansicht (Draufsicht, Seitenansicht u.s.w.) wird als ganzes Dargestellt. Möchten Sie jedoch nur einen bestimmten Bereich darstellen lassen, so nutzen Sie die Funktion ***Modellansichten bearbeiten***, ***Teilansicht***.

Gehen Sie wie folgt vor, um aus einer Modell- oder Schnittansicht eine Teilansicht zu erstellen:

1. Aktivieren Sie die Teilzeichnung, auf der die Modell- oder Schnittansicht liegt. Überprüfen Sie ggf. auch ob Folien und Gruppen aktiviert sind.

2. Aktualisieren Sie ggf. die Modell- oder Schnittansicht mit der Funktion ***Modellansichten aktualisieren***.
3. Starten Sie die Funktion ***Modellansichten bearbeiten, Teilansicht***.
4. Identifizieren Sie die Modell- oder Schnittansicht.
5. Definieren Sie über ein Rechteck oder einen Kreis den Bereich der sichtbar bleiben soll.
   Bevor Sie den ersten Punkt der Bereichsform definiert haben, können Sie mit der Taste **x** zwischen einer rechteckigen und einer kreisförmigen Bereichsform wechseln.

Nachdem Sie die Bereichsform definiert haben wird die Ansicht der Modell- oder Schnittansicht automatisch oder nach Betätigen der Schaltfläche ***Modellansichten aktualisieren*** auf den ausgewählten Bereich reduziert.

Teilansicht entfernen

Um anstatt der Teilansicht einer Modell- oder Schnittansicht wieder die gesamte Ansicht darstellen zu lassen, identifizieren Sie mit der Funktion ***Modellansichten bearbeiten, Teilansicht*** die jeweilige Teilansicht und brechen anschließend die Funktion über die rechte Maustaste oder die Escape-Taste ab, ohne zuvor einen Teilbereich zu definieren.
Ist die Option **Modellansicht automatisch aktualisieren** aktiv, wird anschließend die ursprüngliche Modell- oder Schnittansicht wieder angezeigt. Andernfalls betätigen Sie die Schaltfläche ***Modellansichten aktualisieren***.

Körper in Ansicht einfügen

ab ***BeckerCAD***

, Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Modellansichten bearbeiten***, ***Körper in Ansicht einfügen*** gestartet.

Mit dieser Funktion können nachträglich Körper in bereits abgeleitete Modell- und Schnittansichten hinzugefügt werden.

1. Identifizieren Sie über Ausschnittselektion oder durch Sammeln mit gedrückter ***Strg-Taste*** die Modell- und Schnittansichten in der Zeichnung, in denen Körper hinzugefügt werden sollen.
2. Wechseln Sie über die Tastenkombination ***Strg+TAB*** in den 3D-Bereich.

3. Identifizieren Sie den oder die Körper, die in die Modellansichten eingefügt werden sollen.
4. Aktivieren Sie ggf. die Modellansicht über die Schaltfläche ***Modellansicht aktualisieren*** am oberen 2D-Fensterrand.

Modell- und Schnittansichten auflösen

ab ***BeckerCAD***

, Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Modellansicht bearbeiten, Modellansicht auflösen*** gestartet.

Wenn Sie einzelne Linien von ins 2D-Zeichnungsfenster eingefügten Modellansichten bearbeiten wollen, so müssen diese aufgelöst, also in 'echte' 2D-Linienobjekte umgewandelt werden.

Gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie den Menübefehl ***Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen***, und wechseln Sie auf die Registerkarte ***Modellansicht***.
   Legen Sie über das Kontrollkästchen die gewünschte Voreinstellung für ***Modellansicht bei Auflösen löschen*** und ***Modellansicht in Gruppen auflösen*** fest.
2. Übernehmen Sie ggf. alle umzuwandelnden Modellansichten in die Selektionsliste.
3. Rufen Sie im CAD-Menü über ***Modellansichten bearbeiten*** die Funktion ***Modellansicht auflösen*** auf.
4. Befinden sich Modellansichten in der Selektionsliste, so werden aus diesen 2D-Linienobjekte erzeugt.

   Andernfalls identifizieren Sie die aufzulösenden Modellansichten.

   Je nach gewählter Voreinstellung bleiben die ursprünglichen Modellansichten erhalten oder sie werden gelöscht.

Die beim Auflösen einer Modellansicht erzeugten 2D-Objekte werden in folgender Weise in die Modellstruktur eingefügt:

Gruppe
Alle Objekte werden in der **aktuellen Gruppe** gespeichert. Diese können Sie über die Gruppenauswahl der Haupt-Symbolleiste aus den vorhandenen Gruppen wählen.
Die Gruppenzugehörigkeit der Objekte können Sie nachträglich über den ***Modell-Explorer*** ändern.
Haben Sie unter ***Einstellungen***, ***3D-/2D-Funktionen*** auf der Registerkarte ***Modellansicht*** die Option ***Modellansicht in Gruppen***

auflösen aktiviert, so wird für jede einzelne Ansicht eine eigene Gruppenstruktur erzeugt. Die Bezeichnung der Hauptgruppe einer aufgelösten Modellansicht wird aus der 3D-Arbeitsebene (3D-Körper) übernommen. Unterhalb der Hauptgruppe wird für jeden 3D-Körper eine einzelne Gruppe erzeugt. Wurde bereits im 3D-Bereich eine Gruppenstruktur angelegt, so wird diese unterhalb der 3D-Arbeitsebene abgebildet.

Farbe, Linienart, Linienbreite
Die aus sichtbaren Kanten und Silhouetten erzeugten 2D-Objekte werden mit der **aktuellen Zeichenfolie** verknüpft. Diese können Sie über die Folienauswahl der Haupt-Symbolleiste aus den definierten Folien auswählen.

Sofern die unsichtbaren Kanten und Silhouetten dargestellt werden, werden die aus ihnen erzeugten 2D-Objekte mit der Folie verknüpft, die über den ***Folienstrukturbaum*** im ***Modell-Explorer*** als Folie für unsichtbare Kanten (2D) festgelegt ist.

Gewindelinien und Mittellinien von 3D-Bohrungen werden mit den im ***Folienstrukturbaum*** (***Modell-Explorer)*** vordefinierten Folien für Gewinde und Mittellinien verknüpft.

Wurde für die Modell- oder Schnittansicht die Option ***3D-Farben übernehmen*** aktiviert, wird die Farbe als Objekteigenschaft an die aufgelösten Linienobjekte übergeben. Die unter den Folien eingestellten Farben werden ignoriert. Die Objekteigenschaften für Linienobjekte können nachträglich über die Menüoption ***Bearbeiten, Objekt-Darstellung*** geändert werden.

Hinweis:

Modellansichten bilden die Voraussetzung für das Erstellen von Schnittdarstellungen. Werden Sie aufgelöst und dabei gleichzeitig gelöscht, stehen Sie für die Funktion ***Modellansichten bearbeiten, Schnittansicht einfügen*** nicht mehr zur Verfügung.

Modellansichten können auch mit der Funktion ***2D-Objekte bearbeiten, 2D-Objekte auflösen*** in echte 2D-Linienobjekte zerlegt werden.

4.17 Attribute verwenden

Mit Hilfe von Attributen können einzelne Objekte oder Gruppen mit zusätzlichen Informationen versehen werden.

Diese Informationen können **Texte**, **numerische Werte** oder **Dateien** sein.

Texte und nummerische Werte können z.B. dazu genutzt werden, sie in Listen auszugeben. Sie können konstant sein, aber auch beliebig eingegeben oder über eine SQL-Abfrage aus Datenbanken oder Tabellen übernommen werden. Ebenfalls ist es möglich, sie über Formeln zu ermitteln. Die Formeln werden in der Programmiersprache *Python* zur Verfügung gestellt und können beliebig editiert und erweitert werden.

Dateien können Zusatzinformationen zu dem Objekt enthalten, sei es in Form einer Text-, Graphik-, Audio- oder Videodatei.

Begriffe und Vorgehensweise für Attribute

Ein Attribut ist ein **Informationsträger** - vergleichbar mit einem Feld auf einer Karteikarte für Zubehörteile in einem Lager:
Es stellt einen Raum zum Eintragen von Information zur Verfügung.

Eine Karteikarte enthält unterschiedliche Felder für die notwendigen Daten zu einem Zubehörteil:
z.B. für die Teilebezeichnung, den Lagerort, die Anzahl und die Abmessungen.

Jedes Feld ist für einen genau bestimmten **Typ** von Information vorgesehen. Diese kann bei einem Feld aus Text bestehen, wie die Teilebezeichnung, bei anderen aus Ziffern für die Abmessungen. Andere Felder enthalten u.U. die Angabe einer Norm oder den Hinweis auf eine Abbildung des Teils in einem Katalog.

Damit die Einträge im jeweils 'richtigen' vorgenommen werden, ist jedes Feld mit einer eindeutigen **Bezeichnung** versehen.

Der in einem Feld vorgenommene Eintrag ist der **Wert** der Information.

Vorgehensweise bei der Verwendung von Attributen

1. **Definieren des Informationsträgers**

   Hiermit wird der **Informationsträger** eines neuen Attributs mit seinen Festlegungen definiert:

   Typ des einzutragenden Wertes (Text, Nummerisch, Datei)

   Vorgaben für den **Wert** (fest oder variabel, ggf. Datenbank als Quelle des Wertes)

   Vorgaben zum **Verhalten** in der Zeichnung

Eindeutige **Bezeichnung** zur Identifikation beim Auswählen des Attributs, z.B. Bestellnummer, Lagerort, usw.

2. **Zuweisen eines Attributwertes**

   Verknüpfen eines Objekts oder einer Gruppe mit dem Attributwert.

   Ist im Informationsträger noch kein fester Wert vorgegeben, so kann er jetzt eingegeben oder aus Modelldaten bzw. über die ODBC-Schnittstelle aus einer Datenbank oder Tabelle ermittelt werden. Formeln ermitteln ihre Werte automatisch, nachdem die Liste der Attribute aktualisiert wird.

   Je nach den Vorgaben zum Verhalten in der Zeichnung wird der Attributwert als Beschriftung (Attributtext) sichtbar oder unsichtbar, aktiv (identifizierbar) oder nicht aktiv im Modell eingetragen.

3. **Anzeigen oder editieren eines Attributwertes**

   Die zugewiesenen Attributwerte können Sie anzeigen oder editieren.
   Im Falle von Verknüpfungen mit Text-, Grafik-, Video- oder Audiodateien können Sie diese anzeigen (abspielen) lassen oder auch bearbeiten.

4. **Attributliste erstellen**

   Die zugewiesenen Attributwerte können in einer Liste, deren Format Sie vorgeben können, gesammelt werden.

Hinweise:

Soll ein Attribut eine Datenbank-Information durch eine SQL-Abfrage über eine ODBC-Schnittstelle aufnehmen, so muss diese Schnittstelle zuvor über die *Systemeinstellungen* von Windows definiert worden sein.

Definierte Informationsträger von Attributen werden in einer Vorlage gespeichert. D.h. sie stehen bei Verwendung dieser Vorlage in jedem neuen Modell für die Zuweisung zur Verfügung.

Informationsträger eines Attributs definieren

Bevor Sie 2D-Objekten oder Gruppen Attributwerte zuweisen können, müssen Sie den Informationsträger des Attributs definieren.

Dieses sollten Sie möglichst in einer Vorlagen-Datei (*.TPL) durchführen, da die in einer Vorlage definierten Informationsträger in

jedem neuen Modell zur Verfügung stehen, das auf dieser Vorlage beruht.

1. Wählen Sie den Menübefehl ***Definieren, Attribute***.
2. Wählen Sie entsprechend dem Typ des Attributs die zugehörige Registerkarte des Dialogfensters: ***Textattribute***, ***Dateiattribute***, oder ***Nummerische Attribute***.
3. Tragen Sie im Feld unter ***Attribute*** die eindeutige Bezeichnung für das Attribut ein.
   D.h. die angegebene Bezeichnung darf noch nicht in der Attributliste enthalten sein.

   Hinweis:
   Sofern Sie mit den zur Auslieferung gehörenden Normblättern arbeiten, beachten Sie, dass diese ebenfalls Attribute enthalten.
   Um Namensgleichheit von Attributen zu vermeiden, lassen Sie vor der Definition eigener Attribute ein Normblatt einfügen (Menübefehl ***Einstellungen, 2D-Zeichnung***).
4. Legen Sie im rechten Bereich der gewählten Registerkarte die Voreinstellungen für das Verhalten der Attributtexte fest, die beim Zuweisen an Objekte oder Gruppen in eine Zeichnung eingefügt werden:

   im Modell anzeigen
   Legt fest, ob die Attributtexte sichtbar sein sollen

   Attributtexte selektierbar
   Legt fest, ob die Attributtexte mit dem Cursor identifizierbar sein sollen.
   Beim Zuweisen von Attributtexten sollten diese sichtbar sein. Die Voreinstellung kann später über Ändern des Informationsträgers wieder deaktiviert werden.

   Position relativ zum Objekt
   Diese Voreinstellung gilt nur für Attribute, die an 2D-Einzelobjekte zugewiesen werden.
   Ist sie aktiv, so bezieht sich die Position des Attributtextes auf das Objekt: Wird die Position des Objekts verändert, so verändert sich die Position des Attributtextes in gleicher Weise.
   Ist die Voreinstellung nicht aktiv, so ist die Position des Attributtextes unabhängig vom Objekt.

   unter Letztes positionieren
   Der erste einem 2D-Objekt oder einer Gruppe zugewiesene Attributtext wird frei positioniert.

Ist diese Voreinstellung aktiv, so werden nachfolgend zugewiesene Attributtexte mit dieser Vorgabe automatisch mit dem im aktuellen Stil für Beschriftung festgelegten Zeilenabstand unter dem zuletzt zugewiesenen Attributtext positioniert.
Ist die Voreinstellung nicht aktiv, so kann der Attributtext frei positioniert werden.

mit Objekt kopieren
Ist diese Voreinstellung aktiv, so wird der einem Objekt zugewiesene Attributtext nach dem Kopieren auch dessen Kopien zugewiesen.

bei Objektteilung kopieren
Ist diese Voreinstellung aktiv, so wird der Attributtext, der einem 2D-Linienobjekt zugewiesen wird, bei Teilung des Objekts auch den neu entstandenen Teilen des Objekts zugewiesen.

Mit letztem Text entfernen
Für den Fall, dass ein Attribut mit dem letzten Text vom Objekt oder der zugewiesenen Gruppe gelöscht werden soll, aktivieren Sie diese Option.
Beispiel *Ein Attribut kann mehrfach einem Objekt zugewiesen werden; als versteckte Information oder sichtbar im Modell. Wird das platzierte Label in der Zeichnung gelöscht, darf das Attribut nicht ebenfalls entfernt werden. Für andere Attribute, zum Beispiel bei irrtümlich mehrfacher Zuweisung der Attribute bei der Erstellung eigener Normblätter, kann es aber gewünscht sein, dass diese mit dem Text gelöscht werden sollen. In diesem Fall ist diese Option zu aktivieren.*

5. Aktivieren Sie im linken Bereich der gewählten Registerkarte eine der angebotenen Optionen. Hierüber wird festgelegt, wie der ***Attributwert*** definiert werden soll.

Die Beschreibung dieser Optionen finden Sie unter:

Optionen für Textattribute (auf Seite 597)

Optionen für Dateiattribute (auf Seite 598)

Optionen für Nummerische Attribute (auf Seite 599)

6. Bestätigen Sie die Vorgaben durch Anklicken des Schaltfeldes ***Attribut erzeugen***.

Wird der Attributwert über eine SQL-Abfrage ermittelt, so wird nachfolgend das Dialogfenster ***SQL-Abfrage definieren*** angezeigt, in dem Sie Vorgaben für die Ermittlung festlegen können.

Die Beschreibung hierzu finden Sie im Kapitel SQL-Abfrage definieren (auf Seite 604).

Wird der Attributwert nicht über eine SQL-Abfrage ermittelt, so wird die Bezeichnung des erzeugten Attributs in die Liste im unteren Bereich des Dialogfensters eingetragen.

Wird ein Attribut mit einer Bezeichnung erzeugt, die bereits in der Liste der Attribute vorhanden ist, so wird die Bezeichnung für das neue Attribut um eine laufende Nummer – beginnend bei '.1' erweitert.

7. Legen Sie fest, wann Attribute aktualisiert werden sollen. Markieren Sie in der Liste der vorhandenen **Attribute** diejenigen, für die Sie gleiche Aktualisierungseinstellungen vornehmen möchten. Mehrere Attribute können Sie mit gedrückter ***Strg- Taste*** sammeln.

Betätigen Sie die Schaltfläche ***Attribute aktualisieren ...***

Aktivieren bzw. deaktivieren Sie die gewünschten Optionen, wann die zuvor markierten Attribute aktualisiert werden sollen:
... auf Benutzeranforderung
... nach Modell laden
... vor Modell speichern
... vor dem Drucken
Bei Auswahl mehrerer Attribute mit unterschiedlichen Einstellungen, werden die betroffenen Aktualisierungsoptionen dunkelgrau hinterlegt. In diesem Fall müssen Sie die jeweilige Option ggf. nochmals aktivieren bzw. deaktivieren, um die Aktualisierung für alle gewählten Attribute einheitlich zu definieren.

Bestätigen Sie die Einstellungen mit der Schaltfläche ***OK***.

Hinweis:
Bei der Option **... auf Benutzeranforderung** werden Attributwerte in einem Modell aktualisiert, nachdem Sie zum Beispiel aus dem Menü ***Extras*** die Option ***Attribute, Aktualisieren*** gewählt haben.

Optionen für Textattribute

Den Attributwert für Textattribute können Sie durch Wahl einer der nachfolgend beschriebenen Optionen festlegen bzw. vorschlagen:

über SQL-Abfrage ermitteln
Der Attributwert soll über die ODBC-Schnittstelle aus einer Datenbank ermittelt werden. Er kann je nach Definition der Abfrage fest oder variabel sein.

über Tastatureingabe
Der Attributwert soll als beliebig über Tastatur einzugebender Text definiert werden.
Im Feld ***Vorgabewert*** können Sie einen Text eingeben, der vor dem Zuweisen editiert werden kann.

Hinweis zur Verwendung in Symbolen:

Wird ein solches Textattribut der Hauptgruppe zugewiesen, die in einem Symbol gespeichert wird, kann der Text nach Platzieren des Symbols automatisch zum Editieren angeboten werden.

über Formel
Die in der Liste aufgeführten Attribute werden über Formeln generiert, die über die Programmiersprache Python definiert sind. Die Liste können Sie beliebig ergänzen. Weitere Informationen zu diesem Thema finden Sie hier (auf Seite 600).

Die Formeln für die Berechnung von *Material*, *Dichte*, *Oberfläche*, *Volumen* und *Gewicht* dienen vorranging der Verwendung im 3D-Bereich und können Körpern zugewiesen werden.

Nachdem Sie ein Attribut aus der Liste ausgewählt haben, wird die zugehörige Formel in das Feld ***Vorgabewert*** eingetragen und kann dort gegebenenfalls editiert werden.

Beispiel für das Editieren einer Formel

Die vordefinierte Formel Länge x.xx enthält die Formel

```
'%.2f'%dLength(pOpAtt)
```

mit der die Länge eines 2D-Linienobjekts mit zwei Nachkommastellen ausgegeben wird.

Möchten Sie die Anzahl der Nachkommastellen auf eine reduzieren, so ersetzten Sie die 2 durch eine 1.

Soll die Maßeinheit ‚mm' hinzugefügt werden, so kann man die Formel durch den Eintrag mm ergänzen:

```
'%.1f mm'%dLength(pOpAtt)
```

Optionen für Dateiattribute

Der Attributwert ist die Verknüpfung mit einer Datei (Text-, Bild-, Audio-, usw.), die mit einem geeigneten Programm erzeugt, bearbeitet oder auch nur angezeigt werden kann.

Voraussetzung hierfür ist, dass das gewählte Programm mit dem ***Dateinamen*** als Parameter aufgerufen werden kann, dass es also direkt die Datei anlegt oder öffnet.

Erzeugen mit
Legt den Namen des Programms (mit Laufwerks- und Pfadbezeichnung) fest, mit dem die Datei, die im Feld ***Dateiname*** angegeben ist, erzeugt werden soll.

Über diese Schaltfläche können Sie das Programm über die Dateiauswahl festlegen. Der Name wird als Vorschlag auch in die beiden folgenden Felder übernommen.

Bearbeiten mit
Legt den Namen des Programms (mit Laufwerks- und Pfadbezeichnung) fest, mit dem die (existierende) Datei, die im Feld ***Dateiname*** angegeben ist, bearbeitet werden soll.

Über diese Schaltfläche können Sie das Programm über die Dateiauswahl festlegen.

Anzeigen mit
Legt den Namen des Programms (mit Laufwerks- und Pfadbezeichnung) fest, mit dem die (existierende) Datei, die im Feld ***Dateiname*** angegeben ist, angezeigt oder abgespielt werden soll.

Über diese Schaltfläche können Sie das Programm über die Dateiauswahl festlegen.

Dateiname
In diesem Feld kann der Name der Datei als Vorgabewert eingetragen werden. Er kann vor dem Zuweisen des Attributs editiert werden.

Bitte beachten Sie:

Nur wenn Sie für ***Bearbeiten mit*** und ***Anzeigen mit*** einen Programmnamen angeben, können Sie beim Anzeigen und Ändern der Attributwerte die gewählte Datei anzeigen oder bearbeiten.

Optionen für nummerische Attribute

Der Attributwert von nummerischen Attributen ist eine Zahl. Sie können ihn durch Wahl einer der nachfolgend beschriebenen Optionen festlegen bzw. vorschlagen:

über SQL-Abfrage ermitteln
Der Attributwert soll über die ODBC-Schnittstelle aus einer Datenbank ermittelt werden.

über Tastatureingabe
Der Attributwert soll als über Tastatur einzugebende Zahl definiert werden.

Im Feld ***Vorgabewert*** können Sie einen Text eingeben, der vor dem Zuweisen editiert werden kann.

über Formel
Die in der Liste aufgeführten Attribute werden über Formeln generiert, die über die Programmiersprache Python definiert sind. Die Liste können Sie beliebig ergänzen. Weitere Informationen zu diesem Thema finden Sie hier (auf Seite 600).

Nachdem Sie ein Attribut aus der Liste ausgewählt haben, wird die zugehörige Formel in das Feld ***Vorgabewert*** eingetragen und kann dort gegebenenfalls editiert werden.

Dezimalstellen
Definiert die Anzahl der Dezimalstellen, mit der der Zahlwert versehen werden soll.

Benutzerdefinierte Attributformeln erstellen

Zusätzliche, als die standardmäßig vorhandenen, Textattribute und numerischen Attribute können Sie durch Formeln mit Hilfe der Programmiersprache ***Python*** definieren. Im Folgenden werden einige Beispiele für Formeln aufgeführt, mit denen Sie eigene Attribute erstellen können.

Im Kapitel Symbolanzahl mittels Attribut ermitteln (auf Seite 555) finden Sie die Beschreibung für ein spezielles Benutzerattribut, welches die Anzahl von Symbolen in Gruppen, Teilzeichnungen, Zeichnungen und dem gesamten Modell zählt oder eine Liste dieser Symbole inklusive der Anzahl erzeugt.

Die Formeln für neue Attribute können Sie auf zwei Arten festlegen:

In einer separaten Textdatei:

Öffnen Sie die im TLW-Verzeichnis liegende Textdatei mit dem Dateinamen
AttStrgExpressions.txt für Textattribute;
AttRealExpressions.txt für Numerische Attribute.
Tragen Sie in diese Textdateien die Formeln nach unten beschriebenem Schema ein. Speichern Sie anschließend die Datei. Die Formeln werden in *BeckerCAD* bei jedem Öffnen des Dialogs ***Attribute definieren*** (Menü ***Definieren***) aus den Textdateien gelesen. Für neu definierte Attribute muss das Programm somit nicht neu gestartet werden. Wählen Sie ein gewünschtes Attribut aus der Liste ***Formeln*** aus. Die zugehörige Formel wird in das Feld ***Vorgabewert*** übernommen.

Im Dialog Attribute definieren:

(Menü ***Definieren***) Tragen Sie unmittelbar die Formel für das gewünschte Attribut in das Eingabefeld ***Vorgabewert*** ein.

Um ein neues Attribut aufgrund der vordefinierten Formel zu erzeugen, vergeben Sie eine eindeutige Benennung für das Attribut und betätigen Sie die Schaltfläche ***Attribut erzeugen***. Legen Sie gegebenenfalls zuvor die Voreinstellungen für das Verhalten der Attributtexte im rechten Bereich der gewählten Registerkarte fest. Erzeugen Sie das Attribut in einer Vorlage, so steht es Ihnen in jedem Modell, dass Sie aufgrund dieser Vorlage neu anlegen, zur Verfügung.

Textdateien für Attributformeln

In den oben aufgeführten Textdateien werden die Einträge für den Dialog ***Attribute definieren*** jeweils durch zwei aufeinanderfolgende Zeilen beschrieben.
In der ersten Zeile tragen Sie die Beschreibung der ***Formel*** für die Auswahlliste ein; in der zweiten Zeile definieren Sie die Formel für das gewünschte Attribut.
Andere Zeilen, in die Sie beliebigen Text eintragen können, müssen mit dem Zeichen # beginnen; Leerzeilen werden ignoriert.

Beispiel:

```
# Formel für das Attribut ’Datum’ mit
# zweistelliger Jahreszahl
Datum dd.mm.yy
DateTime('%m.%d.%y')
```

Python-Formeln

Python bietet integrierte Ausdrücke für die Beschreibung von Formeln. Diese sind zum Beispiel

os	für das Betriebsystem,
re	für reguläre Ausdrücke
math	für mathematische Funktionen

Beispiel

Die Funktion **`getenv`** aus dem Python-Modul **`os`** ermittelt den Wert einer Windows Umgebungsvariablen.

So kann man z.B. den Benutzernamen mit der Formel **`os.getenv("USERNAME")`** ermitteln.

Darüber hinaus gibt es weitere Funktionen, die im Folgenden unter *Vordefinierte Funktionen* beschrieben sind.

Vordefinierte Variablen:

opAtt

opAtt ist die Variable für z.B. einen *Gruppennamen* oder die *Länge eines Objekts*. Es referenziert das Attribut, für das der Wert berechnet werden soll und muss z.B. bei der Funktion *GetGroupName* oder *Length* als Argument mit übergeben werden.
Beispiel für einen Attributwert *Länge* mit 2 Nachkommastelen:
`'%.2f' % Length(opAtt)`

Vordefinierte Funktionen:

DateTime(*format*)

ermittelt das aktuelle Datum und die aktuelle Uhrzeit als Text. Die Formatangabe *format* ist ein Text, der die in der System-Funktion *strftime* erlaubten Sonderzeichen enthalten darf.

Die wichtigsten Sonderzeichen sind:

%a	abgekürzter Name des Wochentages
%A	ausgeschriebener Name des Wochentages
%b	abgekürzter Name des Monats
%B	ausgeschriebener Name des Monats
%d	Tag des Monats als Zahl (Bereich 01 bis 31)
%H	Stunde als Zahl im 24-Stunden-Format (Bereich 00 bis 23)
%I	Stunde als Zahl im 12-Stunden-Format (Bereich 01 bis 12)
%m	Monat als Zahl (Bereich 01 bis 12)
%M	Minute als Dezimal-Wert
%R	Zeit in der 24-Stunden-Formatierung
%S	Sekunden als Dezimal-Wert
%T	aktuelle Zeit, genau wie %H:%M:%S
%V	Kalenderwoche als Dezimal-Zahl mit dem Wertebereich 01 bis 53
%W	Nummer der Woche des aktuellen Jahres, beginnend mit dem ersten Montag als erstem Tag der ersten Woche.
%y	Jahr als 2-stellige-Zahl (Bereich 00 bis 99)

%Y	Jahr als 4-stellige-Zahl inklusive des Jahrhunderts
%%	ein %-Zeichen

GetGroupName(opAtt)
ermittelt den Namen der Gruppe an die das Attribut angeheftet ist, oder, falls das Element keine Gruppe ist, den Namen der Gruppe, in der das Element enthalten ist.

GetSketchboardName(opAtt)
ermittelt den Namen der Teilzeichnung, in der das Element enthalten ist.

GetDraftName(opAtt)
ermittelt den Namen der Zeichnung, in der das Element enthalten ist.

GetModelName(opAtt,*mitPfad*)
ermittelt den Namen des Modells, in der das Element enthalten ist. Der Parameter *mitPfad* gibt an, ob das Verzeichnis mit angezeigt werden soll (*mitPfad*=1) oder nicht (*mitPfad* =0).

GetSymbolName(opAtt, *mitPfad***)**
ermittelt den Namen des Symbols. Der Parameter *mitPfad* gibt an, ob das Verzeichnis mit angezeigt werden soll (*mitPfad* =1) oder nicht (*mitPfad* =0).

Length(opAtt)
ermittelt die Länge eines 2D Elements (Strecke, Kreis, Ellipse, Fläche) als Fließkommazahl.

Area(opAtt)
ermittelt den Flächeninhalt einer 2D Fläche als Fließkommazahl.

Hinweis:
Attribute zusammengesetzt aus mehreren Funktionen verbinden Sie mit einem **+** Zeichen.
Beispiel Modellname mit Zeichnungsnamen

```
ModelName(opAtt,0)+ DraftName(opAtt,0)
```

Auch können Sie in einer Funktion das Datum mit der Uhrzeit erweitern:

```
DateTime('%d.%m.%Y %H:%M')
```

SQL-Abfrage definieren

Beim Definieren des Datenfeldes für einen Text können Sie festlegen, dass der Wert über eine SQL-Abfrage aus einer Datenbank oder einer Tabelle ermittelt werden soll.

Gleiches gilt für die Definition eines Informationsträgers für ein Text- oder ein nummerisches Attribut, dessen Wert über eine SQL-Abfrage aus einer Datenbank ermittelt werden soll.

Voraussetzung dafür ist, dass Sie entsprechende Datenbankprogramme auf Ihrem Rechner installiert haben und die zugehörigen ODBC-Schnittstellen über die Windows-Systemeinstellungen konfiguriert haben.

1. Stellen Sie die Verbindung zur ODBC-Schnittstelle über diese Schaltfläche in der Zeile ***ODBC-Quelle.***
   Wählen Sie anschließend die gewünschte Datenquelle aus.
2. Falls mehrere Datenbanken zur Verfügung stehen, wählen Sie in der Liste hinter ***Aktuelle Tabelle*** diejenige aus, aus der der Wert ermittelt werden soll.
3. Lassen Sie sich die Datenbank - falls notwendig - zur Kontrolle anzeigen.
   Nutzen Sie hierzu die Schaltfläche am Ende der Zeile ***Aktuelle Datei***.
4. Wählen Sie unter der Überschrift ***Datenbankwerte*** eine der möglichen Optionen:

   fest eintragen
   Es wird ein über die SQL-Abfrage genau festgelegter Wert ermittelt. Dieser ist nach dem Zuweisen nicht mehr änderbar.

   variabel eintragen
   Die SQL-Abfrage wird so formuliert, dass beim Zuweisen des Wertes eine Spalte der Datenbank zur Auswahl dieses Wertes angeboten wird.

   über Attributwert ermitteln
   Mit dieser Option wird festgelegt, dass der Wert über einen bereits zugewiesenen anderen Attributwert ermittelt wird. Dessen Attributbezeichnung ist aus der Liste dahinter auszuwählen.

   Wurde z.B. der Wert des Attributs mit der Bezeichnung 'Teilenummer' bereits zugewiesen, so wird aus einer anderen der Spalte der Datenbank z.B. die zugehörige 'Benennung' ermittelt.

Um bei dieser Wertermittlung das gewünschte Ergebnis zu erzielen, sollte der Wert des Attributs (Teilenummer), über das die Ermittlung des später zugewiesenen (Benennung) erfolgt, eindeutig sein.

5. Bestimmen Sie die ***SQL-Abfrage***, d.h. die Anweisung, mit der die Ermittlung des Attributwertes in der Datenbank erfolgen soll, indem Sie aus den zwei bzw. drei Listen dieses Bereichs die gewünschte Auswahl festlegen. Die so formulierte SQL-Abfrage wird in der letzten Zeile des Dialogfensters angezeigt.

Datenbankwert aus Spalte
Wählen Sie hier die Überschrift der Spalte, aus der der Attributwert ermittelt werden soll, z.B. 'Benennung'.

Querverbindung über
Wählen Sie hier dieselbe Überschrift, wenn der Wert aus der zuvor angegebenen Spalte ausgewählt werden soll (z.B. 'Benennung'). Wählen Sie die Überschrift einer anderen Spalte , wenn Sie die Auswahl indirekt über diese treffen wollen (in der Spalte 'Teilenummer' wird ausgewählt; die zu einer Teilenummer gehörige Benennung wird in der Spalte 'Benennung' ermittelt).

Falls Sie die Option ***Querverbindung über*** aktiviert haben, wählen Sie hier die Spalte aus, in der der Wert des dort angegebenen Attributs (z.B. die eindeutige Teilenummer) steht.

6. Haben Sie im Arbeitsschritt 4. die Option ***fest eintragen*** gewählt, wählen Sie den festen Attributwert aus der Liste unter ***Definierter Wert*** aus. Diese enthält die Einträge der Spalte, die Sie unter ***Querverbindung über*** festgelegt haben.

7. Lassen Sie über die Schaltfläche ***Abfrage prüfen*** ggf. den oder die über die SQL-Abfrage ermittelten Werte im Listeneditor anzeigen. Schließen Sie den Editor anschließend.

8. Bestätigen Sie die Definition der SQL-Abfrage über ***OK***, oder brechen Sie ab.

Beispiel zur SQL-Abfrage

Datenquelle: ODBC-Treiber für dBASE-Datenbanken

Datenbank: KUNDEN.DBF

KD_NR	**FIRMA**	**PLZ**	**ORT**
1	ALTHAUS GmbH	50733	Köln

2	BERGNER KG	50676	Köln
3	BALLHAUPT	41477	Neuss
4	KELLER	41467	Neuss
5	FELSING	41472	Neuss

Erstes Attribut: Kundennummer

Vorgabeoption:	variabel eintragen
Datenbankwert aus Spalte:	KD_NR
Querverbindung über:	FIRMA

Zuweisen des Attributwertes:

Die Kundennummer (KD_NR) kann anschließend durch Auswahl aus der Liste der Firmennamen festgelegt werden. Dies ist eindeutig möglich, da alle Firmenname unterschiedlich sind.
Wird die BERGNER KG gewählt, erhält das Attribut also den Wert 2.
Bei ***Querverbindung über*** ORT, z.B. Neuss, würde immer der erste zutreffende Wert, nämlich 3, ermittelt.

Zweites Attribut: Firmensitz

Vorgabeoption:	über Attributwert ermitteln: **Kundennummer**
Datenbankwert aus Spalte:	FIRMA
Querverbindung über:	KD_NR

Zuweisen des Attributwertes:

Erhielt das erste Attribut den Wert 2, so wird aus der Zeile, die die Kundennummer 2 enthält, der Firmenname BERGNER KG als Attributwert ermittelt.

Informationsträger eines Attributs ändern

Falls Sie sich bei der Definition eines Informationsträgers vertan haben sollten oder bereits zugewiesene Attributwerte nachträglich sichtbar/unsichtbar oder selektierbar/nicht selektierbar machen wollen, so ändern Sie den Informationsträger des Attributs:

1. Wählen Sie den Menübefehl ***Definieren, Attribute***.
2. Wählen Sie entsprechend dem Typ des Attributs die zugehörige Registerkarte des Dialogfensters: ***Textattribute***, ***Dateiattribute***, oder ***Nummerische Attribute***.

3. Wählen Sie die Bezeichnung des Attributs, dessen Informationsträger Sie ändern möchten, durch Anklicken in der Liste. Diese wird in das Feld unter ***Aktuelles Attribut*** eingetragen. Möchten Sie für mehrere Attribute das Verhalten der Attributtexte (z.B. im Modell anzeigen, Attributtexte selektierbar u.s.w.) ändern, so sammeln Sie die jeweiligen Attribute mit gedrückter Strg-Taste.
4. Wird der Attributwert nicht über eine SQL-Abfrage ermittelt, so legen Sie die Voreinstellungen wie beim Definieren eines Informationsträgers fest.

   Bestätigen Sie die Änderungen anschließend über die Schaltfläche ***Aktualisieren***.

   Wird der Attributwert über eine SQL-Abfrage ermittelt, so klicken Sie auf die Schaltfläche ***SQL-Abfrage editieren***. Legen Sie - wie beim Definieren einer SQL-Abfrage - die gewünschten Optionen und Regeln für die Ermittlung des Wertes fest.

Hinweis:

Wird der Informationsträger eines Attributs geändert, so wirkt sich dies auf alle seine in der Zeichnung vorhandenen Repräsentanten aus.
Wenn Sie z.B. für einen Informationsträger die Einstellung ***nicht im Modell anzeigen*** aktivieren, so werden alle Attributtexte unsichtbar, denen dieser Informationsträger zugrunde liegt.

Informationsträger eines Attributs löschen

Möchten Sie Informationsträger von definierten Attributen löschen, so gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie den Menübefehl ***Definieren, Attribute***.
2. Wählen Sie entsprechend dem Typ des Attributs die zugehörige Registerkarte des Dialogfensters: ***Textattribute***, ***Dateiattribute*** oder ***Nummerische Attribute***.
3. Wählen Sie die Bezeichnung des Attributs, dessen Informationsträger Sie löschen möchten, durch Anklicken in der Liste. Diese wird in das Feld unter ***Aktuelles Attribut*** eingetragen. Möchten Sie mehrere Attribute löschen, so sammeln Sie diese in der Liste mit gedrückter Strg-Taste oder markieren Sie einen Bereich durch Aufziehen eines Rechtecks mit gedrückter Maustaste.

4. Klicken Sie die Schaltfläche ***Attribut löschen*** an, und bestätigen Sie die anschließende Sicherheitsabfrage mit ***Ja***.

Hinweis:

Wird der Informationsträger eines Attributs gelöscht, so werden alle zugewiesenen Texte mit den Werten dieses Attributs aus dem Modell gelöscht.

Um nur die, einem Objekt / einer Gruppe zugewiesenen Werte von Attributen zu löschen, nutzen Sie den Menübefehl ***Extras, Attribute, Zuweisen***. Wählen Sie das ***Aktuelle Attribut***, dessen Wert gelöscht werden soll, und ***Entfernen*** Sie dieses, in dem Sie das betreffende Objekt identifizieren.

Attributwerte zuweisen

Attributwerte können einzelnen Objekten oder Gruppen zugewiesen werden. Diese werden - sofern Sie dies bei der Definition des Informationsträgers festgelegt haben - als sichtbarer Text in die Zeichnung eingetragen.

Die Texte werden mit der aktuellen Zeichenfolie verknüpft. Sie übernehmen von dieser die Darstellungseigenschaften. Schriftsatz und Schriftgrößen werden vom aktuellen Stil für Beschriftung übernommen, der unter ***Einstellungen, Text*** definiert werden kann.

1. Wählen Sie den Menübefehl ***Extras, Attribute, Zuweisen***.
2. Wählen Sie entsprechend dem Typ des Attributs, dessen Wert Sie zuweisen wollen, eine der Registerkarten ***Textattribute***, ***Dateiattribute*** oder ***Nummerische Attribute***.
3. Klicken Sie in der Liste die Bezeichnung des gewünschten Attributs an.
4. Bei Text- und nummerischen Attributen, deren Wert ***über Tastatureingabe*** ermittelt werden soll, sowie bei Dateiattributen können Sie den Eintrag im Feld ***Wert*** editieren, um den gewünschten Attributwert festzulegen.

   Bei allen anderen Attributen wird der Wert ermittelt.
5. **Mehrfache Zuweisung zum selben Objekt erlauben**
   Möchten Sie ein Attribut mehrfach einem Objekt oder einer Gruppe zuweisen, so aktivieren Sie diese Option. Anderfalls erscheint eine Meldung, wenn das Attribut dem Objekt / der Gruppe bereits zugewiesen wurde.
6. Treffen Sie eine ***Auswahl***, wem Sie das Attribut zuweisen möchten:

Gruppen
Attribute können Gruppen nur zugewiesen werden, wenn diese Objekte beinhalten. Aktivieren Sie diese Option, wenn Sie durch Identifikation eines Objekts in der Grafik einer Gruppe bzw. ***allen höheren Strukturebenen*** einer Gruppenstruktur das ausgewählte Attribut zuweisen möchten.

3D-Körper
Wählen Sie diese Option, wenn Sie das aktuelle Attribut Körpern im 3D-Bereich zuweisen möchten.

Objekte gemäß Objektfilter
Im Menü *Einstellungen* können Sie über den ***Objektfilter*** ***(auf Seite 69)*** eine Auswahl für Objekte treffen, denen Sie Attribute zuweisen möchten.

Vor dem Identifizieren eines Objekts können Sie über die mittlere Maustaste ein Kontext-Menü aufrufen, in dem Sie diese Voreinstellung ändern können.

Hinweis:
Bei mancher Kombination von Attributtyp und Festlegung, wie der Wert ermittelt werden soll, muss eine bestimmte Voreinstellung gewählt werden. Zum Beispiel

Gruppen
Textattribute mit der Ermittlung einer Formel für eine ***Gruppenbezeichnung***

Textattribute mit der Ermittlung einer Formel für eine ***Symbolbezeichnung***

Nummerische Attribute mit der Ermittlung einer Formel für eine ***Länge*** oder ***Fläche***.

beliebig zuweisen
alle anderen Attributtypen und Optionen

6. Starten Sie die Zuweisung des Attributwertes durch Anklicken der Schaltfläche ***Zuweisen***.
Identifizieren Sie das gewünschte Objekt oder ein Objekt, das zu der gewünschten Gruppe gehört.

Bei dem nummerischen Attribut ***Flächen*** muss eine 2D-Fläche identifiziert werden, bei ***Länge*** ein 2D-Linienobjekt. Der nummerische Wert wird vom gewählten Objekt übernommen.

Beim Zuweisen eines Attributs, dessen Wert über eine variable SQL-Abfrage ermittelt wird, wird das Dialogfenster ***SQL-Abfrage editieren*** angeboten.

Wählen Sie hier den gewünschten Attributwert aus, und bestätigen Sie über OK.

7. Ist der Attributwert der erste, der einem Objekt oder einer Gruppe zugewiesen wird, so legen Sie jetzt seine Position fest. Dies gilt auch für weitere Attributwerte, bei deren Informationsträger Sie die Option ***unter Letztes positionieren*** deaktiviert haben.

Ist im Informationsträger für weitere Attributwerte die Option ***unter Letztes positionieren*** aktiv, so werden diese Texte mit einem Zeilenabstand unter dem vorherigen Text positioniert, der unter ***Einstellungen, Text*** im aktuellen Stil für Beschriftungen festgelegt ist.

Hinweise:

Entfernen: Betätigen Sie diese Schaltfläche, um das ausgewählte Attribut von Objekten zu entfernen. Identifizieren Sie einzelne Objekte *oder* sammeln Sie Objekte mit gedrückter ***Strg-Taste*** (loslassen, bevor Sie das letzte Objekt identifizieren) *oder* selektieren Sie Objekte per Ausschnitt.
Hinweis: Mit dieser Funktion können Sie ein bestimmtes Attribut an einzelnen Objekten löschen. Möchten Sie **alle** Werte eines Attributs von allen Objekten bzw. Gruppen des Modells entfernen, so gehen Sie wie hier (auf Seite 613) beschrieben vor.

Wenn Sie einer Gruppe, die keine Objekte enthalten soll, Attribute für einen Listeneintrag zuweisen wollen, so gehen Sie in folgender Weise vor:
Erzeugen Sie innerhalb dieser Gruppe zunächst ein beliebiges Objekt. Weisen Sie der Gruppe die gewünschten Attribute zu, und löschen Sie anschließend das Objekt.

Attributwerte können auch mit einem Symbol gespeichert werden. Solange das Symbol nicht aufgelöst wird, sind allerdings nur die der 'Hauptgruppe' des Symbols zugewiesenen Attributwerte zugänglich.
Diese werden aus dem Symbol gelöst und dem Symbol 'von außen' als objektbezogenes Attribut zugewiesen.
D.h. sie stehen für das Anzeigen, Editieren und das Erstellen einer Attributliste zur Verfügung.

Attributwert über variable SQL-Abfrage definieren und editieren

Beim Zuweisen und Editieren von Attributwerten, die über eine SQL-Abfrage mit der Option ***variabel eintragen*** zu ermitteln sind, wird das Dialogfenster ***SQL-Abfrage editieren*** angeboten.

Im oberen Bereich des Dialogfensters werden die Bezeichnungen der ***Datenquelle***, der ***Datenbank*** und der ***Spalte*** angezeigt, aus der der gesuchte Attributwert ermittelt wird.

In der Liste unter der Überschrift ***Wert*** wird die Liste angeboten, die Sie beim Definieren der SQL-Abfrage im Feld ***Querverbindung über*** angegeben haben.
Klicken Sie die gewünschte Zeile der Liste unter der Überschrift ***Wert*** an. Der zugehörige Attributwert wird ermittelt.

Wollen Sie die Auswahl über eine andere Spalte durchführen, so klicken Sie vorher die gewünschte Spaltenbezeichnung unter der Überschrift ***ggf. ermitteln über Spalte*** an.
Allerdings wird durch diese Änderung lediglich eine andere Spalte zur Auswahl angeboten. Der Wert des Attributs wird immer aus der Spalte ermittelt, deren Bezeichnung unter ***Wert*** angezeigt wird.

Attributwerte anzeigen

Wenn Sie zugewiesene Attributwerte anzeigen (abspielen) lassen wollen, so gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie den Menübefehl ***Extras, Attribute, Anzeigen***.
2. Klicken Sie hierzu das Objekt oder ein zu einer Gruppe gehörendes Objekt an.

   Drücken Sie vor dem Anklicken die mittlere Maustaste, so können Sie über ein Kontext-Menü wählen, wessen Attributwerte angezeigt werden sollen.

   Im anschließend geöffneten Dialogfenster werden die dem Objekt zugewiesenen Attribute mit ihren ***Bezeichnungen*** und ***Werten*** angezeigt.
3. Ist der Attributwert ein Dateiname, für den Sie beim Definieren des Informationsträgers im Feld ***Anzeigen mit*** ein Programm angegeben haben, so können Sie das Programm zur Anzeige oder zum Abspielen der Datei über die Schaltfläche ***Anzeigen*** starten.

Hinweis:

Eine zusätzliche Möglichkeit, Attributwerte einer Gruppe anzeigen zu lassen, haben Sie über den Modell-Explorer:
Öffnen Sie in der Baumstruktur oder der Listenansicht auf der entsprechenden Gruppe das Kontextmenü und wählen die Funktion ***Attribute editieren (Shift+F4)***.
Um die Attribute eines Objekts (z.B. eines Normblatts) anzeigen oder editieren zu können, markieren Sie zunächst das Objekt in der Detailansicht. Über die Tastaturfunktion ***Shift+F4*** oder den Kontextmenübefehl ***Attribute editieren*** können Sie anschließend die Einträge des Normblatts editieren.

Attributwerte editieren

Wenn Sie zugewiesene Attributwerte ändern wollen, so gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie den Menübefehl ***Extras, Attribute, Editieren***.

2. Klicken Sie hierzu das Objekt oder ein zu einer Gruppe gehörendes 2D-Objekt an.

Drücken Sie vor dem Anklicken die mittlere Maustaste, so können Sie über ein Kontext-Menü wählen, wessen Attributwerte angezeigt werden sollen.

Im anschließend geöffneten Dialogfenster werden die dem Objekt zugewiesenen Attribute mit ihren ***Bezeichnungen*** und ***Werten*** angezeigt.

3. Den Inhalt der Felder unter der Überschrift ***Wert*** können Sie beliebig per Tastatur ändern. Zusätzlich stehen folgende Möglichkeiten zur Verfügung:

Dateiattribut
Ist der Wert ein Dateiname, für den Sie beim Definieren des Informationsträgers im Feld ***Bearbeiten mit*** ein Programm angegeben haben, so können Sie das Programm über die Schaltfläche ***Bearbeiten*** starten. Die angegebene Datei wird - falls möglich - zum Bearbeiten geöffnet.

SQL-Abfrage
Ist der Attributwert eine SQL-Abfrage, deren Wert variabel ist (also nicht fixiert ist oder über den Wert eines anderen Attributs ermittelt wird), so können Sie die Abfrage über die Schaltfläche ***SQL*** starten.

Zum Festlegen des Attributwertes wird anschließend das Dialogfenster ***SQL-Abfrage editieren*** angeboten.

Hinweise:

Eine zusätzliche Möglichkeit, Attributwerte einer Gruppe zu editieren, haben Sie über den Modell-Explorer:
Öffnen Sie in der Baumstruktur oder der Listenansicht auf der entsprechenden Gruppe das Kontextmenü und wählen die Funktion ***Attribute editieren (Shift+F4)***.

Haben Sie der 'Hauptgruppe' innerhalb eines Symbols Attributwerte zugewiesen, so können Sie diese direkt nach dem Einfügen editieren, wenn Sie vor dem Einfügen über den Menübefehl ***Einstellungen, Symbole*** eine der hierzu notwendigen Optionen aktivieren.

Attributwerte entfernen

Attributwerte, die als Beschriftung mit den Eigenschaften ***im Modell anzeigen*** und ***selektierbar*** zugewiesen wurden, können - wie andere Objekte auch - einzeln selektiert und gelöscht werden.

Sollen aber **alle** Werte eines Attributs, z.B. der Verweis auf eine DIN, von allen Objekten bzw. Gruppen des Modells entfernt werden, so ist es sinnvoller, in folgender Weise vorzugehen:

1. Wählen Sie den Menübefehl ***Extras, Attribute, Entfernen***.
2. Wählen Sie über eine der Registerkarten ***Textattribute***, ***Dateiattribute***, ***Nummerische Attribute*** den Typ des Attributs, dessen Werte Sie entfernen wollen.
3. Selektieren Sie in der Liste unter ***Aktuelles Attribut*** durch Anklicken die Bezeichnung des Attributs.
   Durch erneutes Anklicken können Sie es wieder deselektieren.
4. Ist das Feld ***Wert*** leer, so werden alle zugewiesenen Werte des gewählten Attributs entfernt.
   Tragen Sie hier einen Wert ein, so werden nur die Attributwerte entfernt, die mit diesem Wert identisch sind.
5. Über die Schaltfläche ***Entfernen*** wird der Befehl ausgeführt.

Hinweise:

Abhängig vom eingesetzten Datenbankprogramm können Attributwerte, die über eine SQL-Abfrage ermittelt wurden, Leerzeichen enthalten, die dem eigentlichen Eintrag aus Buchstaben oder Ziffern folgen.

Attributwerte, die den Wert eines anderen Attributwertes über eine SQL-Abfrage festlegen, sollten nicht gelöscht werden. Denn hierdurch fehlt einer SQL-Abfrage ein notwendiger Parameter, und der Attributwert wird durch ein *?* ersetzt.

Attributwerte aktualisieren

Für jedes *Numerische Attribut* oder *Textattribut* können Sie separat definieren, wann der Wert des Attributs im Modell aktualisiert werden soll.
Die assoziativen Attributwerte *Flächeninhalt* und *Objektlänge* ändern sich automatisch mit den Informationsträgern.

Die Einstellung, wann ein Attribut aktualisiert werden soll, nehmen Sie folgendermaßen vor:

Allgemeine Vorgehensweise

1. Wählen Sie aus dem Menü ***Definieren*** die Option ***Attribute***.
2. Markieren Sie in der Liste der vorhandenen **Attribute** diejenigen, für die Sie gleiche Aktualisierungseinstellungen vornehmen möchten. Mehrere Attribute können Sie bei gedrückter ***Strg-*** oder ***Shift-Taste*** windowskonform sammeln.
3. Betätigen Sie die Schaltfläche ***Attribute aktualisieren ...***
4. Aktivieren bzw. deaktivieren Sie die gewünschten Optionen, wann die zuvor markierten Attribute aktualisiert werden sollen:
   … bei jeder Änderung
   ... auf Benutzeranforderung
   ... nach Modell laden
   ... vor Modell speichern
   ... vor dem Drucken
   Bei Auswahl mehrerer Attribute mit unterschiedlichen Einstellungen, werden die betroffenen Aktualisierungsoptionen dunkelgrau hinterlegt. In diesem Fall müssen Sie die jeweilige Option ggf. nochmals aktivieren bzw. deaktivieren, um die Aktualisierung für alle gewählten Attribute einheitlich zu definieren.
5. Bestätigen Sie die Einstellungen mit der Schaltfläche ***OK***.

Hinweise:

Bei der Option **... auf Benutzeranforderung** werden Attributwerte in einem Modell aktualisiert, nachdem Sie aus dem Menü ***Extras*** die Option ***Attribute, Aktualisieren*** gewählt haben.

Eine Aktualisierung von Werten, die auf SQL-Abfragen beruhen, kann natürlich nur dann erfolgen, wenn die Verbindung zu den

angegebenen Datenbanken gewährleistet ist. Ist dies nicht der Fall, bleiben die bisher zugewiesenen Attributtexte erhalten.

Werte, die nachträglich 'von Hand' editiert wurden, werden ebenfalls aktualisiert.

Selektieren/Deselektieren über Attributwerte

Attributwerte, die einzelnen Objekten oder Gruppen zugewiesen wurden, können Sie auch dazu verwenden, die zugehörigen Objekte in die Selektionsliste aufzunehmen oder aus ihr zu entfernen.

Gehen Sie wie folgt vor:

1. , Wählen Sie im Werkzeugkasten über die abgebildeten Symbole eine der Funktionen ***über Attribute selektieren*** oder ***über Attribute deselektieren***.
2. Wählen Sie über eine der Registerkarten ***Textattribute, Dateiattribute, Nummerische Attribute*** den Typ des Attributs, nach dem Sie die Auswahl der Objekte vornehmen wollen.
3. Wählen Sie in der Liste unter ***Aktuelles Attribut*** das Attribut, über das Sie Objekte selektieren wollen.
4. Tragen Sie im Feld ***Wert*** einen Wert ein, wenn nur Attributwerte gesucht werden sollen, die mit diesem Eintrag übereinstimmen. Enthält das Feld keinen Eintrag, so werden alle Attribute mit der gewählten Bezeichnung berücksichtigt.
5. Starten Sie den Befehl über die Schaltfläche ***Selektieren*** oder ***Deselektieren***.

   Alle über die Attributwerte ermittelten Objekte werden entsprechend dem im 1. Arbeitsschritt gewählten Befehl in die Selektionsliste aufgenommen oder aus ihr entfernt.

Attributliste formatieren und erstellen

Um eine Attributliste zu erstellen, wählen Sie den Menübefehl ***Extras, Attribute, Attributliste erstellen***.

In jeder Registerkarte dieses Dialogfensters sind dazu nacheinander die notwendigen Angaben zu machen:

Hierzu müssen Sie zunächst die ***Modellattribute auswählen***, die in die Liste aufgenommen werden sollen.

Anschließend sind die ***Spalten der Liste zu formatieren***, d.h. Überschriften, Ausrichtung, usw. festzulegen.

Über die ***Struktur-Einstellungen*** ist zu bestimmen, von welcher Gruppenstufe die Ermittlung der Attribute erfolgen soll, ob identische Attributwerte addiert werden sollen und in welcher Form die Listeneinträge sortiert werden sollen.

Attribute für die Attributliste auswählen

Mit dem Menübefehl ***Attributliste erstellen*** können Sie eine Liste erzeugen lassen, die die im aktuellen Modell zugewiesenen Attributwerte enthält.

1. Starten Sie den Menübefehl ***Extras, Attribute, Attributliste erstellen***.
Das Dialogfenster ***Attributliste formatieren*** wird geöffnet.

2. Wählen Sie die Registerkarte ***Attribute auswählen***, um festzulegen, welche Attributwerte in die Liste aufgenommen werden sollen und welche Reihenfolge sie haben sollen:

Markieren Sie hierzu durch Anklicken jeweils eine der Attributbezeichnungen aus der Liste der ***Modellattribute*** und übertragen Sie diejenigen, die in die Attributliste aufgenommen werden sollen, in das Feld unter ***Listenattribute***:

Über die Schaltfläche ***Einfügen >>*** wird die markierte Bezeichnung in die Liste der ***Listeneinträge*** eingefügt. Haben Sie auch hier eine Attributbezeichnung durch Anklicken markiert, so wird die zusätzliche Bezeichnung vor dieser eingefügt. Andernfalls wird sie am Anfang der Liste eingefügt.

Über das Schaltfeld ***Anhängen >>*** wird die markierte Bezeichnung an die Liste der ***Listeneinträge*** angehängt. Haben Sie auch hier eine Attributbezeichnung durch Anklicken markiert, so wird die zusätzliche Bezeichnung hinter dieser eingefügt. Andernfalls wird sie am Ende der Liste angefügt.

Über das Schaltfeld ***<< Entfernen*** wird eine markierte Bezeichnung aus der Liste der ***Listeneinträge*** entfernt oder - falls keine markiert ist - die erste Bezeichnung.

Zusätzlich zu den Bezeichnungen der im Modell zugewiesenen Attribute enthält die Liste ***Modellattribute*** die Standardattribute *@Nr*, *@Anzahl*. Mit *@Nr* können Sie die laufende Nummer entsprechend der Reihenfolge bei der Attributzuweisung in die Attributliste eintragen lassen.

Mit *@Anzahl* können Sie veranlassen, dass die Attributliste eine zusätzliche Spalte für die Anzahl enthält.
Wenn Sie auf der Registerkarte ***Struktur-Einstellungen*** die Voreinstellung ***Zeilen kumulieren*** aktivieren, so wird die Anzahl identischer Kombinationen von Attributwerten in diese Spalte eingetragen.

3. Falls Sie die Attributliste mit den aktuellen Voreinstellungen erstellen und im Listeneditor anzeigen lassen wollen, so klicken Sie hierzu die Schaltfläche ***Liste anzeigen*** an.

Wechseln Sie auf die Registerkarte ***Spalten formatieren***, wenn Sie das Format der Attributliste (Überschriften, Spaltentrenner, Ausrichtung der Texte) ändern wollen.

Wechseln Sie auf die Registerkarte ***Struktur-Einstellungen***, wenn Sie zusätzliche Voreinstellungen zur Struktur der Attributliste (Kumulieren identischer Einträge, Sortierreihenfolge, usw.) festlegen wollen.

Spalten der Attributliste formatieren

1. Starten Sie den Menübefehl ***Extras, Attribute, Attributliste erstellen***.
Das Dialogfenster ***Attributliste formatieren*** wird geöffnet.

2. Legen Sie auf der Registerkarte ***Attribute auswählen*** fest, welche Attributwerte in die Liste aufgenommen werden sollen und welche Reihenfolge sie haben sollen.

3. Wechseln Sie zur Registerkarte ***Spalten formatieren***, um das Ausgabeformat der Listeneinträge festzulegen:

Markieren Sie hierzu in der Liste der ***Listeneinträge*** oder in der Liste der ***Überschriften*** die Überschrift, die Sie ändern wollen. Geben Sie den gewünschten Text im Feld unter ***Überschriften*** ein. Die ausgewählten ***Listeneinträge*** werden unverändert angezeigt.

4. Legen Sie in der Liste ***Spaltentrenner*** fest, durch welches Zeichen die Einträge in der Attributliste getrennt werden sollen, wenn diese z.B. von einem Datenbankprogramm importiert werden soll.

Wählen Sie ***Blockformat***, wenn die Spalten eine feste Breite haben sollen.
Wählen Sie in diesem Fall eine der Optionen für die ***Ausrichtung*** der Texte in den Spalten.

Die Breite einer Spalte richtet sich nach dem längsten einzutragenden Attributtext. Sie wird im Feld ***Zeichen*** angezeigt,

wenn in einer der obigen Listen eine Bezeichnung oder eine Überschrift markiert ist. Die gesamte Breite der Liste wird im Feld ***Zeilenlänge*** angezeigt.
Über das Schaltfeld ***Aktualisieren*** können Sie die aktuellen Werte ermitteln und anzeigen lassen.

5. Falls Sie die Attributliste mit den aktuellen Voreinstellungen erstellen und im Listeneditor anzeigen lassen wollen, so klicken Sie hierzu das Schaltfeld ***Liste anzeigen*** an.

Wechseln Sie auf die Registerkarte ***Struktur-Einstellungen***, wenn Sie zusätzliche Voreinstellungen zur Struktur der Attributliste (Kumulieren identischer Einträge, Sortierreihenfolge, usw.) festlegen wollen.

Struktur-Einstellungen für die Attributliste festlegen

1. Starten Sie den Menübefehl ***Extras, Attribute, Attributliste erstellen***.
Das Dialogfenster ***Attributliste formatieren*** wird geöffnet.

2. Legen Sie auf der Registerkarte ***Attribute auswählen*** fest, welche Attributwerte in die Liste aufgenommen werden sollen und welche Reihenfolge sie haben sollen.

3. Legen Sie auf der Registerkarte ***Spalten formatieren*** das Ausgabeformat der Listeneinträge fest.

4. Wechseln Sie zur Registerkarte ***Struktur-Einstellungen***, um zusätzliche Voreinstellungen zur Struktur der Attributliste festzulegen.

5. Ist die Voreinstellung ***Zeilen kumulieren*** nicht aktiv, so enthält die Liste für jede Kombination von Attributwerten, die einem Objekt oder einer Gruppe zugewiesen wurde, eine eigene Zeile.

Ist die Voreinstellung aktiv, so werden identische Kombinationen von Attributwerten in einer Zeile der Liste zusammengefaßt. Enthält die Liste eine Spalte mit dem Standardattribut *@Anzahl*, so wird in dieser Spalte die zugehörige Anzahl eingetragen.

6. Aktivieren Sie die Voreinstellung ***Objektbezogene Daten erfassen***, so werden bei der Listenerstellung alle Attributwerte berücksichtigt, d.h. auch die, die einzelnen 2D-Objekten zugewiesen wurden. Dies gilt z.B. auch für die Länge von 2D-Linienobjekten oder den Flächeninhalt von 2D-Flächen.

Ist die Voreinstellung nicht aktiv, werden nur die Werte in die Liste eingetragen, die Gruppen zugewiesen wurden.

7. Öffnen Sie durch Anklicken die Liste hinter ***Aufzulösende Gruppe***. Wählen Sie im anschließend angebotenen Dialogfenster die Bezeichnung Ihres aktuellen Zeichenblatts oder die einer ihr untergeordneten Gruppe.
   Ausgehend von dieser Hierarchiestufe innerhalb der Struktur werden die den Gruppen (und ggf. Objekten) zugewiesenen Attributwerte ermittelt und in die Liste aufgenommen.
8. Aktivieren Sie im Feld hinter ***Strukturauflösung*** die Voreinstellung ***Einstufig auflösen***, wenn ausschließlich die Attributwerte der ***Aufzulösenden Gruppe*** und der ihr direkt untergeordneten Gruppen (und ggf. Objekten) in die Attributliste aufgenommen werden sollen.

   Die Voreinstellung ***Komplett auflösen*** bewirkt, dass die Attributwerte der ***Aufzulösenden Gruppe*** und aller ihr untergeordneten Gruppen (und ggf. Objekten) in die Attributliste aufgenommen werden sollen.
9. Bestimmen Sie über das Feld hinter ***Sortieren nach*** die Spalte, nach deren Einträgen die Reihenfolge der Zeilen in der Liste festgelegt werden soll.
   Wählen Sie zusätzlich eine der Arten der ***Sortierung***.
10. Um die Attributliste mit den aktuellen Voreinstellungen erstellen und im Listeneditor anzeigen zu lassen, klicken Sie das Schaltfeld ***Liste anzeigen*** an.

Attributliste in die Zeichnung eintragen

Um eine Attributliste in die Zeichnung einzutragen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Lassen Sie über den Menübefehl ***Extras, Attribute, Attributliste erstellen*** die Attributliste generieren.
2. Die Stückliste wird anschließend im *BeckerCAD* Texteditor zum Bearbeiten und Speichern angeboten.
3. Nehmen Sie ggf. Änderungen an der Stückliste vor. Wählen Sie anschließend den Menübefehl ***Bearbeiten, Markieren alles***.
4. Wählen Sie den Menübefehl ***Bearbeiten, Kopieren***. Hiermit wird der markierte Text in die Windows-Zwischenablage gespeichert.
5. Schließen Sie das Dialogfenster des *BeckerCAD* Texteditors über ***Datei, Beenden***.
   Schließen Sie ebenso das Dialogfenster des Menübefehls ***Extras, Attribute, Attributliste erstellen*** über die Schaltfläche ***Beenden***.

6. , Wählen Sie die Funktion ***Beschriften, Definieren*** über die abgebildeten Symbole.
7. Platzieren Sie den Cursor im Eingabefeld für den Text, und fügen Sie den Inhalt der Windows-Zwischenablage über die Tastenkombination **Strg V** ein.

   Nun können Sie den Text in die Zeichnung einfügen.

ODBC-Verbindung schließen

Mit dem Menübefehl ***Extras, Attribute, ODBC schließen*** werden alle ODBC-Verbindungen zu Datenbanken oder Tabellen geschlossen.

Dieses ist z.B. dann sinnvoll, wenn Sie beim Einrichten der Verbindung festgelegt haben, dass die Nutzung der Datenbanken exklusiv erfolgen soll. In diesem Fall könnten Sie eine solche Datenbank nicht bearbeiten, solange die Verbindung mit den definierten SQL-Attributen besteht.

Sofern Sie allerdings bei der nachfolgenden Bearbeitung einen Befehl ausführen, bei dem ein Attributwert über eine SQL-Abfrage ermittelt werden soll, so wird die hierzu benötigte Verbindung wiederhergestellt.

4.18 Pixelbilder verwenden

In *BeckerCAD* können Sie Pixelbilder unterschiedlicher Dateiformate einlesen.

Einstellungen für Pixelbilder festlegen

Über den Menübefehl ***Einstellungen, Pixelbilder*** können Sie die allgemeinen Voreinstellungen für Pixelbilder festlegen.

Die hier definierten Voreinstellungen werden bei jedem Aufruf eines Pixelbildes über die Funktion ***Extras, Pixelbilder, Einfügen*** für die Positionierung übernommen.

Wenn Sie diese Voreinstellungen in einer Vorlage speichern, stehen sie in allen auf Grundlage dieser Vorlage erstellten Modelle zur Verfügung.

Im angezeigten Dialogfenster können Sie folgende Voreinstellungen festlegen:

Ausgefüllt ziehen
Über die CAD-Menü Funktion ***Transformieren, Geopunkte*** können Pixelbilder nachträglich komfortabel und schnell über ihre Geometriepunkte verschoben oder skaliert werden.

Ist diese Voreinstellung aktiv, so werden Größen- und Lageänderungen des Pixelbildes ständig neu berechnet und dargestellt.

Ist die Voreinstellung nicht aktiv, so wird die Änderung nur für einen das Pixelbild repräsentierenden Rahmen berechnet. Die Änderung des Pixelbildes wird erst nach Beendigung neu berechnet und gezeichnet.

Mit Rahmen einfügen
Das ausgewählte Pixelbild wird mit einem Rahmen in der Zeichenfläche eingefügt.

Den Rahmen können Sie nachträglich über den Menübefehl ***Extras, Pixelbilder, Rahmen ein/aus*** für einzelne Pixelbilder wieder aus- und einschalten.

Darstellung
Mit den Funktionen in diesem Dialogfeldbereich nehmen Sie Einfluß auf die Darstellung eines Pixelbildes nach dem Einfügen am Bildschirm. So können Sie das Pixelbild mit ***Original Farben***, in ***Graustufen*** oder ***monochrom*** (Schwarz/Weiß) darstellen lassen.

Hinweise:

Farbige Pixelbilder können z.B. über die CAD-Menü Funktion ***Transformieren, Geopunkte*** schneller verschoben (verkleinert/vergrößert) werden, wenn die Darstellung vorübergehend auf ***Graustufen*** oder ***Schwarz/Weiß*** gesetzt wird. Deaktivieren Sie zusätzlich die Voreinstellung ***Pixelbilder ausgefüllt ziehen***, ist der schnellere Bildneuaufbau gerade bei größeren Pixelbildern deutlich spürbar.

Pixelbild einfügen

Um Pixelbilder in die aktive Teilzeichnung der aktuellen Zeichnung einzufügen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie den Menübefehl ***Extras, Pixelbilder, Einfügen***.
2. Legen Sie den Dateinamen und ggf. Laufwerk und Ordner fest. Der Name der ausgewählten Datei wird im Feld ***Aktuelle Datei*** angezeigt, darunter die Abmessungen in X- und Y-Richtung.
3. Legen Sie im Feld ***Dateityp*** ggf. das gewünschte Pixelformat fest. Beachten Sie hierbei, dass LZB-komprimierte TIF-Dateien nicht unterstützt werden.
4. Aktivieren Sie die Voreinstellung ***Seitenverhältnis beibehalten***, wenn Sie das Pixelbild mit der Option ***variable Größe*** einfügen wollen, ohne dass es verzerrt wird.
   Andernfalls wählen Sie die Option ***Originalgröße***.

5. Wählen Sie die Schaltfläche Pixelbild einfügen an, und definieren Sie den ersten Eckpunkt des Pixelbildes.

   Haben Sie die Option ***Originalgröße*** gewählt, wird das Pixelbild eingefügt.

   Haben Sie die Option ***variable Größe*** gewählt, definieren Sie den gegenüberliegenden Eckpunkt des Pixelbildes. Anschließend wird das Pixelbild in den so erzeugten Rahmen eingefügt.

Bei der Verwendung größerer Pixelbilder kann das Einfügen etwas mehr Zeit in Anspruch nehmen.

Hinweise:

Pixelbilder werden nicht in die aktuelle Gruppe eingefügt, sondern in die aktuelle Teilzeichnung. Verschieben Sie ggf. nachträglich das Pixelbild in eine gewünschte Gruppe.

Ein Pixelbild können Sie auch per Drag&Drop einfügen. Ziehen Sie das Pixelbild in eine geöffnete Zeichnung, wird das Pixelbild in dieser Zeichnung angelegt. Lassen Sie das Pixelbild im Programmfenster fallen, wird eine neue Zeichnung angelegt. Die Zeichnungsgrenzen werden automatisch auf das Pixelbild angepasst.

Pixelbilder werden mit dem Modell gespeichert und behalten dabei die Referenz auf das ursprünglich eingefügte Original. Somit ist gewährleistet, das Änderungen im Ursprungs-Pixelbild beim nächsten Laden im Modell aktualisiert werden.

Werden beim Öffnen eines Modells darin enthaltene Pixelbilder nicht im Ursprungsverzeichnis oder im eingestellten Ordner für Pixelbilder vorgefunden, wird das Pixelbild in den Standard-Ordner für Pixelbilder ausgelagert.

Den Verweis auf den Speicherort eines Pixelbildes können Sie nachträglich wie folgt ändern:

<u>Über Auswahl in der Grafik</u>

1. , Wählen Sie die Funktion ***Information, Objekt editieren*** über die abgebildeten Schaltflächen aus den Werkzeugiconleisten.
2. Identifizieren Sie den Rahmen des Pixelbildes, dessen Speicherort Sie ändern möchten.
3. Öffnen Sie über die abgebildete Schaltfläche den Dialog ***Datei öffnen.***

4. Wählen Sie den Speicherort für das Pixelbild.
5. Betätigen Sie die Schaltfläche ***Öffnen.***
6. ***Schließen*** Sie den Dialog 2D-Objekteditor.

Über den Modell-Explorer

1. Aktivieren Sie in der Baumstruktur die Komponente (Gruppe, Teilzeichnung, Konstruktionsebene), in der sich das Pixelbild befindet. Nutzen Sie ggf. die Suchoptionen im Modell-Explorer.
2. Öffnen Sie den 2D-Objekteditor in dem Sie das Kontextmenü (rechte Maustaste auf dem Eintrag Pixelbild in der Listenansicht) öffnen und ***Eigenschaften*** wählen oder über Doppelklick auf den Eintrag.
3. Öffnen Sie über die abgebildete Schaltfläche den Dialog ***Datei öffnen.***
4. Wählen Sie den Speicherort für das Pixelbild.
5. Betätigen Sie die Schaltfläche ***Öffnen.***
6. ***Schließen*** Sie den Dialog 2D-Objekteditor.

Pixelbild über zwei Passpunkte transformieren

Über eine Zwei-Punkt-Transformation kann ein eingefügtes Pixelbild hinsichtlich seiner Größe und Ausrichtung an die 2D-Zeichnung angepasst werden.

Gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie den Menübefehl ***Extras, Pixelbilder, 2-Punkt-Transformation***.
2. Identifizieren Sie das zu transformierende Pixelbild mit dem Cursor.
3. Bestimmen Sie nun in einem größtmöglichen Ausschnitt zwei Passpunkte im Pixelbild, deren Richtung und Abstand als Referenzstrecke genutzt werden soll.
4. Definieren Sie zwei Punkte in der Zeichnung.
   Deren Abstand und Richtung bestimmt die neue Länge und Richtung der Referenzstrecke.

Hinweis:
Wenn Sie Linien eines transformierten Pixelbildes vektorisieren wollen, müssen Sie es zunächst fixieren.

Pixelbild invertieren

Der Menübefehl ***Extras, Pixelbilder, Invertieren*** wirkt sich nur auf monochrome Pixelbilder aus. Er tauscht Vorder- und Hintergrundfarbe des Pixelbildes.
Identifizieren Sie das Pixelbild, das invertiert werden soll.

Pixelbild mit/ohne Rahmen darstellen

Pixelbilder können - je nach den ***Einstellungen für Pixelbilder*** - direkt mit oder ohne Rahmen eingefügt werden.

Nachträglich können Sie über den Menübefehl ***Extras, Pixelbilder, Rahmen ein/aus*** die Darstellung des Rahmens einzelner Pixelbilder ein- oder ausschalten.

1. Identifizieren Sie das entsprechende Pixelbild, um den Rahmen ein- oder auszuschalten.

4.19 Zeichnungen und Teilzeichnungen

Wird *BeckerCAD* mit einer der zur Auslieferung gehörenden Vorlagendateien STANDARD.TPL, PROTO2D.TPL oder PROTO3D.TPL gestartet, so steht neben dem 3D-Fenster ein Fenster mit einem 2D-Zeichenblatt zur Verfügung.

Wollen Sie in einem Modell nicht nur mit einer, sondern mit mehreren **2D-Zeichnungen** arbeiten, so können Sie diese über den ***Modell-Explorer*** anlegen.

Zu jeder Zeichnung können Sie mehrere **Ansichtsfenster** öffnen. In jedem dieser Fenster können Sie eine andere Ansicht, d.h. einen anderen Ausschnitt der Zeichnung darstellen lassen und beim Bearbeiten der Zeichnung beliebig zwischen den Fenstern wechseln. Platzsparender ist die Nutzung der Menübefehle ***Fenster, Horizontal teilen*** und ***Vertikal teilen***, mit denen Sie das aktuelle Ansichtsfenster aufteilen können.

In jeder 2D-Zeichnung können Sie mit mehreren **Teilzeichnungen** arbeiten.
Dies sind Arbeitsbereiche mit einer Bezeichnung und einem Maßstabswert, denen zusätzlich Zugriffsrechte und Darstellungseigenschaften zugewiesen werden können.

Teilzeichnungen ermöglichen es z.B., ein Normblatt mit Schriftfeld, Einzelteile einer Zusammenstellungszeichnung oder

Detaildarstellungen (auf Seite 446) in unterschiedlichen Maßstäben getrennt voneinander zu erstellen und zu bearbeiten.

Wichtig:

Falls Sie innerhalb einer 2D-Zeichnung mit **unterschiedlichen Maßstäben** arbeiten wollen, **müssen** Sie mehrere Teilzeichnungen verwenden.

Das Erstellen von 2D-Objekten erfolgt jeweils in einer der Teilzeichnungen, die als ***aktive Teilzeichnung*** bezeichnet wird.
Für die jeweils nicht aktiven Teilzeichnungen können Sie festlegen, ob die darin enthaltenen Objekte für das Fangen von Punkten identifizierbar sein sollen oder nicht (***Zugriffsrechte*** *nur lesen* oder *kein Zugriff*). Ebenso können Sie die Art der ***Darstellung*** der nicht aktiven Teilzeichnungen wählen: *sichtbar* oder *nicht sichtbar*.

, , , Beim Bearbeiten, Transformieren und Bemaßen von 2D-Objekten können Sie über die abgebildeten Schaltflächen am oberen Rand der 2D-Zeichnung wählen, ob auch Objekte der momentan nicht aktiven Teilzeichnung berücksichtigt werden sollen.

Hinweis:

Mit den Funktionen ***Transformieren, Verschieben ohne Kopie*** oder ***Verschieben mit Kopie*** können Sie 2D-Objekte aus einer Zeichnung oder Teilzeichnung in eine andere verschieben oder kopieren.
Hierzu müssen die Objekte vor Aufruf der Funktion in die Selektionsliste übernommen werden.

Mehrere Zeichnungen verwenden

Wenn Sie in einem Modell mit mehreren 2D-Zeichnungen arbeiten, z.B. mit mehreren Einzelteilzeichnungen, so können Sie die komfortable Möglichkeit nutzen, die darin enthaltenen Objekte in eine Zusammenstellungszeichnung zu verschieben oder zu kopieren. Ebenso können Sie beim Bearbeiten eines Modells über ***Datei, Modell öffnen*** 2D-Zeichnungen aus anderen Modellen hinzuladen.

Über den Menübefehl ***Einfügen, Neue 2D-Zeichnung*** oder über den ***Modell-Explorer*** können Sie neue Zeichnungen innerhalb eines Modells anlegen. Vorhandene Zeichnungen können zudem über den ***Modell-Explorer*** umbenannt und gelöscht werden. Geschlossene Zeichnungsfenster können Sie wieder öffnen, indem Sie die Zeichnung im ***Modell-Explorer*** zum aktiven 2D-/3D-Kontext definieren und den Menübefehl ***Ansicht, Neue 2D-Zeichnungsansicht*** ausführen, oder

über das im ***Modell-Explorer*** auf einer Zeichnung geöffnete Kontextmenü ***Neu, Neue Ansicht***.

Um eines der geöffneten 2D-Zeichnungsfenster als aktives Fenster auszuwählen, aktivieren Sie den gewünschten Bereich über den ***Modell-Explorer***, nutzen die Liste am Ende des Menüs ***Fenster*** oder wechseln mit der Tastenkombination ***Strg Tab*** zyklisch durch die geöffneten Fenster.

Neue Zeichnung anlegen

Um eine zusätzliche 2D-Zeichnung anzulegen, gehen Sie wie folgt vor:

Über Menübefehl

1. Wählen Sie den Menübefehl ***Einfügen, Neue 2D-Zeichnung***

Über den Modell-Explorer

1. Öffnen Sie den ***Modell-Explorer*** über das Menü ***Ansicht.***
2. Wählen Sie die Registerkarte **Modell.**
3. Markieren Sie den obersten Ordner der Struktur (Pfad mit Modellname)
4. Wählen Sie die Tastenkombination ***Strg+N*** oder über das Kontextmenü die Option ***Neu / 2D-Zeichnung***.

Hinweise:

Jede Zeichnung kann mit eigenen Abmessungen und Teilzeichnungen versehen werden.

Die Folienstruktur und andere 2D-bezogene Voreinstellungen gelten unabhängig von der gewählten Zeichnung.

Zeichnung hinzuladen

Wenn Sie 2D-Zeichnungen hinzuladen wollen, die in einem anderen Modell gespeichert sind, gehen Sie wie folgt vor:

Ohne BeckerCAD Modellverwaltung

1. Wählen Sie den ***Menübefehl Datei, Modell öffnen***.
2. Im Feld ***Suchen in*** des angezeigten Dialogfensters wird der über den Menübefehl ***Einstellungen, Ordner*** voreingestellte Ablageordner für Modelle angezeigt.
   Wählen Sie ggf. einen anderen Ordner.

3. Markieren Sie in der angezeigten Liste der MOD-Dateien die gewünschte Datei, oder geben Sie ihren Namen im Feld ***Dateiname*** ein.
4. Falls Sie eine Vorschau der in diesem Modell enthaltenen Zeichnungen sehen wollen, aktivieren Sie die Einstellung ***Vorschau anzeigen***.
5. Markieren Sie in der Liste der *Zeichnungen im Modell:* unten links die Zeichnung, die Sie hinzuladen möchten
6. Laden Sie per Doppelklick auf die Zeichnung in der Liste oder indem Sie die Schaltfläche ***Hinzuladen*** anklicken die Zeichnung zum vorhandenen Modell hinzu.

Hinweis:

Über die Funktion ***Zeichnung hinzuladen*** wird eine Kopie der Originalzeichnung hinzugeladen. Es bestehen keine Referenzen zwischen der Originalzeichnung und der hinzugeladenen Zeichnung.
Wollen Sie lediglich Objekte aus der hinzugeladenen Zeichnung in Ihr geöffnetes Modell übernehmen, so sollten Sie die Zeichnung anschliessend über den ***Modell-Explorer*** wieder löschen, nachdem Sie die benötigten Objekte in Ihre Zeichnung mit oder ohne Kopie dynamisch verschoben haben. Schliessen des hinzugeladenen 2D-Fensters reicht nicht aus. Das Fenster würde trotzdem in der Datei gespeichert werden.

Den Zeichnungsmanager können Sie wenn gewünscht über den ***Modell-Explorer*** öffnen:
- Markieren Sie eine beliebige 2D-Zeichnung im Modell-Explorer
- Wählen Sie aus dem Kontextmenü die Option ***Neu, Zeichnungsmanager***

Hinweis:

Enthält die Zeichnung, die hinzugeladen wurde, Modellansichten, so haben diese keine Verbindung mehr zu dem 3D-Modell, von dem sie abgeleitet wurden.
D.h. diese Modellansichten sind konstante Abbildungen. Zur weiteren Bearbeitung können sie über eine der Funktionen ***Modellansichten bearbeiten, Modellansicht auflösen*** oder ***2D-Objekte bearbeiten, 2D-Objekte auflösen*** durch 2D-Linienobjekte ersetzt werden.

Zeichnung umbenennen

Die Bezeichnung der aktuellen Zeichnung wird bei verkleinertem Fenster in der Überschriftszeile des 2D-Zeichnungsfensters angezeigt, bei Darstellung als Vollbild in der Überschriftszeile des Hauptfensters.

Wollen Sie die Bezeichnung einer Zeichnung ändern, so gehen Sie wie folgt vor:

1. Öffnen Sie den ***Modell-Explorer*** über das Menü ***Ansicht.***
2. Wählen Sie die Registerkarte **Modell.**
3. Öffnen Sie ggf. die Struktur über die Funktionstaste ***F11*** oder über das Kontextmenü ***Zweig öffnen*** bzw. ***Alle öffnen***.
4. Markieren Sie die 2D-Zeichnung, die Sie umbenennen wollen und drücken Sie die Funktionstaste ***F2*** oder wählen aus dem Kontextmenü die Option ***Umbenennen***.
5. Geben Sie die neue Bezeichnung ein und bestätigen Sie die Eingabe mit der Enter-Taste.

Zeichnung löschen

Wenn Sie eine 2D-Zeichnung und die darin enthaltenen Teilzeichnungen mit ihren Objekten und Strukturen nicht mehr benötigen und diese löschen wollen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie den Menübefehl ***Ansicht, Modell-Explorer***.
2. Wählen Sie die Registerkarte **Modell.**
3. Markieren Sie in der Baumstruktur die Zeichnung, die gelöscht werden soll.
4. Betätigen Sie die Taste ***Entf.*** auf der Tastatur oder wählen Sie aus dem Kontextmenü den Befehl ***Löschen***.
5. Beantworten Sie die Frage mit ***Ja***, wenn Sie sicher sind, dass Sie die angewählte Zeichnung löschen wollen.

Einstellungen für die Zeichnung festlegen

Über den Dialog ***Einstellungen, 2D Zeichnung*** können Sie die Einstellungen für die aktuell gewählte 2D-Zeichnung festlegen. Öffnen Sie den Dialog über den Menübefehl ***Einstellungen, 2D-Zeichnung*** oder über den ***Modell-Explorer***, indem Sie das Kontextmenü auf einer beliebigen Teilzeichnung öffnen und die Option ***Neu, Einstellungen***

Zeichnung wählen. Achten Sie darauf, dass eine 2D-Zeichnung aktiv ist.

Blattformat

Die in diesem Bereich vorgenommenen Änderungen am Blattformat bzw. der Darstellung von Zeichnungsgrenzen werden durch Anklicken der Schaltfläche ***Übernehmen*** aktiviert.
Die aktuell eingestellte Größe der Zeichnung wird in der Überschriftszeile des 2D-Zeichnungsfensters oder – wenn dieses als Vollbild dargestellt wird – in der des Hauptfensters angezeigt.

Standardformate
In dieser Liste können Sie als Blattformat ein Standardformat von DIN A0 bis DIN A4 als Hoch- oder Querformat auswählen.
Sind die Abmessungen dieses Formats größer als die des ***maximalen Druckbereichs*** ihres Ausgabegerätes, so wählen Sie entweder ein kleineres Format, oder tragen Sie passende Werte in den Feldern ***Aktuelle Größe*** ein.

Aktuelle Größe
Wählen Sie diese Option, wenn der maximale Druckbereich Ihres Ausgabegeräts kleiner ist als das gewählte Standardformat.

Ermitteln Sie in diesem Fall den ***maximalen Druckbereich*** über den Menübefehl ***Datei, Drucken***, und geben Sie diese oder kleinere Werte für die X - und Y-Richtung ein.

Nachdem in diesen Feldern Werte eingetragen wurden, wird im Feld ***Standardformate*** der Eintrag ***frei definiert*** angezeigt.

Bildgrenzen per Cursor definieren
Falls Sie die Abmessungen der Zeichnung durch Aufziehen eines rechteckigen Ausschnitts mit dem Cursor festlegen wollen, klicken Sie diese Schaltfläche an.
Definieren Sie anschließend diesen Ausschnitt im 2D-Zeichnungsfenster.

Definiertes Blattformat anlegen
Nach Betätigen dieser Schaltfläche wird mit der aktuellen Bezeichnung, der definierten Größe und den aktuellen Koordinaten für den Ursprung ein neues Blattformat in die Liste der Blattformate gespeichert.
Hinweis:
Legen Sie benutzerdefinierte Blattformate in einer Vorlage (*.TPL) an, um diese automatisch in neuen Modellen nutzen zu können.

Blattformat ändern
Betätigen Sie diese Schaltfläche, nach dem Sie die aktuelle Größe oder den Ursprung des in der Liste ausgewählten Blattformats geändert haben, um die neuen Einstellungen zu übernehmen.

Blattformat löschen
Nach Betätigen dieser Schaltfläche wird das aktuelle Blattformat aus der Liste entfernt.

Ursprung
Tragen Sie in diesen Feldern Werte ein, so bewirken diese eine Verschiebung der Zeichenfläche vom Ursprung des GKS in Richtung der X- und/oder der Y-Achse.
Werden z.B. die Werte 10, 10 eingegeben, so bedeutet dies, dass der linke untere Eckpunkt der definierten Zeichenfläche nicht mehr die Koordinaten 0, 0, sondern die Koordinaten 10, 10 hat.

Zeichnungsgrenzen anzeigen
Ist diese Voreinstellung aktiv, so werden die Grenzen des definierten Zeichenblatts zur optischen Kontrolle als graue Linien gezeichnet. Ist sie nicht aktiv, so werden sie nicht dargestellt. Unabhängig von ihrer Darstellung werden diese Linien nicht ausgedruckt.

Normblatt einfügen
Über diese Schaltfläche wird ein Dialogfenster aufgerufen, in dem Sie ein Normblatt-Symbol auswählen können, das in die für Normblätter vorgesehene Teilzeichnung eingefügt wird.
Weitere Informationen hierzu finden Sie im Abschnitt ***Normblatt einfügen oder ersetzen***.

Teilzeichnungen und Details

In diesem Bereich des Dialogfensters können Sie Teilzeichnungen anlegen und löschen sowie ihre Eigenschaften bearbeiten. Weitere Informationen hierzu finden Sie in den nachfolgenden Abschnitten.

Teilzeichnung anlegen

Wenn Sie innerhalb einer 2D-Zeichnung mit verschiedenen Maßstäben arbeiten wollen, müssen Sie entsprechend verschiedene Teilzeichnungen anlegen.
Ist z.B. der Hauptmaßstab Ihrer Zeichnung 1:10 und Sie möchten ein Detail mit zweifacher Vergrößerung zeichnen, so müssen Sie eine zusätzliche Teilzeichnung mit dem Maßstab 1:5 angelegen.

Zum Anlegen einer Teilzeichnung gehen Sie wie folgt vor:

Über den Dialog Einstellungen, 2D-Zeichnung

1. Wählen Sie den Menübefehl ***Einstellungen, 2D-Zeichnung***.
2. Geben Sie die ***Benennung*** für die Teilzeichnung ein.
3. Geben Sie den ***Maßstab*** für die Teilzeichnung ein.
4. Legen Sie ggf. den Status, d.h. die Zugriffsrechte für die Teilzeichnung fest.
   Die festgelegten Zugriffsrechte wirken sich nur dann aus, wenn die Teilzeichnung nicht als aktuelle Teilzeichnung gewählt ist, und der Darstellungsmodus ***Status anzeigen*** (graues Symbol) aktiv ist.

   Nur lesen
   Objekte der Teilzeichnung können mit dem Cursor identifiziert werden, um Punkte zu definieren.
   Ebenso können Parallele zu Linienobjekten anderer Teilzeichnungen mit gleichem Maßstab gezeichnet werden.

   Ohne Zugriff
   Objekte der Teilzeichnung können nicht mit dem Cursor identifiziert werden.

   Nicht darstellen
   Objekte der Teilzeichnung werden nicht dargestellt.
5. Klicken Sie die Schaltfläche an, um die Definition der Teilzeichnung abzuschließen. Sie wird in die Liste der Teilzeichnungen aufgenommen.

   Existiert bereits eine Teilzeichnung, bei der Typ, Benennung und Maßstab gleich sind, so besteht die Möglichkeit, die neue Benennung automatisch erzeugen zu lassen (Ja) oder die bisherige Benennung zu ändern (Nein).

Über den Modell-Explorer

1. Öffnen Sie den ***Modell-Explorer*** über das Menü ***Ansicht.***
2. Wählen Sie die Registerkarte **Modell.**
3. Öffnen Sie ggf. die Struktur über die Funktionstaste ***F11*** oder über das Kontextmenü ***Zweig öffnen*** bzw. ***Alle öffnen***.
4. Markieren Sie die 2D-Zeichnung unterhalb derer Sie eine neue Teilzeichnung anlegen wollen.

5. Betätigen Sie die Tastenkombination ***Strg+N*** oder wählen Sie aus dem Kontextmenü die Option ***Neu, Teilzeichnung***.

Weitere Informationen, um nachträglich den Maßstab oder den Status (Zugriffsrechte) für die neue Teilzeichnung bearbeiten zu können, finden Sie unter der Rubik ***Teilzeichnungseigenschaften bearbeiten***.

Hinweise:

Jede Teilzeichnung ist die Wurzel einer eigenen Gruppenstruktur und aller damit zusammenhängenden Daten wie z.B. Attributinformationen.

Die Folienstruktur und andere 2D-bezogene Voreinstellungen gelten für alle Teilzeichnungen.

Teilzeichnungseigenschaften bearbeiten

Um Eigenschaften einer Teilzeichnung zu bearbeiten, gehen Sie wie folgt vor:

- wählen Sie im ***Modell-Explorer*** auf einer Teilzeichnung den Kontextmenübefehl ***Neu, Einstellungen Zeichnung***

oder

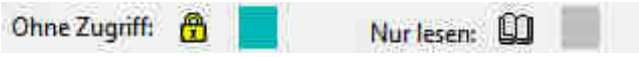
- wählen Sie den Menübefehl ***Einstellungen, 2D-Zeichnung***.

Im angebotenen Dialogfenster stehen folgende Bearbeitungsmöglichkeiten für Teilzeichnungen zur Verfügung:

Einstellungen für die Darstellung der Teilzeichnungen

Falls Sie mit mehreren Teilzeichnungen arbeiten, kann es sinnvoll sein, die Objekte der aktuell gewählten Teilzeichnung von den Objekten unterscheiden zu können, die sich in den momentan nicht aktiven Teilzeichnungen befinden.

Hierzu besteht die Möglichkeit, die Objekte der nicht aktiven Teilzeichnungen – abhängig von den Zugriffsrechten – in anderen Farben darstellen zu lassen. Objekte der aktuellen Teilzeichnung werden immer in den Farben dargestellt, die ihnen zugewiesen wurden. Die unterschiedliche Darstellung können Sie über die Schaltfläche Status anzeigen/unterdrücken ein- und ausschalten.



Über diese Schaltflächen können Sie die Farben zur Kennzeichnung der Zugriffsrechte aller nicht aktiven Teilzeichnungen festlegen.

Status anzeigen (graues Symbol)
Die Darstellung erfolgt nur dann entsprechend den Zugriffsrechten, wenn dieser Darstellungsmodus aktiv ist.

Status unterdrücken (farbiges Symbol)
Die Objekte aller Teilzeichnungen werden entsprechend den über Folien oder objektbezogen definierten Darstellungseigenschaften angezeigt.

Einstellungen für einzelne Teilzeichnungen

Bei Teilzeichnungen können nachträglich Benennung, Maßstab (nicht bei der Normblatt-Teilzeichnung) und Zugriffsrechte geändert werden.

Wählen Sie die gewünschte Zeile in der Teilzeichnungs-Liste und führen Sie die Änderungen in dieser Zeile durch.

Benennung
Tragen Sie die gewünschte neue Benennung ein, und bestätigen Sie sie mit *Enter*.

Maßstab
Tragen Sie die gewünschten Werte in die Felder ein, und bestätigen Sie sie mit *Enter*.

Beim Ändern des Maßstabs wird die Position im GKS und die Länge vorhandener Objekte nicht verändert, sondern es erfolgt lediglich eine verkleinerte oder vergrößerte Darstellung relativ zu den Abmessungen der Zeichnung.

Beschriftungen und Bemaßungen behalten hierbei ihre ursprünglichen Größen. Da deren Position z.T. nicht automatisch angepasst werden kann, ist dieses anschließend manuell durchzuführen.
Bei Schraffuren wird der definierte Abstand beibehalten.

Status
Ermöglicht das Ändern des Status, d.h. der Zugriffsrechte auf die Objekte einer Teilzeichnung, wenn sie nicht aktiv ist, also mit dem grauen Symbol einer Glühbirne gekennzeichnet ist.
Die Darstellung erfolgt entsprechend definierten Status der Zugriffsrechte, wenn der Darstellungsmodus ***Status anzeigen*** aktiv ist.

Nur lesen
Objekte der Teilzeichnung können mit dem Cursor identifiziert werden, um Punkte zu definieren.

Ohne Zugriff
Objekte der Teilzeichnung können nicht mit dem Cursor identifiziert werden.

Nicht darstellen
Objekte der Teilzeichnung werden nicht dargestellt.

Status ändern im Modell-Explorer

Den Status (*sichtbar* / *unsichtbar* bzw. *aktiv* / *inaktiv*) von Teilzeichnungen (TZ) können Sie ebenfalls im im Kontextmenü des ***Modell-Explorer*** ändern.

Blenden Sie eine TZ über diese Möglichkeit aus, so werden ebenfalls alle Objekte ausgeblendet, die sich auf der TZ befinden.
Teilzeichnungen, die den Status „*nicht sichtbar*“ haben und dadurch gleichzeitig „*nicht aktiv*“ sind, werden durch das Symbol gekennzeichnet.
Deaktivieren Sie eine Teilzeichnung, so können auf dieser TZ keine Objekte mehr gepickt werden. Dieser Status wird durch das Symbol angezeigt.

Um den Status einer Teilzeichnung über den Modell-Explorer zu ändern, gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie im Menü ***Ansicht*** die Option ***Modell-Explorer***.
2. Markieren Sie die Teilzeichnung, deren Status Sie ändern wollen.
3. Öffnen Sie über Betätigen der rechten Maustaste auf der TZ oder der KE das Kontextmenü und wählen unter ***Status ändern*** die gewünschte Option.
   Alternativ können Sie, nachdem Sie im Modell-Explorer eine TZ markiert haben auch die folgenden Tastaturbefehle nutzen:

im Strukturbaum	in der Detailansicht	Tastaturbefehl
sichtbar / unsichtbar	sichtbar / unsichtbar	O
aktiv/inaktiv	aktiv/inaktiv	P
Zweig ab hier sichtbar/unsichtbar		Strg+Alt+O
Zweig ab hier aktiv/inaktiv		Strg+Alt+P
Zweig ab hier sichtbar	Sichtbar	Strg+O
Zweig ab hier	Unsichtbar	Shift+Strg+O

unsichtbar		
Zweig ab hier aktiv	Aktiv	Strg+P
Zweig ab hier inaktiv	Inaktiv	Shift+Strg+P

Hinweis:

Die Benennung einer Teilzeichnung können Sie ebenfalls im ***Modell-Explorer*** ändern. Markieren Sie im ***Modell-Explorer*** die gewünschte Teilzeichnung und drücken die Funktionstaste ***F2***. Geben Sie danach die gewünschte Benennung ein und bestätigen Sie die Eingabe mit der Enter-Taste.

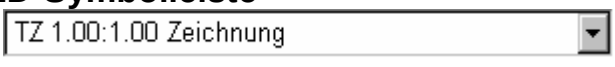
Teilzeichnung aktivieren

Das Zeichnen von 2D-Objekten erfolgt immer in der aktuellen Teilzeichnung.
Dabei können – sofern der Zugriff zugelassen ist – auch Punkte auf 2D-Objekten in anderen Teilzeichnungen gefangen werden. Sofern diese Teilzeichnungen einen anderen Maßstab haben als die aktive Teilzeichnung, so wird immer der sichtbare Punkt ermittelt.

Beim Bearbeiten von 2D-Objekten können auch Objekte in anderen Teilzeichnungen genutzt werden. In diesem Fall wird bei der Selektion der Objekte ein Kontextdialog angeboten, in dem Sie die Teilzeichnungen festlegen können, die berücksichtigt werden sollen.

Um eine Teilzeichnung zu aktivieren, haben Sie folgende Möglichkeiten:

Auswahl über die 2D-Symbolleiste

Öffnen Sie die Liste 

ganz links in der 2D-Symbolleiste, und wählen Sie die gewünschte Teilzeichnung aus.
Der Maßstab der aktiven Teilzeichnung wird in der Überschriftszeile des 2D-Zeichnungsfensters – oder bei Vollbilddarstellung des Fensters – in der Überschriftszeile des Hauptfensters angezeigt.

Auswahl über Objekt

Klicken Sie in der Symbolleiste dieses Symbol an, und identifizieren Sie eines der Objekte, die sich in der gewünschten Teilzeichnung befinden.

Auswahl über den *Modell-Explorer*

Bei der Voreinstellung ***Markierte Komponente aktivieren ein*** im ***Modell-Explorer*** wird eine Teilzeichnung automatisch zur aktiven

Teilzeichnung (und auch zum Zielbereich für neue Objekte), wenn Sie diese in der Baumstruktur identifizieren.

Bei der Voreinstellung ***Markierte Komponente aktivieren aus*** haben Sie folgende Möglichkeiten eine Teilzeichnung zu aktivieren:

Markieren Sie die gewünschte Teilzeichnung und betätigen Sie die Taste(n)

- ***F12*** oder wählen Sie über das Kontextmenü die Option ***zum aktuellen 2D-/3D-Kontext erklären***, wenn die Teilzeichnung gleichzeitig als Zielbereich für neue Objekte aktiviert werden soll

oder

- ***Shift+F12*** (Kontextmenü: ***zum aktuellen Arbeitsbereich erklären***), wenn Sie lediglich die Teilzeichnung aktivieren möchten, eine zuvor aktivierte Gruppe innerhalb dieser Teilzeichnung jedoch weiterhin als aktiver Zielbereich für neue Objekte dient.

Auswahl über Dialog
Rufen Sie den Menübefehl ***Einstellungen, 2D-Zeichnung*** auf. Wählen Sie in der Liste der Teilzeichnungen die gewünschte Teilzeichnung, und klicken Sie auf die (graue) Schaltfläche .

Hinweise:

Eine Teilzeichnung wird – wie eine Konstruktionsebene im 3D-Fenster - auch als **aktiver 2D-Bereich** bezeichnet.
D.h. mit dem Menübefehl ***Bearbeiten, Aktiven 2D-Bereich löschen*** können Sie alle in dieser Teilzeichnung vorhandenen 2D-Objekte sowie eine ggf. vorhandene Gruppenstruktur löschen.

Mit den Funktionen ***Transformieren, Verschieben*** ohne oder mit Kopie können Sie 2D-Objekte einer Teilzeichnung in eine andere übertragen.

Teilzeichnung kopieren

Falls Sie den kompletten Inhalt einer Teilzeichnung, d.h. Gruppenstruktur sowie alle Objekte in eine andere Teilzeichnung kopieren wollen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Öffnen Sie über das Menü ***Ansicht*** den ***Modell-Explorer***.
2. Öffnen Sie ggf. den Strukturzweig über die Taste ***F11*** oder über das ***Kontextmenü / Zweig öffnen*** bzw. ***Alles öffnen.***

3. Wählen Sie durch Anklicken die Teilzeichnung (2D-Zeichnung) oder die Konstruktionsebene (3D-Modell), die Sie kopieren möchten.
4. Betätigen Sie die Tastenkombination ***Shift+S*** oder wählen Sie aus dem Kontextmenü die Option ***Selektieren / Alle Inhalte selektieren***.
5. Wählen Sie die Funktion ***Transformieren, Verschieben mit Kopie***.
6. Legen Sie als Startpunkt einen Punkt mit definierten Koordinaten fest, z.B. X = 0.0, Y = 0.0.
7. Wählen Sie in der Liste der Teilzeichnung die Teilzeichnung, in die die Struktur und die Objekte eingefügt werden sollen.
8. Geben Sie für den Zielpunkt die gleichen Koordinaten wie für den Startpunkt ein.

Teilzeichnung löschen

Abhängig davon, ob eine komplette Teilzeichnung mit allen enthaltenen Komponenten und oder nur die Geometrie gelöscht werden soll, sind können Sie folgende Möglichkeiten zum Löschen nutzen:

Geometrie der Teilzeichnung löschen

1. Öffnen Sie über das Menü ***Ansicht*** den ***Modell-Explorer***.
2. Öffnen Sie ggf. den Strukturzweig über die Taste ***F11*** oder über das ***Kontextmenü / Zweig öffnen*** bzw. ***Alles öffnen.***
3. Wählen Sie durch Anklicken die Teilzeichnung (2D-Zeichnung) oder die Konstruktionsebene (3D-Modell), deren Geometrie Sie löschen möchten.
4. Betätigen Sie die Tastenkombination ***Strg+Alt+S*** oder wählen Sie aus dem Kontextmenü die Option ***Selektieren / Alle Geometrie-Objekte selektieren***.
5. Wählen Sie die Funktion ***Objekt/Selektion löschen***.

oder

1. Vergewissern Sie sich, dass ***der Zugriff auf die aktuelle Teilzeichnung*** eingestellt ist.
2. Definieren Sie den gewünschten Selektionsmodus:

Selektionsmodus: **Alle**
Alle 2D-Linienobjekte, die bei einer Ausschnittsselektion innerhalb des Ausschnitts liegen und Objekte die berührt werden, werden gelöscht.

Selektionsmodus: **Innen**
Es werden nur 2D-Linienobjekte gelöscht, die sich bei einer Ausschnittsselektion vollständig innerhalb des Ausschnitts befinden.

Selektionsmodus: **Außen**
Es werden nur 2D-Linienobjekte gelöscht, die sich bei einer Ausschnittsselektion vollständig außerhalb des Ausschnitts befinden.
Bitte beachten Sie:
Möchten Sie einen Ausschnitt Ihrer Zeichnung löschen, so werden bei dieser Einstellung alle Objekte außerhalb des definierten Ausschnitts gelöscht, also ggf. auch Objekte, die sich außerhalb des sichtbaren Bereiches befinden.

Selektionsmodus: **Schneiden**
2D-Linienobjekte werden bei einer Ausschnittsselektion am aufgezogenen Ausschnitt geschnitten und gelöscht. Der Schnittrahmen wird durch ein grünes Rechteck gekennzeichnet. Nicht geschnitten werden können u.a. folgende Objekte: Bemaßung, Schraffur, Symbol, 2D-Normteil, Oberflächenzeichen, Form- und Lagetoleranzen, Schweißsymbole.
Eine Schraffur kann bei aktivem Selektionsmodus schneiden nur per Mausklick, nicht über Ausschnittselektion gelöscht werden.

3. Wählen Sie die Funktion ***Objekt/Selektion löschen***.
4. Ziehen Sie mit gedrückter Maustaste ein großes Rechteck über den zu löschenden Bereich auf.

Geometrie und Gruppenstruktur der Teilzeichnung löschen

Über das Menü:

1. Definieren Sie die Teilzeichnung als aktive Teilzeichnung.
2. Wählen Sie den Menübefehl ***Bearbeiten, Aktiven 2D-Bereich löschen***
   Alle 2D-Objekte und die Gruppenstruktur werden gelöscht.

Über den *Modell-Explorer*:

1. Öffnen Sie über das Menü ***Ansicht*** den ***Modell-Explorer***.
2. Wählen Sie die Registerkarte **Modell.**
3. Öffnen Sie ggf. den Strukturzweig über die Taste ***F11*** oder über das ***Kontextmenü / Zweig öffnen*** bzw. ***Alles öffnen.***
4. Wählen Sie durch Anklicken die Teilzeichnung (2D-Zeichnung) oder die Konstruktionsebene (3D-Modell), deren Geometrie und Gruppenstruktur Sie löschen möchten.
5. Betätigen Sie die Tastenkombination ***Shift+S*** oder wählen Sie aus dem Kontextmenü die Option ***Selektieren / Alle Inhalte selektieren***.
   oder
   markieren Sie in der Listenansicht alle Objekte und Gruppen.
6. Betätigen Sie die Taste ***Entf.*** auf der Tastatur.

Teilzeichnung und Geometrie löschen

Über das Menü:

1. Wählen Sie den Menübefehl ***Einstellungen, 2D-Zeichnung.***
2. Wählen Sie in der Liste der Teilzeichnung die zu löschende Teilzeichnung aus.
3. Nach Anklicken dieser Schaltfläche wird die Teilzeichnung mit der darin enthaltenen Gruppenstruktur gelöscht.
   Enthält die Teilzeichnung Objekte, so wird vor dem Löschen eine Sicherheitsabfrage gestellt.

Über den *Modell-Explorer:*

1. Öffnen Sie über das Menü ***Ansicht*** den ***Modell-Explorer***.
2. Öffnen Sie ggf. den Strukturzweig über die Taste ***F11*** oder über das ***Kontextmenü / Zweig öffnen*** bzw. ***Alles öffnen.***
3. Wählen Sie durch Anklicken die Teilzeichnung (2D-Zeichnung) oder die Konstruktionsebene (3D-Modell), die Sie löschen möchten.
4. Betätigen Sie die Taste ***Entf.*** auf der Tastatur.
   Enthält die Teilzeichnung Objekte, so wird vor dem Löschen eine Sicherheitsabfrage gestellt.

4.20 Eigene Normblätter erstellen und verwenden

Falls Sie nicht mit den Normblatt-Symbolen der zur Auslieferung gehörenden Normblatt-Bibliothek arbeiten möchten, so können Sie beliebige eigene definieren. Diese müssen in der Normblatt-Bibliothek NORMBLAT.SYL gespeichert werden, die sich bei Auslieferung des Programms im Ordner \PROGRAM\SYL befindet.

Falls Sie hierfür einen anderen Ordner nutzen wollen, so legen Sie diesen über den Menübefehl ***Einstellungen, Ordner*** als Ordner für Normblattsymbole fest, z.B. den bei Installation angelegten Ordner ..\SSH.
Verschieben Sie anschließend die Datei NORMBLAT.SYL in diesen Ordner.

In den nachfolgenden Kapiteln finden Sie eine Anleitung, anhand der Sie eigene Normblatt-Symbole erstellen können, deren Schriftfeld-Einträge beim Platzieren erfragt werden.

Erstellen einer Vorlage mit den benötigten Attributen

Wenn Schriftfeld-Einträge beim Platzieren erfragt werden sollen, müssen die Schriftfeld-Einträge als Attribute definiert werden und der obersten Gruppe, die im Normblatt-Symbol gespeichert wird, zugewiesen werden.

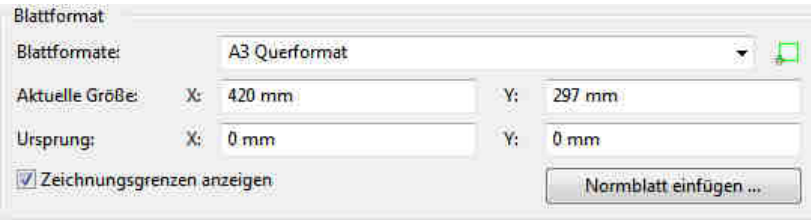
Um für eigene Normblatt-Symbole nicht alle Attribute neu definieren zu müssen, sollen im Folgenden die Attribute genutzt werden, die in den Symbolen der zur Auslieferung gehörenden Symbolbibliothek NORMBLAT.SYL gespeichert sind.

Falls Sie nicht alle dieser Attribute nutzen wollen oder andere Bezeichnungen verwenden wollen, sollten Sie zunächst eine Vorlage erstellen, die nur die Attribute enthält, die Sie für Ihre Normblatt-Symbole benötigen.

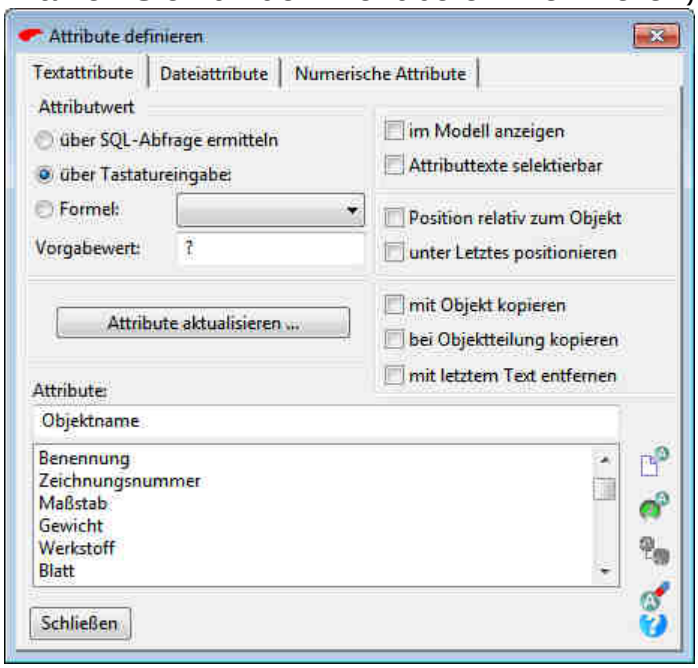
Führen Sie hierzu die folgenden Arbeitsschritte durch:

1. Starten Sie das Programm.
2. Wählen Sie den Menübefehl ***Datei, Vorlage neu***.
3. Wechseln Sie, falls das 3D-Fenster angeboten wird, mit ***Strg Tab*** ins 2D-Zeichnungsfenster.

4. Wählen Sie den Menübefehl ***Einstellungen, 2D-Zeichnung***.



5. Klicken Sie auf die Schaltfläche ***Normblatt einfügen***.
   Jetzt werden die in den Normblatt-Symbolen definierten Attribute in die Vorlage übernommen.
6. Klicken Sie die Schaltfläche ***Abbrechen*** an.
   Es soll kein Normblatt-Symbol eingelesen werden.
7. ***Abbrechen***.
   Schließt das Dialogfenster *Einstellungen, 2D-Zeichnung*.
8. Wählen Sie nun den Menübefehl ***Definieren, Attribute***.



9. Löschen Sie die nicht benötigten Attribute:
   Markieren Sie dazu die Attributbezeichnung in der Liste, und klicken Sie anschließend die Schaltfläche an, um das Attribut zu löschen.
10. Ändern Sie ggf. die Bezeichnungen der verbliebenen Attribute:
    Markieren Sie dazu die Attributbezeichnung in der Liste. Geben Sie im Feld oberhalb der Liste die neue Bezeichnung ein, und klicken Sie die Schaltfläche an, um das Attribut zu aktualisieren.

11. Definieren Sie ggf. neue Attribute.
Dies kann erforderlich sein, falls Sie einen zweizeiligen Eintrag benötigen, z.B. für die Benennung:
Tragen Sie hierzu im Feld Attribute die Bezeichnung des Attributs ein, z.B. *Benennung2*, behalten Sie die Optionen für Attributwert und –platzierung bei, und erzeugen Sie das neue Attribut durch Anklicken der Schaltfläche .

12. Schließen Sie das Dialogfenster.

13. Wählen Sie den Menübefehl ***Bearbeiten, Alle 3D-/2D-Objekte löschen***.
Hiermit werden alle Objekte und alle ggf. vorhandenen Gruppen gelöscht.

14. Öffnen Sie über das Menü ***Ansicht*** den ***Modell-Explorer***.

15. Öffnen Sie die Baumstruktur im ***Modell-Explorer*** und markieren die Teilzeichnung (Nicht den Normblattbereich).

16. Wählen Sie über das Kontextmenü die Option ***Neu / Gruppe (Strg+N)***
Die erzeugte Gruppe wird mit der Bezeichnung *Neue Gruppe* unterhalb der *Teilzeichnung01* angelegt.

17. Markieren Sie die Gruppe mit der Bezeichnung *Neue Gruppe,* drücken die Funktionstaste ***F2*** und tragen in das Feld die Bezeichnung ***Schriftfeld*** ein.
Bestätigen Sie die Eingabe mit ***Enter***.

18. Definieren Sie ggf. Folien mit den für das Schriftfeld und den Rahmen benötigten Eigenschaften.

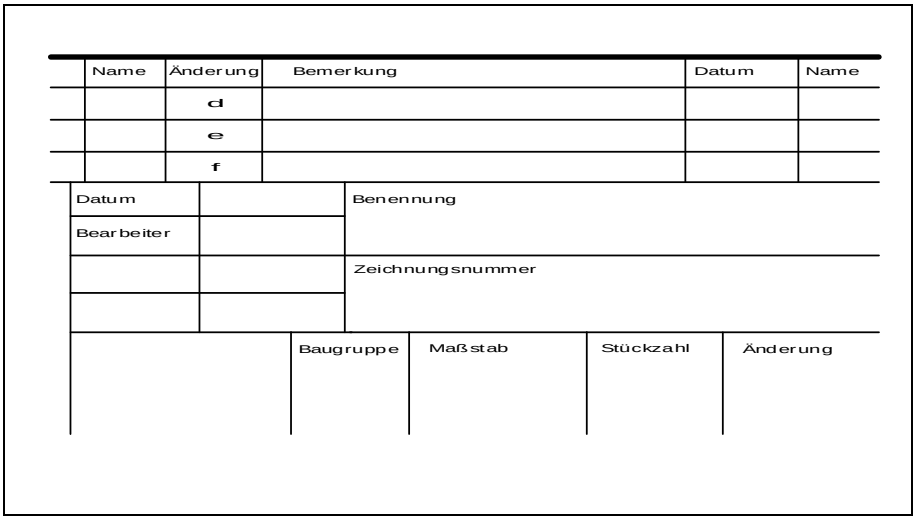
19. Wählen Sie den Menübefehl ***Datei, Speichern***, um die Vorlage unter einem definierten Namen zu speichern, z.B. NORMBLATT.TPL.

Erstellen eines Schriftfeldsymbols

Da das Schriftfeld eines Normblatts unabhängig vom gewählten Blattformat immer gleich ist, soll dieses zunächst erzeugt und als Symbol gespeichert werden

Schriftfeld zeichnen

1. Wählen Sie den Menübefehl ***Datei, Modell neu***, und nutzen Sie zum Beispiel die Vorlage STANDARD.TPL.
   Hiermit wird die Gruppe *Schriftfeld* als aktuelle Gruppe angeboten.
2. Zeichnen Sie nun die Geometrie des Schriftfelds.
3. Tragen Sie mit der Funktion ***Beschriften, Text definieren*** die Feldbezeichnungen wie z.B. Zeichnungsnummer, Maßstab, in das Schriftfeld ein:



Hinweis zur Verwendung von Pixelbildern:

Falls Ihr Schriftfeld ein Logo enthalten soll, das Sie als Pixelbild eingefügt haben, so wird dieses beim Platzieren in die aktuelle Teilzeichnung eingefügt, nicht in die aktuelle Gruppe.

Um das Pixelbild in die Gruppe zu verschieben, selektieren Sie es zunächst. Wählen Sie dann den Menübefehl ***Bearbeiten, Selektion einfügen in*** und markieren Sie die Gruppe *Schriftfeld* als Zielgruppe.

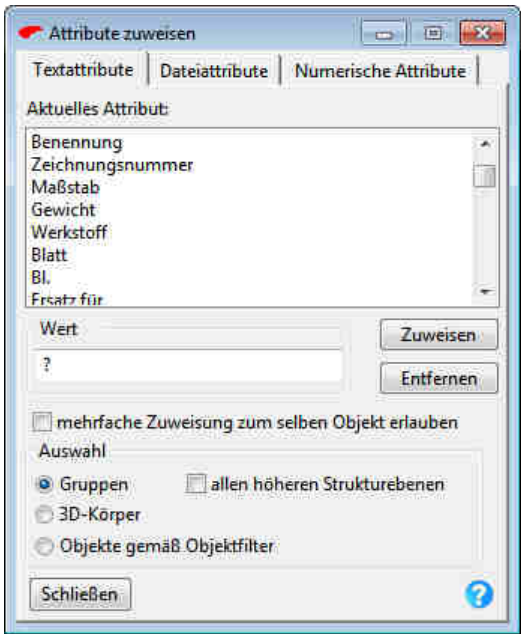
Attributtexte zuweisen

Im folgenden Schritt werden die Attributtexte eingefügt. Diese werden mit den aktuell für Beschriftungen definierten Einstellungen versehen. Sie können jedoch auch nachträglich mit der Funktion ***Beschriften, Bearbeiten*** geändert werden.

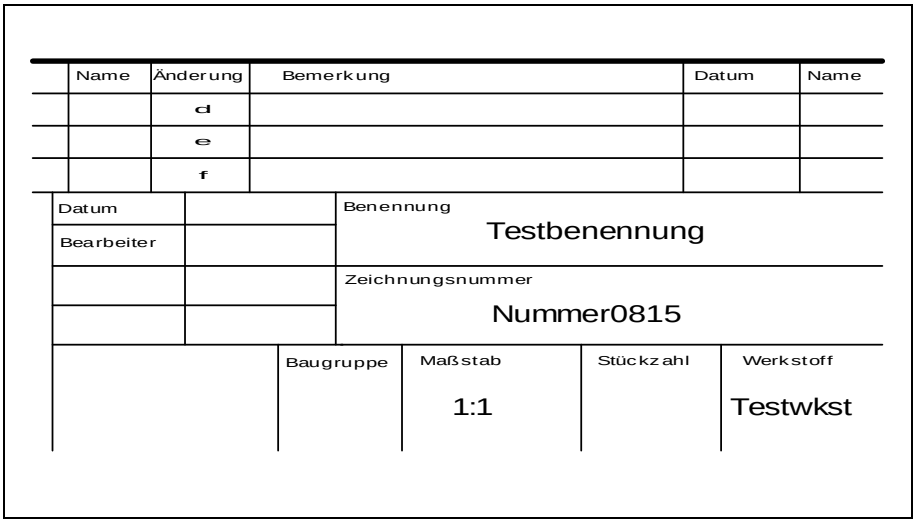
Die Reihenfolge der Zuweisung bestimmt die Reihenfolge, in der die Texte später im Dialogfenster zum Editieren angeboten werden.

Definieren Sie ggf. vorher Hilfslinien, um die Platzierung der Texte zu erleichtern.

1. Wählen Sie den Menübefehl ***Extras, Attribute, Zuweisen***.
   Verlängern Sie ggf. das Dialogfenster, um die Auswahl aus der Attributliste zu erleichtern.



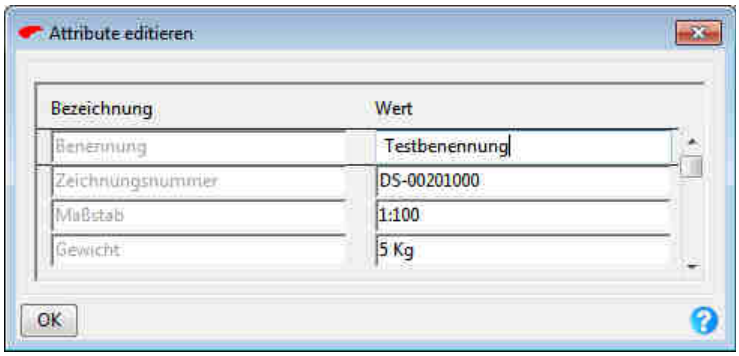
2. **Wichtig:**
   Aktivieren Sie im Bereich ***Auswahl*** die Option: ***Gruppen***.
3. Klicken Sie die Bezeichnung des Attributs an, das zugewiesen werden soll.
4. Geben Sie zur Überprüfung der Textposition, Textausrichtung und Textgröße im Feld ***Wert*** einen Text ein.
   Durch Editieren der Attribute werden die Texte später wieder durch Leertexte ersetzt.
5. Klicken Sie die Schaltfläche ***Zuweisen*** an, identifizieren Sie z.B. eine Linie des Schriftfeldrahmens (nicht eine der möglicherweise gezeichneten Hilfslinien!), und platzieren Sie den Attributtext an der gewünschten Stelle.



6. Führen Sie die Schritte 7. bis 9. für alle benötigten Attribute durch. Schließen Sie das Dialogfenster.
7. Löschen Sie ggf. gezeichnete Hilfslinien.
8. Falls Sie den Attributen Werte zugewiesen haben, sollten diese gelöscht werden, da sie andernfalls beim Einfügen des Symbols immer angeboten werden und überschrieben oder gelöscht werden müssten.

   Wählen Sie hierzu den Menübefehl ***Extras, Attribute, Editieren***.

   Betätigen Sie die mittlere Maustaste, und wählen Sie im angebotenen Kontextmenü die Zeile ***Attribute einer Gruppe selektieren***.
   Identifizieren Sie ein Objekt der Schriftfeldgeometrie.



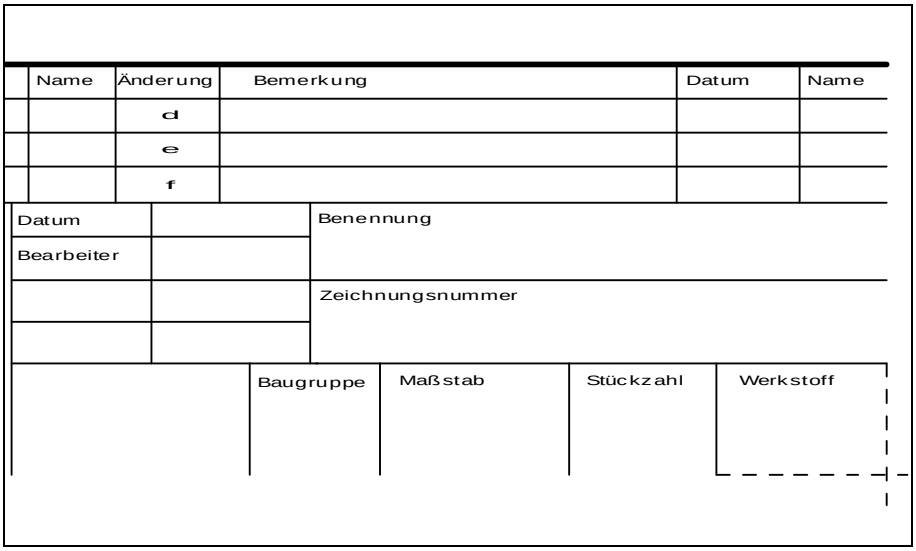
   Löschen Sie im angebotenen Dialogfenster in der Spalte ***Wert*** alle Einträge, und schließen Sie das Fenster über ***OK***.

Symbol speichern

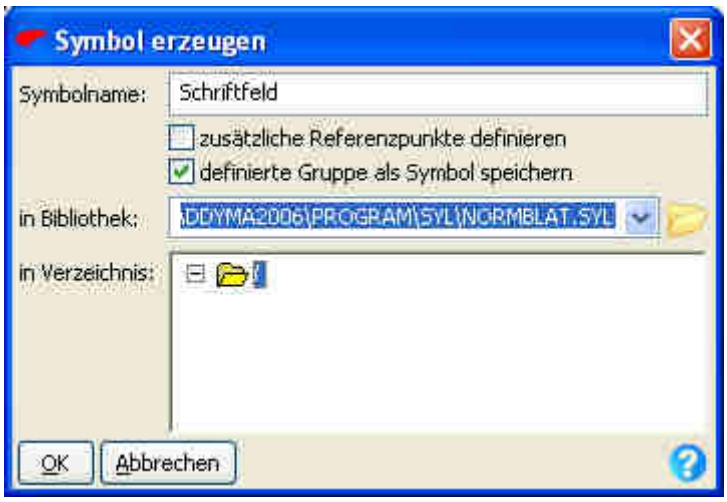
Der Referenzpunkt des Schriftfeldsymbols wird unten rechts definiert, um es später problemlos in die Geometrie der jeweiligen Normblattrahmen einfügen zu können.

Um den Referenzpunkt definieren zu können, ist es u.U. notwendig, Hilfsobjekte zu zeichnen, um diesen Punkt definieren zu können:

1. Wählen Sie hierzu über die Gruppenauswahl in der Haupt-Symbolleiste die aktuelle Teilzeichnung als aktuelle Gruppe.
2. Zeichnen Sie z.B. zwei Strecken, deren Schnittpunkt im Referenzpunkt des zu speichernden Symbols liegt. Diese Strecken werden nicht im Symbol gespeichert, da sie sich nicht in der zu speichernden Gruppe befinden.



3. Wählen Sie den Menübefehl ***Definieren, Symbole***.
4. Wählen Sie innerhalb des Dialogfensters den Menübefehl ***Bibliothek, Hinzuladen***, und wählen Sie die Bibliothek ..\CADDYMA\PROGRAM\SYL\NORMBLAT.SYL.
   Falls Sie einen anderen Ordner für Normblattsymbole eingestellt haben, wählen Sie die Bibliothek dort aus.
5. Wählen Sie innerhalb des Dialogfensters den Menübefehl ***Symbol, Erzeugen***.



6. Geben Sie im Feld ***Symbolname*** z.B. den Namen ***Schriftfeld*** ein.
7. Aktivieren Sie die Option ***definierte Gruppe als Symbol speichern***.
   Dieses ist notwendig, um nicht nur die Geometrie, sondern auch die Gruppe und die dieser Gruppe zugewiesenen Attribute im Symbol zu speichern.
8. Bestätigen Sie die Vorgaben über ***OK***.
9. Das Dialogfenster für die Gruppenauswahl wird angeboten.
   Wählen Sie die Gruppe ***Schriftfeld*** aus, indem Sie die entsprechende Zeile markieren und über ***OK*** bestätigen.

   Da die Hilfslinien nicht zu dieser Gruppe gehören, werden sie nicht in die Auswahl aufgenommen.
10. Definieren Sie den unteren rechten Eckpunkt des Schriftfelds als Referenzpunkt des Symbols, z.B. über den Schnittpunkt von zwei Hilfslinien.
    Das neue Symbol wird jetzt in der Bibliothek gespeichert.

Erstellen eines Normblatt-Symbols

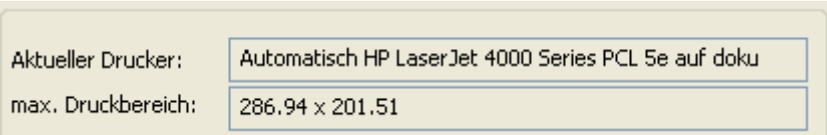
Im Folgenden wird beispielhaft ein Normblatt für ein Blattformat definiert.
Für weitere Blattformate führen Sie die nachfolgend beschriebenen Arbeitsschritte bitte analog aus.

Definieren der Blattmaße

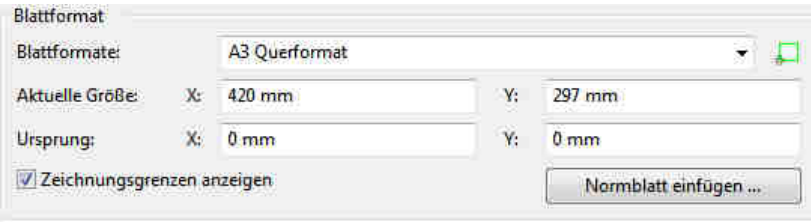
Jeder Drucker hat einen maximalen Druckbereich, den er bei einem vorgegebenen Papierformat bedrucken kann. Bei einem DIN A4-Blatt können dies z.B. 287x195 mm gegenüber dem tatsächlichen Blattformat von 297x210 mm sein.

Die Abmessungen des maximalen Druckbereichs für ein Papierformat bestimmen die maximalen Blattmaße. Diese werden zunächst definiert:

1. Wählen Sie den Menübefehl ***Datei, Drucken***.
   Im oberen Bereich des geöffneten Dialogfensters wird der Name des ***aktuellen Druckers*** und der ***maximale Druckbereich*** angezeigt, z.B.:



2. Falls Sie einen anderen Drucker nutzen oder von Hoch- auf Querformat umstellen wollen, klicken Sie auf die Schaltfläche ***Einrichten***, nehmen Sie die gewünschten Änderungen vor, und bestätigen Sie sie über ***OK***.
3. Notieren Sie sich die Abmessungen des maximalen Druckbereichs, und schließen Sie das Dialogfenster über die Schaltfläche ***Abbrechen***.
4. Wählen Sie den Menübefehl ***Einstellungen, 2D-Zeichnung***.



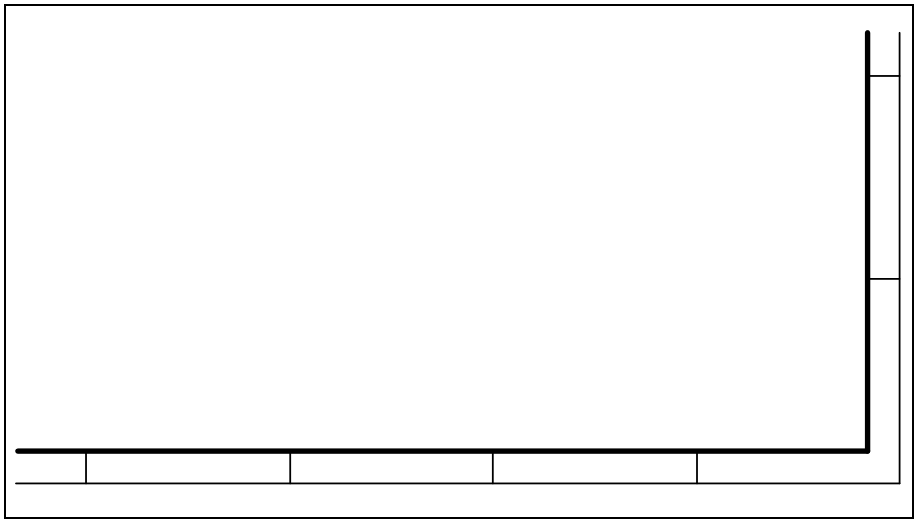
5. Tragen Sie in den Feldern ***Aktuelle Größe X*** und ***Y*** die Werte für die Abmessungen Ihres Normblatts ein.
   Sie dürfen nicht größer sein als die Werte des maximalen Druckbereichs.
6. Bestätigen Sie diese Eingaben durch Anklicken der Schaltfläche ***Ok***.

Rahmengeometrie zeichnen

1. Wählen Sie den Menübefehl ***Bearbeiten, Alle 3D/2D-Objekte löschen***, um ggf. vorhandene Objekte und auch die Gruppenstruktur zu löschen.
2. Wählen Sie den Menübefehl ***Ansicht, Modell-Explorer***, markieren Sie die aktuelle Teilzeichnung und erzeugen Sie mit dem Kontextmenübefehl ***Neu, Gruppe*** eine Gruppe unterhalb der aktuellen Teilzeichnung.
3. Markieren Sie die Bezeichnung der neuen Gruppe, betätigen die Funktionstaste ***F2*** und tragen in das Feld die neue Bezeichnung *Rahmen* ein.
   Bestätigen Sie sie mit ***Enter***.

4. Schließen oder verkleinern Sie ggf. den ***Modell-Explorer***.

5. Zeichnen Sie nun in der Gruppe *Rahmen* die Geometrie des äußeren Normblattrahmens, z.B.:

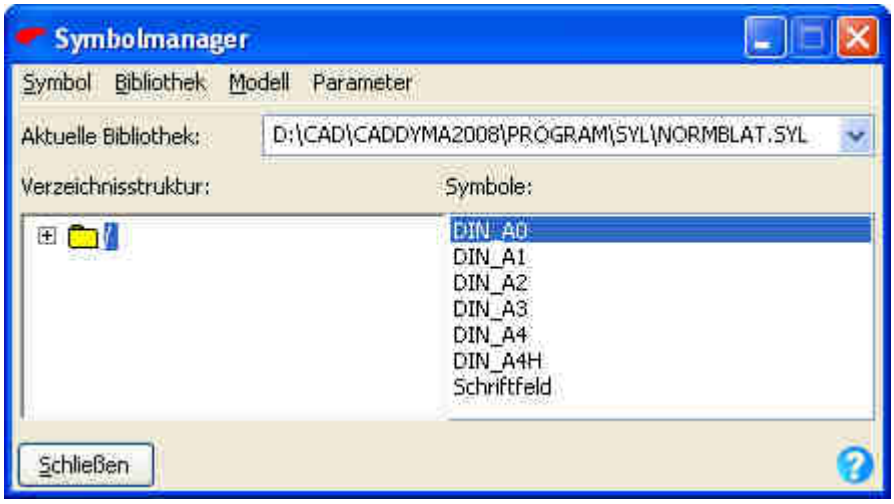


Schriftfeldsymbol einfügen

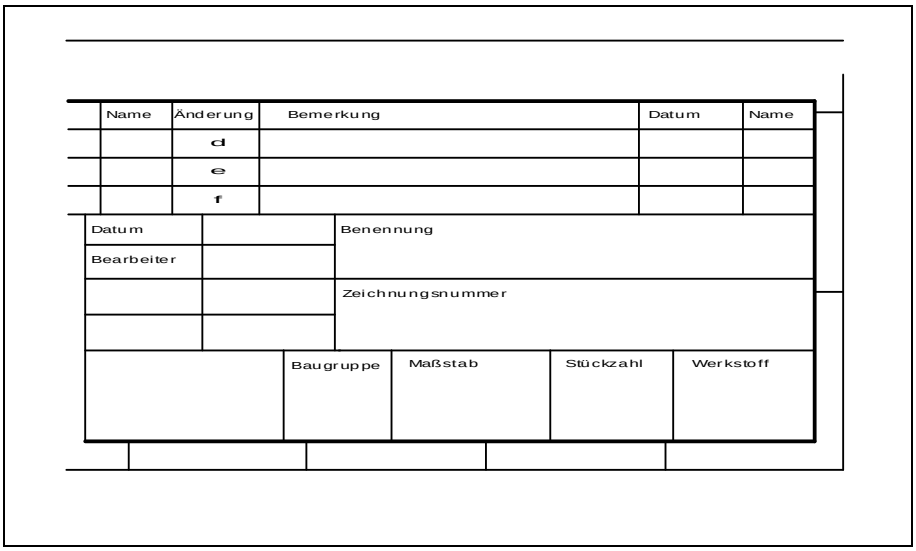
1.

Klicken Sie in der Haupt-Symbolleiste das Öffnen-Symbol der Gruppenauswahl an.
2. Markieren Sie die Zeile *Teilzeichnung01*, und bestätigen Sie die Wahl über ***OK***.
3. Wählen Sie den Menübefehl ***Definieren, Symbole***.
4. Öffnen Sie – falls notwendig – über den Menübefehl ***Bibliothek, Hinzuladen*** die Symbolbibliothek ..\CADDYMA\PROGRAM\SYL\NORMBLAT.SYL.

   Falls einen anderen Ordner für Normblattsymbole eingestellt haben, wählen Sie die Bibliothek dort aus.
5. Öffnen Sie durch Anklicken der Schaltfläche die Symbolliste, die auf der rechten Seite des Dialogfensters angezeigt wird.
6. Doppelklicken Sie auf der Bezeichnung des Symbols *Schriftfeld*, um das Symbol in die Zeichnung einzufügen.



7. Platzieren Sie den Basispunkt des Symbols an der gewünschten Stelle des Normblattrahmens.



8. Schließen Sie das Dialogfenster, das zur Abfrage der Attributwerte angeboten wird, über ***OK***.

9. Betätigen Sie die rechte Maustaste, da kein weiteres Symbol platziert werden soll, und schließen Sie das Dialogfenster des Symbolmanagers.

10. Wählen Sie im Symbol-Werkzeugkasten die Funktion ***2D-Objekte bearbeiten, 2D-Objekte auflösen*** oder ***Symbol auflösen***, und klicken Sie das Symbol *Schriftfeld* an.
Die im Symbol enthaltene Gruppe *Schriftfeld* wird unterhalb der *Teilzeichnung01* eingeordnet.

Die Attribute in einem Symbol werden nur dann zum Editieren angeboten, wenn Sie zur **obersten Gruppe** der Gruppenstruktur gehören.
D.h. die Gruppe *Schriftfeld* muss innerhalb des Symbols die oberste Gruppe sein.

Da die Geometrie des Normblattrahmens auch im Normblatt-Symbol gespeichert werden soll, muss die Gruppe *Rahmen* der Gruppe *Schriftfeld* untergeordnet werden. Verschieben Sie die Gruppe Rahmen per Drag&Drop als Untergruppe zur Gruppe Schriftfeld:

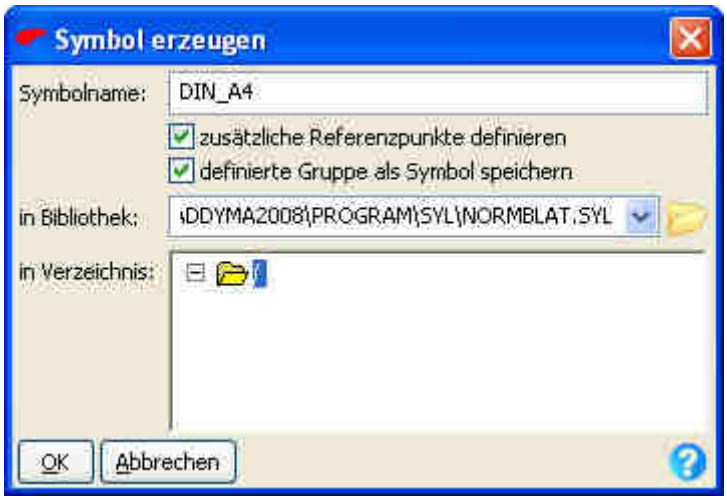
11. Öffnen oder vergrößern Sie den ***Modell-Explorer***. Markieren Sie in der Gruppenstruktur die Gruppe *Rahmen*. Ziehen Sie diese dann mit gedrückter Maustaste auf die Gruppe Schriftfeld. Lassen Sie anschließend die Maustaste los.

12. Markieren Sie in der Gruppenstruktur die Gruppe *Schriftfeld* als aktuelle Gruppe, und schließen oder verkleinern Sie den ***Modell-Explorer***.

Normblatt-Symbol speichern

1. Wählen Sie den Menübefehl ***Definieren, Symbole***.

2. Wählen Sie innerhalb des Dialogfensters den Menübefehl ***Symbol, Erzeugen***.



3. Geben Sie im Feld ***Symbolname*** die Bezeichnung des Normblatt-Symbols ein, z.B. DIN_A4.

4. Aktivieren Sie die Option ***zusätzliche Referenzpunkte definieren***. Dies ist notwendig, da über die insgesamt drei Referenzpunkte die Zeichnungsabmessungen festgelegt werden.

5. Aktivieren Sie die Option ***definierte Gruppe als Symbol speichern***.

6. Nach Bestätigen der Einstellungen über ***OK*** wird das Dialogfenster der Gruppenauswahl angeboten.
7. Im Feld ***Gruppenname*** wird die aktuelle Gruppe *Schriftfeld* als zu speichernde Gruppe angeboten.
   Sollte dies nicht der Fall sein, wählen Sie diese über die Gruppenauswahl.
   Die Gruppe soll mit ihrer Untergruppe und allen enthaltenen Objekten im Normblatt-Symbol gespeichert werden.
   Bestätigen Sie anschließend den Dialog mit ***OK.***
8. Definieren Sie die Koordinaten für den ***Einfügepunkt*** mit X = 0, Y = 0 durch Eingabe im Statusfenster.

   Geben Sie die Koordinaten der beiden weiteren Referenzpunkte entsprechend der aktuellen Größe der Zeichnung ein, z.B.:
   1. Referenzpunkt: X = 289, Y = 0
   2. Referenzpunkt: X = 0, Y = 201

   Nach Definition des dritten Referenzpunktes wird das Symbol in der Bibliothek gespeichert.

Normblatt einfügen oder ersetzen

Wenn Sie in der Normblatt-Bibliothek NORMBLAT.SYL enthaltene Normblatt-Symbole als Zeichnungsrahmen mit Schriftfeld für Ihre Zeichnungen nutzen wollen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Wechseln Sie in ein 2D-Zeichnungsfenster, und wählen Sie den Menübefehl ***Einstellungen, 2D-Zeichnung***.
2. Klicken Sie die Schaltfläche ***Normblatt einfügen...*** an.
   Anschließend wird das Dialogfenster zur Auswahl eines Normblatts angeboten.
3. Öffnen Sie die Liste ***Normblattauswahl***, und klicken Sie die Bezeichnung des gewünschten Normblatts an.
   In den Feldern ***Aktuelle Bildmaße*** wird die momentan festgelegte Größe der Zeichnung angezeigt, in den Feldern ***Neue Bildmaße*** die Größe des gewählten Normblatts.
4. Starten Sie das Einfügen des Normblatts über ***OK***.
5. Wählen Sie, ob die neuen Bildmaße übernommen oder die bisherigen beibehalten werden sollen.

   Enthält die Teilzeichnung ***Normblattbereich*** bereits ein Symbol aus der Normblatt-Bibliothek, so wird dieses gelöscht.
   Anschließend wird das gewählte Normblatt-Symbol im Ursprung

der Teilzeichnung ***Normblattbereich*** bzw. an der Position des vorher vorhandenen Normblatt-Symbols eingefügt.

6. Im anschließend angebotenen Dialogfenster werden alle variablen Texte des Schriftfeldes zum Editieren angeboten. Tragen Sie die gewünschten Texte ein.

War vorher ein Normblatt-Symbol vorhanden, das ebenfalls Attributtexte enthielt, so werden die bisher vorhandenen Texte in das neue Schriftfeld übernommen, wenn es Attribute vom selben Typ und mit derselben Bezeichnung enthält.

Falls Sie selbst definierte Normblatt-Symbole verwenden, die keine Attribute enthalten, kann dieser Austausch nicht durchgeführt werden.

Hinweis:

Die Normblatt-Bibliothek NORMBLAT.SYL befindet sich bei Auslieferung des Programms im Ordner ..\PROGRAM\SYL..
Falls Sie hierfür einen anderen Ordner nutzen wollen, so legen Sie diesen über den Menübefehl ***Einstellungen, Ordner*** als Ordner für Normblattsymbole fest, z.B. den bei der Installation angelegten Ordner ..\SSH.
Verschieben Sie anschließend die Datei NORMBLAT.SYL in diesen Ordner.

Normblatt-Einträge ändern

Wenn Sie ein Normblatt-Symbol der Normblatt-Bibliothek für Ihre Zeichnungen verwenden, können Sie die Schriftfeld-Einträge, die als Attribute vom Typ Text zugewiesen wurden, nachträglich in folgender Weise ändern:

Eine Möglichkeit, die Einträge zu ändern, ist das erneute Einfügen desselben Normblatt-Symbols. Ist dieses nicht gewünscht, können Sie auch in folgender Weise vorgehen:

1. Aktivieren Sie über die 2D-Symbolleiste die Teilzeichnung *Normblattbereich*.

2. Wählen Sie den Menübefehl ***Extras, Attribute, Editieren***.

3. Rufen Sie über die mittlere Maustaste (oder Strg + rechte Maustaste) ein Kontextmenü auf, und wählen Sie die Option ***an Objekte gemäß Objektfilter***.

Falls Sie das Normblatt-Symbol aufgelöst haben, können Sie die Attribute nur über die Gruppe selektieren.

4. Identifizieren Sie ein beliebiges Objekt des Schriftfelds. Anschließend wird ein Dialogfenster angeboten, in dem Sie alle variablen Texte des Schriftfelds ändern können.

Hinweise:

Eine weitere Möglichkeit, Schriftfeldeinträge zu ändern: Öffnen Sie den Strukturbaum des Modell-Explorers und markieren den Normblattbereich. Führen Sie auf dem Objekt ***Symbol*** in der rechten Dialoghälfte einen Rechtsklick aus und wählen die Option ***Attribute editieren…***, um die Normblatteinträge zu ändern.

Sofern Sie Normblatt-Symbole verwenden, in denen die Texte nicht als Attribute, sondern über die Funktion ***Beschriften, Definieren*** eingefügt wurden, können Sie nicht wie oben beschrieben vorgehen.
In diesem Fall müssen Sie das Symbol zunächst mit einer der Funktionen ***2D-Objekte bearbeiten, 2D-Objekte auflösen*** oder ***Symbol auflösen*** zerlegen.
Anschließend können Sie die Texte mit der Funktion ***Beschriften, Bearbeiten*** editieren.

4.21 Zeichnungen drucken

Die aktuell gewählte 2D-Zeichnung kann über einen der installierten Windows-Druckertreiber oder als Datei ausgegeben werden. Es werden alle sichtbaren Objekte gedruckt.

Maßstäbliches Zeichnen und Drucken

Wenn Sie Ihre Zeichnungen korrekt bemaßen und auf ein bestimmtes Papierformat, z.B. DIN A4, ausgeben wollen, gehen Sie in folgender Weise vor:

Ermitteln des maximalen Druckbereichs
Um festzustellen, welche Abmessungen die Fläche hat, die ihr Drucker für die Ausgabe maximal nutzen kann, wählen Sie zunächst den Menübefehl ***Datei, Drucken***.

Falls Sie einen anderen Drucker auswählen wollen oder die Ausgabegröße ändern wollen, so wählen Sie die Schaltfläche ***Einrichten*** an. Führen Sie die gewünschten Änderungen durch, bestätigen Sie sie über ***OK***.

Jetzt werden entsprechend Ihren Einstellungen in der zweiten Zeile des Dialogfensters für das Drucken die Abmessungen des ermittelten ***maximalen Druckbereichs*** angezeigt.
Wenn Sie beim Einrichten das Format DIN A4 quer gewählt haben, ist der maximale Druckbereich üblicherweise kleiner als dieses Format, z.B. 287 x 198.

Wählen Sie zum Drucken das Hoch oder Querformat. Die Vorschau passt sich der Auswahl automatisch an.

Festlegen der Zeichnungsgröße
Falls Sie Ihre Zeichnung (zunächst) **ohne Normblatt** erstellen wollen, aktivieren Sie das 2D-Zeichnungsfenster, und wählen Sie den Menübefehl ***Einstellungen, 2D-Zeichnung***.
Wählen Sie über die Liste ***Blattformate*** das gewünschte DIN-Format. Die zu diesem Format gehörenden Abmessungen werden in die Felder ***Aktuelle Größe*** eingetragen.
Ist einer dieser Werte größer als der maximale Druckbereich, so kann eine Zeichnung mit diesen Abmessungen nicht 1:1 gedruckt werden. Wählen Sie in diesem Fall ein kleineres DIN-Format, oder geben Sie in den Feldern ***Aktuelle Größe*** die Werte des maximalen Druckbereichs ein.
Für die genannten Beispielwerte sind dies die Werte 287 x 198.

Falls Sie Ihre Zeichnung **mit Normblatt** erstellen wollen, so können Sie die Zeichnungsgröße beim Einfügen des Normblatt-Symbols von diesem übernehmen lassen.

Einfügen eines Normblatts
Fügen Sie über den Menübefehl ***Einstellungen, 2D-Zeichnung, Normblatt einfügen*** das gewünschte Normblatt ein. Wählen Sie, ob dessen Abmessungen für die Zeichnungsgröße übernommen werden sollen.

Die für Normblätter reservierte Teilzeichnung sollte nur für das Normblatt, d.h. nur für den Zeichnungsrahmen mit Schriftfeld genutzt werden.

Festlegen der Teilzeichnungen
Beim Bemaßen von Längen und Abständen werden immer die tatsächlichen Werte ermittelt. D.h. **alle 2D-Linienobjekte müssen mit ihren tatsächlichen Abmessungen gezeichnet werden**.
Auf dem gewählten Format könnten Objekte gezeichnet werden, die in X-Richtung höchstens 287 mm lang sind, in Y-Richtung 198 mm.

Hat das zu zeichnende Werkstück größere Abmessungen, z.B. 1300 x 500 mm, so geben Sie als ***Maßstab*** 1:5 ein.

Hierdurch werden alle Objekte, die Sie innerhalb dieser Teilzeichnung zeichnen, verkleinert dargestellt.
Rechnerisch steht Ihnen mit diesem Maßstab eine Zeichenfläche von 287*5 = 1435 x 198*5 = 990 zur Verfügung.

Falls Sie innerhalb einer 2D-Zeichnung mit **unterschiedlichen Maßstäben** arbeiten wollen, also z.B. zu einer Einzelheit Ihrer Zeichnung eine Detaildarstellung anfertigen wollen, müssen Sie eine zusätzliche Teilzeichnung mit dem entsprechenden relativen Maßstab verwenden:
Bezogen auf den Ausgangsmaßstab von 1:5 bedeutet ein Maßstab von 1:2.5 eine zweifache Vergrößerung.

Zeichnung erstellen
Aktivieren Sie die Teilzeichnung mit dem definierten Hauptmaßstab, also z.B. 1 : 5.
Die Objekte anderer Teilzeichnungen, also auch die der Teilzeichnung *Normblattbereich* werden hierdurch inaktiv, können also auch nicht irrtümlich bearbeitet oder gelöscht werden.

Zeichnen Sie alle Objekte in ihren tatsächlichen Abmessungen, oder übernehmen Sie die Modellansichten von Körpern, die Sie im 3D-Ansichtsfenster ebenfalls in ihren tatsächlichen Abmessungen erstellt haben.

Sofern Sie eine Detaildarstellung einer Einzelheit zeichnen wollen, so kopieren Sie die zugehörigen Objekte aus der aktiven Teilzeichnung in die zuvor definierte zusätzliche Teilzeichnung oder nutzen Sie die Funktion Detailansicht erstellen (auf Seite 446).

Zeichnung drucken
Beim Drucken der Zeichnung werden alle Objekte gedruckt, die sichtbar sind.
Um die Darstellung von Objekten zu unterdrücken, können Sie für Folien oder Teilzeichnungen definieren, dass diese nicht dargestellt, also auch nicht gedruckt werden sollen.

Um die Zeichnung maßstäblich korrekt zu drucken, wählen Sie den Menübefehl ***Datei, Drucken***. Legen Sie als ***Bildeinheiten*** mm fest, und geben Sie als Wert für die ***Druckskalierung*** 1:1 ein.
Kontrollieren Sie ggf. die Größe über die Schaltfläche ***Vorschau***.
Starten Sie den Druck über die Schaltfläche ***Drucken***.

Falls der maximale Druckbereich größer ist als die Abmessungen der Zeichnung, so können Sie in den Feldern ***Verschiebung*** Werte eingeben, um die die Zeichnung auf dem Blatt in horizontaler und vertikaler Richtung verschoben werden soll.

Die Summe aus Zeichnungsabmessungen und den Werten für die Verschiebung dürfen die Abmessungen des maximalen Druckbereichs nicht überschreiten.

Muss die Ausgabe nicht maßstäblich erfolgen, so können Sie bei den ***Bildeinheiten*** die Option ***Anpassen*** wählen. Ebenso können Sie einen Wert für die Druckskalierung angeben. Dieser legt fest, um welchen Faktor die Zeichnung bei der Ausgabe verkleinert oder vergrößert werden soll.

Einstellungen für das Drucken festlegen

Betätigen Sie im 2D-Fenster die Schaltfläche ***Drucken ...*** oder wählen Sie den Menübefehl ***Datei, Drucken***. Anschließend wird ein Dialogfenster angeboten, in dem Sie die Einstellungen für das Drucken festlegen können, den Druckvorgang starten sowie die Druckeinstellungen im Modell speichern können.

Aktueller Drucker
In diesem Feld wird die Bezeichnung des Windows Standarddruckers angezeigt.

Falls Sie Ihre Zeichnung mit einem anderen Drucker ausgeben möchten, wählen Sie die Schaltfläche ***Einrichten***, um einen anderen Drucker auszuwählen.

maximaler Druckbereich
Zeigt die Abmessungen (in mm) des maximalen Bereiches an, der von Ihrem Drucker bezogen auf die angegebene Papiergröße zum Zeichnen genutzt werden kann.
Dieser Wert wird aus der Windows-Druckersteuerung übernommen und kann nicht editiert werden.

Wenn Sie eine Zeichnung maßstäblich ausgeben wollen, sollten Sie schon vor dem Erstellen dieser Zeichnung bzw. vor dem Erstellen eines ggf. verwendeten Normblatts darauf achten, dass die definierte Zeichnungsgröße (x,y) den maximalen Druckbereich Ihres Druckers nicht überschreitet.

Anzahl der Kopien
Legt die Anzahl der Ausdrucke fest.

Ausgabe in Datei
Ist diese Einstellung aktiv, so wird die Druckausgabe in eine Datei in das eingestellte Print-Verzeichnis umgeleitet. Das Feld Dateiname wird für eine evt. Eingabe freigegeben. Dabei haben Sie folgende Möglichkeiten, die Druck-Datei zu erzeugen:

- Die Datei erhält den aktuellen Modell-Dateinamen mit der Endung PRN, wenn Sie im Feld ***Dateinamen*** keinen Namen eintragen und den Schalter ***Default: Modelname*** aktiviert haben.
- Tragen Sie keinen Namen in das Feld ***Dateinamen*** ein und haben den Schalter ***Default: Modelname*** nicht aktiviert, so erhält die Datei den aktuellen Zeichnungsnamen mit der Endung PRN.
- Definieren Sie einen Dateinamen in der Eingabezeile ohne Endung, so wird unabhängig von der Schalterstellung ***Default: Modelname*** die Druck-Datei mit dem eingegebenen Dateiname und der Endung PRN erzeugt.
- Definieren Sie einen Dateinamen in der Eingabezeile mit Endung, so wird unabhängig von der Schalterstellung ***Default: Modelname*** die Druck-Datei mit dem eingegebenen Dateiname und der definierten Endung erzeugt.
- Klicken Sie auf die abgebildete Schaltfläche und legen Sie den Speicherort so wie den Dateinamen für die Druck-Datei fest.

Druckauftrag optimieren
Wenn es der Treiber unterstützt, wird versucht einen Druckjob zu generieren, der dann n –mal (gemäß *Anzahl der Kopien*) gedruckt wird. Unterstützt der Treiber keine Kopieoptimierung, wird der Druckjob n –mal (gemäß *Anzahl der Kopien*) generiert.

Druckskalierung an Druckbereich anpassen
Wählen Sie diese Einstellung, wenn Sie die Zeichnung auf das momentan eingestellte Papierformat angepasst (vergrößert bzw. verkleinert) ausdrucken wollen.
Nur wenn die aktuellen Bildmaße der Zeichnung dem max. Druckbereich des aktuell eingestellten Papierformats gleichen, wird die Zeichnung bei dieser Einstellung maßstäblich gedruckt.

Druckskalierung (Maßstäbliches Drucken)
Wenn die Zeichnung nicht bildfüllend, sondern maßstäblich gedruckt werden soll, so deaktivieren Sie die Option ***Druckskalierung an Druckbereich anpassen*** und nutzen eine der folgenden Einstellmöglichkeiten:

- Wählen Sie aus der Liste der vorgegebenen Druckskalierungen eine gewünschte Skalierung.
- geben Sie im Eingabefeld ***Druckskalierung:*** einen Wert in **Prozent** für die Skalierung ein. Beispiel für eine Eingabe, wenn die Zeichnung im Maßstab 1:2 verkleinert gedruckt werden soll: 50% (Eingabe mit der Enter-Taste bestätigen)

- geben Sie im Eingabefeld ***Druckskalierung:*** (im Bereich der Prozentanzeige) einen **Faktor** für die Skalierung ein. Beispiel für eine Eingabe, wenn die Zeichnung im Maßstab 1:10 verkleinert gedruckt werden soll :
  0.1 (Eingabe mit der Enter-Taste bestätigen)
- geben Sie im Eingabefeld ***Druckskalierung:*** (im Bereich der Prozentanzeige) einen **Maßstab** für die Skalierung ein. Beispiel für eine Eingabe, wenn die Zeichnung im Maßstab 1:25 verkleinert gedruckt werden soll :
  1:25 (Eingabe mit der Enter-Taste bestätigen)

Linienbreiten skalieren
Am Bildschirm werden 2D-Linienobjekte in der Linienbreite dargestellt, die ihnen objekt- oder folienbezogen zugewiesen wurde, wenn über ***Einstellungen, Optionen*** auf der Registerkarte ***Standardeinstellungen*** die Option ***Dicke Linien darstellen*** aktiviert wurde. Ist diese Option nicht aktiv, so werden sie mit einer Breite von einem Pixel dargestellt.

Unabhängig von der Darstellung am Bildschirm werden Linienbreiten beim Drucken immer mit ihren definierten Werten ausgegeben.

Ist die Voreinstellung nicht aktiv, so werden die Linienbreiten so ausgegeben, wie sie definiert sind.
Ist die Voreinstellung aktiv, wirkt sich der Faktor für die Druckskalierung auch auf Linienbreiten aus.

Schwarz-Weiß drucken
Wird diese Voreinstellung aktiviert, so werden alle sichtbaren 2D-Objekte mit der Farbe Schwarz ausgedruckt.
Ist die Voreinstellung nicht aktiv, so werden die sichtbaren 2D-Objekte entsprechend den Druckereinstellungen oder –möglichkeiten in Farbe oder in Graustufen ausgedruckt.

Hinweis:
Falls Sie mit mehreren Teilzeichnungen arbeiten und alle darin enthaltenen Objekte mit ihren Farben ausdrucken wollen, wählen Sie vorher den Menübefehl ***Einstellungen, 2D-Zeichnung***.
Aktivieren Sie die Einstellung ***Status unterdrücken*** (farbiges Symbol), so werden alle Objekte entsprechend ihrer objekt- bzw. folienbezogenen Farbe dargestellt und gedruckt.

Texte mit Freistellung drucken
Aktivieren Sie diese Einstellung, wenn Sie einen **Stiftplotter** einsetzen. Hierdurch werden freigestellte Texte und Maßtexte gedruckt, jedoch

ohne die zugehörige Freistellfläche, die sonst als Füllfläche geplottet würde.Deaktivieren Sie diese Einstellung, wenn Sie ein Rastergerät einsetzen, da nur so die am Bildschirm dargestellte Freistellung von Texten auch beim Druck berücksichtigt wird.

Auswahl

Zeichnungsgrenzen
Aktivieren Sie diese Option, wenn alle Objekte, die sich innerhalb der eingestellten Zeichnungsgrenzen der aktuellen 2D-Zeichnung befinden, gedruckt werden sollen.

Aktuelle Ansicht
Aktivieren Sie diese Option, um den aktuell dargestellten Bildschirminhalt zu drucken.

Alle Objekte
Es werden alle in der Zeichnung sichtbaren Objekte gedruckt - auch außerhalb des Blattformats liegende.

Benutzerdefiniert
Aktivieren Sie diese Option, wenn Sie einen definierten Ausschnitt aus einer 2D-Zeichnung drucken möchten. Außerhalb dieses Bereiches liegende Objekte werden nicht gedruckt.

Ausschnitt über Werteeingabe: In den Eingabefeldern definieren Sie den gewünschten rechteckigen Bereich über X- und Y-Koordinaten: (x1,y1) bzw. (x2,y2). Die Werte müssen jeweils durch Kommas getrennt sein. Bitte beachten Sie, dass sich die Werte jeweils auf die Bildmaße beziehen und nicht auf die Zeichnungskoordinaten bei Maßstäben ungleich 1 : 1.

Ausschnitt über 2 Punkte in der Zeichnung: Nach Betätigen der Schaltfläche wird der Dialog verkleinert und sie können über 2 Punkte in der Zeichnung den gewünschten Bereich festlegen. Nachdem Sie den zweiten Punkt definiert haben, wird der Dialog automatisch wieder geöffnet. Die Koordinaten des Ausschnitts werden in den Eingabefeldern angezeigt und können gegebenenfalls editiert werden.

Ausrichtung
In diesem Bereich legen Sie die Ausrichtung für den Ausdruck fest. Wählen Sie zwischen

Oben - Links	Oben - Mitte	Oben - Rechts
Mitte - Links	Mitte - Mitte	Mitte - Rechts
Unten - Links	Unten - Mitte	Unten - Rechts

Zudem können Sie den Ausdruck am ***Druckbereich*** oder am ***Papierbereich*** ausrichten und eine zusätzliche **H**orizontale oder **V**ertikale Verschiebung eingeben.

Zeichnung drehen
Wählen Sie, ob die Zeichnung für den Ausdruck auf dem Blatt gedreht werden soll. Jeweils kann die Zeichnung in 90° Schritten gedreht werden.

Druckbarer Bereich
Diese Werte dienen vorrangig der Information. Sie zeigen zusätzlich die ***Größe*** des maximalen Druckbereichs an. Wenn die Fläche, in die die Ausgabe der Zeichnung passen soll, jedoch tatsächlich kleiner ist kann dieser hier verkleinert werden. Je nachdem, ob der ausgewählte Drucker randlos drucken kann, wird hier der benötigte ***Rand links*** und ***oben*** angezeigt. Falls Sie die ***Größe*** und den ***Rand*** ändern möchten, darf die Summe der Werte die Abmessungen des ***maximalen Druckbereichs*** nicht überschreiten.
Die Werte können wahlweise aus dem aktuellen Druckertreiber gelesen oder aus zuvor festgelegten Modell-Parametern übernommen werden.

Bedruckter Papierbereich
In diesem Feld werden zur Kontrolle die tatsächlich für die Ausgabe der Zeichnung erforderlichen Abmessungen angezeigt, d.h. es wird ein Ausschnitt berechnet, der alle Objekte der Zeichnung umfaßt, also auch Objekte, die sich möglicherweise außerhalb der definierten Zeichnungsgrenzen befinden.

Sind die Abmessungen dieses Ausschnitts zu groß, wird beim Drucken eine Warnmeldung ausgegeben.

Hochformat
Wählen Sie diese Option, um eine Zeichnung im Hochformat zu drucken.

Querformat
Wählen Sie diese Option, um eine Zeichnung im Querformat zu drucken.

Vorschau
Das schwarze Rechteck kennzeichnet die Papiergröße.
das grüne Rechteck den ***maximalen Druckbereich,***
das blaue Rechteck die ***definierte Größe*** und das rote Rechteck die Lage der ***Zeichnung***.
Wird die zugehörige Schaltfläche betätigt, so wird zusätzlich zu den Abmessungen dieser Bereiche eine Vorschau der zu druckenden Zeichnung angezeigt.

OK
Geänderte Einstellungen im Dialog werden übernommen; der Dialog wird geschlossen. Die Einstellungen in diesem Dialog werden mit dem Modell gespeichert.

Abbrechen
Gegebenenfalls vorgenommene Änderungen werden verworfen; der Dialog wird geschlossen.

Übernehmen
Geänderte Einstellungen im Dialog werden übernommen; der Dialog bleibt geöffnet. Die Einstellungen in diesem Dialog werden mit dem Modell gespeichert.

Drucken & Schließen
Die Zeichnung bzw. das 3D-Modell wird gedruckt; der Dialog wird geschlossen.

Drucken
Die Zeichnung bzw. das 3D-Modell wird gedruckt; der Dialog bleibt geöffnet.

Hinweis:

Durch Verwendung des Menübefehls ***Datei, Parametersätze speichern/lesen*** können Sie die Plot-Einstellungen aus einer MPS-Datei einlesen und übernehmen.

Einstellungen für das Drucken im Modell speichern

Wenn Sie die Einstellungen für die Bildeinheiten und die Druckskalierung im Modell speichern wollen, wählen Sie den Menübefehl ***Datei, Drucken***.

1. Legen Sie im Dialogfenster die gewünschten Einstellungen fest.
2. Klicken Sie die Schaltfläche ***OK*** an, um die Einstellungen zu übernehmen und den Dialog zu schließen oder die Schaltfläche ***Übernehmen***, wenn der Dialog geöffnet bleiben soll.

Hinweise:

Enthält Ihr Modell Zeichenblätter mit unterschiedlichen Abmessungen, so müssen die Einstellungen je nach den Abmessungen des zu druckenden Blattes angepasst werden.

Durch Verwendung des Menübefehls Datei, Parametersätze speichern/lesen können Sie die Plot-Einstellungen aus einer MPS-Datei einlesen und übernehmen.

Drucker einrichten

Wollen Sie einen anderen als den Windows Standarddrucker für die Ausgabe verwenden oder dessen Einstellungen und Eigenschaften ändern, so wählen Sie den Menübefehl ***Datei, Drucken***.

1. Rufen Sie über die Schaltfläche ***Einrichten*** das Windows Dialogfenster zur Druckereinrichtung auf.
2. Nehmen Sie die gewünschten Änderungen vor, und bestätigen Sie diese über ***OK***.

Direktes Drucken aus der Oberfläche

Sie können den Inhalt des aktiven Fensters mit den aktuell eingestellten Druck-Parameter über ein benutzerdefiniertes Icon drucken. Über den Menübefehl ***Datei, Drucken*** können Sie die Druckparameter einstellen und ebenfalls den Druckvorgang starten. Gehen Sie wie folgt vor:

Über den Menübefehl ***Datei, Drucken***:

1. Wählen Sie ggf. über ***Einrichten*** einen anderen als den Windows Standarddrucker (ggf. auch einen PDF-Druckertreiber) oder ändern Sie seine Einstellungen.
2. Legen Sie die gewünschten Voreinstellungen für die Ausgabe Ihrer Zeichnung fest. Kontrollieren Sie dabei Größe und Position im Vorschaufenster.
3. Starten Sie das Drucken über die Schaltfläche ***Drucken***.

Über ein ***benutzerdefiniertes Icon***:

1. Erstellen Sie zunächst, wie im Kapitel ***Benutzerdefinierte Symbolleiste verwenden*** ***(auf Seite 35)*** beschrieben, ein Icon, über welches Sie den Druckvorgang starten wollen.
   Der Druck-Befehl befindet sich im Dialog ***Symbolleiste*** in der Struktur unter ***Allgemeine CAD Funktionalität / Ein-/Ausgabe***
2. Lassen Sie das Feld ***Argument*** leer, wird nach Anwahl der Funktion das aktive Fenster mit den aktuellen Druckparametern und dem aktuellen Standarddrucker gedruckt. Dieser Standarddrucker wird für die Dauer der Arbeitssitzung gespeichert und weitere Druckvorgänge (auch mit anderen Modellen) werden ebenfalls mit diesem Drucker durchgeführt.
   Erst nachdem Sie *BeckerCAD* neu starten, wird wiederum beim erstmaligen Betätigen der Funktion der aktive Standarddrucker

ermittelt.
Zudem haben Sie die Möglichkeit, den Druckvorgang mit Parametern im Feld ***Argument*** zu ergänzen. Tragen Sie die Parameter wie folgt ein:

<Default/CADdy/leer> <PICTURE/SCREEN/leer> <Dateiname>

1. Parameter

<Default**>**
ermittelt bei jedem Druckvorgang den unter Windows definierten aktuellen Standarddrucker.

<CADdy**>**
verwendet den zuletzt über den Menübefehl ***Definieren, Drucken*** verwendeten Drucker.

<Name des Druckers>
für direktes Drucken über den benamten Drucker; z.B. einem PDF-Druckertreiber, um PDF-Dateien zu erstellen:

<>
Tragen Sie keinen Parameter ein, wird der beim ersten Druck aktive Standarddrucker für weitere Druckvorgänge während der Arbeitssitzung verwendet.

2. Parameter

<PICTURE**>**
druckt innerhalb der aktuellen Zeichnungsgrenzen

<SCREEN**>**
druckt den aktuellen im Fenster sichtbaren Ausschnitt

<>
Übernimmt die aktuelle Einstellung im Dialog ***Datei, Drucken***

3. Parameter

<NAMEN**>**
Falls Sie im Dialog ***Datei, Drucken*** die Einstellung ***Ausgabe in Datei*** aktiviert haben, können Sie einen Namen für die Datei vorgeben. Beachten Sie die Einstellungsmöglichkeiten im Kapitel ***Einstellungen für das Drucken festlegen***.

Hinweis

Möchten Sie nur den 2. und/oder 3. Parameter definieren, so müssen Sie für den ersten bzw. den ersten und zweiten Parameter mindestens die Leerfelder angeben.

3. Betätigen Sie das benutzerdefinierte Icon, um den Druckvorgang zu starten.

Drucken mit Wasserzeichen

Die Druckausgabe einer Zeichnung, sowohl extern (Papier, PDF, etc.) als auch in die Zwischenablage, können Sie mit einem unterlegten Text als *Wasserzeichen* oder einer *Textüberschreibung* versehen.

Erzeugen Sie hierzu im Programmverzeichnis ein Textdatei mit dem Dateinamen

WaterMark.txt

und kopieren in diese Datei den Inhalt der weiter unten aufgeführten Beispieldatei. Mit folgenden Parametern in dieser Datei können Sie die Anzeige des Wasserzeichens steuern. Die Parameter die einen Default-Wert haben sind optional.

Parameter

`font=<FontName> (Default: Arial)`
Name des zu wählenden Schriftsatz

`color=<r g b> (Default: 240 240 240)`
Farbe des Textes als RGB Wert

`scale=<factor> (Default: 1.0)`
Skalierungsfaktor für den Text

`direction=[horizontal | vertical | diagonal] (Default: diagonal)`
Schreibrichtung

`preprint | postprint`
Wird der Wert `preprint` gewählt liegt der Text hinter der gedruckten Geometrie, mit `postprint` wird er darüber gelegt

`readonce`
Wird dieser Wert gesetzt, so wird die Datei WaterMark.txt nur einmal pro CADdy-Sitzung geladen, d.h. Änderungen in der Datei werden erst zum nächsten Programmstart aktiv. Ohne diesen Wert wird die Datei bei jedem Drucken erneut geladen.

Texteingabe

`Sektion [text]`
Hinter der Zeile [Text] bis zum Ende der Datei wird der zu druckende Text angegeben. Dieser kann Mehrzeilig sein, als auch Leerzeilen enthalten.

Beispieldatei

```
#
# Dieses ist eine Beispieldatei WaterMark.txt für das Drucken
# mit Wasserzeichen
#
# Kopieren Sie den Ihnalt dieser Datei in eine Textdatei mit der Bezeichnung
# WaterMark.txt und speichern Sie diese in das Programm-Verzeichnis, um
# das Drucken mit Wasserzeichen zu aktivieren
#
#

# Schriftart (default: Arial)
font=Times New Roman

# Farbe als RGB Wert (default: 240 240 240)
color=200 200 200

# Dieser Faktor wird für die Skalierung der Textgröße benutzt (default: 1.0)
scale=1.2

# Ausrichtung des Textes (default: diagonal)
#direction=horizontal
#direction=vertical
direction=diagonal

# ist 'preprint' definiert, wird das Wasserzeichen vor der Geometrie
# gedruckt
preprint

# ist 'postprint' definiert, wird das Wasserzeichen nach der Geometrie
# gedrucktis
#postprint

# ist readonce definiert, wird die Datei WaterMark.txt nur einmal während
# einer Sitzung gelesen. Änderungen in der Datei 'WaterMark.txt' werden
# erst nach Programmneustart wirksam. (default: not set!)
#readonce

#
# text der als Wasserzeichen gedruckt warden soll:
[text]
ACHTUNG: Das ist ein Wasserzeichen definiert in der Datei WaterMark.txt

Das Wasserzeichen kann auch Leerzeilen enthalten.
```

4.22 2D-Daten importieren und exportieren

Wenn Sie mit anderen CAD/CAM-Anwendungen oder Grafikprogrammen 2D-Daten austauschen wollen, so haben Sie in *BeckerCAD* dazu folgende Möglichkeiten:
Sie können CADdy PIC-Dateien sowie DXF-/DWG-Dateien konvertieren und direkt in die aktuelle Zeichnung einlesen.

Ebenso können Sie die Objekte der aktiven Zeichnung als Dateien dieser Formate speichern.
Sie können dann in CADdy bzw. in Programme, die über eine Schnittstelle für diese Daten verfügen, eingelesen und dort weiter bearbeitet werden.

Zusätzlich besteht die Möglichkeit, die Abbildung des 2D-Zeichnungsfensters in die Zwischenablage zu kopieren.

2D-Daten in anderes Modell übertragen

Wenn Sie 2D-Daten von einem Modell in ein anderes übertragen wollen, so können Sie, ausser der Möglichkeit die ***Zeichnung*** zum Modell ***hinzuzuladen***, dieses auch per Symboldefinition erreichen. Starten Sie die Funktion ***Symbol definieren*** über den Menübefehl ***Definieren, Symbole***, indem Sie die 2D-Objekte aus der Zeichnung oder einer Gruppe als Symbol in einer Symbolbibliothek speichern.

Öffnen Sie anschließend das andere Modell, laden Sie ggf. über den Menübefehl ***Definieren, Symbole*** diese Symbolbibliothek hinzu.

Rufen Sie das gewünschte Symbol auf und lösen Sie es auf.

2D-Daten importieren

Über den Menübefehl ***Datei, Importieren*** können Sie Dateien im *CADdy* PIC- oder *CADdy* INF/LAY-Format und im DXF-/DWG-Format (nur 32-Bit Version) konvertieren und einlesen.

Importieren von CADdy PIC-Dateien

Zum Einlesen einer *CADdy* PIC-Datei wählen Sie den Menübefehl ***Datei, Importieren, CADdy PIC-Datei***.

Bei Ausführung dieses Befehls wird die PIC-Datei in das aktive 2D-Fenster des aktuellen Modells importiert. Legen Sie ggf. vorher ein neues Modell oder eine neue Zeichnung innerhalb des Modells an, wenn Sie die PIC-Datei nicht in das geöffnete aktive 2D-Fenster importieren möchten.

Für den Fall, dass Sie irrtümlich das CADdy Bild in eine falsche Datei oder eine falsche Zeichnung importiert haben, können Sie den Schritt über die Schaltfläche ***Rückgängig*** widerrufen.

1. Legen Sie auf der Registerkarte ***CADdy Einstellungen*** im Feld ***Bilddatei*** Laufwerk, Ordner und den Namen des einzulesenden *CADdy* Bildes fest.

Dies können Sie durch Eintrag oder durch Anklicken der Schaltfläche und anschließende Dateiauswahl durchführen.

2. Falls zur angegebenen Bilddatei im selben Ordner eine Infodatei (*.INF) und eine Foliendatei (*.LAY) desselben Namens existieren, so werden deren Laufwerk, Ordner und Namen automatisch in die Felder ***Foliendatei*** und ***Infodatei*** eingetragen.
   Andernfalls geben Sie die Namen der Dateien ein oder ermitteln Sie sie ggf. über die Schaltfläche .

   Geben Sie keine Infodatei an, so werden die objektbezogenen Darstellungseigenschaften der *CADdy* Elemente übernommen.

3. Falls das einzulesende *CADdy* Bild Symbole enthält, legen Sie in der Liste ***Ordner CADdy Symbole*** die Ordner fest, in denen die Symboldateien gesucht werden sollen.

   Nutzen Sie die Schaltfläche , um über die Ordnerauswahl einen Ordner auszuwählen und zusätzlich in die Liste aufzunehmen.
   Wollen Sie einen Ordner aus der Liste entfernen, so markieren Sie ihn zunächst und klicken anschließend die Schaltfläche an.

4. Geben Sie im Feld ***Ordner CADdy Schriftsätze*** den Ordner an, in dem sich die über die Infodatei festgelegten *CADdy* Schriftsätze befinden.
   Dies können Sie durch Eintrag oder durch Anklicken der Schaltfläche und anschließende Ordnerauswahl durchführen.

5. Geben Sie im Feld ***Datei CADdy Plottereinstellungen*** den Pfad und den Dateinamen an, in dem sich die für die Stiftzuordnung definierte *.PLN Datei befindet.
   Dies können Sie durch Eintrag oder durch Anklicken der Schaltfläche und anschließende Dateiauswahl durchführen.

6. **Nur** für den Fall, dass beim Import keine INF-Datei geladen wird, können Sie über die Schaltflächen ***Darstellungseigenschaften übernehmen*** definieren, ob die ***Farben***, ***Linienarten*** und ***Liniendicken*** der Objekte Folien- oder Objektbezogen übernommen werden sollen.
   Bei aktivierter Option werden jeweils Objekteigenschaften zugewiesen.
   Legen Sie über die Farbschaltfläche die in *BeckerCAD* gewünschte Farbe für die in CADdy definierte Palettenfarbe 0 fest.

7. Über die Schaltfläche ***Protokolldatei öffnen*** können Sie das Importprotokoll des zuvor letzten Imports öffnen, um evt. aufgetretene Informationen oder Fehler einzusehen.

8. Legen Sie im Bereich der ***CADdy-Objekte*** die zu konvertierenden Objekte fest. die in *BeckerCAD* objektorientiert übernommen werden sollen.

   Füllflächen werden bei deaktivierter Option nicht importiert. Bei aktivierter Option werden die Füllflächen durch Polylinien dargestellt.

   Farbflächen werden bei deaktivierter Option nicht importiert.

   Rasterbilder (Pixelbilder) werden bei deaktivierter Option nicht importiert.

   Bemaßungen werden bei deaktivierter Option nur als Geometrie, nicht als assoziative Bemaßung übernommen. Dadurch ist jedoch ein 1:1 Abbild der PIC-Datei hinsichtlich der Bemaßung gewährleistet. "Alte Bemaßung" in CADdy Zeichnungen werden grundsätzlich nur als Geometrie übernommen. Jedes nicht assoziative Maß liegt in einer separaten Gruppe.

   Normteile werden bei deaktivierter Option lediglich als reine Geometrie-Daten (einzelne Elemente wie Strecken und Kreise) importiert und können nicht mehr als 2D-Normteil editiert werden.

9. Wechseln Sie auf die Registerkarte ***BeckerCAD Einstellungen***, um dort die zusätzlich notwendigen Festlegungen für die Archivierung von Symbolen, die Maßstabsdefinition und Einheiten zu treffen:

10. Legen Sie im Feld ***Zielbibliothek*** Laufwerk, Ordner und Namen der Symbolbibliothek fest, in der die im *CADdy* Bild enthaltenen Symbole archiviert werden sollen.
    Dies können Sie durch Eintrag oder durch Anklicken der Schaltfläche und anschließende Dateiauswahl durchführen.

11. Legen Sie innerhalb der Symbolbibliothek das Verzeichnis fest, in dem die Symbole archiviert werden sollen.
    Dies können Sie durch Eintrag oder durch Anklicken der Schaltfläche und anschließende Verzeichnisauswahl durchführen.

12. Aktivieren Sie unter der Überschrift ***Symbolübernahme*** eine der folgenden Optionen:

Alle Symbole übernehmen
Es werden alle Symbole in die Zielbibliothek übernommen, die im ausgewählten *CADdy* Bild enthalten sind.

Alle Symbole überprüfen
Hiermit wird geprüft, ob im Zielverzeichnis der Zielbibliothek gleichnamige Symbole existieren. Ist dies der Fall, müssen Sie jeweils bestätigen, ob das Symbol im Zielverzeichnis überschrieben werden soll.
Neue Symbole werden ohne Abfrage übernommen.

Nur neue Symbole übernehmen
Es werden nur diejenigen Symbole aus dem *CADdy* Bild übernommen, die in der Zielbibliothek nicht vorhanden sind.

13. Falls die PIC-Datei Texte enthält, in denen ein Hochkomma vorkommt, werden die diesem Zeichen folgenden Texte in *CADdy* nicht dargestellt und nicht gedruckt.
Falls diese Texte oder Textteile dennoch importiert werden sollen, so aktivieren Sie die Option ***Versteckte Texte übernehmen***. Sie bleibt während einer Arbeitssitzung erhalten.

14. Aktivieren Sie unter der Überschrift **Maßstabübernahme** eine der folgenden Optionen.

Teilzeichnungsmaßstäbe übernehmen

Die in der *CADdy* -Bilddatei enthaltenen Maßstäbe werden Teilzeichnungsorientiert interpretiert und übernommen.

Aus der CADdy Info-Datei übernehmen

Diese Option ist bei älteren *CADdy* -Bilddateien erforderlich, da hier die Information über den Maßstab der Zeichnung in der *CADdy* -INFO Datei hinterlegt ist. **Achtung!** Bei dieser Voreinstellung ist eine passende *CADdy* INFO-Datei zwingend erforderlich.

Manuell festlegen

Diese Option ist bei älteren *CADdy* -Bilddateien erforderlich, wo der Maßstab über die INFO-Datei gesteuert wird, jedoch keine INFO-Datei vorliegt. Im Rahmen dieser Option ist es erforderlich, den gewünschten Maßstab für die Konvertierung der *CADdy* –Bilddatei manuell vorzugeben.

15. Folienübernahme

Namen beginnen mit Nummern: Aktivieren Sie diese Option, wenn beim CADdy-Import nicht nur die Folienbezeichnung, sondern auch die Foliennummer übernommen werden soll. Die Foliennummer wird der Folienbezeichnung vorangestellt.

Nummern dreistellig auffüllen: Aktivieren Sie diese Option, wenn alle Foliennummern dreistellig übernommen werden sollen. Folien, die in CADdy keine Benennung bekommen haben, werden mit Nummern aufgeführt. Ist die Option ***Namen beginnen mit Nummern*** aktiviert, so werden alle Folien mit Nummern beginnend versehen.

Alle Folien erzeugen: Bei aktivierter Option werden nicht nur belegte Folien, sondern alle 512 Folien aus CADdy importiert.

16. Legen Sie die Einheit fest, die der zu konvertierenden Zeichnung zugrundegelegt werden soll.
Beispiel: Maschinenbauzeichnung in Einheit mm, Architekturzeichnungen in cm; dm oder m

17. Starten Sie den Import des *CADdy* Bildes über ***OK***.
Während des Importvorgangs können Sie diesen jederzeit über Betätigen einer beliebigen Taste abbrechen.

18. Die Zeichnungsgrenzen des PIC-Bildes und der aktuellen *BeckerCAD* Zeichnung können beim Import nicht aufeinander abgeglichen werden. Öffnen Sie den Dialog ***Einstellungen, 2D-Zeichnung***, deaktivieren und aktivieren Sie nacheinander die Zeichnungsgrenzen. Danach sind die Zeichnungsgrenzen der importierten PIC-Datei maßgebend.

Hinweis:
CADdy Bilddateien können auch per Drag&Drop importiert werden. Info- und Layer-Informationen werden dabei nicht berücksichtigt. Eine über diesen Weg importierte PIC-Datei wird in einem neuen Fenster des aktuellen Modells erzeugt, wenn Sie die Datei innerhalb des Programmfensters fallen lassen. Ziehen Sie die PIC-Datei in ein geöffnetes Zeichnungsfenster, wird die PIC-Datei in diese Zeichnung importiert.

Importieren von *CADdy* INF- und LAY-Dateien

Zum Einlesen der Einstellungen, die in einer *CADdy* INF- und LAY-Datei gespeichert sind, wählen Sie den Menübefehl ***Datei, Importieren, CADdy PIC-Datei***.

1. Lassen Sie auf der Registerkarte ***CADdy Einstellungen*** das Feld ***Bilddatei*** ohne Eintrag.

2. Legen Sie in den Feldern ***Foliendatei*** und ***Infodatei*** die Namen der einzulesenden Infodatei (*.INF) und der Foliendatei (*.LAY) an oder ermitteln Sie sie ggf. über die Schaltfläche .

Hinweise:

Info-Dateien können auch per Drag&Drop importiert werden.

Es werden nur die belegten Folien einer *CADdy* Zeichnung in *BeckerCAD* importiert.

Importieren von CADdy-Dateien: Technische Informationen

Beim Importieren von *CADdy* Dateien werden folgende Objekte/Strukturen berücksichtigt:

PIC-Dateien

- Bildmaße
- Teilzeichnungen werden mit Bezeichnung und Maßstab übernommen
- Zeichenelemente werden mit als Attribut zugeordneter Farbe und Linienbreite und –art eingelesen.
  Dabei werden Linienarten durch Windows System-Linienarten angenähert.
  Selbst definierte Linienarten werden erkannt und stehen danach in *BeckerCAD* ebenfalls wieder als benutzerdefinierte Linienarten zur Verfügung (Menü ***Definieren, Benutzerdefinierte Linienarten***
- *Neue* Bemaßung ab der *CADdy* Version 14.0 werden als Maße erkannt und behandelt. Bei in den CADdy Bemaßungsparametern gesetztem Schalter "Alte Bemaßung" oder Zeichnungen aus älteren Versionen werden diese als Strecken und Texte übernommen.
- In *CADdy* editierte Bemaßung oder Bemaßung von skalierten Objekten wird in *BeckerCAD* durch einen Unterstrich gekennzeichnet.
  Über die Menüoption ***Einstellungen, Bemaßung*** kann der Unterstrich für alle editierten Maße deaktiviert werden. Für einzelne Maße deaktivieren Sie den Unterstrich über die Funktion ***Bemaßen, Maßeigenschaften bearbeiten***.
- Schraffuren werden als Einzelstrecken zusammenhängend in einer Gruppe übernommen
- Folgen werden als Gruppen mit den Bezeichnungen FOLGEnn übernommen
- Normteile, die in *BeckerCAD* zur Verfügung stehen, werden als Normteile entsprechend ihrer Darstellung in *CADdy* übernommen.

Normteile, die in *BeckerCAD* nicht zur Verfügung stehen, werden als Linienobjekte übernommen.

- Über Folien definierte Linienbreiten (Stiftdicken) werden nicht übernommen.
- Füllungen und Farbflächen werden übernommen.
- Wände aus der Architektur werden als parallele Strecken übernommen.
- Es werden nur belegte *CADdy* Folien übernommen. Sie werden unterhalb der Folie mit der Bezeichnung *Standard* in die Folienstruktur eingegliedert, wobei unbenannte Folien ihre Nummer als Bezeichnung erhalten, alle anderen die in der angegebenen LAY-Datei definierten Bezeichnungen.

  Wird die Folie *Standard* umbenannt, so wird unterhalb dieser Folie eine Folie mit der Bezeichnung *Standard* angelegt, unter der alle *CADdy* Folien eingefügt werden.

  Für Maße werden keine eigenen Folien angelegt. Sie werden statt dessen mit der aktuellen Folie für Bemaßungen verknüpft. Ist für die Bemaßung in *BeckerCAD* eine Bemaßungsstruktur vorhanden, werden die Teilelemente der Maße mit diesen Folien verknüpft.

INF- und LAY-Dateien

Werden nur *CADdy* INF- und ggf. LAY-Dateien importiert, werden folgende Daten übernommen:

- Unterhalb der Folie mit der Bezeichnung Standard werden die eingelesenen Folien mit der ursprünglichen Bezeichnung bzw. mit einer automatisch nummerierten Bezeichnung angelegt. Folien, deren Bezeichnung bereits vorhanden ist, werden nicht angelegt.

  Wird die Folie *Standard* umbenannt, so wird unterhalb dieser Folie eine Folie mit der Bezeichnung *Standard* abgelegt, unter der alle *CADdy* Folien eingefügt werden.

  Farbe und Linienart der Folien werden übernommen.

Hinweise:

In *BeckerCAD* haben objektbezogene Darstellungseigenschaften Vorrang vor den für Folien eingestellten Eigenschaften.
Falls Sie möchten, dass alle Objekte mit den Eigenschaften der Folien dargestellt werden, selektieren Sie alle Objekte. Rufen Sie den Menübefehl ***Bearbeiten, Objekt-Darstellung*** auf und deaktivieren Sie über die Schaltflächen die Einstellung *objektbezogen*.

Da Schrift- und Maßgrößen in *BeckerCAD* papierbezogen und damit maßstabsunabhängig sein können, sollten diese Werte in der *CADdy* INF-Datei für den Maßstab 1:1 definiert sein.

CADdy Bilder, die für die Ausgabe in einem definierten Maßstab vorgesehen sind, können mit einem Maßstabsfaktor skaliert sein, d.h. die Bildmaße und die Abmessungen aller in diesen Bildern enthaltenen Elemente können um diesen Faktor vergrößert oder verkleinert sein. Dies betrifft auch Linienbreiten, die den Elementen als Attribut zugewiesen wurden.

Symbole

Möchten Sie alle A-Symbole, die Sie in *CADdy* angelegt haben, nach *BeckerCAD* übernehmen, gibt es die Möglichkeit über ein Plus-Programm <SybinPic.vab> alle in einem Verzeichnis liegenden Symbole in eine *CADdy* PIC-Datei zu laden.
Importieren Sie anschliessend die *CADdy*-Datei in *BeckerCAD*, werden alle Symbole in der aktuell eingestellten Symbolbibliothek gespeichert und stehen somit direkt wieder mit ihren Bezeichnungen zur Verfügung.

Hinweis:

Damit eine Symbolbibliothek in *BeckerCAD* übersichtlich bleibt, ist es sinnvoll nur eine gewisse Anzahl an Symbolen in einem Schritt zu übernehmen. Strukturieren Sie daher vorab Ihre *CADdy*-Symbole und fassen Sie Themen bezogen zusammen, bevor Sie diese in die *CADdy*-Zeichnung laden.

Importieren von 2D DXF-/DWG-Dateien

Um Dateien im DXF- oder DWG-Format einzulesen, wählen Sie zunächst den Menübefehl ***Datei, Importieren, DXF-/DWG-Datei***.

Die Übergabe der Daten in der 64-Bit Version erfolgt über den ***DWG/DXF Service***, ein temporär geöffnetes Modell Fenster, welches nach der Übergabe automatisch geschlossen wird.
Der Import von DXF- und DWG-Dateien per Drag&Drop ist in der 64-Bit Version nicht möglich.

Bei Ausführung dieses Befehls wird die DXF-/DWG-Datei in das aktive 2D-Fenster des aktuellen Modells importiert. Legen Sie ggf. vorher ein neues Modell oder eine neue Zeichnung innerhalb des Modells an, wenn Sie die DXF-/DWG-Datei nicht in das geöffnete aktive 2D-Fenster importieren möchten.

Für den Fall, dass Sie irrtümlich das zu importierende Bild in eine falsche Datei oder eine falsche Zeichnung importiert haben, können Sie den Schritt über die Schaltfläche ***Rückgängig*** widerrufen.

1. Legen Sie im Feld ***Quelldatei*** Laufwerk, Ordner und den Namen der zu importierenden Datei fest.
   Dies können Sie durch Eintrag oder durch Anklicken der Schaltfläche und anschließende Dateiauswahl durchführen.
2. Sie können Objekte beim Import ignorieren, die nicht mit in das *BeckerCAD* Modell übernommen werden sollen. Durch das Deaktivieren nicht benötigter Objekte kann der Importvorgang beschleunigt werden.
3. Aktivieren Sie die Option ***Extrusion ignorieren*** wenn auch 2D-Objekte übernommen werden sollen, die nicht direkt in der x- / y-Ebene der Zeichnung liegen.
4. ***Prüfen & Bereinigen***
   Die Option ist standardmäßig aktiviert und korrigiert während des Importvorgangs Fehler in der DWG- oder DXF-Datei.
   Bei Dateien mit großen Datenmengen kann es durch diese Option zu einem verzögerten Importvorgang kommen. Daher können Sie diese Option wahlweise deaktivieren.
5. Wählen Sie die Registerkarte Voreinstellungen, und aktivieren Sie die Voreinstellung ***Bemaßungen als Symbole***, wenn die Darstellung der Bemaßungen 1:1 aus der Ursprungszeichnung als Symbole ins Modell aufgenommen und in der angegebenen Zielbibliothek gespeichert werden sollen.
   Bitte beachten Sie: Ist diese Option deaktiviert, werden Bemaßungen neu aufgebaut, um sie als echte *BeckerCAD* Bemaßung übernehmen zu können. **Speziell zugewiesene Formatierungen, wie z.B. editierte Maße, können dabei verloren gehen und entsprechen gegebenenfalls nicht mehr der ursprünglichen Darstellung**.
6. Wählen Sie aus der Liste neben der Auswahlmöglichkeit ***Einheit/Faktor:*** die Einheit, in der die DXF/DWG Datei importiert werden soll oder geben Sie einen Faktor an. Die Einheit bzw. der Faktor legt den Vergrößerungs- bzw. Verkleinerungsfaktor für die importierten Elemente fest. (für Hallenpläne oder Grundrisse ist beispielsweise in der Regel beim Import die Einheit *Meter* sinnvoll).
7. Aktivieren Sie die Voreinstellung ***AutoCAD R12 Schriftsätze konvertieren***, wenn die im Ordner für AutoCAD Schriftsätze gefundenen AutoCAD-Fontdateien konvertiert werden sollen.

Es werden ausschließlich original AutoCAD V12.0 Schriftsätze unterstützt, mit Ausnahme von sogenannten Big Fonts.

8. Legen Sie im Feld ***Ordner der ACAD Schriftsätze*** den Ordner fest, in dem sich Ihre AutoCAD-Fontdateien befinden.
Dies können Sie durch Eintrag oder durch Anklicken der Schaltfläche und anschließende Dateiauswahl durchführen.

9. Wählen Sie die Option ***AutoCAD Blockreferenzen auflösen***, wenn vor der Konvertierung alle Symbole vollständig in einzelne Geometrieobjekte zerlegt werden sollen.
Diese Einstellung kann das Einlesen von komplexen DXF- und DWG-Dateien erheblich beschleunigen.

10. Aktivieren Sie die Option ***externe Referenzen auflösen***, wenn die zu importierende Datei Referenzen auf andere zur Verfügung stehende Dateien besitzt.
Die Dateien, auf die sich die externen Referenzen beziehen, müssen entweder im Originalverzeichnis oder im gleichen Verzeichnis wie die zu importierende DWG-Datei liegen.

11. Aktivieren Sie unter der Überschrift ***Symbolübernahme*** eine der folgenden Optionen:

Symbole nur ins Modell übernehmen
Es werden alle Blöcke als Symbole in das Modell übernommen, die in der ausgewählten DXF-/DWG-Datei enthalten sind. Es wird darüber hinaus keine zusätzliche Symbolbibliothek angelegt.

Alle Symbole übernehmen
Es werden alle Blöcke als Symbole in das Modell und in die definierte Symbolbibliothek übernommen, die in der ausgewählten DXF-/DWG-Datei enthalten sind.

Alle Symbole überprüfen
Hiermit wird geprüft, ob im Zielverzeichnis der Zielbibliothek gleichnamige Symbole existieren. Ist dies der Fall, müssen Sie jeweils bestätigen, ob das Symbol im Zielverzeichnis überschrieben werden soll. Neue Symbole werden ohne Abfrage übernommen.

Nur neue Symbole übernehmen
Es werden nur diejenigen Symbole übernommen, bei denen noch kein gleichnamiges Symbol in der Zielbibliothek vorhanden ist.

12. Legen Sie im Feld ***Zielbibliothek*** Laufwerk, Ordner und Namen der Symbolbibliothek fest, in der die in der Datei enthaltenen Blöcke und ggf. Bemaßungen als Symbole archiviert werden sollen.

Dies können Sie durch Eintrag oder durch Anklicken der Schaltfläche und anschließende Dateiauswahl durchführen.

13. Legen Sie innerhalb der Symbolbibliothek das Verzeichnis fest, in dem die Symbole archiviert werden sollen.
Dies können Sie durch Eintrag oder durch Anklicken der Schaltfläche und anschließende Verzeichnisauswahl durchführen.

14. Nach Auswahl der Quelldatei werden die in der DWG-/DXF-Datei verwendeten Schriftsätze ermittelt. Falls Sie die Zuordnung von Schriftsätzen ändern wollen, wechseln Sie auf die Registerkarte ***Schriftsatzzuordnung***.
Klicken Sie das abgebildete Symbol am Ende der Zeile an, deren Schriftsatz Sie ändern wollen. Der Dialog Schriftsatz-Auswahl wird geöffnet. Wählen Sie den Schriftsatz durch Doppelklick aus oder betätigen Sie die Schaltfläche ***OK***.

15. Starten Sie den Import der DXF-/DWG-Datei über ***OK***.

Hinweis:
DXF- und DWG-Dateien können auch per Drag&Drop importiert werden. Eine über diesen Weg importierte Datei wird in einem neuen Fenster des aktuellen Modells erzeugt, wenn Sie die Datei im Programmfenster fallen lassen. Ziehen Sie die Datei in eine geöffnete Zeichnung, wird die DXF/DWG Datei in diese Zeichnung importiert.

Technische Informationen

Folgende Informationen werden beim Import von 2D DWG- und 2D DXF-Dateien berücksichtigt:

Berücksichtigte Objektklassen

ARC	Kreisbogen
ATTDEF	Attribut-Definition
ATTRIB	Attributtexte
BLOCK	Symbol
CIRCLE	Kreis
DIMENSION	Maß
ELLIPSE	Ellipse
HATCH	wird zu einer Gruppe mit dem Namen "h_Hatchname".
	Alle Schraffurmuster werden unterstützt.

IMAGE	BMP, JPG, PCT, PCX, PNG, TGA, TIF
INSERT	Unsichtbare Objektklasse
LEADER	Einzelne Geometrieelemente
LINE	Strecke
LWPOLYLINE	Strecken
MLINE	wird zu einer Gruppe mit dem Namen "Mline“.
MTEXT	Text
POINT	Punkt
POLYLINE	Strecken
PROXY	Werden als Symbole importiert
SEQEND	Unsichtbare Objektklasse
SOLID	Farbfläche
SPLINE	CADdy Spline
TEXT	Text
TRACE	Strecken
VERTEX	Unsichtbare Objektklasse

Layer-Eigenschaften

Name	Folienname
Linienart	Folienlinienart
	siehe "Linienartzuordnung beim DXF-/DWG-Import"
Farbe	Folienfarbe
	siehe "Farbzuordnung beim DXF-/DWG-Import"
Darstellen: Ein	Aktiv: Ja
Darstellen: Aus	Aktiv: Nein
Frieren: Ein	Aktiv: Nein
	Sichtbar: Nein
Frieren: Aus	Aktiv: Ja
	Sichtbar: Ja
Sperren: Ja	Aktiv: Nein
Sperren: Nein	Aktiv: Ja

Element-Eigenschaften

Linienart	Elementlinienart
	siehe "Linienartzuordnung beim DXF-/DWG-Import"

Farbe	Elementfarbe siehe "Farbzuordnung beim DXF-/DWG-Import"

Linienartzuordnung beim DWG-/DXF-Import

CADdy-Linienart	ACAD Linienart
———	DURCHGEZOGEN (CONTINUOUS)
- - - - - - -	STRICHLINIE (DASHED)
.....	PUNKT (DOT)
— · — · —	STRICHPUNKT (DASHDOT)
— ·· — ··	GETRENNT (DIVIDE)
— — — -	VERDECKT (HIDDEN)
- - · - - · -	RAND (BORDER)
· · · · · · ·	PUNKT2 (DOT2)
— — —	MITTE (CENTER)
— - - —	PHANTOM (PHANTOM)

Farbzuordnung beim DWG-/DXF-Import

CADdy konvertiert alle Farben nach dem ACI-Standard.

Das DXF-/DWG-Format beschreibt ein Spektrum von 255 unterschiedlichen Farben, die von 1 bis 255 nummeriert sind.
Um einer Zahl eine Farbe zuzuordnen, wird der “AutoCAD Color Index” (ACI-Standard) verwendet. Dieser beinhaltet die RGB-Werte der verschiedenen Farbnummern.

Sonderzeichen

Sonderzeichen, die in Texten enthalten sind, bleiben bis auf die nachfolgenden, die im Rahmen der Konvertierung gesondert behandelt werden, erhalten.

%%d = °

%%c = Ø

%%p = ±

%%% = %

%%o = Text überstrichen

%%u = Text unterstrichen

DXF-/DWG-Datei in Modell einbetten

Zeichnungen aus DXF- oder DWG-Dateien können datenreduziert in ein Modell eingelesen werden.

Wählen Sie hierzu den Menübefehl ***Einfügen, DXF/DWG-Datei einbetten ...*** und betätigen nach Auswahl der gewünschten Datei die Schaltfläche ***Öffnen***.

Die in ein Modell eingebettete Zeichnung wird dabei im Original aus der Ursprungsdatei übernommen. Im Unterschied zum Import von DXF-/DWG-Dateien können die einzelnen Objekte der eingebetteten Zeichnung nicht bearbeitet werden; jedoch können Sie auf Endpunkte von Linien zugreifen, um sich auf Abmessungen für neu zu zeichnende Geometrie beziehen zu können.

Beim DXF-/DWG-Export einer 2D-Zeichnung wird die eingebettete Zeichnung mit den in *BeckerCAD* erzeugten Geometrieobjekten zu einer „*normalen*“ objektorientierten Zeichnung zusammengefasst, so dass diese nach einem Importieren der Datei in *BeckerCAD* oder anderen CAD-Systemen als vollwertige Zeichnung zur Verfügung steht.

, Eingebettete DXF-/DWG-Dateien können Sie mit der Funktion ***Information, Objekt editieren (?)*** bearbeiten:

- In der Zeile ***Dateiname*** können Sie nach Anwahl der Schaltfläche ***Datei öffnen...*** die eingebettete Datei durch eine aktualisierte oder andere DXF-/DWG-Dateien austauschen.
- In dem Sie den ***Referenzpunkt*** ändern, wird die eingebettete Datei in der Zeichnung verschoben.
- Durch Editieren der Werte in der Zeile ***Skalierung*** ändern Sie die tatsächliche Größe der eingebetteten Zeichnung.
- Die eingebettete Zeichnung wird um den Referenzpunkt gedreht, wenn Sie den Wert im Eingabefeld ***Winkel*** verändern.
- Aktivieren Sie die Option ***Rahmen zeichnen***, wenn Sie die tatsächlichen Abmessungen der eingebetteten Zeichnung angezeigt bekommen möchten.
- Mit der Option ***Hohe Detailtreue*** können Sie entscheiden, ob alle Originalobjekte aus der Ursprungsdatei übernommen werden sollen. Ist die Option deaktiviert, werden ggf. Objekte in der eingebetteten Zeichnung durch gleichartige *BeckerCAD*-Objekte ersetzt, wodurch die Programm-Performance gesteigert werden kann.

Importieren von 2D PC Draft-Dateien

Dieser Konverter gehört nicht zur Standard-Auslieferung. Bei Rückfragen wenden Sie sich bitte an den Hersteller.

Zeichnungen exportieren

Über den Menübefehl ***Datei, Exportieren*** können Sie Objekte der aktuellen Teilzeichnung als Datei im CADdy PIC-Format und die Objekte der aktuellen Zeichnung im DXF-/DWG-Format speichern.

Exportieren von CADdy PIC-Dateien

Um den Inhalt der aktuellen Teilzeichnung im CADdy PIC-Format zu speichern, wählen Sie zunächst den Menübefehl ***Datei, Exportieren, CADdy PIC-Datei***.

1. Legen Sie im Dialogfenster für die Dateiauswahl Laufwerk, Ordner und den Dateinamen für das CADdy Bild fest. Diese müssen den DOS-Konventionen entsprechen.
2. Starten Sie den Export der Datei über ***OK***.

Aufgrund der unterschiedlichen Objektstruktur in beiden Programmen können nur einfache 2D-Objekte in einfache CADdy Bildelemente konvertiert werden.
Logische Informationen bleiben unberücksichtigt.

INF- und LAY-Dateien werden beim Export nicht erzeugt.

Exportieren von DXF-/DWG-Dateien

Der Import oder Export von DXF-/DWG-Daten ist nur in der 32-Bit Version möglich. Diese kann für diesen Zweck parallel zur 64-Bit Version in ein anderes Verzeichnis installiert werden.

Um den Inhalt der aktiven Zeichnung oder die zuvor selektierten Objekte als DXF- oder DWG Datei zu speichern, gehen Sie wie folgt vor:

1. Besteht Ihre Zeichnung aus mehreren Teilzeichnungen mit unterschiedlichen Maßstäben, so aktivieren Sie zunächst die Teilzeichnung, deren Maßstab maßgeblich für die DXF- bzw. DWG-Datei sein soll.
2. Wenn Sie nicht die gesammte Zeichnung, sondern nur bestimmte Objekte aus der Zeichnung exportieren möchten, so selektieren (auf Seite 66) Sie zunächst diese Objekte.
   Die Option ***Selektionsliste exportieren*** wird in der 64-Bit Version nicht unterstützt.
3. Wählen Sie den Menübefehl ***Datei, Exportieren, DXF/DWG-Datei***.

Der Export der Daten in der 64-Bit Version erfolgt über den ***DWG/DXF Service***, ein temporär geöffnetes Modell Fenster, welches nach der Übergabe automatisch geschlossen wird.

4. Legen Sie im Feld ***Dateiname*** Laufwerk, Ordner und den Namen der zu exportierenden Datei fest.
Dies können Sie durch Eintrag oder durch Anklicken der Schaltfläche und anschließende Dateiauswahl durchführen.

5. Legen Sie im Dialogfenster zunächst das ***Ausgabeformat*** DXF oder DWG fest.

6. Legen Sie im Feld ***AutoCAD Version*** fest, in welche Version die Datei gespeichert werden soll.

7. Wählen Sie für ***Bemaßungen***, ob diese als SYMBOLS oder als DIMENSION in die Zieldatei eingetragen werden sollen.

8. Legen Sie die für den Export maßgebliche Teilzeichnung fest.

9. Haben Sie zuvor Objekte in der Zeichnung selektiert und möchten nur diese Objekte exportieren, so aktivieren Sie die Option ***Selektionsliste exportieren***.

10. Starten Sie den Export der Datei über ***OK***.

Technische Informationen

Folgende Informationen werden beim Export ins DWG- bzw. DXF-Format berücksichtigt:

Berücksichtigte Objekttypen

Bemaßung	DIMENSION
Bogen	ARC
Ellipse	ELLIPSE (R13, R14) POLYLINE/VERTEX (R12)
Farbfläche	SOLID
Kreis	CIRCLE
Polygon	LINE
Punkt	POINT
Spline	SPLINE (R13, R14) POLYLINE/VERTEX (R12)
Strecke	LINE
Symbol	BLOCK

Text (einzeilig)	TEXT
Text (mehrzeilig)	MTEXT (R13, R14) TEXT (R12)

Nicht unterstützt werden:
Hilfs-Gerade, Linienbreiten, Raster-Daten

Folien-Eigenschaften

Bezeichnung	Layername
Linienart	Layerlinienart siehe "Linienartzuordnung beim DXF-/DWG-Export"
Farbe	Layerfarbe siehe "Farbzuordnung beim DXF-/DWG-Export"
Aktiv: Ja	Sperren: Ja
Aktiv: Nein	Sperren: Nein
Sichtbar: Ja	Darstelllen: Ja
Sichtbar: Nein	Darstellen: Nein

Element-Eigenschaften

Linienart	Elementlinienart siehe "Linienartzuordnung beim DXF-/DWG-Export"
Farbe	Elementfarbe siehe "Farbzuordnung beim DXF-/DWG-Export"

Linienartzuordnung beim DWG-/DXF-Export

CADdy-Linienart	ACAD Linienart
———	CONTINUOUS
- - - - - - -	DASHED
.....	DOT
— · — · —	DASHDOT
— ·· — ··	DIVIDE
— — — -	HIDDEN
— - — - · —	BORDER
· · · · · · ·	DOT2
— — —	CENTER
— - - —	PHANTOM

Farbzuordnung beim DXF/DWG-Export

BeckerCAD konvertiert alle Farben nach dem ACI-Standard.

Das DXF-/DWG-Format beschreibt ein Spektrum von 255 unterschiedlichen Farben, die von 1 bis 255 numeriert sind.
Um einer Zahl eine Farbe zuzuordnen, wird der “AutoCAD Color Index” (ACI-Standard) verwendet. Dieser beinhaltet die RGB-Werte der verschiedenen Farbnummern. *BeckerCAD* verwendet die Farben der Windows Farbpalette. Diese beinhaltet in der Regel andere oder mehr als 255 Farben.

Daher muss gegebenfalls eine DXF-/DWG Farbnummer ausgewählt werden, die der *BeckerCAD* Farbe ähnlich ist.

Sonderzeichen
Im DWG-/DXF-Format dürfen Namen von Layern und Blöcken eine maximale Länge von 31 Zeichen haben. Ebenso sind ausschließlich die Zeichen A-Z, 0-9, -,_ zugelassen.
Beachten Sie diese Einschränkung bitte bei Folien- und Symbolbezeichnungen.

Sonderzeichen, die in Texten enthalten sind, bleiben bis auf die nachfolgenden, die gesondert konvertiert werden, erhalten.

_G %%d = °

_D %%c = Ø

_+%%p = ±

Wichtige Hinweise:

Teilzeichnungen werden ohne Berücksichtigung der jeweiligen Maßstäbe konvertiert, so dass sich im DXF-/DWG-Format eine identische Darstellung ergibt.

Das DXF-/DWG-Format erlaubt nur bestimmte Zeichen für BLOCK- und LAYER-Namen. Verwenden Sie daher bitte für Ihre Folien- und Symbol-Namen nur folgende Zeichen:

Buchstaben (A-Z)
Ziffern (0-9)
Das Sonderzeichen Bindestrich (-)
Das Sonderzeichen Unterstrich (_)
Dollarzeichen ($)

BeckerCAD unterscheidet Groß- und Kleinschreibung.
Da im DXF-/DWG-Format nur Großbuchstaben verwaltet werden, sollten Sie dies bei der Vergabe von Folien- und Symbolnamen berücksichtigen.

Die Namen von Folien und Symbolen dürfen eine maximale Länge von 31 Zeichen haben.

Beachten Sie diese Einschränkung bitte bei Folien- und Symbolbezeichnungen.

Exportieren von WMF-Dateien

Um den Inhalt der aktuellen Teilzeichnung im Windows Metafile-Format zu speichern, wählen Sie zunächst den Menübefehl ***Datei, Exportieren, WMF-Datei***.

1. Legen Sie im Dialogfenster für die Dateiauswahl Laufwerk, Ordner und den Dateinamen fest.
2. Starten Sie den Export der Datei über ***OK***.

Exportieren von EMF-Dateien

Windows Enhanced Metafile (EMF) ist eine Weiterentwicklung des Microsoft® Windows Metafile-Grafikdateiformates (WMF). Es erweitert die beliebig skalierbaren Vektorgrafiken, mit der Möglichkeit, Rastergrafiken als Füllung zu benutzen.

Um eine Zeichnung im EMF-Format zu drucken gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Wählen Sie den Menübefehl ***Bearbeiten, Zwischenablage***, ***in Zwischenablage drucken***.
2. Wählen Sie wie unter Einstellungen für das Drucken festlegen_D2HLink_464139 beschrieben einen geeigneten Druckertreiber und nehmen Sie weitere gewünschte Einstellungen vor.
3. Aktivieren Sie die Option ***Ausgabe in Datei***.
4. Betätigen Sie die Schaltfläche ... und definieren den Dateinamen sowie den Speicherort für die EMF-Datei.
5. Betätigen Sie die Schaltfläche
   Drucken & Schließen → Die Zeichnung wird gedruckt; der Dialog wird geschlossen.
   Drucken → Die Zeichnung wird gedruckt.

2D-Daten in die Zwischenablage kopieren

Wenn Sie die Zeichnung oder nur den sichtbaren Ausschnitt des aktuellen 2D-Zeichnungsfensters in die Zwischenablage kopieren wollen, um diese Darstellung in andere Anwendungsprogramme zu übernehmen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie den Menübefehl ***Bearbeiten, Zwischenablage***.
2. Wählen Sie, ob die Daten als ***Bitmap***- (Pixel-) Grafik gespeichert werden sollen oder in Form von (skalierbaren) ***Vektordaten***. Möchten Sie bei der Übergabe in die Zwischenablage die Einstellungsmöglichkeiten aus dem Dialog ***Drucken*** nutzen, so wählen Sie die Option ***in Zwischenablage drucken***.
3. Bei der Option ***in Zwischenablage drucken*** öffnet sich der Dialog ***Drucken***. Wählen Sie wie unter Einstellungen für das Drucken festlegen (auf Seite 657) beschrieben einen geeigneten Druckertreiber und nehmen Sie weitere gewünschte Einstellungen vor.
   Betätigen Sie anschließend die Schaltfläche ***Zwischenablage***.

Über die Tastenkombination ***Strg+C*** können Sie ebenfalls mit den im Dialog ***Drucken*** festgelegten Einstellungen in die Zwischenablage drucken.

Die Möglichkeit, in die Zwischenablage zu drucken, liefert unter Umständen eine höhere Qualität der Grafikübergabe im Gegensatz zu der Übergabe per Vektor- und Bitmapdaten. Sollte die Qualität jedoch noch nicht ausreichen, so stellen sie im Druckertreiber ein größeres Blattformat ein (z.B. DIN A0). Hierzu ist ein geeigneter Druckertreiber erforderlich, den Sie sich aus dem Internet bei diversen Anbietern von Druckern herunterladen können.

Anschließend können Sie in eine andere Anwendung wechseln und die Daten über ***Bearbeiten, Einfügen*** oder die Tastenkombination ***Strg+V*** aus der Zwischenablage einfügen.

Hinweis:

Werden Vektordaten, die in Dokumente anderer Programme eingefügt wurden, skaliert, so wirkt sich dies auch auf Linienbreiten aus.
Ggf. müssen daher im 2D-Zeichenfenster größere Werte für Linienbreiten definiert werden, als sie für die "normale" Druckausgabe verwendet werden.

5 3D-Funktionen

5.1 3D-Modelleinheiten

Über den Menübefehl ***Einstellungen, Einheiten*** können Sie festlegen, wie die von Ihnen eingegebenen Koordinaten- und Längenwerte innerhalb des Programms interpretiert werden.

Die im 3D-Bereich erstellten Körper werden über den im Programm enthaltenen ACIS-Kern verwaltet.
Da dieser mit der **festen Einheit mm** arbeitet, werden alle anderen Einheiten im 3D-Bereich in mm umgerechnet.

Beispiel:

Ist als Modelleinheit cm festgelegt, so ergeben die im Statusfenster eingegebenen Werte
Länge X = 10, Länge Y = 20 und Höhe = 12
die Abmessungen 100 mm, 200 mm, 120mm.

5.2 3D-Koordinatensysteme

3D-Funktionen, wie z.B. das Erstellen eines Festkörper-Quaders oder das Drehen eines solchen Körpers, erfordern Angaben zur Position des Körpers oder zu einem Punkt auf der Drehachse.

Da diese Punkte sich nicht wie bei einer 2D-Zeichnung in einer Ebene befinden, sondern im Raum, erfordert die Definition von Punkten im Raum einen zusätzlichen Koordinatenwert.

Um hierbei zu den "richtigen" Ergebnissen zu gelangen, ist zunächst die **Orientierung im Raum** wichtig, d.h. die Kenntnis der Lage der drei Koordinatenachsen zueinander sowie die Richtung von Drehachsen und die damit zusammenhängende Drehrichtung.

Auch im 3D-Ansichtsfenster stehen Ihnen ein **Globales Koordinatensystem (GKS)** und - falls definiert - ein **Lokales Koordinatensystem (LKS)** zur Verfügung.

Orientierung im Raum

Rechte-Hand-Regeln:

1. **Achsenrichtungen**
   Die Achsen des kartesischen Koordinatensystems stehen

senkrecht aufeinander. Die Richtungen der Achsen können über die rechte Hand veranschaulicht werden:

Spreizen Sie Daumen und Zeigefinger der rechten Hand so, dass sie in der Ebene der Handfläche liegen. Halten Sie den Mittelfinger so, dass er senkrecht zur Handfläche steht.

Zeigt der Daumen in Richtung einer am Bildschirm dargestellten X-Achse, der Zeigefinger in Richtung der Y-Achse, so gibt der Mittelfinger die Richtung der Z-Achse an.

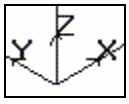
2. **Drehwinkel**
   Bei Drehungen um eine Achse kann die Richtung einer Drehung ebenfalls mit der rechten Hand veranschaulicht werden:

   Zeigt der Daumen der rechten Hand in Richtung der Drehachse, so geben die zur Handfläche hin gekrümmten Finger die positive Drehrichtung an. Umgekehrte Drehungen erfordern also die Eingabe von negativen Werten.

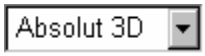
   Erfolgt die Drehung in einer Ebene um einen Punkt, so wird um eine senkrecht auf der Ebene stehende Achse (siehe Achsenrichtungen) gedreht.

Globales Koordinatensystem 3D (GKS)

BeckerCAD verwendet ein globales Koordinatensystem für das 3D-Ansichtsfenster.
Der **Ursprung** (Nullpunkt) des GKS, auf den sich die Koordinatenangaben beziehen, liegt immer im gemeinsamen Ursprung der drei Standard-Konstruktionsebenen (KE), sofern Sie deren Lage nicht verändern oder sie löschen.
Die Achsenrichtungen des GKS entsprechen denen, die durch ein Koordinatenkreuz angezeigt werden, wenn die KE *Standard XY* aktiv ist:



Aktivieren des GKS



Aktivieren Sie im abgebildeten Listenfeld der Haupt-Symbolleiste die Option **Absolut 3D**.

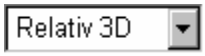
Die Position des Ursprungs wird beim Erstellen und Transformieren von Objekten durch einen Marker angezeigt.

Lokales Koordinatensystem 3D (LKS)

Neben dem globalen Koordinatensystem können Sie im 3D-Ansichtsfenster ein LKS definieren.

Über dieses Symbol können Sie die Position des Ursprungs für das LKS festlegen oder ändern. Diesen Punkt können Sie als Raumpunkt definieren.
Die Achsen des LKS haben die gleichen Richtungen wie die des GKS.

Aktivieren des LKS



Aktivieren Sie im abgebildeten Listenfeld der Haupt-Symbolleiste die Option **Relativ 3D**.

Haben Sie keinen Ursprung für das LKS definiert, so ist er identisch mit dem des GKS.

Die Position des Ursprungs wird beim Erstellen und Transformieren von Objekten durch einen Marker angezeigt.

Kartesische Koordinaten

Im 3D-Ansichtsfenster können Sie derzeit ausschließlich mit kartesischen Koordinaten arbeiten.

Das Kartesische Koordinatensystem wird von rechtwinklig zueinander verlaufenden Achsen gebildet.

Jeder Punkt im Raum wird durch ein Koordinatentripel beschrieben. D.h. das Koordinatenpaar, mit dem in der 2D-Zeichnung ein Punkt in der Ebene definiert wird, wird durch einen weiteren Wert ergänzt, mit dem der senkrechte Abstand des Raumpunktes vom Punkt in der Ebene angegeben wird.

Der Punkt (5,3,-4) ist also 5 Einheiten auf der X-Achse vom Ursprung entfernt, 3 Einheiten auf der Y-Achse und 4 Einheiten in Richtung der negativen Z-Achse.

2D-/3D-Modus festlegen

Bei der Arbeit im 3D-Ansichtsfenster können Sie über zwei Symbole in der Haupt-Symbolleiste Modi für die **Selektion von Objekten** als auch für die **Definition von Punkten** festlegen. Es können beide Modi aktiv sein oder nur einer von beiden.

In einem 2D-Zeichnungsfenster steht diese Auswahl nicht zur Verfügung. Hier ist immer der 2D-Modus aktiv.

2D-Modus

2D-Modus aktiv

Ist die Schaltfläche gedrückt (grün), der 2D-Modus also aktiv, so bedeutet dies, wenn gleichzeitig der 3D-Modus inaktiv ist:

Selektion
Erfolgt die Selektion mit dem Cursor, so können Sie ausschließlich 2D-Objekte auswählen.

Punkt-Definition
Das 2D-Punkt-Definitionsmenü wird angeboten.
Punkte können ausschließlich auf 2D-Objekten in der aktuellen Konstruktionsebene gefangen werden.

2D-Modus inaktiv

Ist die Schaltfläche nicht gedrückt (rot), so können keine Punkte auf 2D-Objekten gefangen werden.
Ebenso können 2D-Objekte nicht mit dem Cursor selektiert werden.
Bei der Nutzung von Funktionen, die sich ausschließlich auf 2D-Objekte auswirken, können diese Objekte dennoch selektiert werden.

Hinweise:

Sind 2D- und 3D-Modus aktiv, so gelten bei den Funktionen ***Festkörper, Schiebekörper entlang Z*** und ***Rotationskörper*** folgende besondere Regeln für die Selektion:
Beim Aufziehen eines Ausschnitts werden 2D-Linienobjekte und 2D-Flächen mit Priorität ermittelt.
Werden Objekte einzeln mit dem Cursor identifiziert, so werden zwar 3D-Flächen mit Priorität ermittelt, jedoch können hierbei auch 2D-Objekte selektiert werden.

3D-Modus

3D-Modus aktiv

Ist die Schaltfläche gedrückt (grün), der 3D-Modus also aktiv, so bedeutet dies, wenn gleichzeitig der 2D-Modus inaktiv ist:

Selektion
Erfolgt die Selektion mit dem Cursor, so können Sie ausschließlich 3D-Objekte auswählen, also Körper, Körperachsen oder 3D-Polygone.

Punkt-Definition
Das 3D-Punkt-Definitionsmenü wird angeboten.
Punkte können beliebig in der aktuellen Konstruktionsebene oder auch im Raum definiert werden.

3D-Modus inaktiv

Ist die Schaltfläche nicht gedrückt (rot), so können 3D-Objekte nicht mit dem Cursor selektiert werden, und es können keine Punkte auf 3D-Objekten gefangen werden.
Ebenso können 3D-Objekte nicht mit dem Cursor selektiert werden.
Bei der Nutzung von Funktionen, die sich ausschließlich auf 3D-Objekte auswirken, können diese Objekte dennoch selektiert werden.

Hinweise:

Sind 2D- und 3D-Modus aktiv, so gelten bei den Funktionen ***Festkörper, Schiebekörper entlang Z*** und ***Rotationskörper*** folgende besondere Regeln für die Selektion:
Beim Aufziehen eines Ausschnitts werden 2D-Linienobjekte und 2D-Flächen mit Priorität ermittelt.
Werden Objekte einzeln mit dem Cursor identifiziert, so werden zwar 3D-Flächen mit Priorität ermittelt, jedoch können hierbei auch 2D-Objekte selektiert werden.

5.3 Punkte definieren

Bei der Definition von Punkten im 3D-Ansichtsfenster von *BeckerCAD* , die für das Erstellen und Bearbeiten von Körpern benötigt werden, wird zwischen **Projektionspunkten** und "echten" **Raumpunkten** unterschieden:

Die Erstellung und Bearbeitung von Körpern über "echte" Raumpunkte, die sich auf ein festes dreidimensionales Koordinatensystem beziehen, ist z.T. mit erheblichem rechnerischen Aufwand verbunden und fordert ein hohes Maß an räumlichem Denken.

Aus diesem Grunde werden in *BeckerCAD* Punkte im Raum in der Regel über Konstruktionsebenen definiert, die Sie dauerhaft oder temporär in beliebiger Zahl und Lage definieren können.
D.h. Punkte werden entweder direkt in einer solchen KE festgelegt oder sie werden durch Projektion von Punkten auf 3D-Objekten in die KE definiert.

Raumpunkte definieren

"Echte" Raumpunkte können nicht beim Erzeugen von Körpern genutzt werden. Sie stehen ausschließlich für folgende Funktionen zur Verfügung:

- Definieren und Transformieren von Konstruktionsebenen
  Dies gilt auch für temporäre Konstruktionsebenen, die z.B. bei Nutzung der Funktion ***Transformieren, Körper neu positionieren***. erzeugt werden.
- Definieren von Eckpunkten eines 3D-Polygons
- Definieren eines 3D-Bezugspunktes für das LKS
- Definieren von Position und Richtung einer Lichtquelle

Um die hierbei benötigten Raumpunkte auch durch Eingabe von X-, Y- und Z-Koordinatenwerten im Statusfenster festlegen zu können, muss der 3D-Modus über die Haupt-Symbolleiste aktiviert sein.

Die eingegebenen Koordinaten beziehen sich auf das über Absolut 3D aktivierte GKS oder auf das über Relativ 3D aktivierte LKS, d.h. Ursprung und Richtung der Achsen sind unabhängig von denen der aktuellen KE.

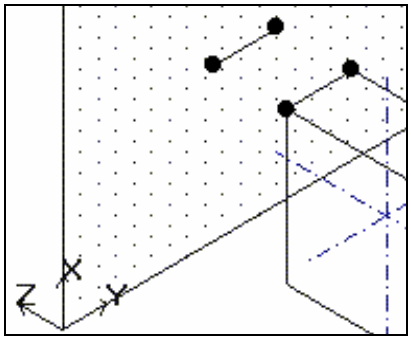
Projektionspunkte definieren

Das Erstellen und Transformieren von Körpern im 3D-Ansichtsfenster erfolgt in *BeckerCAD* mit Ausnahme der Funktion ***Transformieren, Körper neu positionieren*** auf Grundlage einer dauerhaft oder temporär definierten KE.

Die hierzu benötigten Punkte, z.B. die Eckpunkte der Grundfläche eines Quaders oder auch die Endpunkte einer Strecke können Sie wie in der 2D-Zeichnung direkt in der aktuellen KE festlegen. Dies können Sie mit dem **Cursor** durchführen, mit oder ohne aktives **Zeichenraster** in der KE, oder über die Funktionen des **Punkt-Definitionsmenüs**.

Wollen Sie hierzu Koordinatenwerte eingeben, die sich auf die aktuelle KE beziehen, so aktivieren Sie über die Haupt-Symbolleiste entweder über Absolut 2D das 2D-GKS oder über Relativ 2D das 2D-LKS.

Ebenso können Sie die erforderlichen Punkte in der KE definieren, indem Sie z.B. den Endpunkt einer Körperkante fangen. Dessen Projektion in die aktuelle KE definiert den gewünschten Punkt, z.B.:



Punkt-Definitionsmenü 3D

Im 3D-Ansichtsfenster werden - je nach dem über die Haupt-Symbolleiste definierten Modus - unterschiedliche Punkt-Definitionsmenüs angeboten:

- Ist nur der 2D-Modus aktiv, so wird das 2D-Punkt-Definitionsmenü angeboten.
- Ist nur der 3D-Modus aktiv, so wird das 3D-Punkt-Definitionsmenü angeboten.
- Sind sowohl 2D-Modus als auch 3D-Modus aktiv, so wird ein aus diesen beiden kombiniertes Punkt-Definitionsmenü angeboten.

Zusätzlich zu den Funktionen des 2D-Punkt-Definitionsmenüs stehen bei aktivem 3D-Modus folgende Funktionen zur Verfügung, mit denen Sie Punkte von 3D-Objekten fangen können.

Schnitt Körperfläche/Achse

Ermittelt den Schnittpunkt zwischen einer Face (Körperfläche) und einer Körperachse.

1. Wählen Sie im Punkt-Definitionsmenü die Funktion Schnitt Fläche/Achse.
2. Identifizieren Sie die Körperfläche.
   Bei Kantendarstellung des Körpers identifizieren Sie statt dessen zwei der Kanten, die die Fläche begrenzen.
3. Identifizieren Sie die Achse.

Fläche/Schwerpunkt (G, g)

Ermittelt den Flächenschwerpunkt einer ebenen Körperfläche oder eines 2D-Objekts vom Typ Fläche.

1. Identifizieren Sie das 2D-Objekt Fläche oder identifizieren Sie bei schattierter Darstellung des Körpers die Körperfläche.

   Wird der Körper nicht schattiert dargestellt, so identifizieren Sie zwei der Kanten, die die Körperteilfläche begrenzen.

   Bei Zylindern und Kegeln genügt es, die Kante zu identifizieren, die die Grund- oder Deckfläche begrenzt, um den zugehörigen Schwerpunkt dieser Fläche zu ermitteln.

Hinweis:
Nutzen Sie die Funktion bei der Definition einer KE, so werden keine weiteren Punkte benötigt, um die Lage der KE zu bestimmen: Die KE liegt in derselben Raumebene, in der die Körper-Teilfläche liegt. Der definierte Schwerpunkt ist der Ursprung, und ihre Z-Achse zeigt aus dem Körper heraus.

Schwerpunkt von Körpern fangen (Strg+Shift+g)

Fängt den Schwerpunkt eines Körpers im 3D-Fenster.

1. Wählen Sie während einer geeigneten Funktion im Punkt-Definitionsmenü die Option ***Körperschwerpunkt***.
2. Identifizieren Sie einen Körper.

Fläche/Kante/Achse

Diese Funktion wird nur nach Aufruf der Funktion ***Konstruktionsebene definieren*** angeboten.

Haben Sie diese Funktion aufgerufen, so können Sie Strecken, Kreise, Körperachsen, gerade und kreisförmige Körperkanten, schattierte Körperflächen identifizieren.

Mögliche Vorgehensweisen:

Strecke oder gerade Körperkante

1. Identifizieren Sie eine Strecke oder eine gerade Körperkante.
2. Definieren Sie zusätzlich einen Punkt (Punktdefinitionsmenü), um die Lage der KE festzulegen.

Kreis oder kreisförmige Körperkante
Identifizieren Sie einen Kreis oder eine kreisförmige Körperkante, so ist die Lage der KE durch die Kreisfläche vollständig definiert.

Körperachse
Identifizieren Sie eine Körperachse, so ist die Lage der KE damit

vollständig definiert, denn die KE steht senkrecht zur Körperachse. Der beim Identifizieren nächstliegende Endpunkt der Körperachse ist der Ursprung der KE.

Körperfläche
Identifizieren Sie eine Körperfläche, so ist die Lage der KE damit vollständig definiert, denn die KE steht senkrecht zur Körperfläche. Der beim Identifizieren gepickte Punkt auf der Oberfläche des Körpers ist der Ursprung der KE.

Nullpunkt 3D

Der Nullpunkt 3D ist als Fangpunkt nur aktiv, wenn als Koordinatenbezug Absolut 3D oder Relativ 3D ausgewählt wurde. Über Konstruktionsebenen unabhängige Funktionen wie z.B. KE definieren oder 3D Achse definieren, kann über den Nullpunkt 3D der als absolut oder relativ definierte Nullpunkt direkt im 3D Raum gefangen werden. Bei allen anderen Funktionen wird der jeweilige Nullpunkt auf die aktive Konstruktionsebene projiziert.

5.4 Konstruktionsebenen verwenden

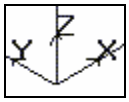
Konstruktionsebenen – Grundlagen

Punkte im Raum werden üblicherweise durch Angabe von X-, Y- und Z-Koordinaten festgelegt, die auf allen drei Achsen des Koordinatensystems den Abstand zum Ursprung (Nullpunkt) angeben.

Bei der Arbeit mit *BeckerCAD* werden beim Erstellen von Körpern **Konstruktionsebenen (KE)** zur Definition von Punkten im Raum verwendet:

Eine KE ist vergleichbar mit einer 2D-Zeichenfläche, die an einer beliebigen Stelle im Raum ihren Ursprung hat und eine beliebige Raumlage hat.

Der Ursprung der aktuell gewählten KE liegt in dem Punkt, der durch ein Koordinatenkreuz gekennzeichnet ist.
Die Richtung der Achsen wird durch eine Beschriftung verdeutlicht, z.B.:



Raumpunkte werden bei der Verwendung von KEs durch Angabe der X- und Y- Koordinaten in der gewählten KE definiert.

Genau wie eine 2D-Zeichnung hat jede KE Abmessungen, die durch einen Rahmen am Bildschirm dargestellt werden.

Beim Start des Programms sind immer drei **Standard-Konstruktionsebenen** definiert, die ihren gemeinsamen Ursprung im Ursprung des GKS haben:

X/Y-Ebene mit der Bezeichnung ***Standard XY***

Y/Z-Ebene mit der Bezeichnung ***Standard YZ***

X/Z-Ebene mit der Bezeichnung ***Standard XZ***

Zusätzlich zu diesen können Sie während Ihrer Arbeit beliebig viele KEs definieren.

Hierzu stehen die Funktionen ***KE definieren, KE über Fläche/Schwerpunkt definieren, KE über Fläche/Kante/Achse definieren*** und ***KE-Satz definieren*** zur Verfügung, die Sie über die abgebildeten Symbole in der 3D-Symbolleiste aufrufen können.

KEs können dauerhaft definiert sein oder - bei den Funktionen zur Erstellung von Körpern - lediglich temporär genutzt werden.

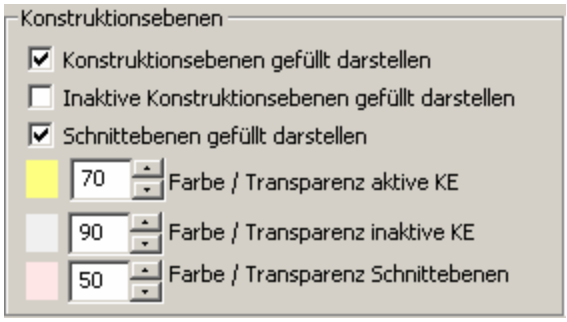
Die Definition von Punkten bei der Erstellung oder der Transformation von Körpern erfolgt immer in der **aktuellen Konstruktionsebene** oder sie werden in diese projiziert.

KEs, die Sie nicht mehr zur Definition von Punkten benötigen, können gelöscht werden. Allerdings sollten die drei Standard-KEs zur Orientierung erhalten bleiben. Verlorene Standardebenen können Sie wie hier (auf Seite 705) beschrieben wiederherstellen.

Die Daten aller KEs werden in Vorlagen und Modellen gespeichert.

Individuelle Darstellung für Konstruktionsebenen

Konstruktionsebenen können Sie mit einer Farbe gefüllt und transparent darstellen lassen. Dabei können Sie für die ***aktive KE***, für ***inaktive KE's*** und für ***Schnittebenen*** unterschiedliche Einstellungen vornehmen.



Möchten Sie Ebenen gefüllt darstellen lassen, so aktivieren Sie unter ***Einstellungen, Optionen*** auf der Registerkarte ***Einstellungen zu Grafikfenstern*** die jeweilige Option. Ebenfalls können Sie dort die Farbe und den Transparenzgrad für die Ebenen definieren. Die in diesem Dialog vorgenommenen Einstellungen werden automatisch beim Beenden des Programms gespeichert.

Konstruktionsebenen-Sätze

In manchen Fällen (z.B. bei Verwendung der Funktionen ***Festkörper, Schiebekörper, Übergangskörper***) ist es notwendig, mehrere KEs mit definierter Lage zueinander erzeugen und gemeinsam manipulieren zu können.
Diese Möglichkeit steht mit der Verwendung von KE-Sätzen zur Verfügung.

Die Verknüpfung einzelner KEs zu einem KE-Satz wird über ihre Bezeichnung realisiert:
Alle KEs, deren Bezeichnungen aus einem Basisnamen (der auch leer sein kann) und einer folgenden Zahl zusammengesetzt sind, bilden einen KE-Satz, z.B.:
KE_XY1, KE_XY2, KE_XY10 oder 112, 120, 150.

Um KE-Sätze zu definieren, brauchen einzelne KEs nur mit den entsprechenden Bezeichnungen versehen zu werden. Dies kann direkt beim Erzeugen der KEs erfolgen, aber auch durch Umbenennen vorhandener KEs.

Bei Verwenden der Funktion KE-Satz erzeugen (auf Seite 698) können mehrere parallel oder radial verlaufende KEs erzeugt werden. Diese werden nach Eingabe des Basisnamens durch aufsteigende Nummern ergänzt und werden damit direkt als KE-Sätze definiert.

Konstruktionsebenen und 2D-Objekte

Erstellen Sie innerhalb des 3D-Ansichtsfensters 2D-Objekte, so erfolgt dies immer in der aktuellen KE. Sie sind an diese KE gebunden und werden beim Transformieren der KE ebenfalls transformiert, beim Löschen der KE ebenfalls gelöscht.

2D-Objekte werden innerhalb des 3D-Ansichtsfensters ausschließlich als Hilfskonstruktionen oder als Grenzobjekte für die Erstellung von Schiebekörpern bzw. Rotationskörpern genutzt.
Beim Bearbeiten von 2D-Objekten ist die aktuelle KE - wie die aktive Teilzeichnung in einer Zeichnung - der **aktive 2D-Bereich**.
Mit dem Menübefehl ***Bearbeiten, Aktiven 2D-Bereich löschen*** können Sie alle 2D-Objekte der aktuellen KE löschen, ohne die KE selbst zu löschen.

2D-Objekte können in KEs ebenso wie in Teilzeichnungen in Gruppen eingebettet werden.

Konstruktionsebenen und Körper

Beim Erstellen von Körpern werden Konstruktionsebenen im Wortsinne als Ebenen genutzt, auf denen Körper konstruiert werden.

Einmal erstellt, sind Körper unabhängig von der KE, die als Grundlage zu ihrer Erstellung verwendet wurde.

Konstruktionsebene definieren

Den Befehl zur Definition einer KE können Sie über dieses Symbol der 3D-Symbolleiste aufrufen.

Die Funktionen, um KEs zu erzeugen, befinden sich im 3D-Fenster in der 3D-Symbolleiste ganz links. Sie können über die Menü-Schaltfläche ***KE erzeugen*** ausgewählt werden.

Zur Definition von dauerhaften und temporär nutzbaren Konstruktionsebenen können Sie eine der nachfolgend beschriebenen Möglichkeiten nutzen.

Falls die KE nach ihrer Definition nicht die gewünschte Lage oder Größe hat, können Sie diese direkt anschließend mit den in der 3D-Symbolleiste angebotenen Funktionen transformieren oder ihre Abmessungen ändern.

Alle dauerhaft definierten KEs werden mit ihren Eigenschaften (Bezeichnung, Lage, Abmessungen) in einer Vorlage gespeichert, d.h. sie stehen in jedem Modell zur Verfügung, das auf Grundlage dieser Vorlage neu angelegt wird.

Konstruktionsebene über 3 Punkte definieren

Wenn Sie eine KE über drei Punkte festlegen wollen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Klicken Sie das abgebildete Symbol in der 3D-Symbolleiste an.

Die Funktionen, um KEs zu erzeugen, befinden sich im 3D-Fenster in der 3D-Symbolleiste ganz links. Sie können über die Menü-Schaltfläche ***KE erzeugen*** ausgewählt werden.

2. Bestimmen Sie den ersten Punkt in der neuen KE.
Dieser definiert die Position des Ursprungs.

3. Bestimmen Sie den zweiten Punkt in der KE.
Die Verbindung vom ersten zum zweiten Punkt legt die Richtung der X-Achse fest.

4. Bestimmen Sie den dritten Punkt, über den die Lage der KE vollständig festgelegt wird.

Möchten Sie am Ende der Funktion den Dialog ***Konstruktionsebene bearbeiten*** angezeigt bekommen, um eine andere Bezeichnung für die KE festlegen zu können sowie eine andere Farbe und eine andere Linienart für den Rahmen, so halten Sie die ***Strg-Taste*** gedrückt, während Sie die Funktion starten.

Falls die KE nach ihrer Definition nicht die gewünschte Lage oder Größe hat, können Sie diese direkt anschließend mit den in der 3D-Symbolleiste angebotenen Funktionen transformieren oder ihre Abmessungen ändern.

Hinweise:

Wenn Sie über das Symbol 3D der Haupt-Symbolleiste den 3D-Modus aktiviert haben, können Sie die Punkte als Raumpunkte definieren, also z.B. im Statusfenster alle drei Koordinatenwerte eingeben.
Die Koordinaten beziehen sich - je nach Ihrer Voreinstellung - auf das GKS oder auf das LKS.

Die Bezeichnung und die Abmessungen der KE können Sie nachträglich über die Funktion ***Konstruktionsebene bearbeiten*** ändern, die Sie über das Symbol der 3D-Symbolleiste aufrufen können.

Konstruktionsebene über eine Körperfläche definieren

Wenn Sie eine KE definieren wollen, deren Lage mit der einer Teilfläche eines bereits erstellten Körpers identisch ist, so können Sie eine der folgenden Möglichkeiten nutzen.

KE über Fläche/Schwerpunkt definieren

1. Klicken Sie das abgebildete Symbol ***KE über Fläche/Schwerpunkt definieren*** in der 3D-Symbolleiste an.

   Die Funktionen, um KEs zu erzeugen, befinden sich im 3D-Fenster in der 3D-Symbolleiste ganz links. Sie können über die Menü-Schaltfläche ***KE erzeugen*** ausgewählt werden.

2. Identifizieren Sie eine planare Körperfläche eines vorhandenen Körpers.

Die Größe des Rahmens wird durch die Größe der identifizierten Körperfläche zuzüglich einem prozentualen Aufschlag erzeugt. Der Ursprung der KE liegt im Schwerpunkt der identifizierten Fläche. Möchten Sie am Ende der Funktion den Dialog ***Konstruktionsebene bearbeiten*** angezeigt bekommen, um eine andere Bezeichnung für die KE festlegen zu können sowie eine andere Farbe und eine andere Linienart für den Rahmen, so halten Sie die ***Strg-Taste*** gedrückt, während Sie die Funktion starten.

KE über Fläche/Schwerpunkt definieren (Punktdefinitionsmenü)

1. Klicken Sie das abgebildete Symbol ***KE definieren*** in der 3D-Symbolleiste an.

   Die Funktionen, um KEs zu erzeugen, befinden sich im 3D-Fenster in der 3D-Symbolleiste ganz links. Sie können über die Menü-Schaltfläche ***KE erzeugen*** ausgewählt werden.

2. Wählen Sie aus dem Punktdefinitionsmenü Fläche/Schwerpunkt.
3. Identifizieren Sie eine planare Körperfläche eines vorhandenen Körpers.

Die Größe des Rahmens wird durch die Größe der identifizierten Körperfläche zuzüglich einem prozentualen Aufschlag erzeugt. Der Ursprung der KE liegt im Schwerpunkt der identifizierten Fläche. Möchten Sie am Ende der Funktion den Dialog ***Konstruktionsebene bearbeiten*** angezeigt bekommen, um eine andere Bezeichnung für die

KE festlegen zu können sowie eine andere Farbe und eine andere Linienart für den Rahmen, so halten Sie die ***Strg-Taste*** gedrückt, während Sie die Funktion starten.

Ursprung im Antipp-Punkt

1. Klicken Sie das abgebildete Symbol ***Ke über Fläche/Kante/Achse*** in der 3D-Symbolleiste an.

   Die Funktionen, um KEs zu erzeugen, befinden sich im 3D-Fenster in der 3D-Symbolleiste ganz links. Sie können über die Menü-Schaltfläche ***KE erzeugen*** ausgewählt werden.

2. Identifizieren Sie eine Körperfläche eines vorhandenen Körpers.

Möchten Sie am Ende der Funktion den Dialog ***Konstruktionsebene bearbeiten*** angezeigt bekommen, um eine andere Bezeichnung für die KE festlegen zu können sowie eine andere Farbe und eine andere Linienart für den Rahmen, so halten Sie die ***Strg-Taste*** gedrückt, während Sie die Funktion starten. Der Ursprung der KE liegt in diesem Fall im Antipp-Punkt der identifizierten Fläche.

Ursprung im Antipp-Punkt (Punktdefinitionsmenü)

1. Klicken Sie das abgebildete Symbol ***KE definieren*** in der 3D-Symbolleiste an.

   Die Funktionen, um KEs zu erzeugen, befinden sich im 3D-Fenster in der 3D-Symbolleiste ganz links. Sie können über die Menü-Schaltfläche ***KE erzeugen*** ausgewählt werden.

2. Wählen Sie aus dem Punktdefinitionsmenü Fläche/Kante/Achse.
3. Identifizieren Sie eine Körperfläche eines vorhandenen Körpers.

Möchten Sie am Ende der Funktion den Dialog ***Konstruktionsebene bearbeiten*** angezeigt bekommen, um eine andere Bezeichnung für die KE festlegen zu können sowie eine andere Farbe und eine andere Linienart für den Rahmen, so halten Sie die ***Strg-Taste*** gedrückt, während Sie die Funktion starten. Der Ursprung der KE liegt in diesem Fall im Antipp-Punkt der identifizierten Fläche.

Hinweis:

Identifizieren Sie in der Funktion eine der Kanten, die eine Körperfläche begrenzt, so ist die Auswahl damit nicht eindeutig. Wählen Sie anschließend eine weitere Kante, welche die Körperfläche definiert. Grenzt die Kante an die Deckfläche eines Zylinders oder eines Kegels, wird die KE mit ihrem Ursprung in den

Mittelpunkt der Fläche gelegt. Falls die KE nach ihrer Definition nicht die gewünschte Lage oder Größe hat, können Sie diese direkt anschließend mit den in der 3D-Symbolleiste angebotenen Funktionen transformieren oder ihre Abmessungen ändern.
Die Bezeichnung und die Abmessungen der KE können Sie über die Funktion ***Konstruktionsebene bearbeiten*** ändern, die Sie über das Symbol der 3D-Symbolleiste aufrufen können.

Konstruktionsebene über eine Körperachse definieren

Wenn Sie eine KE definieren wollen, die senkrecht zu einer Körperachse liegt, also der Z-Achse entspricht, so gehen Sie wie folgt vor:

1. Klicken Sie das abgebildete Symbol ***Ke über Fläche/Kante/Achse*** in der 3D-Symbolleiste an.

   Die Funktionen, um KEs zu erzeugen, befinden sich im 3D-Fenster in der 3D-Symbolleiste ganz links. Sie können über die Menü-Schaltfläche ***KE erzeugen*** ausgewählt werden.

2. Identifizieren Sie eine Körperachse.
   Der beim Identifizieren nächstliegende Endpunkt der Körperachse ist der Ursprung.

Möchten Sie am Ende der Funktion den Dialog ***Konstruktionsebene bearbeiten*** angezeigt bekommen, um eine andere Bezeichnung für die KE festlegen zu können sowie eine andere Farbe und eine andere Linienart für den Rahmen, so halten Sie die ***Strg-Taste*** gedrückt, während Sie die Funktion starten.

oder:

1. Klicken Sie das abgebildete Symbol ***KE definieren*** in der 3D-Symbolleiste an.

   Die Funktionen, um KEs zu erzeugen, befinden sich im 3D-Fenster in der 3D-Symbolleiste ganz links. Sie können über die Menü-Schaltfläche ***KE erzeugen*** ausgewählt werden.

2. Wählen Sie im Punkt-Definitionsmenü die Funktion Fläche/Kante/Achse. Identifizieren Sie anschließend eine Körperachse.

Der beim Identifizieren nächstliegende Endpunkt der Körperachse ist der Ursprung.

Falls die KE nach ihrer Definition nicht die gewünschte Lage oder Größe hat, können Sie diese direkt anschließend mit den in der 3D-Symbolleiste angebotenen Funktionen transformieren oder ihre Abmessungen ändern. Möchten Sie am Ende der Funktion den Dialog ***Konstruktionsebene bearbeiten*** angezeigt bekommen, um eine andere Bezeichnung für die KE festlegen zu können sowie eine andere Farbe und eine andere Linienart für den Rahmen, so halten Sie die ***Strg-Taste*** gedrückt, während Sie die Funktion starten.

Hinweise:

Die Funktion ***Fläche/Kante/Achse*** ermöglicht es ebenso, eine KE über Körperkanten, Strecken oder Kreise zu definieren.

Die Bezeichnung und die Abmessungen der KE können Sie über die Funktion ***Konstruktionsebene bearbeiten*** ändern, die Sie über das Symbol der 3D-Symbolleiste aufrufen können.

Konstruktionsebene über eine vorhandene Konstruktionsebene definieren

Wenn Sie die KE definieren wollen, die bezüglich Ursprung und Achsenrichtung mit der aktiven KE übereinstimmt (also eine "Kopie" dieser KE ist), so gehen Sie wie folgt vor:

1. Klicken Sie das abgebildete Symbol ***KE definieren*** in der 3D-Symbolleiste an.

Die Funktionen, um KEs zu erzeugen, befinden sich im 3D-Fenster in der 3D-Symbolleiste ganz links. Sie können über die Menü-Schaltfläche ***KE erzeugen*** ausgewählt werden.

2. Wählen Sie im Punkt-Definitionsmenü die Funktion Fläche/Achse/Kante. Identifizieren Sie anschließend die Rahmenlinie der aktiven KE.

Falls die KE nach ihrer Definition nicht die gewünschte Lage oder Größe hat, können Sie diese direkt anschließend mit den in der 3D-Symbolleiste angebotenen Funktionen transformieren oder ihre Abmessungen ändern. Möchten Sie am Ende der Funktion den Dialog ***Konstruktionsebene bearbeiten*** angezeigt bekommen, um eine andere Bezeichnung für die KE festlegen zu können sowie eine andere

Farbe und eine andere Linienart für den Rahmen, so halten Sie die ***Strg-Taste*** gedrückt, während Sie die Funktion starten.

Hinweis:

Die Bezeichnung und die Abmessungen der KE können Sie über die Funktion ***Konstruktionsebene bearbeiten*** ändern, die Sie über das Symbol der 3D-Symbolleiste aufrufen können.

Konstruktionsebene in Ausrichtung der Bildschirmebene

Mit der Funktion ***KE in Bildschirmebene*** wird eine neue Konstruktionsebene parallel zum Bildschirm erzeugt. Die aktuelle Ansicht im 3D-Fenster legt somit die Ausrichtung der KE im 3D-Raum fest.

Wenn Sie eine KE in Ausrichtung der Bildschirmebene festlegen wollen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie für das aktuelle 3D-Ansichtsfenster eine gewünschte Ansicht, indem Sie den Modellraum mit allen darin enthaltenen Objekten dynamisch drehen und/oder zoomen.
2. Klicken Sie das abgebildete Symbol in der 3D-Symbolleiste an.

   Die Funktionen, um KEs zu erzeugen, befinden sich im 3D-Fenster in der 3D-Symbolleiste ganz links. Sie können über die Menü-Schaltfläche ***KE erzeugen*** ausgewählt werden.
3. Bestimmen Sie mit einem Punkt die Position des Ursprungs.

Hinweis:

Die Bezeichnung und die Abmessungen der KE können Sie nachträglich über die Funktion ***Konstruktionsebene bearbeiten*** ändern, die Sie über das Symbol der 3D-Symbolleiste aufrufen können.

Möchten Sie Konstruktionsebenen nicht gefüllt darstellen lassen, so deaktivieren Sie unter ***Einstellungen, Optionen*** auf der Registerkarte ***Einstellungen zu Grafikfenstern*** die jeweilige Option.

Standard-KEs wiederherstellen

Die drei Standard-Konstruktionsebenen ermöglichen eine gute Orientierung im GKS (auf Seite 688) und im LKS (auf Seite 689) und sollten daher nicht gelöscht werden. Falls Sie doch mal eine oder mehrere dieser Konstruktionsebenen verloren haben, können Sie diese per Knopfdruck wiederherstellen.

Wählen Sie dazu am Anfang der 3D-Symbolleiste (auf Seite 14) das Menü ***KE erzeugen*** und in diesem Menü die Funktion ***Standard KEs wiederherstellen***.

Konstruktionsebene aktivieren

Die Erstellung von Körpern erfolgt immer mit Bezug zur aktuellen KE. Ebenso können 2D-Objekte im 3D-Ansichtsfenster ausschließlich in der aktuellen KE erstellt werden.

Zur Auswahl einer definierten Konstruktionsebene können Sie eine der beiden folgenden Möglichkeiten nutzen:

Über die Menüleiste

1. Öffnen Sie in der 3D-Symbolleiste die Listbox Standard XY durch Anklicken des Pfeils.
2. Wählen Sie in der Liste die gewünschte KE durch Anklicken ihrer Bezeichnung.

Über Identifikation eines Rahmens oder von 2D-Objekten

1. Klicken Sie in der 3D-Symbolleiste das Symbol an.
2. Identifizieren Sie eine Rahmenlinie der gewünschten KE oder ein auf der KE liegendes 2D-Objekt.

Beim Speichern eines Modells oder einer Vorlage "merkt sich" das Programm die aktuelle KE, d.h. sie wird beim erneuten Öffnen des Modells oder der Vorlage wieder zur aktuellen KE.

Konstruktionsebenen selektieren

Bei den Funktionen zum Transformieren, Bearbeiten und Löschen von Konstruktionsebenen können Sie sowohl einzelne als auch mehrere KEs auswählen. Hierbei haben Sie folgende Möglichkeiten. Beachten

Sie, dass für die Bearbeitung von Konstruktionsebenen ausschließlich die separaten Funktionen am oberen Rand des 3D-Ansichtsfenster zur Verfügung stehen:

- **Einzelne KE selektieren**
  Identifizieren Sie hierzu eine Rahmenlinie der gewünschten KE.
- **Mehrere KEs über einen Ausschnitt selektieren**
  Positionieren Sie den Cursor auf einen Eckpunkt eines gedachten Rechtecks. Drücken Sie die linke Maustaste, und halten Sie sie gedrückt, während Sie den Ausschnitt mit dem Cursor aufziehen. Die Definition des Ausschnitts wird beendet, wenn Sie die linke Maustaste loslassen.
  Alle KEs, deren Rahmenlinien in den Ausschnitt hineinragen, werden in die Selektion aufgenommen.
- **Mehrere KEs durch Sammeln selektieren**
  Halten Sie hierzu die Taste Strg gedrückt, und identifizieren Sie die Rahmenlinien der gewünschten KEs.
  Um die zuvor gewählte Funktion mit den selektierten KEs ausführen zu lassen, bestätigen Sie mit der linken Maustaste. Andernfalls brechen Sie über die rechte Maustaste ab.
- **Alle KEs eines KE-Satzes selektieren**
  Identifizieren Sie bei gedrückter Umschalt-Taste die Rahmenlinie einer zum KE-Satz gehörenden KE.

Konstruktionsebenen-Eigenschaften ändern

Um die Eigenschaften (Abmessungen, Farbe, Linienart) von Konstruktionsebenen zu ändern, gehen Sie wie folgt vor:

1. Rufen Sie die Funktion ***Konstruktionsebene bearbeiten*** über das Symbol der 3D-Symbolleiste auf.
2. Übernehmen Sie die gewünschte(n) KE(s) in die Selektion.
   Wenn Sie die Bezeichnung ändern wollen, darf die Selektion nur eine KE enthalten.
3. Nachfolgend wird ein Dialogfenster angezeigt, indem Sie für alle gewählten KEs die ***Farbe*** und ***Linienart*** für die Darstellung des Rahmens festlegen können, sowie die ***Rahmengröße X*** und ***Y***.
   Falls die Koordinatenanzeige und -eingabe für die KE sich nicht auf einen ihrer Eckpunkte beziehen soll, geben Sie in den Feldern ***Abstand Ursprung X*** und ***Y*** die Abstände zum Ursprung ein.

Die Position des angezeigten Koordinatenkreuzes entspricht der Position des Ursprungs.

Haben Sie nur eine KE selektiert, so können Sie im ersten Feld des Dialogfensters eine neue Bezeichnung eingeben.

Hinweis:

Bitte beachten Sie, dass Konstruktionsebenen, die mit Bezug auf einer Körperfläche definiert wurden, sich bei einer Änderung der Referenzkörperfläche automatisch der Größe der Körperfläche wieder anpassen.

Konstruktionsebenen transformieren

Da KEs bei der Definition häufig nicht die richtige Lage und Achsenorientierung haben, nutzen Sie eine der folgenden Möglichkeiten, diese entsprechend ihren Anforderungen zu ändern.

Die Funktionen, um KEs zu transformieren, befinden sich im 3D-Fenster in der 3D-Symbolleiste. Sie können über die Menü-Schaltfläche ***KE transformieren*** ausgewählt werden.

Hinweise:

In einer KE vorhandene 2D-Objekte werden mit dieser bewegt.

Die drei Standard-KEs sollten Sie möglichst nicht transformieren, da hierdurch die Orientierung im GKS und im LKS erschwert wird.

Konstruktionsebene verschieben

Wenn Sie KEs "in sich" verschieben wollen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Klicken Sie das abgebildete Symbol ***KE in sich verschieben*** in der 3D-Symbolleiste an.
   Die Funktionen, um KEs zu transformieren, befinden sich im 3D-Fenster in der 3D-Symbolleiste. Sie können über die Menü-Schaltfläche ***KE transformieren*** ausgewählt werden.
2. Selektieren Sie die KE(s), die Sie verschieben wollen.
   Sind mehrere KEs selektiert, so wird die Verschiebung in der ersten zur Selektion gehörenden KE definiert.
3. Definieren Sie den Startpunkt des Verschiebevektors.
4. Legen die Verschiebung dynamisch oder durch Definition des Endpunktes fest.

Hinweise:

In einer KE vorhandene 2D-Objekte werden mit dieser bewegt.

Die drei Standard-KEs sollten Sie möglichst nicht verschieben, da hierdurch die Orientierung im GKS und im LKS schwieriger wird.

Konstruktionsebene um Punkt drehen

Wenn Sie KEs "in sich" drehen wollen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Klicken Sie das abgebildete Symbol ***KE um Punkt drehen*** in der 3D-Symbolleiste an.
   Die Funktionen, um KEs zu transformieren, befinden sich im 3D-Fenster in der 3D-Symbolleiste. Sie können über die Menü-Schaltfläche ***KE transformieren*** ausgewählt werden.
2. Selektieren Sie die KE(s), die Sie drehen wollen.
   Sind mehrere KEs selektiert, so wird die Drehung in der ersten zur Selektion gehörenden KE definiert.
3. Definieren Sie den Mittelpunkt der Drehung.
4. Legen Sie einen Punkt als Bezugspunkt für die Drehung fest.
5. Legen Sie den Drehwinkel dynamisch, durch Definition der Zielposition des Bezugspunktes oder durch Eingabe des Wertes im Statusfenster fest.

Hinweise:

In einer KE vorhandene 2D-Objekte werden mit dieser bewegt.

Die drei Standard-KEs sollten Sie möglichst nicht drehen, da hierdurch die Orientierung im GKS und im LKS schwieriger wird.

Konstruktionsebene entlang Z-Achse verschieben

Wenn Sie KEs parallel zu ihrer Z-Achse verschieben, also ihre "Höhe" verändern wollen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Klicken Sie das abgebildete Symbol ***KE entlang Z verschieben*** in der 3D-Symbolleiste an.
   Die Funktionen, um KEs zu transformieren, befinden sich im 3D-Fenster in der 3D-Symbolleiste. Sie können über die Menü-Schaltfläche ***KE transformieren*** ausgewählt werden.

2. Selektieren Sie die KE(s), die Sie verschieben wollen.
   Sind mehrere KEs selektiert, so wird die Verschiebung entlang der Z-Achse der ersten zur Selektion gehörenden KE definiert.
3. Legen Sie die Position der KE dynamisch fest oder, indem Sie im Feld Höhe den Wert für den Abstand zu ihrer ursprünglichen Lage eingeben.
   Positive Werte werden in Richtung der positiven Z-Achse abgetragen, negative in umgekehrter Richtung.

Konstruktionsebene klappen

Wenn Sie KEs klappen wollen, also die Richtung ihrer Z-Achse umkehren wollen, so gehen Sie wie folgt vor:

1. Klicken Sie das abgebildete Symbol ***KE klappen*** in der 3D-Symbolleiste an.
   Die Funktionen, um KEs zu transformieren, befinden sich im 3D-Fenster in der 3D-Symbolleiste. Sie können über die Menü-Schaltfläche ***KE transformieren*** ausgewählt werden.
2. Identifizieren Sie jeweils eine Rahmenlinie der zu klappenden KEs.

Konstruktionsebene um Achse drehen

Wenn Sie KEs um eine beliebige Achse im Raum drehen wollen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Klicken Sie das abgebildete Symbol ***KE um Achse drehen*** in der 3D-Symbolleiste an.
   Die Funktionen, um KEs zu transformieren, befinden sich im 3D-Fenster in der 3D-Symbolleiste. Sie können über die Menü-Schaltfläche ***KE transformieren*** ausgewählt werden.
2. Selektieren Sie die KE(s), die Sie drehen wollen.
3. Definieren Sie den ersten Punkt der Drehachse.
4. Definieren Sie den zweiten Punkt der Drehachse.
5. Legen Sie einen Punkt als Bezugspunkt für die Drehung fest.
6. Legen Sie den Drehwinkel dynamisch oder durch Eingabe des Wertes im Statusfenster fest.

Hinweis:

Wenn Sie über das Symbol 3D der Haupt-Symbolleiste den 3D-Modus aktiviert haben, können Sie bei der Definition der Punkte auf der Drehachse im Statusfenster alle drei Koordinatenwerte eines Punktes eingeben.
Die Koordinaten beziehen sich - je nach Ihrer Voreinstellung - auf das GKS oder auf das LKS.

In einer KE vorhandene 2D-Objekte werden mit dieser bewegt.

Die drei Standard-KEs sollten Sie möglichst nicht drehen, da hierdurch die Orientierung im GKS und im LKS schwieriger wird.

Konstruktionsebene löschen

Um eine oder mehrere KEs zu löschen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Klicken Sie das abgebildete Symbol ***KE löschen*** in der 3D-Symbolleiste an.
2. Selektieren Sie die gewünschten KEs.

Hinweise:

Befinden sich auf diesen KEs 2D-Objekte, so werden sie mit den KEs gelöscht.

Ist nur noch eine KE vorhanden, so kann diese nicht gelöscht werden.

Die drei Standard-KEs sollten Sie möglichst nicht löschen, da hierdurch die Orientierung im GKS und im LKS erschwert wird.

Konstruktionsebenen als Schnittebenen verwenden

Konstruktionsebenen können zu Schnittebenen gewandelt werden. Schneidet die Schnittebene dabei Körper, werden diese geschnitten dargestellt.

Die Darstellung der Schnittfläche legen Sie über die Menüoption ***Einstellungen***, ***3D-Darstellung,*** Registerkarte ***Körperdarstellung*** mit der Einstellung ***Schnittfarbe / -material*** fest.

Wahlweise können Sie auch aus 3 Standard-Schnittebenen wählen, die jeweils im Zentrum aller Körper eingeblendet werden. Gleichzeitig können maximal 6 Schnittebenen aktiv sein; weitere Schnittebenen werden als inaktive Schnittebenen angezeigt.

Schnittebenen können mit den gleichen Funktionen wie Konstruktionsebenen bearbeitet und auch transformiert werden. Beispielsweise können Sie mit der Funktion **KE entlang Z verschieben** mit der Schnittebene durch das 3D-Modell fahren oder die Schnittrichtung mit der Funktion **KE klappen** umdrehen.

Um eine **Standard-Schnittebene** zu aktivieren gehen Sie wie folgt vor:

1. Öffnen Sie über das Menü ***Ansicht*** den ***Modell-Explorer*** und aktivieren Sie die Registerkarte ***Modell***.
2. Öffnen Sie in der Registerkarte ***Modell*** auf dem Knotenpunkt ***3D-Raum*** oder auf einer vorhandenen Konstruktionsebene das Kontextmenü und wählen aus der Option ***Schnittebene*** die gewünschte Standard-Schnittebene aus.

Um eine zuvor erzeugte **Konstruktionsebene als Schnittebene** zu wandeln, gehen Sie wie folgt vor:

1. Öffnen Sie über das Menü ***Ansicht*** den ***Modell-Explorer*** und aktivieren die Registerkarte ***Modell***.
2. Öffnen Sie über Betätigen der rechten Maustaste auf einer Konstruktionsebene das Kontextmenü und wählen die Option ***Schnittebenen…, hinzufügen und aktivieren (Shift+Q)***.

Um eine Schnittebene zu deaktivieren, so dass die Körper nicht mehr geschnitten dargestellt werden, wählen Sie im Kontextmenü des Modell-Explorers auf einer Schnittebene die Option ***Schnittebenen..., aktivieren/deaktivieren***.

Nach Anwahl der Funktion ***Schnittebenen..., entfernen*** wird die Schnittebene gewandelt in eine normale Konstruktionsebene.

Symbole im Modell-Explorer:

Aktive Schnittebene

Inaktive Schnittebene

5.5 3D-Auswahlmodus für Körper

3D-Funktionen werden durch den ***3D-Auswahlmodus*** unterstützt. Der 3D-Auswahlmodus ermöglicht dem Anwender bei der Konstruktion einen schnellen Zugriff auf zu bearbeitende Körper. Er gliedert sich in folgende Punkte:

Highlighten von Punkten, Linien und Flächen

Der 3D-Auswahlmodus unterstützt 3D-Funktionen, indem Eckpunkte von Flächen, Körperkanten, 3D-Achsen und Körperflächen gehighlightet werden, wenn diese mit dem Cursor in einer aktiven Funktion überfahren werden. Dadurch wird visuell verdeutlicht, was in der Funktion identifiziert wird.

Körper ausblenden

Mit Hilfe des 3D-Auswahlmodus können Sie integriert in einer 3D-Funktion oder separat durch die Funktion ***Körper ausblenden*** störende Körper ausblenden. Alternativ können durch eine Tastenfunktion oder mit Funktion ***Alle anderen Körper*** ausblenden alle momentan im Grafikfenster sichtbaren Körper, bis auf denjenigen, den Sie bearbeiten möchten, ausgeblendet werden. Zuvor ausgeblendete Körper können einzeln oder alle zusammen wieder eingeblendet werden.

Körper transparent schalten

Ein Körper kann im 3D-Auswahlmodus transparent geschaltet werden, um verdeckt liegende Eckpunkte, Kanten oder Flächen identifizieren zu können. Diese werden in einer aktiven 3D-Funktion beim Überfahren mit dem Cursor gehighlightet, um die Identifikation zu verdeutlichen.

Allgemeine Einstellungen für den ***3D-Auswahlmodus*** nehmen Sie über das Menü ***Einstellungen, 3D-Auswahlmodus*** vor.

Einstellungen für den 3D-Auswahlmodus festlegen

Mit Hilfe des ***Auswahlmodus*** werden Körperflächen, Körperkanten und Eckpunkte von Körperflächen in diversen 3D-Funktionen gehighlightet, um die Identifikation in der Funktion zu verdeutlichen. Außerdem können Sie Körper temporär ausblenden oder einen Körper transparent schalten, um auch verdeckte Punkte, Linien oder Flächen identifizieren zu können.

Voreinstellungen für den Auswahlmodus nehmen Sie über das Menü ***Einstellungen, 3D-Auswahlmodus*** vor. Die hier getroffenen Einstellungen werden automatisch gespeichert, nachdem Sie das Programm beenden.

Highlight-Farbe: In Funktionen, die den Auswahlmodus unterstützen, werden Punkte, Linien und Flächen beim Überfahren mit dem Cursor in der hier definierten Farbe gehighlightet.

Neben der separaten Funktion ***Körper ausblenden*** können die Funktionen im Auswahlmodus, Körper auszublenden oder transparent zu schalten, über die folgenden 3 Möglichkeiten aktiviert werden:

Hover-Modus aktivieren: (Schwebemodus) Ist diese Option aktiv, so ist in den unterstützten 3D-Funktionen der Auswahlmodus generell aktiv.
Diese Einstellung kann mit der folgenden kombiniert werden.

Nur über Strg-Taste: Wenn Sie diese Option aktivieren, wird der Auswahlmodus nur aktiv, wenn Sie die Strg-Taste gedrückt halten und die Maus innerhalb der ***Aktivierungszeit*** (in ms) nicht bewegen.

Aktivierungszeit: Nach der hier definierten Zeit wird der Hover-Modus aktiv, wenn in der zuvor aktivierten 3D-Funktion die Maus nicht bewegt wird.

Tastaturunterstützung: Haben Sie diese Option aktiviert, dann können Sie den Auswahlmodus in den unterstützten 3D-Funktionen über Tasten steuern.

Mausunterstützung: Aktivieren Sie diese Option, wenn Sie den Auswahlmodus in den unterstützten 3D-Funktionen in Kombination mit der Maus und der Tastatur steuern wollen.

Bitte beachten Sie: Wenn Sie den Auswahlmodus mit Mausunterstützung aktiviert haben, entfällt dadurch in einigen der 3D-Funktionen die Sammelfunktion bei gedrückter Strg-Taste.

Auffrischungszeit: Beim Überfahren einer Körperkante mit der Maus wird diese gehighlightet und Sie können auf die an die Kante angrenzenden Flächen fahren. Erst nach der hier festgelegten Auffrischungszeit wird beim Überfahren eine neue Kante als Referenzkante ermittelt, von welcher aus die angrenzenden Flächen ermittelt werden.

Max. Aktivierungsentfernung
Diese definiert den maximalen Abstand zwischen Objekt und Cursor [In Bildschirmpunkten/Pixeln] ab welchem gehighlightet werden soll.

Aktivierungsgeschwindigkeit
Diese definiert die Zeit in Sekunden die der Cursor über dem Objekt verharren muss, bis das Objekt gehighlightet wird.

Kantenlänge-Fangbox: Mit diesem Wert bestimmen Sie die Größe der Fangbox (Wert in Pixel), die beim Highlight genutzt wird. Die dargestellte Fangbox wird jedoch diesem Wert nicht angepasst. Kleine Werte erlauben das Auswählen von kleinen Details: z.B. Auswählen einer schmalen Fläche zwischen zwei Kanten. Kleine Werte führen aber auch zu einem empfindlichen Verhalten, d.h. schnelles Wechseln der hervorgehobenen Geometrie.
Der Standardwert für diese Einstellung liegt zwischen 3-6 Pixeln.

Liniendicke: Definieren Sie hier den Wert in Pixel für die Linienstärke, in der Kanten beim Kantenhighlight hervorgehoben werden sollen.

3D-Auswahlmodus anwenden

Mit Hilfe des Auswahlmodus werden in den meisten 3D-Funktionen Körperflächen, Kanten, 3D-Achsen und Eckpunkte von Körperflächen gehighlightet, um die Identifikation zu verdeutlichen.
Außerdem können Sie störende Körper temporär ausblenden oder einen Körper transparent schalten, um in einer Funktion verdeckt liegende Punkte, Körperkanten oder Flächen identifizieren zu können.
Die Funktionen des 3D-Auswahlmodus, die Sicht verdeckende Körper auszublenden oder Körper transparent zu schalten, können Sie über die folgenden Möglichkeiten aktivieren:

in 3D-Funktionen integriert

Hover-Modus

mit **Tastatur-Befehlen**

mit **Maus- und Tastaturunterstützung**

separate 3D-Funktion

/ **Körper ausblenden / einblenden**

/ **Alle anderen Körper ausblenden / einblenden**

Einstellungen für den 3D-Auswahlmodus und aktivieren bzw. deaktivieren der einzelnen in 3D-Funktionen integrierten Aktivierungsmöglichkeiten nehmen Sie über den Menübefehl ***Einstellungen***, ***3D-Auswahlmodus* (auf Seite 712)** vor.

Allgemeine Vorgehensweise:

Nachdem Sie eine 3D-Funktion gestartet haben, fahren Sie mit der Maus in den Grafikbereich. Werden beim Überfahren einzelner Körper deren Flächen, Kanten oder Eckpunkte gehighlightet, so wird der 3D-Auswahlmodus unterstützt:

- ***Körper transparent schalten***
  Bewegen Sie die Maus auf den Körper, den Sie transparent schalten möchten.
  - Bei aktiviertem *Hover-Modus* die Maus nicht bewegen (ggf. Strg-Taste gedrückt halten – abhängig von der getroffenen Einstellungen).
  - Bei aktivierter *Tastaturunterstützung* betätigen Sie die Taste ***d***.
  - Bei aktivierter *Mausunterstützung* betätigen Sie bei gedrückter ***Strg-Taste*** die linke Maustaste.

    Bewegen Sie die Maus auf eine Kante oder einen Eckpunkt. Fahren Sie von dort auf eine angrenzende Fläche - diese wird anschließend gehighlightet. Von einer weiteren Kante oder einem Eckpunkt dieser Fläche aus, gelangen Sie auf die nächsten Flächen, die an diese Kante oder den Eckpunkt grenzen.
- ***Körper transparent schalten und alle anderen ausblenden***
  Bewegen Sie die Maus auf den zu bearbeitenden Körper.
  - Bei aktiviertem *Hover-Modus* die ***Shift-Taste*** betätigen und die Maus nicht bewegen (ggf. Strg-Taste gedrückt halten – abhängig von den generellen Einstellungen).
  - Bei aktivierter *Tastaturunterstützung* betätigen Sie die Taste ***f.***
    Hinweis:
    Durch die zusätzliche Tastenkombination ***Shift+f*** (= F) können Sie die Transparenz des Körpers nachträglich wechselseitig ein- bzw. ausschalten.
  - Bei aktivierter *Mausunterstützung* betätigen Sie bei gedrückter ***Strg- und Shift-Taste*** die linke Maustaste.

    Bewegen Sie die Maus auf eine Kante oder einen Eckpunkt. Fahren Sie von dort auf eine angrenzende Fläche - diese wird anschließend gehighlightet. Von einer weiteren Kante oder einem Eckpunkt dieser Fläche aus, gelangen Sie an die nächsten Flächen, die an diese Kante oder den Eckpunkt grenzen.
- ***Alle anderen bis auf einen Körper im sichtbaren Grafikbereich ausblenden***
  Bewegen Sie die Maus auf den zu bearbeitenden Körper.

- o Bei aktivierter *Tastaturunterstützung* betätigen Sie die Taste ***H*** *(= Shift+h)**.***
- o Starten Sie die Funktion ***Alle anderen Körper ausblenden*** und Identifizieren Sie den Körper, der sichtbar bleiben soll.

- ***Körper einzeln ausblenden***
  Bewegen Sie die Maus auf den Körper, den Sie ausblenden möchten.
  - o Bei aktivierter *Tastaturunterstützung* betätigen Sie die Taste ***h***.
  - o Bei aktivierter *Mausunterstützung* betätigen Sie bei gedrückter ***Strg-Taste*** die mittlere Maustaste.
  - o Starten Sie die Funktion ***Körper ausblenden*** und Identifizieren Sie den Körper.

    Wiederholen Sie den Vorgang bei beliebig vielen weiteren Körpern.

    Wurden Körper durch eine der Möglichkeiten des Auswahlmodus ausgeblendet, so wird dieses durch eine geänderte Darstellung der Funktionsschaltfläche ***Körper ausblenden*** ersichtlich:

    Es sind keine Körper ausgeblendet.

    Es sind Körper ausgeblendet.

    Durch Betätigen der Funktionsschaltfläche werden alle zuvor ausgeblendeten Körper wieder eingeblendet.

    Hinweis: Um nachträglich weitere Körper ausblenden zu können, halten Sie beim Betätigen der Schaltfläche die **Umschalt (Shift-) Taste** gedrückt.

- ***Körper einzeln einblenden***
  Diese Option ist nur möglich, wenn zuvor Körper einzeln ausgeblendet wurden und sie sich noch in einer Funktion mit aktivem Highlightmodus befinden.
  - o Bei aktivierter Tastaturunterstützung betätigen Sie die Taste ***u***.

- o Bei aktivierter Mausunterstützung betätigen Sie bei gedrückter ***Strg-Taste*** die rechte Maustaste.

  Wiederholen Sie den Vorgang bis alle Körper wieder sichtbar sind.

- ***Alle Körper einblenden***
  Diese Option ist nur möglich, wenn zuvor Körper ausgeblendet wurden.

  - o Betätigen Sie die Funktion ***Körper ausblenden***.
  - o Betätigen Sie die Funktion ***Alle anderen Körper ausblenden***.
  - o Bei aktivierter Tastaturunterstützung betätigen Sie die Taste ***a***.
  - o Bei aktivierter Mausunterstützung betätigen Sie bei gedrückter ***Strg-*** und ***Shift-Taste*** die rechte Maustaste.

Bitte beachten Sie:
Im Transparent-Modus können nur Flächen, Linien und Eckpunkte identifiziert werden, die beim Überfahren mit dem Cursor farbig hervorgehoben werden.

Aktivierungsmöglichkeiten des 3D-Auswahlmodus

Der 3D-Auswahlmodus ist unmittelbar in 3D-Funktionen integriert. Außerdem kann er über die nachfolgend beschriebenen Funktionen ***Körper ausblenden (auf Seite 719)*** und ***Alle anderen Körper ausblenden (auf Seite 720)*** gestartet werden. Die folgenden Möglichkeiten stehen zur Verfügung, den 3D-Auswahlmodus zu aktivieren:

Hover-Modus: (Schwebemodus) Haben Sie diese Option in den Einstellungen aktiviert, so ist in den unterstützten 3D-Funktionen der Auswahlmodus generell aktiv. Bleibt der Mauszeiger innerhalb der eingestellten ***Aktivierungszeit*** (in ms) auf einem Körper stehen, ohne dass er bewegt wird, so wird der Auswahlmodus aktiv und der Körper wird transparent. Halten Sie außerdem die ***Shift-Taste*** gedrückt, werden zeitgleich alle anderen im aktuellen Grafikbereich sichtbaren Körper ausgeblendet.
Ist unter ***Einstellungen, 3D-Auswahlmodus*** die Zusatzoption ***nur über Strg-Taste*** aktiviert, so wird der Auswahlmodus erst nach Betätigen der ***Strg-Taste*** und abgelaufener ***Aktivierungszeit*** aktiv.

Tastaturunterstützung: Haben Sie in den Einstellungen diese Option aktiviert, dann können Sie den 3D-Auswahlmodus in den unterstützten 3D-Funktionen über folgende Tasten aktivieren:

h	➔	Der Körper, auf dem der Cursor steht, wird temporär ausgeblendet.
H	➔	Der Körper, auf dem der Cursor steht, bleibt sichtbar. Alle anderen Körper im sichtbaren Grafikbereich werden ausgeblendet.
u	➔	Der zuletzt ausgeblendete Körper wird wieder sichtbar.
a	➔	Alle zuvor ausgeblendeten Körper werden wieder sichtbar.
d	➔	der Körper, auf dem der Cursor steht, wird transparent. Zuvor verdeckte Punkte, Linien und Flächen können identifiziert werden.
f	➔	der Körper, auf dem der Cursor steht, wird transparent. Zuvor verdeckte Punkte, Linien und Flächen können identifiziert werden. Gleichzeitig werden alle anderen Körper, die sich im sichtbaren Grafikbereich befinden, ausgeblendet.
		Durch die zusätzliche Tastenkombination **F** (=Shift+f) können Sie die Transparenz des Körpers nachträglich wechselseitig ein- bzw. ausschalten.
y	➔	Transparentmodus verlassen.

Mausunterstützung: Haben Sie in den Einstellungen diese Option aktiviert, so können Sie den Auswahlmodus in den unterstützten 3D-Funktionen in Kombination mit der Maus und der Tastatur steuern.

Strg + linke MT*: der Körper, auf dem der Cursor steht, wird transparent. Zuvor verdeckte Punkte, Linien und Flächen können identifiziert werden.

Strg + Shift + linke MT*: der Körper, auf dem der Cursor steht, wird transparent. Zuvor verdeckte Punkte, Linien und Flächen können identifiziert werden. Gleichzeitig werden alle anderen Körper, die sich im sichtbaren Grafikbereich befinden, ausgeblendet.

Strg + mittlere MT*: der Körper, auf dem der Cursor steht, wird ausgeblendet.

Strg + rechte MT*: der zuletzt ausgeblendete Körper wird wieder sichtbar.

Strg + Shift + rechte MT*: alle zuvor ausgeblendete Körper werden wieder sichtbar.

rechte MT*: Transparentmodus verlassen bzw. Funktion beenden.

(MT* = Maustaste)

Bitte beachten Sie: Wenn Sie den Auswahlmodus mit Mausunterstützung aktiviert haben, entfällt dadurch in einigen der 3D-Funktionen die Sammelfunktion bei gedrückter Strg-Taste.

Körper ausblenden

Über die abgebildete Schaltfläche wird die Funktion ***Körper ausblenden*** gestartet. Sie ist Bestandteil des 3D-Auswahlmodus und dient dazu, Körper im 3D-Raum zeitweilig ausblenden zu können.

Starten Sie die Funktion und identifizieren Sie nacheinander die Körper, die Sie ausblenden möchten. Der Status *nicht sichtbar* bleibt auch nach Beenden der Funktion für alle ausgeblendeten Körper bestehen, wird jedoch nicht mit dem Modell und nicht in der Rückgängig-Liste gespeichert.

Wurden Körper durch diese oder eine andere im 3D-Auswahlmodus beschriebene Funktion ausgeblendet, so wird dieses durch eine geänderte Darstellung der Funktionsschaltfläche ***Körper ausblenden*** ersichtlich:

Es sind keine Körper ausgeblendet.

Es wurden Körper ausgeblendet.

Durch Betätigen der unteren Funktionsschaltfläche können alle zuvor ausgeblendeten Körper wieder eingeblendet werden.

Halten Sie beim Betätigen der Schaltfläche die **Umschalt (Shift-) Taste** gedrückt, wenn Sie nachträglich weitere Körper ausblenden möchten.

Hinweise:

Alternativ können Körper bei aktivem 3D-Auswahlmodus durch Betätigen der Taste **h** ausgeblendet werden. Weitere Tastaturbefehle für den 3D-Auswahlmodus (auf Seite 717).

Die Möglichkeiten im 3D-Auswahlmodus einschließlich der Funktion ***Körper ausblenden*** dient dazu, in 3D-Funktionen störende Körper zeitweise auszublenden. Um Körper nicht sichtbar zu schalten, auch dauerhaft nachdem ein Modell gespeichert und neu geladen

wird, nutzen Sie die Möglichkeiten der ***Gruppen*** im ***Modell-Explorer***.

Alle anderen Körper ausblenden

Um die Funktion ***Alle anderen Körper ausblenden*** zu aktivieren, öffnen Sie das Menü über die gekennzeichnete Schaltfläche rechts neben der Funktion ***Körper ausblenden***. Wurde die Funktion ***Alle anderen Körper ausblenden*** als letzte benutzt, steht sie sofort zur Auswahl.

, Der Körper, den Sie mit der Funktion ***Alle anderen Körper ausblenden*** identifizieren, bleibt sichtbar. Alle anderen Körper in der aktuellen Grafikansicht werden temporär ausgeblendet. Der Status *nicht sichtbar* bleibt auch nach Beenden der Funktion für alle ausgeblendeten Körper bestehen, wird jedoch nicht mit dem Modell und nicht in der Rückgängig-Liste gespeichert.
Durch Betätigen der rechten Schaltfläche werden alle Körper wieder eingeblendet.

Wurden Körper durch diese oder eine andere im 3D-Auswahlmodus beschriebene Funktion ausgeblendet, so wird dieses durch eine geänderte Darstellung der Funktionsschaltfläche ***Alle anderen Körper ausblenden*** ersichtlich:

Es sind keine Körper ausgeblendet.

Es wurden Körper ausgeblendet.

Durch Betätigen der unteren Funktionsschaltfläche können alle zuvor ausgeblendeten Körper wieder eingeblendet werden.

Hinweise:

Alternativ können Körper bei aktivem 3D-Auswahlmodus durch Betätigen der Taste **H (**= Shift+h) ausgeblendet werden. Weitere Tastaturbefehle für den 3D-Auswahlmodus (auf Seite 717).
Im Gegensatz zum Tastaturbefehl **f** wird der Körper beim Betätigen der Taste **H** (= Shift+h) nicht transparent.

5.6 Festkörper erstellen und bearbeiten

Als **Festkörper** werden die Körper bezeichnet, die mit den Funktionen des Menüs ***Festkörper*** erstellt werden können, das über

das abgebildete Symbol aufgerufen werden kann.
Alle Abmessungen von Festkörpern werden bei ihrer Erstellung fest vorgegeben und können nicht nachträglich editiert werden.

Basiskörper sind Festkörper, die direkt erstellt werden können, wie z.B. Quader oder Zylinder.

Freiformkörper sind Festkörper, bei denen ein Teil der Oberfläche von Splineflächen gebildet wird.

Schiebekörper sind Festkörper, die aus einer geschlossenen zweidimensionalen Fläche oder einer ebenen Teilfläche eines Körpers entstehen, und zwar durch Schieben in Richtung der Z-Achse, entlang eines Pfades aus 2D-Linienobjekten, entlang von Kanten anderer Körper oder entlang von 3D-Polygonen.

Rotationskörper sind Festkörper, die aus einer geschlossenen zweidimensionalen Fläche oder einer ebenen Teilfläche eines Körpers entstehen, und zwar durch vollständige oder teilweise Rotation um eine Achse.

Übergangskörper sind Festkörper, die durch Verbindung zweier ebener Flächen im Raum entstehen. Diese Flächen können 2D-Objekte vom Typ Fläche sein oder auch Körperflächen.

Spiralkörper sind Festkörper, die durch Schieben einer 2D-Fläche entlang einer Spirallinie entstehen.

Bei der Erzeugung einiger Basis- und Schiebekörper kann wahlweise eine ***Wandstärke*** im Statusfenster definiert werden, so dass ein Hohlkörper erzeugt wird, dessen Grund- und Deckfläche geöffnet ist.

Beim **Erstellen** von Basiskörpern erfolgt die Positionierung immer mit Bezug zur aktuell gewählten KE oder zu einer zu Beginn der Erstellung definierten temporären KE.
Schiebekörper und Rotationskörper werden bezogen auf die KE erzeugt, in der sich die Querschnittsfläche oder der Schiebepfad befindet.
Körper sind nach ihrer Erstellung unabhängig von allen KEs.

Die 3D-Körper und ihre Achsen werden in folgender Weise in die Struktur des Modells eingegliedert und gezeichnet:

3D-Arbeitsebene, 3D-Gruppe

Die erzeugten Objekte werden in der **3D-Arbeitsebene** gespeichert. Falls Sie über den Modell-Explorer (auf Seite 124) unterhalb dieser Arbeitsebene **3D-Gruppen** angelegt haben und eine von diesen als aktuelle 3D-Gruppe definiert haben, werden die Objekte in dieser Gruppe gespeichert.

Die Gruppenzugehörigkeit der Objekte können Sie nachträglich ebenfalls über den ***Modell-Explorer*** ändern.

Importieren Sie eine SAT-Datei, so wird mit Namen der SAT-Datei eine neue Gruppe erzeugt, in welcher der Körper abgelegt wird. Beinhaltet die SAT-Datei mehrere Körper, wird strukturiert unter dieser Hauptgruppe für jeden Körper eine separate Gruppe mit der gleichen Bezeichnung und fortlaufender Nummer angelegt.

Farbe, Material, Sichtbarkeit, Zugriff

Körper werden ebenso wie 2D-Objekte, die mit dem Menü ***Zeichnen*** erstellt werden, mit der aktuellen Zeichenfolie verknüpft. Von dieser Folie übernehmen Sie die Einstellungen ***aktiv*** und ***sichtbar***.
Durch Deaktivieren dieser Einstellungen können also auch Körper unsichtbar oder inaktiv geschaltet werden.
Da hiermit auch ggf. mit derselben Folie verknüpfte 2D-Objekte inaktiv oder unsichtbar werden, sollten Sie für Körper möglichst andere Folien verwenden als für 2D-Objekte.
Die Körperdarstellung sowie auch die Folie können über den Menübefehl ***Bearbeiten***, ***Objekt-Darstellung*** geändert werden. Starten Sie hierzu den Befehl und identifizieren Sie den oder die Körper, deren Darstellung Sie ändern wollen, oder die Sie auf eine andere Folie schieben möchten.

Falls auch Körperachsen unsichtbar sein sollen, so können Sie dies über den Menübefehl ***Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen*** auf der Registerkarte ***2D-/3D-Achsen*** ***(auf Seite 725)*** festlegen.

Das **Bearbeiten** bzw. Modellieren von Festkörpern erfolgt mit den Volumen-Operationen *Vereinigung*, *Subtraktion*, *Schnittbildung* oder mit den Funktionen *Rundung*, *Fase* oder Erstellen eines *Hohlkörpers*. Da die zu bearbeitenden Körper identifizierbar sein müssen, muss hierfür der ***3D-Modus*** ***(auf Seite 690)*** aktiviert sein.

Um beim Erstellen und Bearbeiten von Körpern eine bessere räumliche Orientierung zu haben und um Punkte besser definieren, Objekte eindeutig identifizieren zu können, sollten Sie in einer perspektivischen **Ansicht** arbeiten. Zusätzlich können Sie zusätzliche 3D-Ansichtsfenster (auf Seite 45) öffnen, in denen Sie die Objekte in unterschiedlichen Ansichten darstellen lassen können.

Die **Darstellung** eines jeden Körpers richtet sich nach den Voreinstellungen, die bei seiner Erstellung über den Menübefehl ***Einstellungen, 3D-Darstellung*** auf der Registerkarte ***Körperdarstellung*** ***(auf Seite 803)*** festgelegt waren.
Die Darstellung von einzelnen oder mehreren Körpern können Sie über

den Menübefehl ***Bearbeiten, Objekt-Darstellung*** ändern. Dies gilt auch für die Genauigkeit, mit der Körper dargestellt werden.

Mit dem Menübefehl ***Einfügen, Modellansichten*** können Sie einzelne oder mehrere ***2D-Ansichten*** ***(auf Seite 569)*** von Körpern ins 2D-Zeichnungsfenster übertragen und hieraus auch ***Schnittansichten*** ***(auf Seite 573)*** ableiten lassen.

Hinweis:

Beim Erstellen von Körpern aus 2D-Flächen können – abhängig von Form und Größe der 2D-Fläche und den angegebenen Parametern – inkonsistente Körper entstehen, deren weitere Bearbeitung zu Fehlern im Modell führen kann.

Z.B. tritt dies bei Spiralkörpern auf, die sich selbst schneiden, wenn die Steigung kleiner ist als der Durchmesser einer kreisförmigen Querschnittsfläche.

Wegen des Zeitaufwands für die Prüfung von Körpern wird diese nicht automatisch ausgeführt.

Nutzen Sie deshalb bei Körpern, die "nicht normal" dargestellt werden, die Funktion ***Information, Körper prüfen***, bevor Sie diese Körper für weitere Modellierungen verwenden.

Referenzierte Festkörper

Unter bestimmten Umständen wird der ACIS (SAT) Anteil von identischen Festkörpern automatisch nur einmal im Speicher verwaltet.

Voraussetzung für referenzierte Festkörper ist z.B. das Kopieren von Festkörpern. Eine geometrische Untersuchung auf Gleichheit zweier Körper, die auf anderem Wege (z.B. SAT-Import) entstanden sind, erfolgt nicht.

Bei jeder Manipulation, die über eine reine Transformation oder Bearbeitung der Objektdarstellung hinausgeht, wird die Referenz unterbrochen. Die geometrischen Daten werden in diesem Fall auf den bearbeiteten Körper kopiert und im Arbeitsspeicher ausgelagert.

Möchten Sie die zu einem Festkörper referenzierten Körper selektieren, starten Sie die abgebildete Funktion ***Referenzierte Körper selektieren*** über eine benutzerdefinierte Symbolleiste (auf Seite 35) oder ein benutzerdefiniertes Menü (auf Seite 36) und identifizieren den jeweiligen Körper im 3D-Fenster.

Einstellungen für das Bearbeiten von Festkörpern festlegen

Über den Menübefehl ***Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen*** können Sie auf der Registerkarte ***Körper*** Voreinstellungen für einige Funktionen zur Bearbeitung von Festkörpern festlegen:

Alle diese Vorgaben können nach Aufruf der jeweiligen Funktion beliebig geändert werden.

Die folgenden vier Werte sind Voreinstellungen für die Funktion ***Festkörper, Rundung/Fase***:

Rundungsradius
Definiert den Vorschlagswert für den Rundungsradius.

Abstand
Definiert den Vorschlagswert für den rechten und linken Abstand von einer zu fasenden Kante.

Flächeneinzug
Definiert den Wert, mit dem speziell Ecken bearbeitet werden sollen, wenn alle in ihnen aufeinander stoßenden Kanten ausgewählt wurden.

Kanten sequentiell selektieren
Ist diese Voreinstellung aktiv, so werden beim Antippen einzelner Kanten auch alle Kanten ausgewählt, die sich tangential an diese Kante anschließen und untereinander ebenfalls tangentiale Übergänge haben.
Ist sie nicht aktiv, wird durch Antippen einer Kante ausschließlich diese ausgewählt.

Hohlkörper

Wandstärke
Definiert den Vorschlagswert für die Wandstärke bei Ausführung der Funktion ***Festkörper, Hohlkörper***.
Ist der Wert negativ, wird Material im Innern des Körpers entfernt.
Ist der Wert positiv, so wird Material außen auf den Körper aufgetragen.

Körper bearbeiten

ab ***BeckerCAD pro***

Die hier definierten Vorschlagswerte für den ***Offset*** und den ***Abschrägungswinkel*** beziehen sich auf die Funktionen im Menü ***Körper bearbeiten.***

Einstellungen für das Erzeugen von Körperachsen festlegen

Beim Erstellen von Grundkörpern (Quader, Zylinder, usw.) werden diese gleichzeitig mit Körperachsen versehen. Bei Körpern, die aus 2D-Flächen erstellt werden, geschieht dies nicht.
Alle Körper können nachträglich mit der Funktion ***3D-Achsen definieren*** mit beliebig definierbaren Achsen versehen werden.
Eine 3D-Achse kann bei Nutzung der Funktion ***Transformieren, Geopunkte anzeigen und bearbeiten*** dazu verwendet werden, einen Körper dynamisch in Richtung der Achse zu verschieben. Außerdem können Konstruktionsebenen an Achsen definiert werden.

Über den Menübefehl ***Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen*** können Sie auf der Registerkarte ***2D-/3D-Achsen*** Voreinstellungen für das Erzeugen dieser Achsen und gleichzeitig von 2D-Mittellinien festlegen.

Achsen mit Überstand von
Hier können Sie die Länge angeben, um die die Körperachsen über die Körperflächen hinausragen sollen.
Sofern die Einstellung über das Kontrollkästchen nicht aktiviert ist, enden die Achsen an den Körperoberflächen.

Ebenso können Sie hier den Überstand für 2D-Mittellinien festlegen, der über ihre rechnerischen Endpunkte zugewiesen wird.

Darstellung von 3D-Achsen
Hier können Sie Farbe und Linienart auswählen, mit denen Körperachsen dargestellt werden sollen. Werden die Einstellungen über das Kontrollkästchen deaktiviert, so werden die Körperachsen nicht dargestellt.
Diese Einstellungen gelten nicht für 2D-Mittellinien.

Darstellungseigenschaften für 2D-Mittellinien
In diesem Bereich können Sie die objektbezogenen und somit generellen Darstellungseigenschaften für Mittellinien festlegen. Bitte beachten Sie, dass die hier eingestellten Darstellungseigenschaften den Folienbezug ausschalten. Um die Darstellungseigenschaften Folienbezogen zu definieren, legen Sie diese über den ***Folienstrukturbaum*** im ***Modell-Explorers*** fest.

Hinweis:

Die Darstellung der Linienart können Sie über den Menübefehl ***Einstellungen, Optionen*** auf der Registerkarte ***Standardeinstellungen*** über den Faktor für das ***Linienmuster*** beeinflussen.

Quader erstellen

Um einen Festkörper-Quader zu erstellen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Aktivieren Sie die Funktion ***Festkörper, Quader*** über die abgebildeten (blauen) Symbole.
2. Standard XY ,
   Falls die Grundfläche des Quaders in einer der vorhandenen KEs liegen soll, so aktivieren Sie diese.

   Falls die Grundfläche des Quaders in einer temporären KE liegen soll, so aktivieren Sie in der 3D-Symbolleiste die abgebildete Schaltfläche ***KE über Fläche/Schwerpunkt definieren*** und definieren Sie die KE.
   Sie wird nach Beenden der Funktion wieder entfernt.
3. Falls Sie einen Hohlkörper mit Wandstärke erzeugen möchten, dessen Grund- und Deckfläche geöffnet ist, definieren Sie im Eingabefeld ***Wandstärke*** des Statusfensters einen Wert. Bei den verbleibenden Flächen wird bei einem negativen Wert das Material von den Außenflächen nach innen aufgetragen, bei positiven Werten nach außen.
   Der Standardwert für die Wandstärke beträgt 0. Innerhalb der aktiven Funktion bleibt ein einmal definierter Wert aktiv, so dass mehrere Körper nacheinander mit gleicher Wandstärke erzeugt werden können.
4. Definieren Sie einen Eckpunkt bzw. betätigen Sie die Taste **X**, wenn Sie die Grundfläche ausgehend vom Zentrum konstruieren möchten.
5. Falls die Kanten der Grundfläche nicht parallel zu den Koordinatenachsen verlaufen sollen, so geben Sie im Feld ***Winkel*** des Statusfensters an, unter welchem Winkel die Kanten verlaufen sollen.
6. Definieren Sie die Kantenlängen der rechteckigen Grundfläche, indem Sie den diagonal gegenüberliegenden Eckpunkt definieren

oder die Werte für ***Länge X*** und ***Länge Y*** eingeben.
Falls Sie einen ***Winkel*** eingegeben haben, wird der Wert für ***Länge X*** in dieser Richtung abgetragen.
Die Grundfläche des Quaders können Sie ebenso über 3 Punkte erzeugen. Definieren Sie über zwei Punkte die erste Achse und im Anschluss mit dem dritten Punkt die zweite Achse der rechteckigen Grundfläche.

7. Falls der Quader auf beiden Seiten der KE mit einer Höhe versehen werden soll, so geben Sie zunächst den Wert im Feld ***Höhe 2*** ein.
Dieser Wert verlängert den Quader in entgegengesetzter Richtung zur Höhe, die im nächsten Arbeitsschritt zu definieren ist.
Wird der Wert gelöscht und mit *Enter* bestätigt, so erhält der Quader beiderseits der KE die nachfolgend eingegebene Höhe.

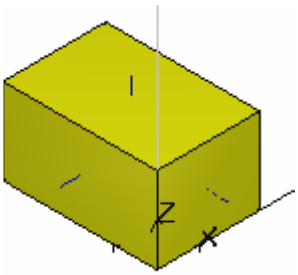
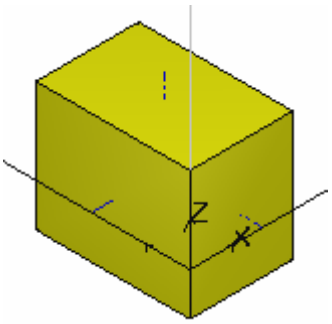
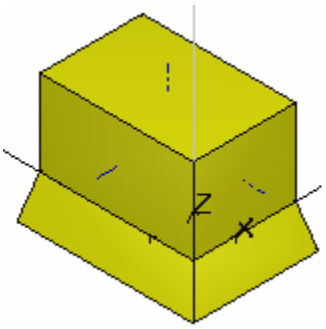
8. Legen Sie die Höhe des Quaders fest, indem Sie einen Punkt fangen, dessen Abstand zur KE der Höhe entspricht, oder indem Sie den Wert im Feld ***Höhe 1*** eingeben.
Ein positiver Höhenwert erstellt einen Quader "oberhalb" der KE, ein negativer "unterhalb".

Hinweis:

Im 6. Arbeitsschritt können Sie ebenso statt eines Quaders eine Pyramide anfügen. Geben Sie die hierzu notwendigen Werte in den Feldern ***Abstand 2*** oder ***Neigung 2*** ein.

Beispiele:

Höhe 1 = 100	Höhe 1 = 100	Höhe 1 = 100
Neigung 1 = 0	Neigung 1 = 0	Neigung 1 = 0
Höhe 2 = 0	Höhe 2 = 50	Höhe 2 = 50
Neigung 2 = 0	Neigung 2 = 0	Neigung 2 = 15

Pyramide erstellen

Um eine vierseitige Festkörper-Pyramide oder einen Pyramidenstumpf zu erstellen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Aktivieren Sie die Funktion ***Festkörper, Quader*** über die abgebildeten (blauen) Symbole.

2.

,
Falls die Grundfläche der Pyramide in einer der vorhandenen KEs liegen soll, so aktivieren Sie diese.

   Falls die Grundfläche des Quaders in einer temporären KE liegen soll, so aktivieren Sie in der 3D-Symbolleiste die abgebildete Schaltfläche ***KE über Fläche/Schwerpunkt definieren*** und definieren Sie die KE.
   Sie wird nach Beenden der Funktion wieder entfernt.

3. Falls Sie einen Hohlkörper mit Wandstärke erzeugen möchten, dessen Grund- und Deckfläche geöffnet ist, definieren Sie im Eingabefeld ***Wandstärke*** des Statusfensters einen Wert. Bei den verbleibenden Flächen wird bei einem negativen Wert das Material von den Außenflächen nach innen aufgetragen, bei positiven Werten nach außen.
   Der Standardwert für die Wandstärke beträgt 0. Innerhalb der aktiven Funktion bleibt ein einmal definierter Wert aktiv, so dass mehrere Körper nacheinander mit gleicher Wandstärke erzeugt werden können.

4. Definieren Sie die Grundfläche der Pyramide in gleicher Weise wie die eines Quaders.

Neigung und Höhe

5. Geben Sie im Feld ***Neigung 1*** den Winkel ein, um den alle Seitenflächen der Pyramide von der Senkrechten abweichen sollen.
   Ein positiver Wert bewirkt bei positiven Höhenwerten eine Neigung nach außen, bei negativen nach innen.

6. Legen Sie die Höhe der Pyramide fest, indem Sie einen Punkt fangen, dessen Abstand zur KE der Höhe entspricht, oder indem Sie den Wert im Feld ***Höhe 1*** eingeben.
   Ein positiver Höhenwert erstellt eine Pyramide "oberhalb" der KE, ein negativer "unterhalb".

Abstand und Höhe

5. Geben Sie im Feld ***Abstand 1*** den Abstand ein, den alle Kanten der Deckfläche von den Kanten der Grundfläche haben sollen.
   Ein positiver Wert bewirkt, dass die Deckfläche größer ist als die Grundfläche.

6. Legen Sie die Höhe der Pyramide fest, indem Sie einen Punkt fangen, dessen Abstand zur KE der Höhe entspricht, oder indem Sie den Wert im Feld ***Höhe 1*** eingeben.
Ein positiver Höhenwert erstellt eine Pyramide "oberhalb" der KE, ein negativer "unterhalb".

Hinweis:

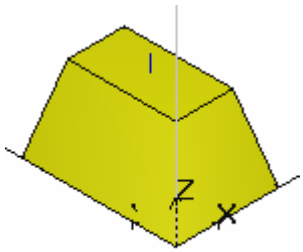
Falls Sie auf der anderen Seite der KE die Pyramide um einen Quader erweitern wollen, so geben Sie vor dem 5. Arbeitsschritt im Feld ***Höhe 2*** die Höhe des Quaders ein.

Falls Sie die Pyramide um eine Pyramide erweitern wollen, geben Sie statt dessen im Feld ***Höhe 2*** ihre Höhe ein, und definieren Sie die ***Neigung 2*** oder den ***Abstand 2***.

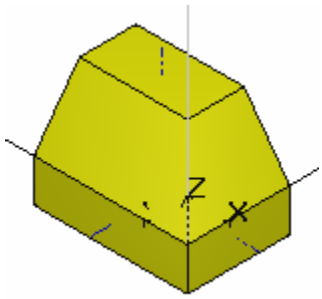
Wird der Wert in einem dieser Felder gelöscht und mit Enter bestätigt, so erhält die Pyramide beiderseits der KE den gleichen Wert.

Beispiele:

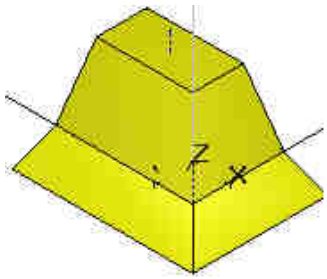
Höhe 1 = 100
Neigung 1 = -15
Höhe 2 = 0
Neigung 2 = 0



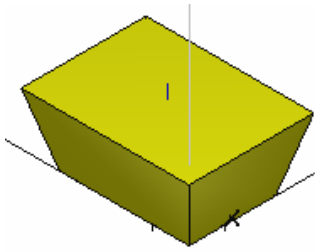
Höhe 1 = 100
Neigung 1 = -15
Höhe 2 = 50
Neigung 2 = 0



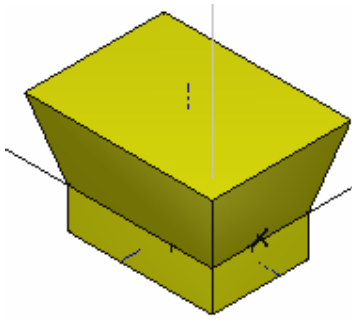
Höhe 1 = 100
Neigung 1 = -15
Höhe 2 = 50
Neigung 2 = 30



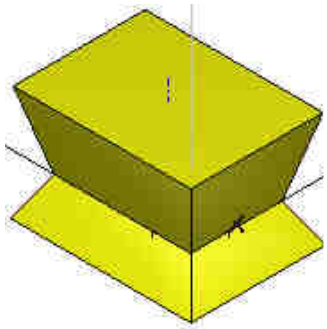
Höhe 1 = 100
Neigung 1 = 15
Höhe 2 = 0
Neigung 2 = 0



Höhe 1 = 100
Neigung 1 = 15
Höhe 2 = 50
Neigung 2 = 0



Höhe 1 = 100
Neigung 1 = 15
Höhe 2 = 50
Neigung 2 = 30



Zylinder erstellen

Um einen Festkörper-Zylinder zu erstellen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Aktivieren Sie die Funktion ***Festkörper, Zylinder/Kegel*** über die abgebildeten (blauen) Symbole.

2.

,
Falls die Grundfläche des Zylinders in einer der vorhandenen KEs liegen soll, so aktivieren Sie diese.

   Falls die Grundfläche des Quaders in einer temporären KE liegen soll, so aktivieren Sie in der 3D-Symbolleiste die abgebildete Schaltfläche ***KE über Fläche/Schwerpunkt definieren*** und definieren Sie die KE.
   Sie wird nach Beenden der Funktion wieder entfernt.

3. Falls Sie einen Hohlkörper mit Wandstärke erzeugen möchten, dessen Grund- und Deckfläche geöffnet ist, definieren Sie im Eingabefeld ***Wandstärke*** des Statusfensters einen Wert. Bei den verbleibenden Flächen wird bei einem negativen Wert das Material von den Außenflächen nach innen aufgetragen, bei positiven Werten nach außen.
   Der Standardwert für die Wandstärke beträgt 0. Innerhalb der aktiven Funktion bleibt ein einmal definierter Wert aktiv, so dass mehrere Körper nacheinander mit gleicher Wandstärke erzeugt werden können.

4. Wählen Sie im Kontextdialog, ob die Grundfläche des Körpers ein ***Vollkreis*** oder ein ***Kreisbogen*** sein soll.

5. Wählen Sie ebenso, ob der Kreis(bogen) dynamisch oder über ***3 Punkte*** auf der ***Kreislinie*** definiert werden soll.

6. Legen Sie die Grundfläche entsprechend den gewählten Vorgaben fest.
   Geben Sie hierzu ggf. den ***Durchmesser 1***, die ***Länge***, den ***Winkel*** und den ***Öffnungswinkel*** in den Feldern des Statusfensters ein.

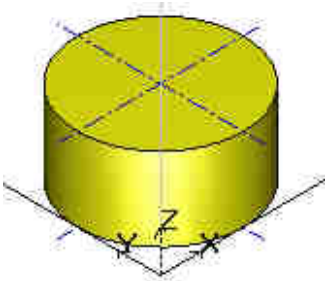
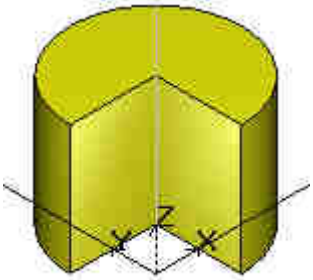
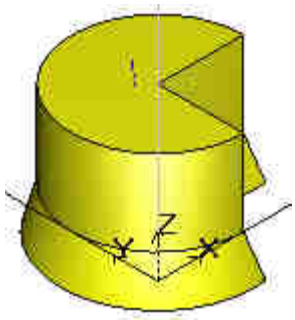
7. Falls der Zylinder auf beiden Seiten der KE mit einer Höhe versehen werden soll, so geben Sie zunächst den Wert im Feld ***Höhe 2*** ein.
   Dieser Wert verlängert den Zylinder in entgegengesetzter Richtung zur Höhe, die im nächsten Arbeitsschritt zu definieren ist.
   Wird der Wert gelöscht und mit *Enter* bestätigt, so erhält der Zylinder beiderseits der KE die nachfolgend eingegebene Höhe.

8. Definieren Sie die Höhe des Zylinders.
Geben Sie dazu den Wert im Feld ***Höhe 1*** ein, oder fangen Sie einen Punkt, dessen Abstand zur KE der Höhe entspricht.
Ein positiver Höhenwert erstellt einen Zylinder "oberhalb" der KE, ein negativer "unterhalb".

Hinweis:
Falls im 7. Arbeitsschritt ein Kegel(stumpf) statt eines Zylinders angefügt werden soll, geben Sie die notwendigen Werte in den Feldern ***Durchmesser 2*** oder ***Neigung 2*** ein.

Beispiele:

Winkel = 0	Winkel = 270	Winkel = 0
Öffn.winkel = 360	Öffn.winkel = 270	Öffn.winkel = 270
Höhe 1 = 100	Höhe 1 = 100	Höhe 1 = 100
Neigung 1 = 0	Neigung 1 = 0	Neigung 1 = 0
Höhe 2 = 0	Höhe 2 = 50	Höhe 2 = 50
Neigung 2 = 0	Neigung 2 = 0	Neigung 2 = 15

Kegel(stumpf) erstellen

Um einen Festkörper-Kegel(stumpf) zu erstellen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Aktivieren Sie die Funktion ***Festkörper, Zylinder/Kegel*** über die abgebildeten (blauen) Symbole.

2.

,
Falls die Grundfläche des Kegels in einer der vorhandenen KEs liegen soll, so aktivieren Sie diese.

Falls die Grundfläche des Quaders in einer temporären KE liegen soll, so aktivieren Sie in der 3D-Symbolleiste die abgebildete Schaltfläche ***KE über Fläche/Schwerpunkt definieren*** und definieren Sie die KE.
Sie wird nach Beenden der Funktion wieder entfernt.

3. Falls Sie einen Hohlkörper mit Wandstärke erzeugen möchten, dessen Grund- und Deckfläche geöffnet ist, definieren Sie im Eingabefeld ***Wandstärke*** des Statusfensters einen Wert. Bei den verbleibenden Flächen wird bei einem negativen Wert das Material von den Außenflächen nach innen aufgetragen, bei positiven Werten nach außen.
   Der Standardwert für die Wandstärke beträgt 0. Innerhalb der aktiven Funktion bleibt ein einmal definierter Wert aktiv, so dass mehrere Körper nacheinander mit gleicher Wandstärke erzeugt werden können.
4. Wählen Sie im Kontextdialog, ob die Grundfläche des Körpers ein ***Vollkreis*** oder ein ***Kreisbogen*** sein soll.
5. Wählen Sie ebenso, ob der Kreis(bogen) ***dynamisch*** oder über ***3 Punkte*** auf der Kreislinie definiert werden soll.
6. Legen Sie die Grundfläche entsprechend den gewählten Vorgaben fest.
   Geben Sie hierzu ggf. den ***Durchmesser 1***, die ***Länge***, den ***Winkel*** und den ***Öffnungswinkel*** in den Feldern des Statusfensters ein.
7. Wählen Sie eine der beiden folgenden Möglichkeiten, die weiteren Abmessungen des Kegels oder Kegelstumpfes festzulegen:

Durchmesser und Höhe

8. Geben Sie im Feld ***Durchmesser*** des Statusfensters den Radius der Deckfläche ein.
   Ist der Durchmesser 0.0, so entsteht ein Kegel, bei größeren Werten ein Kegelstumpf.
9. Legen Sie die Höhe des Kegels fest.
   Geben Sie dazu den Wert im Feld ***Höhe 1*** ein, oder fangen Sie einen Punkt, dessen Abstand zur KE der Höhe entspricht.
   Ein positiver Höhenwert erstellt einen Kegel(stumpf) "oberhalb" der KE, ein negativer "unterhalb".

Neigung und Höhe

8. Geben Sie im Feld ***Neigung 1*** des Statusfensters den Winkel ein, um den die Mantelfläche von der Senkrechten abweichen soll. Ein positiver Wert bewirkt eine Vergrößerung des Kegels mit zunehmender Höhe, ein negativer Wert bewirkt eine Verkleinerung.
9. Legen Sie die Höhe des Kegels fest.
   Geben Sie dazu den Wert im Feld ***Höhe 1*** ein, oder fangen Sie einen Punkt, dessen Abstand zur KE der Höhe entspricht.

Ein positiver Höhenwert erstellt einen Kegel(stumpf) "oberhalb" der KE, ein negativer "unterhalb".

Hinweis:

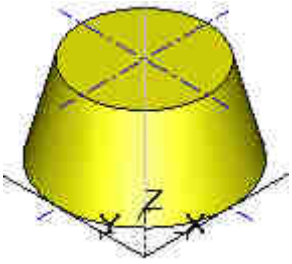
Falls Sie auf der anderen Seite der KE den Kegel um einen Zylinder erweitern wollen, so geben Sie vor dem 9. Arbeitsschritt im Feld ***Höhe 2*** die Höhe des Zylinders ein.

Falls Sie den Kegel um einen Kegel erweitern wollen, geben Sie statt dessen im Feld ***Höhe 2*** seine Höhe ein, und definieren Sie den ***Durchmesser 2*** oder die ***Neigung 2*** oder den ***Abstand 2***.

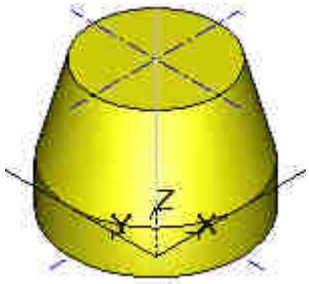
Wird der Wert in einem dieser Felder gelöscht und mit Enter bestätigt, so erhält der Kegel beiderseits der KE den gleichen Wert.

Beispiele:

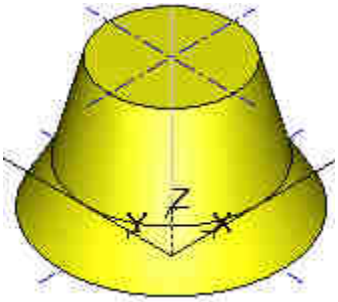
Höhe 1 = 100
Neigung 1 = -15
Höhe 2 = 0
Neigung 2 = 0



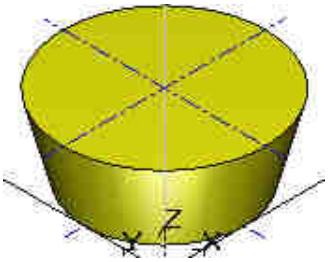
Höhe 1 = 100
Neigung 1 = -15
Höhe 2 = 50
Neigung 2 = 0



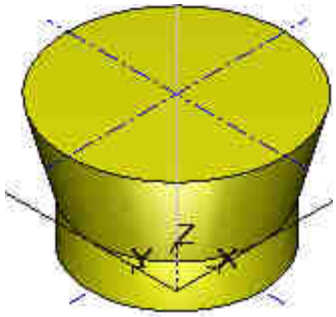
Höhe 1 = 100
Neigung 1 = -15
Höhe 2 = 50
Neigung 2 = 30



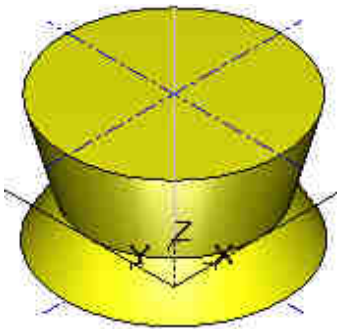
Höhe 1 = 100
Neigung 1 = 15
Höhe 2 = 0
Neigung 2 = 0



Höhe 1 = 100
Neigung 1 = 15
Höhe 2 = 50
Neigung 2 = 0



Höhe 1 = 100
Neigung 1 = 15
Höhe 2 = 50
Neigung 2 = 30



Kugel erstellen

Um eine Festkörper-Kugel oder -Teilkugel zu erstellen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Aktivieren Sie die Funktion ***Festkörper, Kugel*** über die abgebildeten (blauen) Symbole.
2. Standard XY ,
   Falls die Äquatorfläche der Kugel in einer der vorhandenen KEs liegen soll, so aktivieren Sie diese.

   Falls die Grundfläche des Quaders in einer temporären KE liegen soll, so aktivieren Sie in der 3D-Symbolleiste die abgebildete Schaltfläche ***KE über Fläche/Schwerpunkt definieren*** und definieren Sie die KE.
   Sie wird nach Beenden der Funktion wieder entfernt.

Vollkugel

3. Aktivieren Sie im Kontextdialog die Option ***Vollkreis***.
4. Wählen Sie in diesem Dialog, ob der Kreis ***dynamisch*** oder über ***3 Punkte*** auf der Kreislinie definiert werden soll.
5. Legen Sie den Kreis der Äquatorfläche entsprechend den gewählten Vorgaben fest.
   Geben Sie hierzu ggf. den ***Durchmesser*** im Statusfensters ein.

Teilkugel mit Vollkreis als Äquatorfläche

3. Aktivieren Sie im Kontextdialog die Option ***Kreisbogen***.
4. Wählen Sie die Option ***dynamisch***.
5. Legen Sie den Mittelpunkt der Kreisfläche fest.
6. Bestimmen Sie den Durchmesser durch Definition eines Punktes auf der Kreislinie oder durch Eingabe im Feld ***Durchmesser***.
7. Brechen Sie die Definition des Kreisbogens durch Betätigen der rechten Maustaste ab.
   Hierdurch wird die Äquatorfläche als Vollkreis definiert.

   Zur Definition des Kugelsektors wird senkrecht zur Äquatorfläche ein Kreisbogen eingeblendet.
8. Legen Sie den Anfangswinkel des Kugelsektors durch Definition eines Punktes fest oder durch Eingabe im Feld ***Winkel***.
   Zulässige Werte sind –90°(270°) - 90°.

Falls Sie eine Halbkugel erzeugen wollen, geben Sie den Wert 0 ein.

9. Legen Sie den Öffnungswinkel des Sektors durch Definition eines Punktes oder durch Eingabe im Feld ***Öffnungswinkel*** fest.
Geben Sie einen positiven Wert ein, wird der Winkel beginnend beim Anfangswinkel entgegen dem Uhrzeigersinn abgetragen.

Falls Sie eine Halbkugel oberhalb der Äquatorfläche erzeugen wollen, geben Sie den Wert 90 ein. Soll sie unterhalb liegen, geben Sie den Wert –90 oder 270 ein.

Teilkugel mit Kreissektor als Äquatorfläche

3. Aktivieren Sie im Kontextdialog die Option ***Kreisbogen***.

4. Wählen Sie die Option ***dynamisch*** oder ***3 Punkte***.

5. Definieren Sie den Kreisbogen entsprechend den vorher gewählten Optionen.

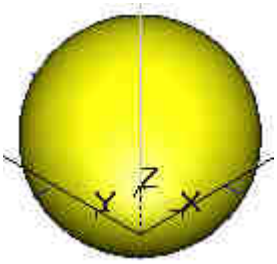
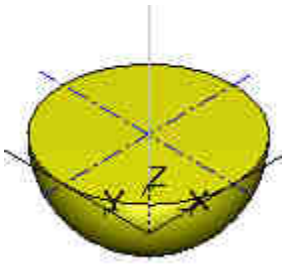
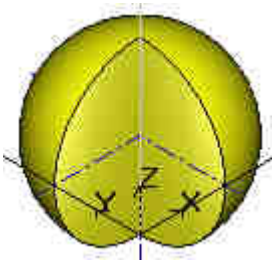
Zur Definition des Kugelsektors wird senkrecht zur Äquatorfläche ein Kreisbogen eingeblendet.

6. Falls in der Ebene dieses Kreisbogens ebenfalls ein Sektor definiert werden soll, definieren Sie Anfangs- und Öffnungswinkel.

Falls hier ein Vollkreis definiert werden soll, brechen Sie die Definition des Sektors durch Betätigen der rechten Maustaste ab.

Hinweis:
Auf die Grundkörper ***Kugeln*** und ***Torus*** kann die Fangoption ***Mittelpunkt*** angewendet werden.

Beispiele:

Vollkugel	Teilkugel mit Vollkreis als Äquatorfläche Sektor-Startwinkel = 270 Sektor-Öffn.winkel = 90	Teilkugel mit Sektor als Äquatorfläche Startwinkel = 270 Öffn.winkel = 270
		

Torus erstellen

Um einen Festkörper-Kreisring oder –Teilring zu erstellen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Aktivieren Sie die Funktion ***Festkörper, Torus*** über die abgebildeten (blauen) Symbole.
2. Standard XY ,
   Falls die Äquatorfläche des Torus in einer der vorhandenen KEs liegen soll, so aktivieren Sie diese.

   Falls die Grundfläche des Quaders in einer temporären KE liegen soll, so aktivieren Sie in der 3D-Symbolleiste die abgebildete Schaltfläche ***KE über Fläche/Schwerpunkt definieren*** und definieren Sie die KE.
   Sie wird nach Beenden der Funktion wieder entfernt.
3. Falls Sie einen Hohlkörper mit Wandstärke erzeugen möchten, dessen Grund- und Deckfläche geöffnet ist, definieren Sie im Eingabefeld ***Wandstärke*** des Statusfensters einen Wert. Bei den verbleibenden Flächen wird bei einem negativen Wert das Material von den Außenflächen nach innen aufgetragen, bei positiven Werten nach außen.
   Der Standardwert für die Wandstärke beträgt 0. Innerhalb der aktiven Funktion bleibt ein einmal definierter Wert aktiv, so dass mehrere Körper nacheinander mit gleicher Wandstärke erzeugt werden können.
4. Legen Sie in den *Vorgaben zur Kreisdefinition* fest, ob der Kreisring geschlossen (***Vollkreis***) oder offen (***Kreisbogen***) sein soll.
5. Legen Sie ebenso fest, ob die Konstruktion des Kreises/Kreisbogens ***dynamisch*** oder über ***3 Punkte*** erfolgen soll.
6. Definieren Sie diesen Vorgaben entsprechend die Bahnlinie des Kreisrings.
7. Wählen Sie in den *Vorgaben zur Kreisdefinition*, ob der Querschnitt des Kreisrings ein ***Vollkreis*** oder ein ***Kreisbogen*** sein soll. Voreingestellt ist jeweils die im 3. Arbeitsschritt gewählte Vorgabe.
8. Definieren Sie den Radius des Querschnitts mit dem Cursor oder durch Eingabe im Feld ***Durchmesser*** des Statusfensters.
9. Sofern der Querschnitt ein Kreisbogen sein soll, definieren Sie Anfangs- und Öffnungswinkel mit dem Cursor, oder geben Sie die

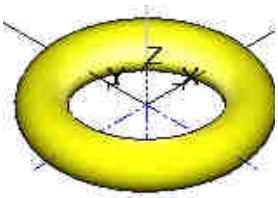
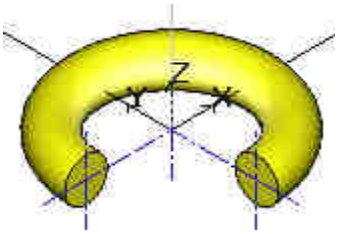
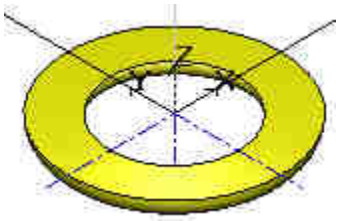
Werte in den Feldern ***Winkel*** und ***Öffnungswinkel*** des Statusfensters ein.

Hinweis:

Auf die Grundkörper ***Kugeln*** und ***Torus*** kann die Fangoption ***Mittelpunkt*** angewendet werden.

Beispiele:

Startwinkel = 0 Öffn.winkel = 360	Startwinkel = 270 Öffn.winkel = 270	Querschnitt: Startwinkel = 180 Öffn.winkel = 180

Prisma erstellen

Um ein Festkörper-Prisma zu erstellen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Aktivieren Sie die Funktion ***Festkörper, Prisma*** über die abgebildeten (blauen) Symbole.

2.

,

Falls die Grundfläche des Prismas in einer der vorhandenen KEs liegen soll, so aktivieren Sie diese.

Falls die Grundfläche des Quaders in einer temporären KE liegen soll, so aktivieren Sie in der 3D-Symbolleiste die abgebildete Schaltfläche ***KE über Fläche/Schwerpunkt definieren*** und definieren Sie die KE.
Sie wird nach Beenden der Funktion wieder entfernt.

3. Falls Sie einen Hohlkörper mit Wandstärke erzeugen möchten, dessen Grund- und Deckfläche geöffnet ist, definieren Sie im Eingabefeld ***Wandstärke*** des Statusfensters einen Wert. Bei den verbleibenden Flächen wird bei einem negativen Wert das Material von den Außenflächen nach innen aufgetragen, bei positiven Werten nach außen.
Der Standardwert für die Wandstärke beträgt 0. Innerhalb der aktiven Funktion bleibt ein einmal definierter Wert aktiv, so dass mehrere Körper nacheinander mit gleicher Wandstärke erzeugt werden können.

4. Definieren Sie den Mittelpunkt der Grundfläche.
   Nachdem Sie den Mittelpunkt definiert haben, können Sie über die Taste **X** zwischen der Konstruktion über den Inkreis und dem Außenkreis umschalten.
5. Definieren Sie im Feld ***Anzahl*** die Anzahl der Ecken.
6. Definieren Sie ggf. die Ausrichtung der Kanten durch Eingabe im Feld ***Winkel*** des Statusfensters.
7. Legen Sie den Durchmesser des Umkreises durch Definition eines Punktes oder durch Eingabe im Feld ***Durchmesser*** fest.

Prisma mit senkrechten Seitenflächen

8. Falls das Prisma auf beiden Seiten der KE mit einer Höhe versehen werden soll, so geben Sie zunächst den Wert im Feld ***Höhe 2*** ein. Dieser Wert verlängert das Prisma in entgegengesetzter Richtung zur Höhe, die im nächsten Arbeitsschritt zu definieren ist.
   Wird der Wert gelöscht und mit *Enter* bestätigt, so erhält das Prisma beiderseits der KE die nachfolgend eingegebene Höhe.
9. Legen Sie die Höhe des Prismas fest, indem Sie einen Punkt fangen, dessen Abstand zur KE der Höhe entspricht, oder indem Sie den Wert im Feld ***Höhe 1*** eingeben.
   Ein positiver Höhenwert erstellt ein Prisma "oberhalb" der KE, ein negativer "unterhalb".

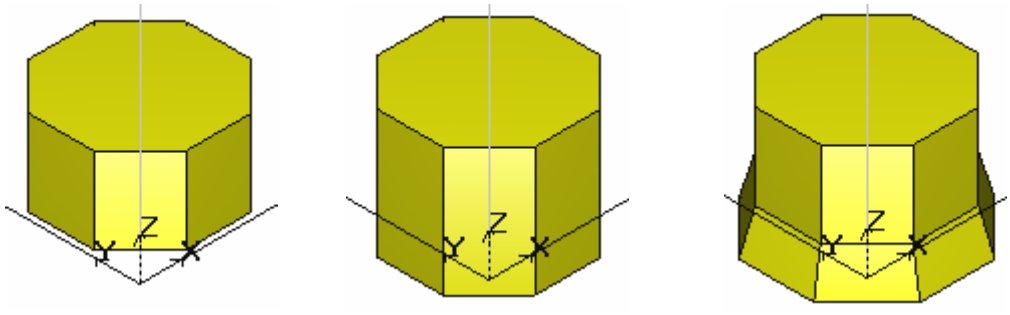
Prisma mit geneigten Seitenflächen

8. Geben Sie im Feld ***Neigung 1*** den Winkel ein, um den die Seitenflächen des Prismas von der Senkrechten abweichen.
   Ein positiver Wert bewirkt eine Vergrößerung des Prismas mit zunehmender Höhe, ein negativer Wert bewirkt eine Verkleinerung.
9. Falls das Prisma auf beiden Seiten der KE mit einer Höhe versehen werden soll, so geben Sie zunächst den Wert im Feld ***Höhe 2*** ein. Dieser Wert verlängert das Prisma in entgegengesetzter Richtung zur Höhe, die abschließend zu definieren ist.
   Wird der Wert gelöscht und mit *Enter* bestätigt, so erhält das Prisma beiderseits der KE die eingegebene Höhe.
10. Falls die Erweiterung des Prismas ebenfalls geneigte Seitenflächen haben soll, geben Sie den Winkelwert im Feld ***Neigung 2*** ein.
    Wird der Wert gelöscht und mit *Enter* bestätigt, so erhalten die Seitenflächen des Prismas beiderseits der KE die gleiche Neigung.
11. Legen Sie die Höhe des Prismas fest, indem Sie einen Punkt fangen, dessen Abstand zur KE der Höhe entspricht, oder indem Sie den Wert im Feld ***Höhe*** eingeben.

Ein positiver Höhenwert erstellt ein Prisma "oberhalb" der KE, ein negativer "unterhalb".

Beispiele:

Höhe 1 = 100 Neigung 1 = 0 Höhe 2 = 0 Neigung 2 = 0	Höhe 1 = 100 Neigung 1 = 0 Höhe 2 = 50 Neigung 2 = 0	Höhe 1 = 100 Neigung 1 = 0 Höhe 2 = 50 Neigung 2 = 15



Schiebekörper entlang Z-Achse erstellen

Schiebekörper entlang Z werden erstellt, indem eine Fläche entlang der senkrecht zu ihr stehenden Achse bis zu einer definierten Höhe verschoben wird. Diese Fläche kann eine 2D-Fläche in der aktuellen KE oder eine ebene Körperfläche sein.

Bei der Erzeugung kann wahlweise eine ***Wandstärke*** im Statusfenster definiert werden, so dass ein Hohlkörper erzeugt wird, dessen Grund- und Deckfläche geöffnet ist.

Die Gestalt des Körpers kann über Optionen beeinflusst werden, die in einem Kontextdialog gewählt werden können.
So kann ein Körper ohne oder mit Neigung der Seitenflächen erstellt werden. Ebenso kann er z.B. an die Oberfläche eines vorhandenen Körpers angeschmiegt werden.

Die Beschreibungen zur Erstellung solcher Schiebekörper finden Sie in den nächsten beiden Kapiteln.

Schiebekörper ohne Neigung der Seitenflächen erstellen

Um einen Schiebekörper ohne Neigung der Seitenflächen zu erzeugen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Starten Sie die Funktion über die abgebildeten Symbole.

2. Falls Sie einen Hohlkörper mit Wandstärke erzeugen möchten, dessen Grund- und Deckfläche geöffnet ist, definieren Sie im Eingabefeld ***Wandstärke*** des Statusfensters einen Wert. Bei den verbleibenden Flächen wird bei einem negativen Wert das Material von den Außenflächen nach innen aufgetragen, bei positiven Werten nach außen.
   Der Standardwert für die Wandstärke beträgt 0. Innerhalb der aktiven Funktion bleibt ein einmal definierter Wert aktiv, so dass mehrere Körper nacheinander mit gleicher Wandstärke erzeugt werden können.

3. **Verwendung von 2D-Flächen**
   Ist keine 2D-Fläche definiert, so selektieren Sie zunächst die begrenzenden 2D-Linienobjekte.
   Definieren Sie die zu schiebende Fläche, indem Sie den Cursor in einem vollständig begrenzten Bereich platzieren und mit der linken Maustaste bestätigen.
   Halten Sie hierbei die Taste *Strg* gedrückt, um mehrere Flächen zu sammeln.

   Existieren bereits 2D-Flächen, so identifizieren Sie sie mit dem Cursor oder sammeln Sie sie bei gedrückter *Strg*-Taste.

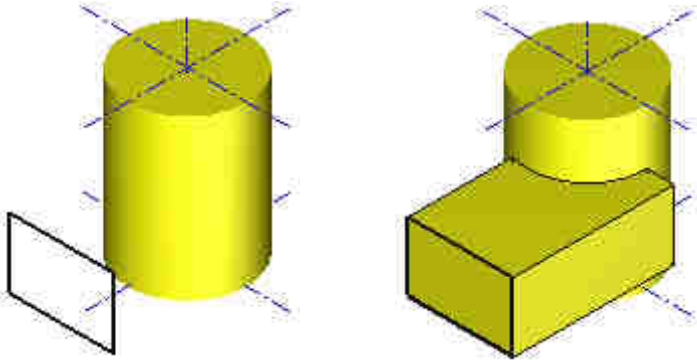
   Verwendung von ebenen Körperflächen
   Identifizieren Sie die gewünschte ebene Körperfläche mit dem Cursor, bei nicht schattierter Darstellung zwei Kanten, die diese Fläche begrenzen.

4. Legen Sie die Höhe des Schiebekörpers fest.
   Geben Sie dazu den Wert im Feld ***Höhe 1*** ein, oder definieren Sie einen Punkt, dessen Abstand zur aktuellen KE der Höhe entspricht. Ein positiver Wert erstellt einen Körper "oberhalb" der KE, ein negativer "unterhalb".

5. Wählen Sie im angebotenen Kontextdialog eine der folgenden ***Erstellungsarten***.

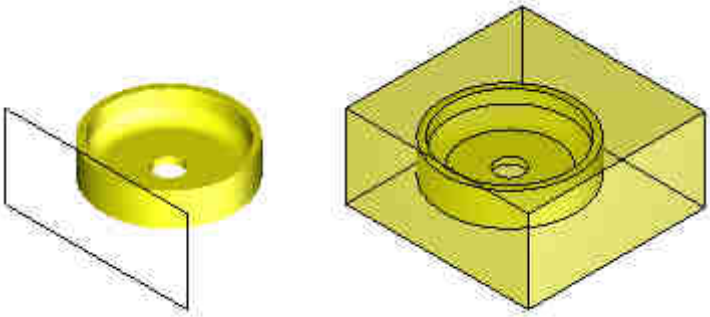
6. Bei der Erstellungsart **Höhe** ist die Definition des Körpers damit abgeschlossen.
   Haben Sie eine der anderen Erstellungsarten gewählt, so identifizieren Sie anschließend den Zielkörper.

   Trimmen
   Bei dieser Erstellungsart wird der Schiebekörper an die Oberfläche eines vorhandenen Körpers angeschmiegt, z.B.:



Die ***Höhe 1*** legt hierbei die Ausdehnung des Schiebekörpers fest, falls er zumindest teilweise an dem Zielkörper "vorbei läuft".

Diese Erstellungsart kann auch dazu genutzt werden, ein "Negativ" eines vorhandenen Körpers zu erstellen. Dazu muss der Schiebekörper den Zielkörper vollständig umfassen.



Höhe + Schnittmenge
Bei dieser Erstellungsart wird zunächst der Schiebekörper erstellt. Anschließend wird eine Schnittbildung mit dem Zielkörper durchgeführt.

Höhe + Differenz
Bei dieser Erstellungsart wird zunächst der Schiebekörper erstellt. Anschließend wird er von dem Zielkörper subtrahiert.

Höhe + Vereinigung
Bei dieser Erstellungsart wird zunächst der Schiebekörper erstellt. Anschließend wird er mit dem Zielkörper vereinigt.

Bis Fläche + Differenz
Bei dieser Erstellungsart wird der Körper bis zu einer zu definierenden ebenen Körperfläche erzeugt und anschließend vom selben oder einem anderen Körper subtrahiert.

Bis Fläche + Vereinigung
Bei dieser Erstellungsart wird der Körper bis zu einer zu definierenden ebenen Körperfläche erzeugt und anschließend mit diesem oder einem anderen Körper vereinigt.

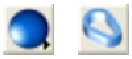
Hinweise:

Falls Sie auf der anderen Seite der KE den Schiebekörper erweitern wollen, so geben Sie vor der ***Höhe 1*** im Feld ***Höhe 2*** die Höhe des Schiebekörpers ein.

Falls die Seitenflächen des Schiebekörpers oder die seiner Erweiterung geneigt sein sollen, so nutzen Sie die im nächsten Abschnitt beschriebene Vorgehensweise.

Schiebekörper mit Neigung der Seitenflächen erstellen

Um einen Schiebekörper mit gleicher Neigung aller Seitenflächen zu erzeugen, gehen Sie wie folgt vor:

1.  Starten Sie die Funktion über die abgebildeten Symbole.
2. Falls Sie einen Hohlkörper mit Wandstärke erzeugen möchten, dessen Grund- und Deckfläche geöffnet ist, definieren Sie im Eingabefeld ***Wandstärke*** des Statusfensters einen Wert. Bei den verbleibenden Flächen wird bei einem negativen Wert das Material von den Außenflächen nach innen aufgetragen, bei positiven Werten nach außen.
   Der Standardwert für die Wandstärke beträgt 0. Innerhalb der aktiven Funktion bleibt ein einmal definierter Wert aktiv, so dass mehrere Körper nacheinander mit gleicher Wandstärke erzeugt werden können.
3. **Verwendung von 2D-Flächen**
   Ist keine 2D-Fläche definiert, so selektieren Sie zunächst die begrenzenden 2D-Linienobjekte.
   Definieren Sie die zu schiebende Fläche, indem Sie den Cursor in einem vollständig begrenzten Bereich platzieren und mit der linken Maustaste bestätigen.
   Halten Sie hierbei die Taste *Strg* gedrückt, können Sie mehrere Flächen sammeln.

   Existieren bereits 2D-Flächen, so identifizieren Sie sie mit dem Cursor, oder sammeln Sie sie bei gedrückter *Strg*-Taste.

   Verwendung von ebenen Körperflächen
   Identifizieren Sie die gewünschte ebene Körperfläche mit dem Cursor, bei nicht schattierter Darstellung zwei Kanten, die diese Fläche begrenzen.

Neigung und Höhe

4. Geben Sie im Feld ***Neigung 1*** den Winkel ein, um den alle Seitenflächen des Schiebekörpers von der Senkrechten abweichen sollen.
   Ein positiver Wert bewirkt bei positiven Höhenwerten eine Neigung nach außen, bei negativen nach innen.

Abstand und Höhe

4. Geben Sie im Feld ***Abstand 1*** den Abstand ein, den alle Kanten der Deckfläche von den Kanten der Grundfläche haben sollen.
   Ein positiver Wert bewirkt, dass die Deckfläche größer ist als die Grundfläche.

5. Wählen Sie eine der Optionen für die ***Konturparallele bei Neigung***.
   Sie beeinflussen die Form der Deckfläche, die eine parallele Kontur zur vorher selektierten Fläche ist, d.h. sie bestimmt, in welcher Form "scharfe" Ecken der Ausgangsfläche bei der parallelen Kontur gestaltet werden sollen.
   Entnehmen Sie Beispiele für die Auswirkungen dieser Optionen in den Abbildungen unten.

6. Wählen Sie eine der Optionen für die ***Degeneration bei Neigung***.
   Mit diesen können Sie beeinflussen, wie die Funktion ausgeführt werden soll, wenn Linien der parallelen Kontur durch Verkürzung den Wert 0 erreichen.
   Die Beschreibung der Optionen finden Sie unten.

7. Wählen Sie im angebotenen Kontextdialog ggf. eine der angebotenen ***Erstellungsarten*** und identifizieren Sie je nach gewählter Art anschließend den Zielkörper.
   Die Beschreibung dieser Erstellungsarten finden Sie im vorhergehenden Kapitel.

8. Legen Sie die Höhe des Schiebekörpers fest, indem Sie einen Punkt fangen, dessen Abstand zur KE der Höhe entspricht, oder indem Sie den Wert im Feld ***Höhe 1*** eingeben.
   Ein positiver Höhenwert erstellt einen Schiebekörper "oberhalb" der KE, ein negativer "unterhalb".

Hinweise:

Falls Sie auf der anderen Seite der KE den Schiebekörper mit ungeneigten Seitenflächen erweitern wollen, so geben Sie vor dem 7. Arbeitsschritt im Feld ***Höhe 2*** die Höhe der Erweiterung ein.

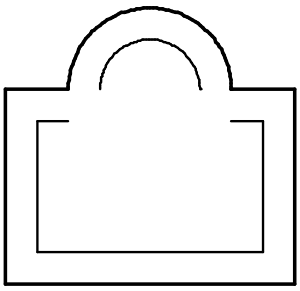
Falls Sie den Schiebekörper um einen Schiebekörper mit geneigten Seitenflächen erweitern wollen, geben Sie statt dessen im Feld

Höhe 2 seine Höhe ein, und definieren Sie die ***Neigung 2*** oder den ***Abstand 2***.

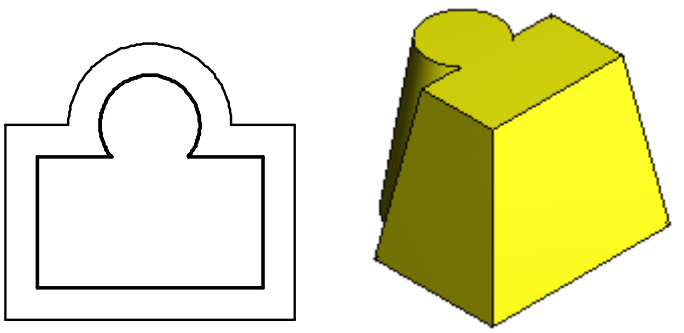
Wird der Wert in einem dieser Felder gelöscht und mit *Enter* bestätigt, so erhält der Schiebekörper beiderseits der KE die gleichen Werte.

Konturparallele bei Neigung

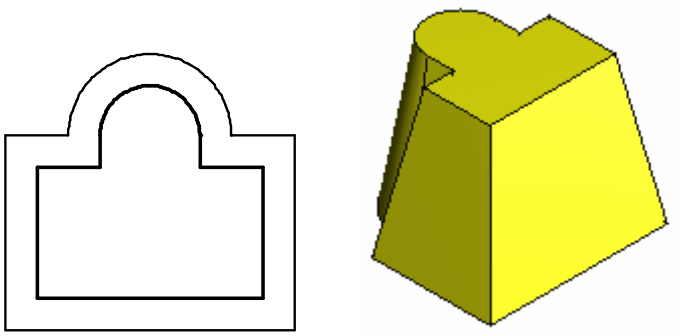
Ein Beispiel für eine Ausgangsfläche gibt die folgende Abbildung. Werden zu ihren Begrenzungslinien Parallele im Innern erzeugt, so definieren Sie über die Optionen, in welcher Weise die Lücken zwischen den Parallelen geschlossen werden sollen:



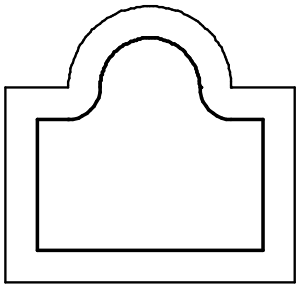
Linien verlängern
Gekrümmte Linienobjekte werden entsprechend ihrer geometrischen Form verlängert:

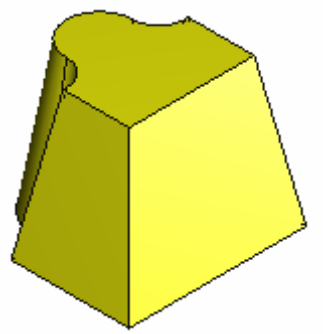


Strecken einfügen
Gekrümmte Linienobjekte werden durch tangential anschließende Strecken verlängert:



Bögen einfügen
Bei Außenkonturen wird ein Kreisbogen eingefügt, dessen Mittelpunkt der Eckpunkt zwischen zwei benachbarten Linienobjekten ist:





Degeneration bei Neigung

Mit diesen Optionen können Sie beeinflussen, wie die Funktion bei Degeneration der Deckfläche des Schiebekörpers ausgeführt werden soll.
Eine Degeneration liegt dann vor, wenn in der parallelen Kontur, die die Deckfläche festlegt, eine Begrenzungslinie so verkürzt wird, dass sie "verschwindet":

nicht prüfen
Bewirkt, dass keinerlei Prüfung auf Degeneration durchgeführt wird, d.h. die Berechnungsgeschwindigkeit erhöht wird.
Die Option kann dann genutzt werden, wenn aufgrund der Form der Ausgangsfläche oder die geringe Neigung keine Degeneration zu erwarten ist.

Körper nicht erzeugen
Bewirkt, dass bei Degeneration einer Begrenzungslinie eine Fehlermeldung ausgegeben wird und der Schiebekörper nicht erzeugt wird.

Körper vollständig erzeugen
Bewirkt, dass der Körper ohne Berücksichtigung der Degenerationen so weit erzeugt wird wie möglich, z.B..

Beachten Sie, dass hierbei u.U. fehlerhafte Körper entstehen können. Nutzen Sie ggf. die Funktion *Information, Körper prüfen*, bevor Sie mit diesem Körper Volumenoperationen durchführen.

Körper bis 1. Grenze erzeugen
Bewirkt, dass die Erzeugung des Schiebekörpers bei Erreichen der ersten Degeneration beendet wird, z.B.:

Schiebekörper entlang Pfad erstellen

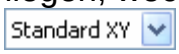
ab ***BeckerCAD pro***

, Mit der Funktionen ***Festkörper, Schiebekörper entlang Pfad*** können Sie einen Festkörper erstellen, indem eine Fläche entlang eines beliebig zu definierenden Pfades verläuft.

Die Fläche wird dabei bestimmt durch eine geschlossene 2D-Kontur oder einer Körperfläche.

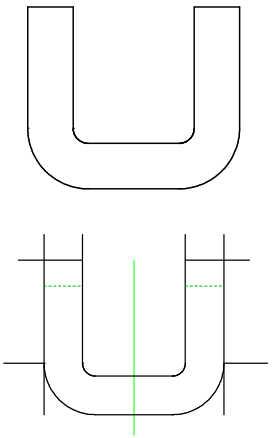
Der Pfad des Schiebekörpers muss durchgehend und eindeutig sein, ohne Schnittpunkte zu anderen Objekten und Verzweigungen. Wenn diese Kriterien erfüllt sind, kann der Pfad des Schiebekörpers im Einzelnen oder auch durch Kombinationen von *2D-* und *3D-Linien, 3D-Polygonen* sowie *Körperkanten* definiert werden.

Allgemeine Vorgehensweise

1. Falls Sie einen Hohlkörper mit Wandstärke erzeugen möchten, dessen Grund- und Deckfläche geöffnet ist, definieren Sie im Eingabefeld ***Wandstärke*** des Statusfensters einen Wert. Bei den verbleibenden Flächen wird bei einem negativen Wert das Material von den Außenflächen nach innen aufgetragen, bei positiven Werten nach außen.
   Der Standardwert für die Wandstärke beträgt 0. Innerhalb der aktiven Funktion bleibt ein einmal definierter Wert aktiv, so dass mehrere Körper nacheinander mit gleicher Wandstärke erzeugt werden können.
2. Selektieren Sie die Objekte, die den Pfad definieren.
3. Falls den Pfad definierende 2D-Objekte und die 2D-Kontur für die Querschnittsfläche auf unterschiedlichen Konstruktionsebenen liegen, wechseln Sie die Konstruktionsebene über die Listbox 

in der 3D-Symbolleiste oder indem Sie mit der Funktion

KE aktivieren aus der 3D-Symbolleiste eine Rahmenlinie der gewünschten KE oder ein auf der KE liegendes 2D-Objekt identifizieren.



4. Ist die Querschnittsfläche des Körpers noch nicht als 2D-Fläche definiert, so selektieren Sie zunächst die begrenzenden 2D-Linienobjekte durch Sammeln bei gedrückter *Strg*-Taste oder durch Aufziehen eines Ausschnitts. Die selektierten Linien sollten die Kontur eindeutig begrenzen. Überstände oder Verzweigungen sollten nach Möglichkeit vermieden werden.
   Definieren Sie die zu schiebende Fläche, indem Sie mit dem Cursor in einen vollständig begrenzten Bereich klicken.

   Existiert bereits eine 2D-Fläche oder dient als Basis eine Körperfläche, so identifizieren Sie sie mit dem Cursor.

5. Definieren Sie den Bezugspunkt der Fläche.
   Mit diesem Punkt wird die Fläche entlang des Pfades bewegt.

6. Eine Kopie der Fläche wird mit einer temporären KE so in den definierten Startpunkt verlagert, dass Sie an dieser Stelle senkrecht zum Pfad liegt.
   Soll die Lage der KE und damit die der Fläche noch verändert werden, so nutzen Sie dazu die angebotenen Funktionen zum Transformieren von KEs (auf Seite 707).

7. Falls die Querschnittsfläche um den Pfad gedreht werden soll, geben Sie im Feld ***Verdrehung*** des Statusfensters die Zahl der Umdrehungen an. Diese bezieht sich auf die Gesamtlänge des Pfades.

8. Falls der Körper konisch sein soll, so geben Sie im Feld ***Neigung*** des Statusfensters einen positiven Wert ein, wenn die Querschnittsfläche beim Verschieben vergrößert werden soll, einen negativen, wenn sie verkleinert werden soll.
   Bei geschlossenen Pfaden steht diese Option nicht zur Verfügung.

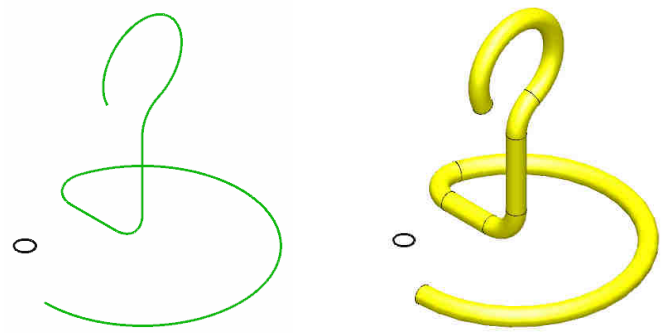
9. Betätigen Sie die linke Maustaste, um den Schiebekörper erstellen zu lassen.

Hinweis:

Die Funktion ***Schiebekörper entlang Pfad*** vereinheitlicht die Funktionen ***Schiebekörper entlang 2D-Pfad, Schiebekörper entlang 3D-Polygon*** und ***Schiebekörper entlang Körperkanten***. Diese können über eine benutzerdefinierte Symbolleiste (auf Seite

35) oder ein benutzerdefiniertes Menü (auf Seite 36) auch separat ausgeführt werden. Die speziellen Funktionen bieten zum Teil erweiterte Möglichkeiten für die Erstellung eines Schiebekörpers entlang Pfad, die in dieser allgemeinen Funktion nicht unterstützt werden. Nachfolgend finden Sie die einzelnen Funktionen beschrieben.

Beispiel: Schiebekörper entlang einer 3D-Linie



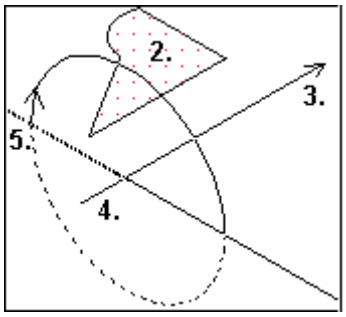
Rotationskörper erstellen

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Festkörper, Rotationskörper*** gestartet.

Sie erstellt Festkörper, indem eine Fläche um eine in der aktuellen KE definierte Achse rotiert wird.
Als Querschnittsfläche für Rotationskörper können sowohl von 2D-Linienobjekten begrenzte Bereiche als auch ebene Flächen von Körpern genutzt werden.

Sofern Sie eine ebene Körperfläche nutzen wollen, sollten Sie zunächst eine KE definieren, die in dieser Fläche liegt.

1. Legen Sie in den *Vorgaben zur Kreisdefinition* fest, ob der Rotationskörper geschlossen (***Vollkreis***) oder offen (***Kreisbogen***) sein soll.



2. **Verwendung von 2D-Linienobjekten**
   Ist keine 2D-Fläche definiert, so selektieren Sie zunächst die begrenzenden 2D-Linienobjekte durch Sammeln bei gedrückter Taste *Strg* oder durch Aufziehen eines Ausschnitts.
   Definieren Sie die zu rotierende Fläche, indem Sie den Cursor in einem vollständig begrenzten Bereich platzieren und mit der linken Maustaste bestätigen.
   Halten Sie hierbei die Taste *Strg* gedrückt, können Sie mehrere Flächen sammeln.

   Existieren bereits 2D-Flächen, so identifizieren Sie sie mit dem Cursor, oder sammeln Sie sie bei gedrückter *Strg*-Taste.

   Verwendung von ebenen Körperflächen
   Identifizieren Sie die gewünschte ebene Körperfläche mit dem Cursor, bei nicht schattierter Darstellung zwei Kanten, die diese Fläche begrenzen.

3. Wahlweise können Sie die Rotationsachse durch Identifikation einer Strecke oder über 2 Punkte bestimmen.

   Bei der Definition über 2 Punkte aktivieren Sie für jeden der beiden Punkte über das Punktdefinitionsmenü (mittlere Maustaste) oder über die Tastaturbefehle eine entsprechende Fangoption. Der erste Punkt legt bei einem offenen Rotationskörper die positive Richtung der Rotationsachse und damit die Orientierung des Drehwinkels fest.

4. Bei der Definition über 2 Punkte definieren Sie den zweiten Punkt der Rotationsachse.
   Die Achse darf die zu rotierende Fläche nicht berühren und nicht schneiden.

   Soll ein geschlossener Rotationskörper erstellt werden, sind hiermit alle notwendigen Parameter definiert.

Kreisbogen:

5. Legen Sie einen Punkt außerhalb der Achse fest.
   In diesem Punkt wird ein Bogen um den Endpunkt der Achse gezeichnet, mit dem die Winkelwerte der Rotation dargestellt werden.

6. Definieren Sie den Anfangswinkel für den Rotationskörper, indem Sie im Feld ***Winkel*** des Statusfensters den Wert eingeben oder ihn über einen Raumpunkt definieren.
   Ist der Wert für den Winkel 0, so beginnt die Rotation in der aktuellen KE.

7. Legen Sie den Öffnungswinkel des Kreisbogens fest, indem Sie den Wert im Feld ***Öffnungswinkel*** des Statusfensters eingeben, oder wie zuvor einen Raumpunkt definieren.

   Definieren Sie Anfangs- und Endwinkel über zwei Punkte, so wird die Drehung vom ersten zum zweiten Punkt ausgeführt.

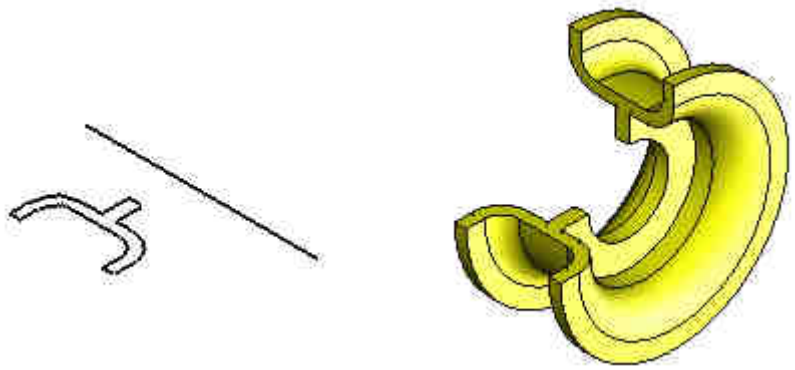
Hinweise:

Sind sowohl der 2D- als auch der 3D-Modus aktiv, so können Sie 2D-Linienobjekte, 2D-Flächen und auch Körperflächen selektieren. Für die Selektion im Rahmen dieser Funktion gelten folgende Regeln:

Beim Aufziehen eines Ausschnitts werden nur 2D-Linienobjekte und 2D-Flächen selektiert. Sind nur Körper im Ausschnitt, wird eine ebene Fläche eines Körpers selektiert.

Beim Identifizieren können alle genannten Objekte selektiert werden, jedoch werden ebene Körperflächen mit Priorität ermittelt.

Beispiel:



Übergangskörper erstellen

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Festkörper, Übergangskörper*** gestartet.

Sie erstellt aus je zwei ebenen Flächen einen Festkörper, der durch Übergang der einen Fläche in die andere Fläche entsteht.
Als Ausgangsflächen können Sie hierbei sowohl 2D-Objekte vom Typ Fläche verwenden als auch Körperflächen.

Für die Flächen gelten folgende Einschränkungen:
Sie dürfen nicht in derselben Ebene liegen, sie dürfen nicht aneinander angrenzen oder eine gemeinsame Schnittlinie haben. Darüber hinaus dürfen sie keine "Inseln" enthalten.

Zur Erstellung eines Übergangskörpers können Sie eine von zwei Vorgehensweisen nutzen:

- die automatische Verbindung der Flächen
- die manuelle Verbindung der Flächen

Die Beschreibung hierzu finden Sie in den beiden folgenden Kapiteln.

Beachten Sie bei beiden Vorgehensweisen:

Sind bei der Auswahl der Flächen sowohl der 2D- als auch der 3D-Modus aktiv, so können Sie 2D-Linienobjekte, 2D-Flächen und auch ebene Körperflächen selektieren.
Für die Selektion im Rahmen dieser Funktion gelten folgende Regeln:

Beim Aufziehen eines Ausschnitts werden nur 2D-Linienobjekte und 2D-Flächen selektiert. Sind nur Körper im Ausschnitt, wird eine ebene Fläche eines Körpers selektiert.

Beim Identifizieren können alle genannten Objekte selektiert werden, jedoch werden ebene Körperflächen mit Priorität ermittelt.

Parameter für das Erzeugen von Übergangskörpern

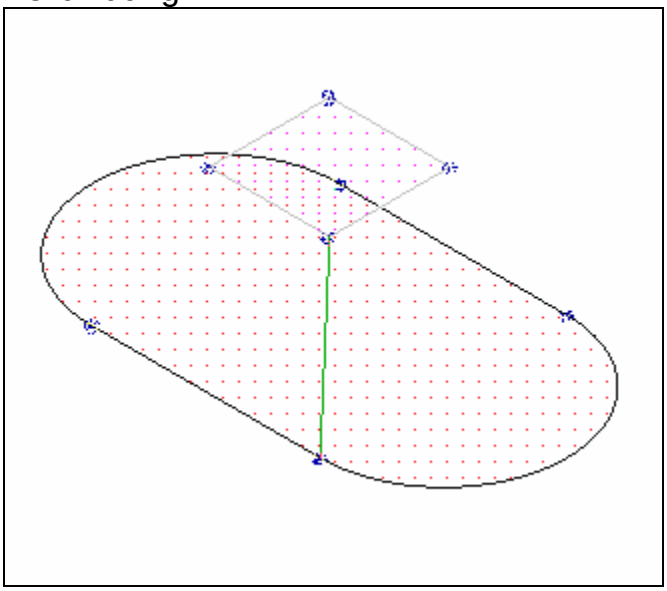
, Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Festkörper, Übergangskörper*** gestartet.

Beim Erzeugen von Übergangskörpern können Sie verschiedene Parameter definieren, um das Ergebnis des Übergangskörpers zu beeinflussen. Der Dialog ***Übergangskörper*** erscheint, nachdem zwei Flächen innerhalb von geschlossenen 2D-Konturen oder ebene Körperflächen ausgewählt wurden. Die folgend beschriebenen zusätzlichen Einstellungen können auf der Registerkarte ***Parameter*** in diesem Dialog definiert werden.

Kurven zusammenfassen:

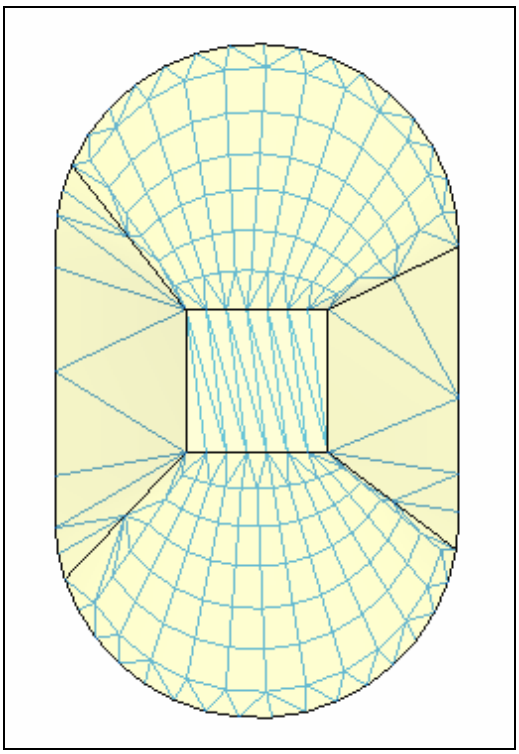
An tangentialen Übergängen der Konturen (z.B. Strecke tangential an Kreisbogen) werden diese zu einer fließenden Kontur zusammengefasst. Bei verrundeten Ecken beispielsweise kann dieses jedoch zu unerwünschten Ergebnissen führen und kann daher deaktiviert werden. Der Übergang zwischen den Kurven der beiden Flächen wird bei deaktivierter Option somit getrennt von den angrenzenden Flächen berechnet.
Diese Einstellung ist standardmäßig aktiv.

Beispiel für einen manuellen Übergangskörper mit Punkt zu Punkt Verbindung:

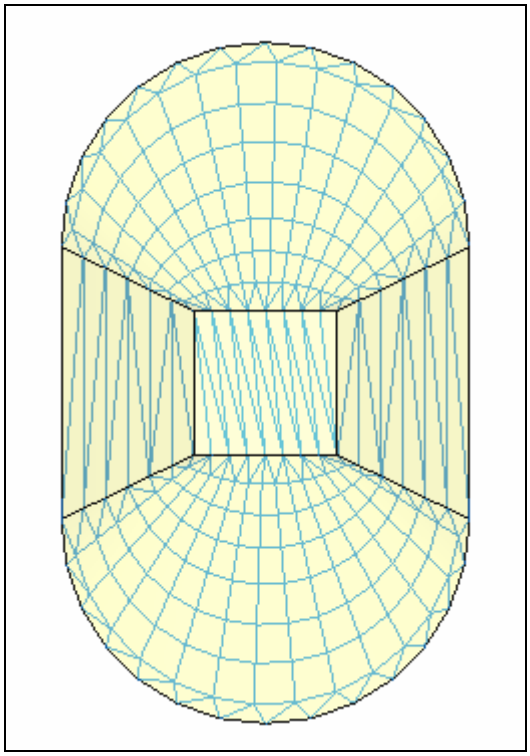


Der Parameter ***Kurven zusammenfassen*** ist

aktiviert



deaktiviert

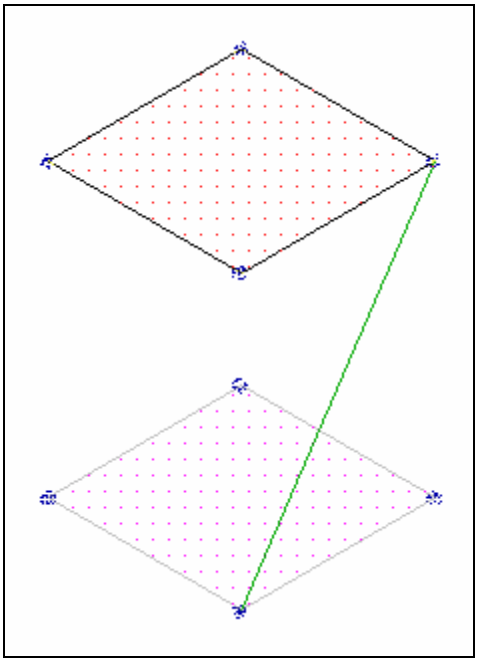


Passende Eckpunkte:

Zueinander passende Eckpunkte werden mit Priorität verbunden. Eine Verdrehung bei manueller Verbindung wirkt sich bei aktivierter Option je nach Art der Kontur nur partiell aus. Gegebenenfalls werden automatisch weitere Übergangspunkte hinzugefügt.

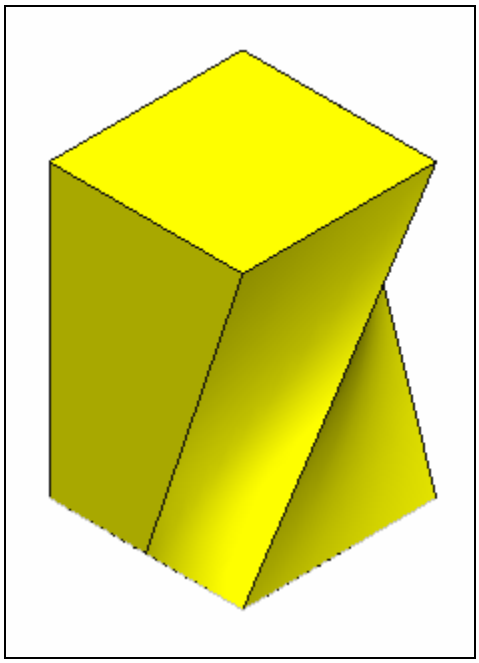
Diese Einstellung ist standardmäßig aktiv.

Beispiel für einen manuellen Übergangskörper mit Punkt zu Punkt Verbindung:
(Voraussetzung: *Verdrehung minimieren* ist deaktiviert)

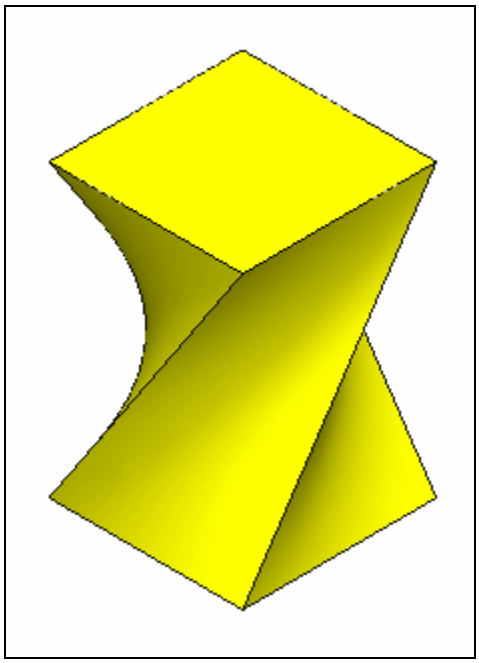


Der Parameter ***Passende Eckpunkte*** ist

aktiviert



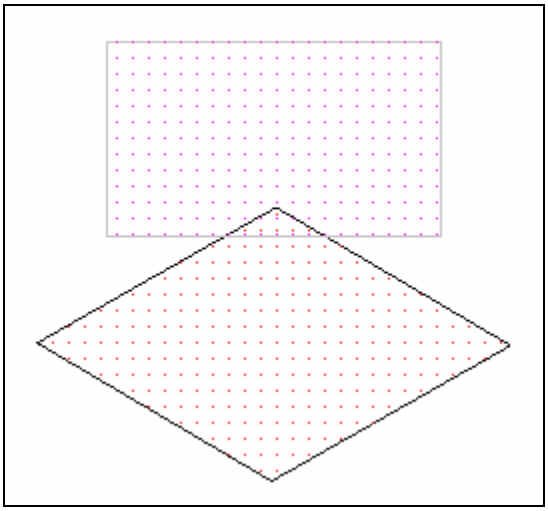
deaktiviert



Keine neuen Eckpunkte:

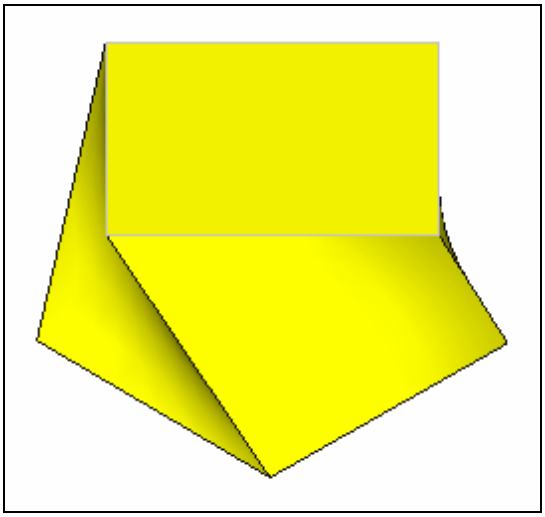
Bei der Berechnung eines Übergangskörpers können bei aktivierter Option ***Verdrehung minimieren*** automatisch zusätzliche Punkte erzeugt werden, die das Ergebnis verfälschen. Durch die Option ***Keine neuen Eckpunkte*** können sie die Erzeugung dieser zusätzlichen Eckpunkte unterbinden.
Diese Einstellung ist standardmäßig deaktiviert.

Beispiel für einen automatisch generierten Übergangskörper mit aktivierter Option *Verdrehung minimieren*.

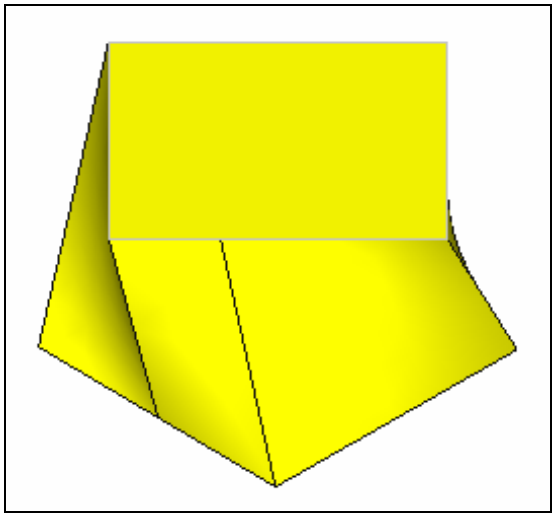


Der Parameter ***Keine neuen Eckpunkte*** ist:

aktiviert



deaktiviert



Verdrehung minimieren:

Die Option ***Verdrehung minimieren*** sorgt vor allem bei komplexen Flächen und Flächen mit unterschiedlicher Form für einen optimierten Übergangskörper.

Die optimalen Einstellungen im Dialog ***Übergangskörper*** auf der Registerkarte ***Parameter*** erhalten Sie, wenn Sie die Schaltfläche ***Standardwerte*** betätigen. Je nach Art der Konturen und des daraus resultierenden Übergangskörper kann aber auch eine andere Konstellation der Parameter zu einem besseren bzw. gewünschten Ergebnis führen.

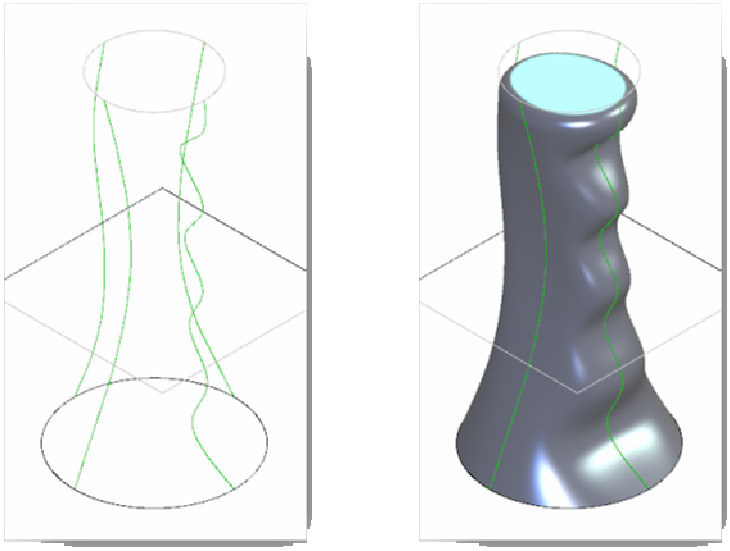
Übergangskörper automatisch erstellen

Bei der automatischen Erstellung eines Übergangskörpers ermittelt das System selbständig korrespondierende (Eck-)Punkte auf den beiden beteiligten Flächen und versucht diese durch Kanten zu verbinden. Wahlweise können Sie zusätzlich die Oberfläche des Übergangskörpers durch **Leitlinien** führen, so dass sich die Oberfläche an den Leitlinien anschmiegt. Diese müssen vorab erstellt werden, so dass sie in der Funktion ausgewählt werden können. Als Leitlinie kann jeweils nur ein einzelnes Objekt in Form einer 2D- oder 3D-Linie verwendet werden. Die Linie muss durchgängig sein und darf keinen Knick in ihrem Verlauf haben. Als Leitlinie bietet sich daher vorrangig eine einzelne 2D-Linie (Kreisbogen, Strecke, Spline) oder eine 3D-Linie (Spline) an. Die Leitlinien müssen jeweils an den konturbegrenzenden Linien oder Körperkanten beginnen und enden.

Um einen Übergangskörper mit automatischer Verbindung der Flächen zu erstellen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Starten Sie über die abgebildeten Symbole des 3D-Werkzeugkastens die Funktion ***Festkörper, Übergangskörper***.
2. Wenn die erste der verwendeten Flächen eine 2D-Fläche ist, so aktivieren Sie die KE, auf der sich diese befindet.
3. Identifizieren oder definieren Sie die erste Fläche.
   Wählen Sie vorher ggf. eine geeignete Ansicht oder nutzen Sie eine Möglichkeit des 3D-Auswahlmodus (auf Seite 714).
4. Wenn die zweite der verwendeten Flächen eine 2D-Fläche ist, so aktivieren Sie die KE, auf der sich diese befindet.
5. Identifizieren oder definieren Sie die zweite Fläche.
   Wählen Sie vorher ggf. eine geeignete Ansicht oder nutzen Sie eine Möglichkeit des 3D-Auswahlmodus (auf Seite 714).
6. Der Kontextdialog, in welchem Sie die Art der Flächenverbindung festlegen können, wird angeboten.
   Lassen Sie die Option ***Automatisch*** aktiv.

7. Falls Sie den Übergangskörper entlang von Leitlinien führen wollen, klicken Sie auf die Schaltfläche ***Leitlinien***. Identifizieren Sie nacheinander zuvor gezeichnete Leitlinien. Betätigen Sie die rechte Maustaste, um zum nächsten Schritt in der Funktion zu gelangen.



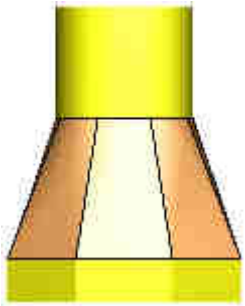
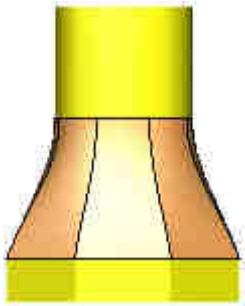
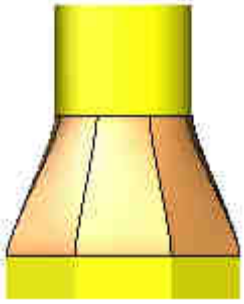
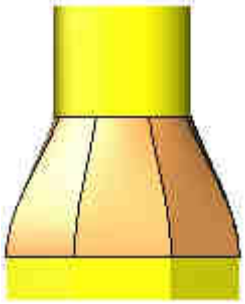
Beispiel für einen Übergangskörper mit Leitlinien.

8. Falls die identifizierten Flächen **Körperflächen** sind, werden im Bereich ***tangential*** zwei Eingabefelder aktiviert, das linke für die zuerst identifizierte Fläche, das rechte für die zweite.
Bei 2D-Flächen bleiben die Felder inaktiv.

In diesen Feldern können Sie angeben, ob der Übergangskörper linear oder tangential an die jeweilige Fläche anschließen soll: Der Wert 0 definiert einen linearen Anschluss, der Wert 1 einen tangentialen. Zwischenwerte sind ebenfalls erlaubt.

Im Folgenden einige Beispiele für die zwischen zwei Körperflächen erzeugten Übergangskörper bei unterschiedlicher Definition der Tangentialwerte:

Tangential	Ergebnis	

0 0		
1 0		
0.5 0.5		
0 1		

9. Aktivieren Sie ggf. gewünschte Optionen auf der Registerkarte ***Parameter*** ***(auf Seite 751)***, um das Ergebnis des Übergangskörpers zu beeinflussen.

10. Starten Sie die Erstellung des Übergangskörpers durch Anklicken der Schaltfläche ***Übernehmen***.

Sofern geometrisch möglich, wird der Übergangskörper erzeugt. Andernfalls wird eine Fehlermeldung angezeigt.

Übergangskörper manuell erstellen

Bei der manuellen Erstellung eines Übergangskörpers sind zunächst auf den Umfangslinien beider Flächen Zwangspunkte festzulegen. Über die anschließende Definition einer linearen oder einer Dreiecksverbindung zwischen Zwangspunkten der beiden Umfangslinien können Sie die Erstellung des Übergangskörpers steuern.

Um einen Übergangskörper zu erstellen, der manuell über Punktverbindungen definiert wird, gehen Sie wie folgt vor:

1. Starten Sie über die abgebildeten (blauen) Symbole des 3D-Werkzeugkastens die Funktion ***Festkörper, Übergangskörper***.
2. Wenn die erste der verwendeten Flächen eine 2D-Fläche ist, so aktivieren Sie die KE, auf der sich diese befindet.
3. Identifizieren oder definieren Sie die erste Fläche.
   Wählen Sie vorher ggf. eine geeignete Ansicht oder nutzen Sie eine Möglichkeit des 3D-Auswahlmodus (auf Seite 714).
4. Wenn die zweite der verwendeten Flächen eine 2D-Fläche ist, so aktivieren Sie die KE, auf der sich diese befindet.
5. Identifizieren oder definieren Sie die zweite Fläche.
   Wählen Sie vorher ggf. eine geeignete Ansicht oder nutzen Sie eine Möglichkeit des 3D-Auswahlmodus (auf Seite 714).
6. Der Kontextdialog, indem Sie die Art der Flächenverbindung festlegen können, wird angeboten.
   Wählen Sie hier die Option ***Manuell***.
7. Definieren Sie auf dem Umfang beider Flächen eine **gleiche Anzahl** von Punkten. Über diese wird der Übergang von der einen zur anderen Fläche bestimmt.

   Über die Schaltflächen und können Sie selbst definierte Punkte hinzufügen oder entfernen. Informationen hierzu finden Sie weiter unten.
8. Definieren Sie über eine der Schaltflächen , die **Art der Verbindung** der Punkte.
   Informationen hierzu finden Sie im weiter unten.
9. Starten Sie die Erstellung des Übergangskörpers durch Anklicken der Schaltfläche ***Übernehmen***.

Sofern geometrisch möglich, wird der Übergangskörper erzeugt. Andernfalls wird eine Fehlermeldung angezeigt.

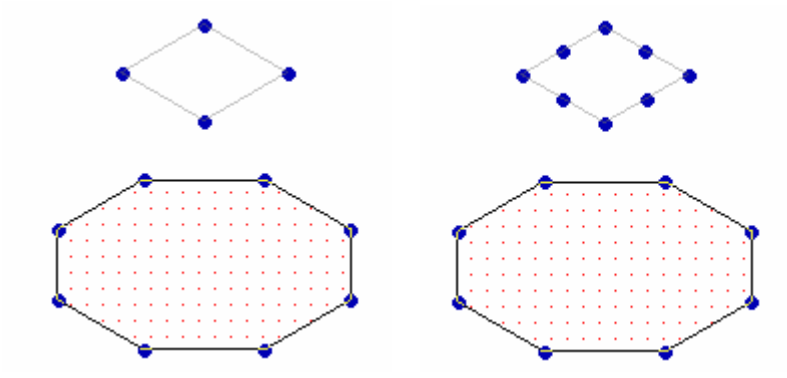
Hinweis:

Falls Sie die Genauigkeit der Darstellung von Übergangskörpern erhöhen wollen, nutzen Sie die Funktion ***Bearbeiten, Objekt-Darstellung***. Definieren Sie die gewünschten Parameter auf der Registerkarte ***Körperfacettierung***.

Übergangskörper: Punkte hinzufügen und entfernen

Nach Definition der beiden Ausgangsflächen ermittelt das Programm Endpunkte von geraden 2D-Linien oder Körperkanten und kennzeichnet sie durch Punktmarker. Diese Punkte sind zwangsweise vorgegebene Punkte, die nicht entfernt werden können.
Auf gekrümmten 2D-Linien und Körperkanten werden keine Zwangspunkte ermittelt.

Um einen Übergangskörper definieren zu können, muss auf den Umfangslinien beider Flächen eine **gleiche Anzahl** von Punkten definiert werden.
Im linken Bild müssen auf dem Umfang der oberen Fläche 4 Zwangspunkte hinzugefügt werden, um wie im rechten Bild eine gleiche Anzahl von Zwangspunkten zu erhalten:



Punkte hinzufügen:

1. Aktivieren Sie den Modus *Hinzufügen* durch Anklicken der abgebildeten Schaltfläche .
2. Bewegen Sie den Cursor auf die gewünschte 2D-Linie oder Körperkante.
   Die Position auf diesem Objekt wird durch einen Punktmarker gekennzeichnet. Gleichzeitig wird im Statusfenster die *Position* durch einen Verhältniswert zwischen 0 und 1 angezeigt.
3. Geben Sie den gewünschten Verhältniswert für die Position des hinzuzufügenden Punktes ein, im obigen Beispiel jeweils den Wert

0.5. Dieser wird durch einen Punktmarker gekennzeichnet. Um weitere Punkte auf dem Umfang einer der Flächen zu definieren, wiederholen Sie die Arbeitsschritte 2. und 3.

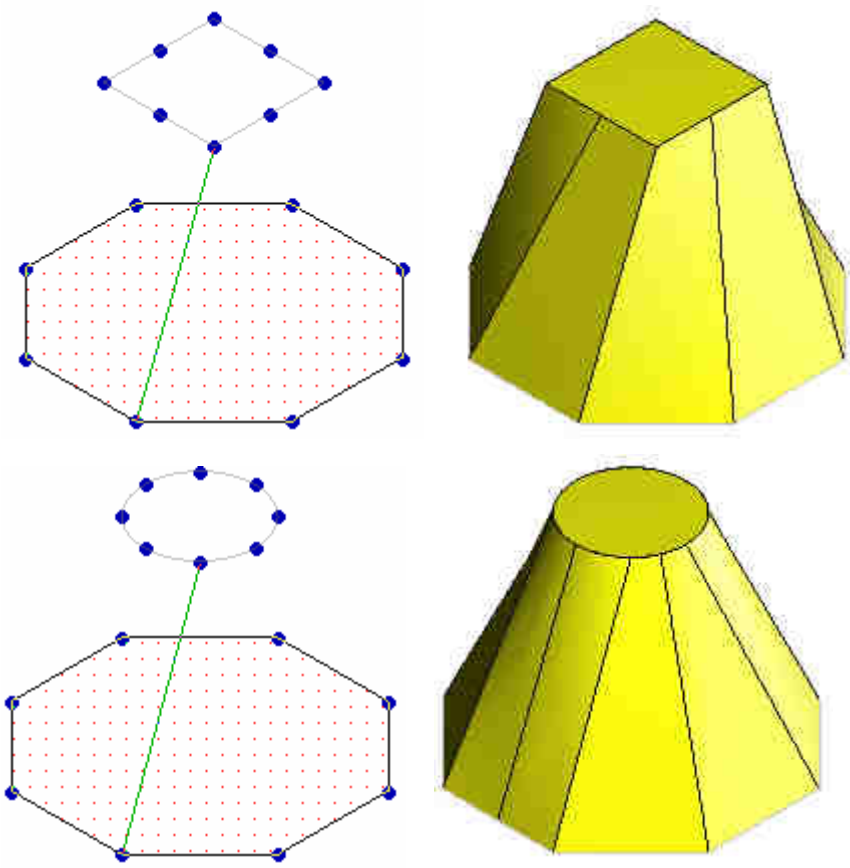
Punkte entfernen:

1. Betätigen Sie die abgebildete Schaltfläche.
2. Identifizieren Sie die zu entfernenden Punkte.

<u>Übergangskörper: Art der Verbindung definieren</u>

Die Erstellung des Übergangskörper kann durch die Art der Punkt-Verbindung beeinflusst werden.:

Punkt-Punkt-Verbindung:

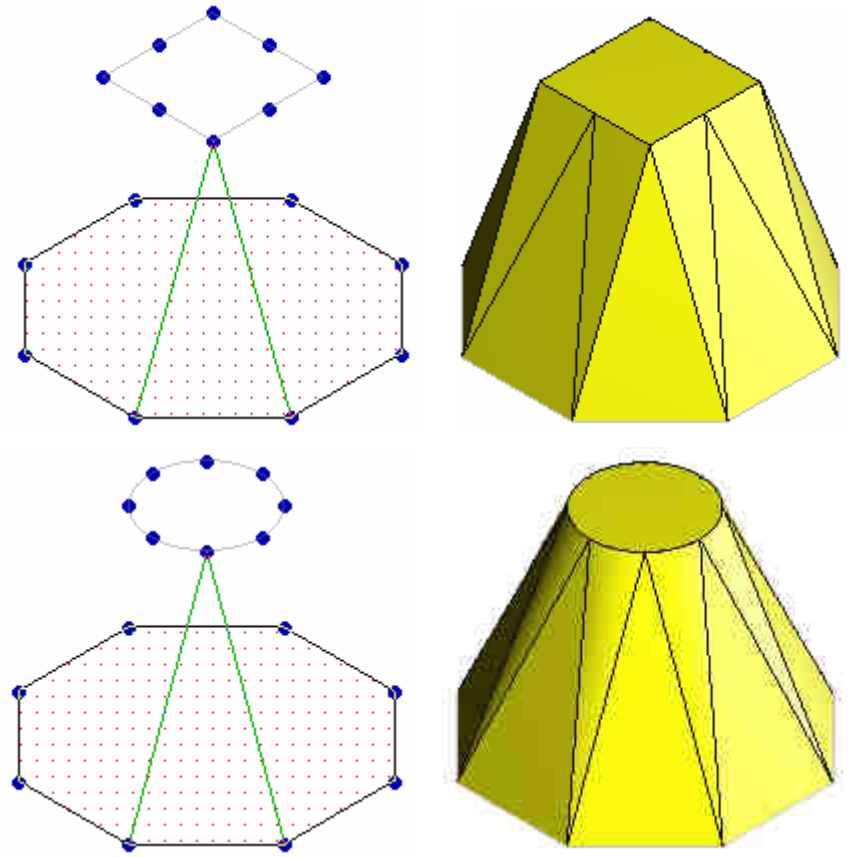


Bei dieser Verbindung wird einem Punkt auf der Umfangslinie einer Fläche ein korrespondierender Punkt auf der Umfangslinie der anderen Fläche zugewiesen. Ausgehend von dieser Verbindung ermittelt das System die weiteren korrespondierenden Zwangspunkte und verbindet sie durch Körperkanten.

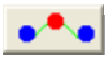
1. Wählen Sie die Schaltfläche , und identifizieren Sie einen Zwangspunkt auf einer der beiden Umfangslinien.
2. Identifizieren Sie auf der anderen Umfangslinie den Zwangspunkt, zu dem die Verbindung erstellt werden soll.

Sofern geometrisch möglich, wird der Übergangskörper erzeugt. Andernfalls wird eine Fehlermeldung angezeigt.

Dreiecksverbindung:



Bei dieser Verbindung wird zwei Punkten auf der Umfangslinie einer Fläche ein korrespondierender Punkt auf der Umfangslinie der anderen Fläche zugewiesen. Ausgehend von dieser Verbindung ermittelt das System weitere Dreiecksverbindungen und erzeugt einen Übergangskörper.

1. Wählen Sie die Schaltfläche  , und identifizieren Sie einen Zwangspunkt auf einer der Umfangslinien. Dieser ist der Startpunkt der Dreiecksverbindung.
2. Identifizieren Sie auf der anderen Umfangslinie einen Zwangspunkt.
3. Identifizieren Sie auf der ersten Umfangslinie einen Zwangspunkt. Dieser ist der Endpunkt der Dreiecksverbindung.

Sofern geometrisch möglich, wird der Übergangskörper erzeugt. Andernfalls wird eine Fehlermeldung angezeigt.

Hohlkörper erstellen

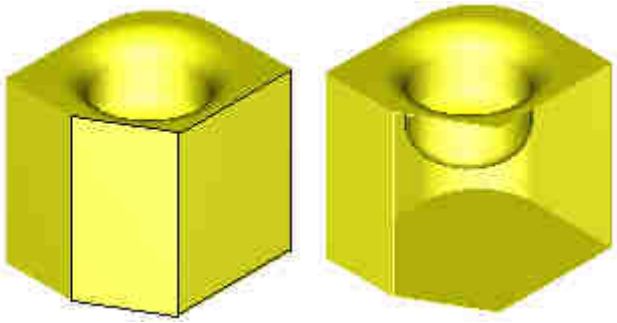
Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Festkörper, Hohlkörper*** gestartet.

Diese Funktion ermöglicht es, aus vorhandenen Festkörpern dünnwandige Hohlkörper zu erstellen:

Ausgehend von den Außenflächen des Körpers wird das Material der Wandstärke nach innen oder außen aufgetragen. Falls gewünscht, kann der Körper an definierten Flächen "geöffnet" werden;

Den Vorschlagswert für die Wandstärke können Sie über den Menübefehl ***Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen*** auf der Registerkarte ***Körper*** festlegen.

1. Identifizieren Sie den Körper, aus dem Sie einen Hohlkörper erstellen wollen.
2. Falls der Körper im Bereich einer oder mehrerer seiner Flächen "geöffnet" werden soll (in der Abbildung links die beiden umrahmten Flächen), gehen Sie wie folgt vor:



   Identifizieren Sie die zu entfernenden Flächen, oder identifizieren Sie die Flächen, die erhalten bleiben sollen, und kehren Sie die Auswahl um, indem Sie die Schaltfläche des Kontext-Dialogs betätigen.
3. Tragen Sie im Feld ***Wandstärke*** den Wert für die Wandstärke im Bereich der verbleibenden Flächen ein:
   Bei negativen Werten wird das Material von den Außenflächen nach innen aufgetragen, bei positiven Werten nach außen.
4. Starten Sie die Erstellung des Hohlkörpers über die Schaltfläche ***Übernehmen***.

Kann der Hohlkörper nicht erzeugt werden, so wird eine entsprechende Meldung angezeigt.

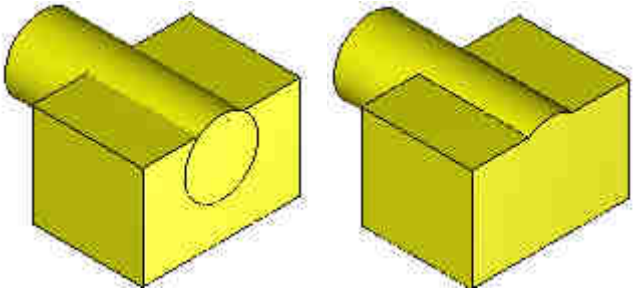
Hinweis:

Die Ausführbarkeit dieser Funktion hängt von einer Vielzahl von Faktoren ab: von der angegebenen Wandstärke und von der Größe und Lage der Körperflächen zueinander.
Daher können keine allgemeingültigen Aussagen hinsichtlich der Einschränkungen gemacht werden.

Vereinigung von Festkörpern durchführen

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Festkörper, Vereinigung*** gestartet.

Die vereinigt einen Körper mit einem oder mehreren anderen Körpern, d.h. der resultierende Körper enthält das Gesamtvolumen aller Einzelkörper, z.B.:



1. Identifizieren Sie den ersten Körper.
2. Definieren Sie einen oder mehrere Körper, deren Volumen mit dem des ersten Körpers vereinigt werden soll, durch Selektion mittels Identifizieren, Aufziehen eines Ausschnitts oder durch Sammeln bei gedrückter *Strg*-Taste.
   Die Selektion darf auch den im 1. Arbeitsschritt identifizierten Körper enthalten.

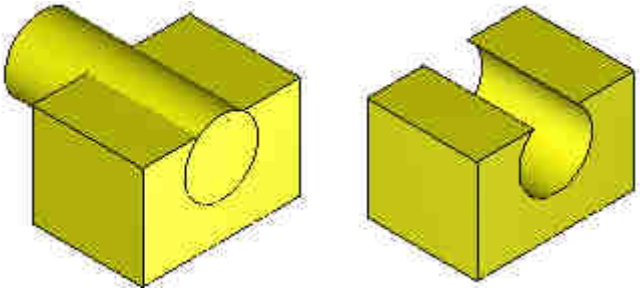
Die Darstellungseigenschaften des neuen Körpers entsprechen denjenigen des zuerst identifizierten Körpers.

Subtraktion von Festkörpern durchführen

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Festkörper, Subtraktion*** gestartet.

Sie subtrahiert von einem Körper das Volumen eines oder mehrerer Körper.

D.h. von einem "Werkstück" wird mit einem "Werkzeug" Volumen entfernt, z.B.:



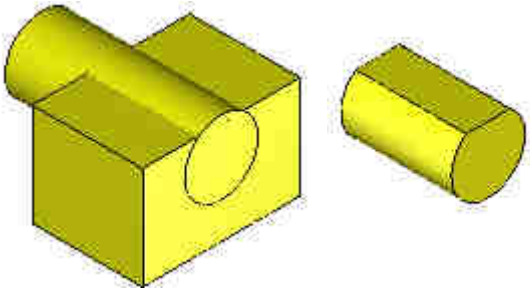
1. Identifizieren Sie das zu bearbeitende "Werkstück", also den Körper, von dem Volumen entfernt werden soll.
2. Definieren Sie das "Werkzeug", d.h. einen oder mehrere Körper, deren Volumen vom ersten Körper entfernt werden soll, durch Selektion mittels Identifizieren, Aufziehen eines Ausschnitts oder durch Sammeln bei gedrückter Strg-Taste.
   Die Selektion darf auch den im 1. Arbeitsschritt identifizierten Körper enthalten.

   Die Darstellungseigenschaften des resultierenden Körpers entsprechen denjenigen des zuerst identifizierten Körpers.

Schnitt von Festkörpern bilden

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Festkörper, Schnittbildung*** gestartet.

Sie bildet die Schnittmenge von einem Festkörper mit einem oder mehreren anderen Festkörpern, d.h. der resultierende Festkörper enthält nur das Volumen, das allen beteiligten Körpern gemeinsam ist, z.B.:

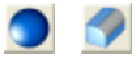


1. Identifizieren Sie den ersten Körper.
2. Definieren Sie einen oder mehrere Körper, mit denen die Schnittbildung durchgeführt werden soll, durch Selektion mittels Identifizieren, Aufziehen eines Ausschnitts oder durch Sammeln bei gedrückter *Strg*-Taste.

Die Selektion darf auch den im 1. Arbeitsschritt identifizierten Körper enthalten.

Die Darstellungseigenschaften des resultierenden Festkörpers entsprechen denjenigen des zuerst identifizierten Festkörpers.

Runden und Fasen von Festkörpern

 Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Festkörper, Runden/Fasen*** gestartet.

Sie ermöglicht es, Festkörper zu runden oder zu fasen. D.h. sie erzeugt Rundungs- und Fasenflächen, die Gebiete dieses Körpers miteinander verbinden. Dabei wird Material hinzugefügt oder entfernt.

Die Funktion beinhaltet zwei verschiedene, getrennt nutzbare Ausführungsvarianten, die Sie auf den beiden Registerkarten auswählen können:

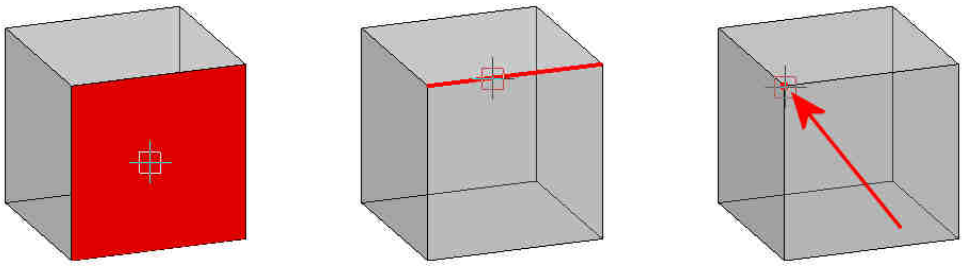
Kanten

Die Optionen dieser Registerkarte ermöglichen das **Runden** und **Fasen** an einzelnen oder mehreren Kanten oder an einer Kantensequenz zwischen benachbarten Flächen.

Entity-Entity

Jede **Fläche,** jede **Kante** und jeder **Knotenpunkt** (Kreuzung von mehreren Kanten) an einem Körper wird als ***Entity*** bezeichnet.

Fläche **Kante** **Knotenpunkt**



Die Optionen dieser Registerkarte ermöglichen das **Runden** zwischen zwei Flächen, zwei Kanten oder einer Fläche und einer Kante.

Bei dieser Art des Rundens werden allgemein folgende Schritte ausgeführt:

- Auswahl der Gebiete, die die Rundungsfläche verbinden soll, durch den Anwender
- Vorgabe von rundungsspezifischen Daten, z.B. Rundungsradius, durch den Anwender

- Soll eine Rundungsfläche mit einem vorgegebenen Radius z.B. zwischen zwei Flächen eingefügt werden, so wird eine Kugel in einem Startpunkt so platziert, dass Sie beide Flächen in einem Kontaktpunkt berührt.
- Die Kugel wird so entlang der Flächen gerollt, dass sie den Kontakt zu beiden Flächen behält. Ein Teil der so entstehenden Hülle wird entlang der Kontaktspuren als Rundungsfläche in das Modell eingefügt.
- Um einen "geschlossenen" Körper zu erhalten, werden die Rundungsfläche und ggf. die benachbarten Flächen erweitert und miteinander verschnitten.

Bitte beachten Sie:

Wenn eine Rundung mit beiden Ausführungsvarianten erzeugt werden kann, so verwenden Sie die Kanten-Variante, da sie schneller und stabiler ausgeführt wird.

Einstellungen für Rundung und Fase von Festkörpern festlegen

Mit dem Menübefehl ***Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen*** können Sie auf der Registerkarte ***Körper*** Vorgaben für die Funktion ***Festkörper, Rundung/Fase*** festlegen.
Alle diese Vorgaben können nach Aufruf der Funktion beliebig geändert werden.

In den ersten drei Feldern sollten Sie Werte eintragen, die Sie in den meisten Fällen für Rundungen und Fasen nutzen, so dass es bei Ausführung der Funktion nur in seltenen Fällen notwendig ist, diese Werte im Statusfenster zu ändern.

Rundungsradius
Definiert den Vorschlagswert für den Rundungsradius.

Abstand
Definiert den Vorschlagswert für den rechten und linken Abstand von einer zu fasenden Kante.

Flächeneinzug
Definiert den Wert, mit dem speziell Ecken bearbeitet werden sollen, wenn alle in ihnen aufeinander stoßenden Kanten ausgewählt wurden. Dieser Wert gilt ausschließlich für das Runden oder Fasen mit den Optionen der Registerkarte ***Kanten***.

Kanten sequentiell selektieren
Ist diese Voreinstellung aktiv, so werden beim Antippen einzelner

Kanten auch alle Kanten ausgewählt, die sich tangential an diese Kante anschließen und untereinander ebenfalls tangentiale Übergänge haben.
Ist sie nicht aktiv, wird durch Antippen einer Kante ausschließlich diese ausgewählt.
Diese Voreinstellung gilt ausschließlich für das Runden oder Fasen mit den Optionen der Registerkarte ***Kanten***.

Runden von Festkörpern (Kante)

Nach Anklicken der abgebildeten (blauen) Symbole wird die Funktion ***Festkörper, Runden/Fasen*** gestartet.

Sie Funktion ermöglicht das Einfügen von Rundungsflächen zwischen benachbarten Flächen eines Festkörpers. Die Definition des Bereichs, der gerundet werden soll, erfolgt über die Auswahl von einzelnen Kanten oder einer Kantensequenz.

Allgemeine Vorgehensweise:

1. Wählen Sie im angebotenen Dialogfenster auf der Registerkarte ***Kanten*** durch Anklicken des abgebildeten Symbols die Option ***Rundung***.
2. Im Feld ***Radius*** des Statusfensters wird der über den Menübefehl ***Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen*** festgelegte Vorschlagswert für den Rundungsradius angezeigt.
   Geben Sie - falls gewünscht - einen anderen Wert für den Radius ein.
3. Legen Sie im Dialogfenster die Optionen zur Auswahl der Kanten fest:

   Fläche
   Die zu rundenden Kanten werden durch Identifizieren von Körper-Teilflächen ausgewählt. Alle Kanten, die diese Flächen begrenzen, sollen gerundet werden.

   Kante
   Die zu rundenden Kanten werden einzeln ausgewählt oder in einer Aktionsliste gesammelt.

   sequentiell
   Ist diese Voreinstellung aktiv, so wird bei der Option *Kante* eine Kantensequenz ausgewählt:
   Es werden alle Kanten ermittelt, die tangential an eine der

identifizierten Kanten anschließen und die untereinander ebenfalls tangentiale Übergänge haben.

4. Wählen Sie entsprechend den festgelegten Optionen die zu rundenden Kanten.
Hinweise zur Auswahl der Kanten finden Sie im nächsten Abschnitt.

5. Sollen einzelne der gewählten Kanten vollständig mit einem Radius gerundet werden, der von dem vorgegebenen Standardradius abweicht, so geben Sie den gewünschten Wert im Feld ***Radius*** ein. Setzen Sie diesen Radius auf den Kanten ab, indem Sie den Cursor auf jeder dieser Kanten positionieren und über die linke Maustaste bestätigen.

Sollen einzelne der gewählten Kanten abschnittsweise mit unterschiedlichen Radien gerundet werden, so definieren Sie auf jeder dieser Kanten zuerst den ***Radius***, dann die ***Position*** (s.u.) auf der Kante.
Hinweise zum Festlegen von Radius und Position finden Sie im übernächsten Abschnitt.

Alle Kanten, auf denen Sie keinen Radius absetzen, werden mit dem Radius gerundet, der beim Beenden der Kantenauswahl aktiv war.

6. Haben Sie alle in einem Eckpunkt zusammenlaufenden Kanten ausgewählt, so können Sie für die spezielle Bearbeitung dieser Ecke zusätzlich Flächeneinzüge definieren.
Wählen Sie hierzu nacheinander jede dieser Kanten aus, und geben Sie entsprechend der Position der Ecke auf der Kante den Wert für den Radius ein (für Position 0 im Feld ***Einzug 0****,* für Position 1 im Feld ***Einzug 1***). Der Wert für den Einzug muß größer sein als der Radius, damit der Einzug erzeugt werden kann.

7. Lassen Sie die Rundung(en) über den Befehl ***Übernehmen*** ausführen.

Hinweise zur Auswahl der Kanten:

Option ***Kante*** aktiv:

- Auswahl einer einzelnen Kante
  Sie wird durch Identifizieren mit dem Cursor ausgewählt.
- Auswahl mehrerer Kanten
  Sie werden durch "Sammeln" ausgewählt, d.h. beim Identifizieren der Kanten (bis auf die letzte) wird die Taste *Strg* gedrückt gehalten.

Das Sammeln wird abgeschlossen durch Loslassen der Taste *Strg* und anschließendes Identifizieren einer weiteren Kante.

- Während der Auswahl von Kanten können Sie durch Drücken der Umschalt-Taste ⇑ die momentane Voreinstellung für ***sequentiell*** zwischenzeitlich "überstimmen" und dabei den jeweils entgegengesetzten Modus aktivieren.

Option ***Fläche*** aktiv:

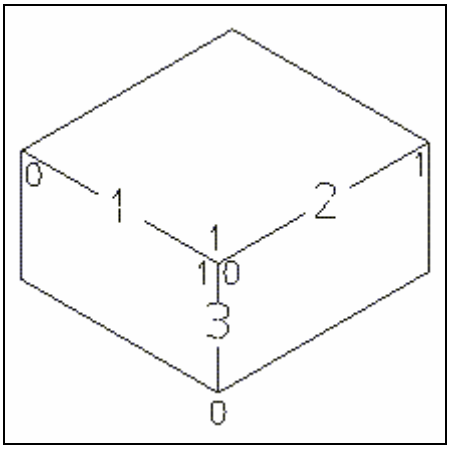
- Auswahl aller Kanten, die eine Fläche begrenzen
  Identifizieren Sie hierzu bei schattierter Darstellung des Körpers die Fläche oder bei Kantendarstellung zwei der Kanten, die die Fläche begrenzen.
- Auswahl aller Kanten, die mehrere Flächen begrenzen
  Die Flächen werden durch "Sammeln" ausgewählt, d.h. beim Identifizieren der Flächen oder ihrer Kanten (bis auf die letzte) wird die Taste *Strg* gedrückt gehalten.
  Das Sammeln wird abgeschlossen durch Loslassen der Taste *Strg* und anschließendes Identifizieren einer weiteren Fläche oder einer ihrer Kanten.

Wenn Sie beim Sammeln von Kanten oder Flächen den Körper über die Funktion dynamisch drehen oder vergrössern, so lassen Sie währenddessen die *Strg*-Taste los. Drücken Sie sie erst wieder, nachdem die Ansicht festgelegt ist und Sie die Funktion Dyn. drehen/vergrössern wieder beendet haben.

Hinweise zum Festlegen von Position und Radius

- Soll eine Kante(nsequenz) abschnittsweise mit unterschiedlichen Radien gerundet werden, so müssen mindestens die Radien an den Endpunkten der Kante (= Position 0 und Position 1) definiert werden.
- Geben Sie den Wert für den Radius ein, <u>bevor</u> Sie den Wert für die Position eingeben. Beide Werte müssen jeweils mit Enter bestätigt werden.
- Für den Radius sind - bis auf die Positionen an den Endpunkten der Kanten - nur Werte größer als 0.0 zugelassen.
- Befindet sich der Cursor auf einer Kante, zu der Sie Position und Radius einer Rundung im Statusfenster eingeben wollen, so wird der Cursor durch Drücken der Umschalt-Taste ⇑ auf der gewählten Kante festgehalten.

Runden von Festkörpern (Kante) - Beispiele



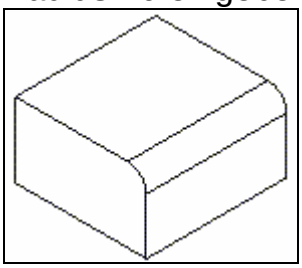
Ursprungskörper mit Kanten 1, 2, 3 und den Positionen 0 oder 1 an den Endpunkten jeder Kante.
Der Wert der Position an einem Kanten-Endpunkt wird im Feld ***Position*** des Statusfensters angezeigt.
Er hängt von der Orientierung der Flächen ab, stimmt also nicht immer mit den Angaben in den folgenden Beispielen überein.

Als Vorgabewert für den Rundungsradius wird hier 30 angenommen. Er kann über den Menübefehl ***Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen*** auf der Registerkarte ***Körper*** definiert werden.

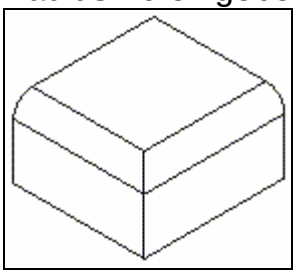
Bestätigen Sie Eingaben im Statusfenster immer mit *Enter*.

Mögliche Ergebnisse des Rundens:

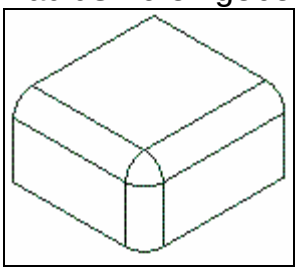
1. *Radius* 10 eingeben, Kante 2 identifizieren, *Übernehmen*



2. *Radius* 10 eingeben, Sammeln von Kante 1 und 2, *Übernehmen*

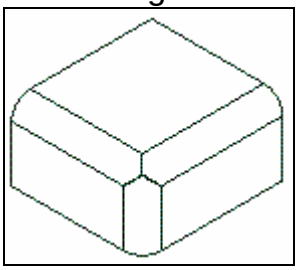


3. *Radius* 10 eingeben, Sammeln von Kante 1, 2 und 3, *Übernehmen*

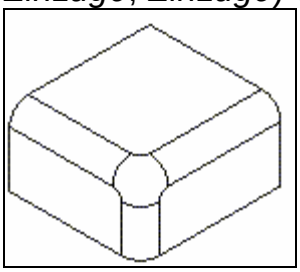


4. *Radius* 10 eingeben, Sammeln von Kante 1 und 2, *Übernehmen*. *Sequentiell* deaktivieren, Kante 3 identifizieren, *Übernehmen*.

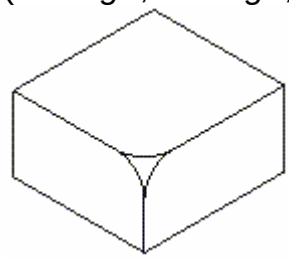
Ist beim Identifizieren der Kante 3 die Option *sequentiell* aktiv, so ist das Ergebnis identisch mit Beispiel 3.



5. *Radius* 10 eingeben, Sammeln von Kante 1, 2 und 3, Auf Kanten (1, 2, 3) für die gemeinsame Ecke in den Feldern (*Einzug1*, *Einzug0*, *Einzug0*) Wert 15.0 eingeben, *Übernehmen*.

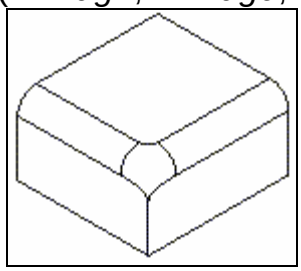


6. *Radius* 0 eingeben, Sammeln von Kante 1, 2 und 3, Cursor auf jeder Kante positionieren und den Radius durch Mausklick an beliebiger Position absetzen.
Auf Kanten (1, 2, 3) für die gemeinsame Ecke in den Feldern (*Einzug1*, *Einzug0*, *Einzug0*) Wert 15.0 eingeben, *Übernehmen*.

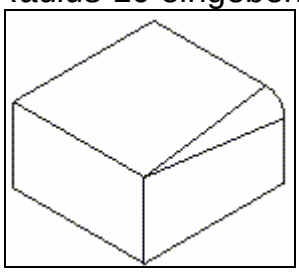


7. *Radius* 10 eingeben, Sammeln von Kante 1, 2 und 3. Jeweils an beliebiger Position durch Mausklick auf Kante 1 und 2 absetzen, *Radius* 0 eingeben, beliebig auf Kante 3 absetzen.

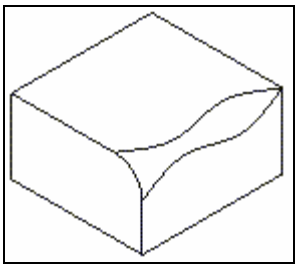
Auf Kanten (1, 2, 3) für die gemeinsame Ecke in den Feldern (*Einzug1*, *Einzug0*, *Einzug0*) Wert 15.0 eingeben, *Übernehmen*.



8. Kante 2 identifizieren, *Radius* 0 eingeben, *Position 0* eingeben, *Radius* 10 eingeben, *Position 1* eingeben, *Übernehmen*.



9. Kante 2 identifizieren.
Radius 15 eingeben, *Position* 0 eingeben,
Radius 5 eingeben, *Position* 0.3 eingeben,
Radius 10 eingeben, *Position* 0.7 eingeben,
Radius 0 eingeben, *Position* 1 eingeben,
Übernehmen.



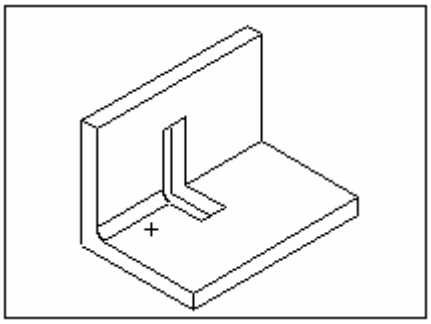
Runden von Festkörpern (Fläche - Fläche)

Diese Art der Rundung wird erzeugt, indem eine Kugel entlang von zwei Flächen desselben Körpers gerollt wird.
Die Spuren ihrer Kontaktpunkte mit den beiden Flächen definieren den Bereich, innerhalb dessen die Rundung ausgeführt wird.

Die Einschränkung wie bei der Kantenrundung, dass Rundungsflächen nur zwischen benachbarten Flächen erzeugt werden kann, gilt bei der Entity-Entity Rundung nicht.

Allgemeine Vorgehensweise:

1. Aktivieren Sie im angebotenen Dialogfenster auf der Registerkarte *Entities* durch Anklicken des abgebildeten Symbols die Voreinstellung *Fläche*.
2. Identifizieren Sie bei schattierter Darstellung die zwei Flächen eines Körpers, zwischen denen die Rundung eingefügt werden soll, bei Kantendarstellung je zwei der Kanten, die diese Flächen begrenzen.
   Hierbei werden auch alle Flächen ermittelt, die sich tangential an die identifizierten Flächen anschließen.
3. Geben Sie im Feld *Radius* des Statusfensters den Wert für den Radius ein. Dieser Wert gilt konstant für die gesamte Rundung.
4. , Legen Sie durch Anklicken einer dieser Schaltflächen fest, ob die zwischen den gewählten Flächen eingefügte Rundungsfläche *konvex* oder *konkav* sein soll.
5. Falls durch die bisherigen Angaben die Position der Rundung nicht eindeutig definiert ist, z.B. durch Unterbrechung einer der Kontaktspuren (s. Abb.), so klicken Sie auf die abgebildete Schaltfläche.
   Definieren Sie anschließend einen Punkt in der Nähe des Bereichs, in dem die Rundung ausgeführt werden soll.



6. Die Rundung wird jeweils dort begrenzt, wo eine der Kontaktspuren auf eine scharfe Kante trifft.

   Falls die Rundung über diese Begrenzung hinaus erweitert werden soll, die Kugel also weiter gerollt werden soll, so klicken Sie die abgebildete Schaltfläche für die Rollon-Anweisung an.

   Wählen Sie anschließend über die abgebildete Schaltfläche, dass die Rollon-Anweisung auf einer Kante gesetzt werden soll.

   Identifizieren Sie die Kante, auf der die Rollon-Anweisung gelten soll.

7. Schließt an eine der Flächen eine weitere Fläche tangential an, so wird auch diese Fläche in die Bearbeitung mit einbezogen.

   Ist dieses nicht gewünscht, so definieren Sie diese Nachbarfläche als Grenzfläche, indem Sie auf ihr eine Cap-Anweisung setzen. Klicken Sie hierzu die abgebildete Schaltfläche an.

   Wählen Sie anschließend die abgebildete Schaltfläche, um eine Fläche auswählen zu können.

   Identifizieren Sie die Fläche, auf der die Cap-Anweisung gelten soll

8. Klicken Sie auf die Schaltfläche *Übernehmen*, um die Rundung ausführen zu lassen.

Hinweis:

Die Ausführbarkeit der Funktion hängt von einer Vielzahl von Faktoren ab. So kann z.B. der Rundungsradius zu groß gewählt sein oder die der Rundungsfläche benachbarten Flächen können nicht erweitert werden, um einen "geschlossenen" Körper zu erzeugen.
Sofern die definierte Rundung nicht ausgeführt werden konnte, wird eine Fehlermeldung angezeigt.

Runden von Festkörpern (Fläche - Kante)

Diese Art der Rundung wird erzeugt, indem eine Kugel mit ihrer Außenfläche entlang einer Fläche und einer Kante desselben Körpers gerollt wird.
Die Kante und die Kontaktspur auf der Fläche definieren den Bereich, innerhalb dessen die Rundung ausgeführt wird.

Allgemeine Vorgehensweise:

1. Aktivieren Sie im angebotenen Dialogfenster auf der Registerkarte *Entities* durch Anklicken des abgebildeten Symbols die Voreinstellung *Fläche*.
2. Identifizieren Sie bei schattierter Darstellung die Fläche, bei Kantendarstellung je zwei der Kanten, die diese Fläche begrenzen. Hierbei werden auch alle Flächen ermittelt, die sich tangential an die identifizierte Fläche anschließen.
3. Aktivieren Sie die Voreinstellung *Kante*.

4. Identifizieren Sie die Kante.
   Hierbei werden auch alle Kanten ermittelt, die sich tangential an die identifizierte Kante anschließen.
5. Geben Sie im Feld *Radius* des Statusfensters den Wert für den Radius ein. Dieser Wert gilt konstant für die gesamte Rundung. Er muss größer sein als der Abstand zwischen Fläche und Kante.
6. , Legen Sie durch Anklicken einer dieser Schaltflächen fest, ob die eingefügte Rundungsfläche *konvex* oder *konkav* sein soll.
7. Falls durch die bisherigen Angaben die Position der Rundung nicht eindeutig definiert ist, z.B. durch Unterbrechung der Kontaktspur, so klicken Sie auf die abgebildete Schaltfläche. Definieren Sie anschließend einen Punkt in der Nähe des Bereichs, in dem die Rundung ausgeführt werden soll.
8. Die Rundung auf der Kante wird durch Eckpunkte begrenzt, an denen sich eine Kante ohne tangentialen Übergang anschließt, auf der Fläche dort, wo die Kontaktspur auf eine scharfe Kante trifft.

   Falls die Rundung über eine solche Begrenzung hinaus erweitert werden soll, die Kugel also weiter gerollt werden soll, so klicken Sie die abgebildete Schaltfläche für die Rollon-Anweisung an.

   Wählen Sie anschließend über die abgebildete Schaltfläche, dass die Rollon-Anweisung auf einem Eckpunkt (Knoten) gesetzt werden soll.

   Identifizieren Sie den Eckpunkt, auf dem die Rollon-Anweisung gelten soll.
9. Schließt an eine der Kanten eine weitere Kante tangential an, so wird auch diese in die Bearbeitung mit einbezogen.

   Ist dieses nicht gewünscht, so definieren Sie die anschließende Grenzkante, indem Sie auf ihr eine Cap-Anweisung setzen. Klicken Sie hierzu die abgebildete Schaltfläche an.

   Wählen Sie anschließend die abgebildete Schaltfläche, um eine Kante auswählen zu können.

   Identifizieren Sie die Kante, auf der die Cap-Anweisung gelten soll

10. Klicken Sie auf die Schaltfläche *Übernehmen*, um die Rundung ausführen zu lassen.

Hinweis:

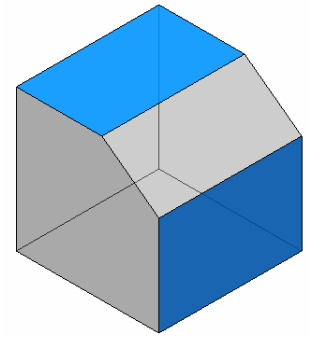
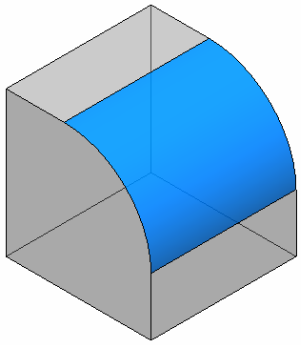
Die Ausführbarkeit der Funktion hängt von einer Vielzahl von Faktoren ab. So kann z.B. der Rundungsradius zu klein gewählt sein oder die der Rundungsfläche benachbarten Flächen können nicht erweitert werden, um einen "geschlossenen" Körper zu erzeugen.
Sofern die definierte Rundung nicht ausgeführt werden konnte, wird eine Fehlermeldung angezeigt.

Runden von Festkörpern (Entity - Entity) - Beispiele

Beispiele für die Entity-Entity Rundung, an denen die zu bevorzugende Kantenrundung nicht angewendet werden kann. Beide Fälle zeigen auf, dass die Flächen, die miteinander verrundet werden, nicht unmittelbar in einer Kante benachbart sein müssen, jedoch müssen sie Bestandteil desselben Körper sein.

Beispiel Fläche / Fläche (konvex)

Dieses und das nächste Beispiel zeigen auf, dass die Flächen, die miteinander verrundet werden, nicht unmittelbar in einer Kante benachbart sein müssen, jedoch müssen sie Bestandteil desselben Körper sein.

Original mit Fase 20x15mm	Rundung Fläche / Fläche mit Radius 30mm
	

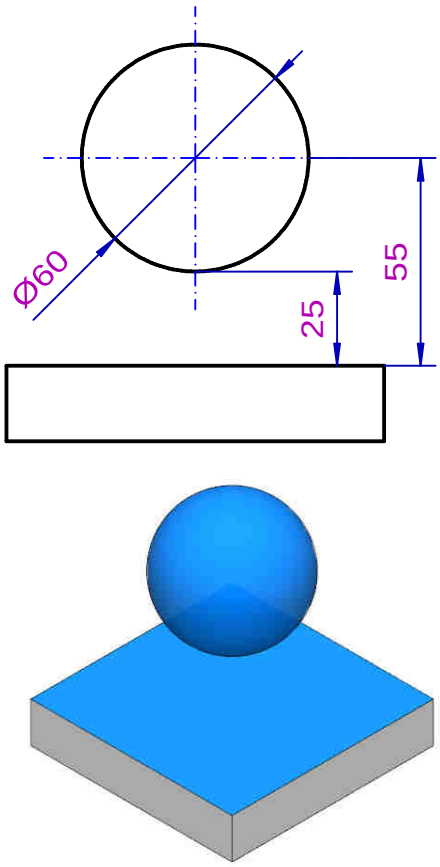
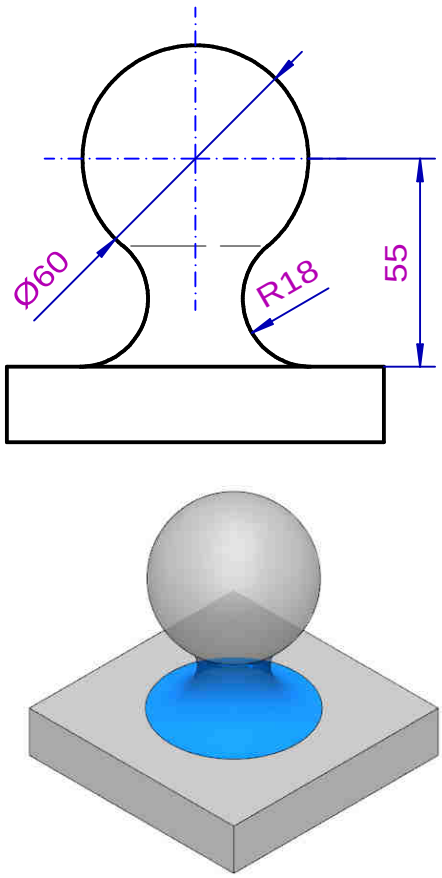
Vorgehensweise:

1. Auf der Registerkarte *Entities* die Voreinstellung *Fläche* wählen.

2. Identifizieren der beiden markierten Flächen des Körpers bei schattierter Darstellung.

3. Eingabe im Feld Radius des Statusfensters: 30 ↵
4. Auswahl im Dialog: konvex
5. Übernehmen

Beispiel Fläche / Fläche (konkav)

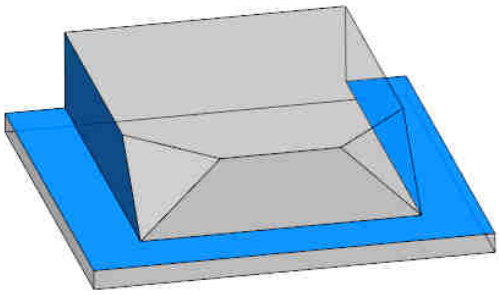
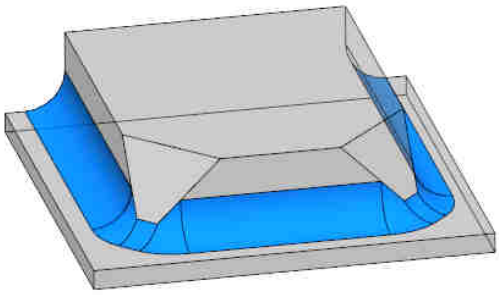
Original Quader und Kugel vereinigt	Rundung Fläche / Fläche mit Radius 18mm
	

Vorgehensweise:

1. Auf der Registerkarte *Entities* die Voreinstellung *Fläche* wählen.
2. Identifizieren der Oberfläche des Quaders und der Kugelfläche bei schattierter Darstellung.
3. Eingabe im Feld Radius des Statusfensters: 18 ↵
4. Auswahl im Dialog: konkav
5. Übernehmen

Beispiel mit wechselnden Entitys (Fläche/Fläche - Fläche/Kante)

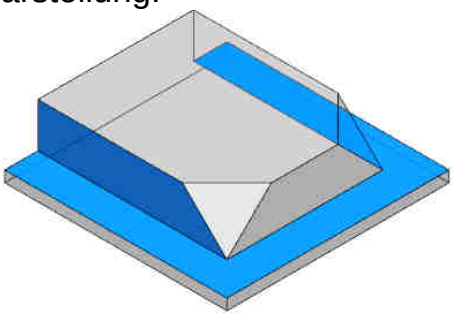
In diesem Beispiel ändert sich der Entity Modus mehrfach zwischen Fläche/Fläche und Fläche/Kante. Die Rundung wird im Bereich der rollenden Kugel erzeugt. Stößt die Kugel auf eine Kante, wäre die Rundung beendet. Durch eine Rollon-Anweisung rollt die Kugel über die Kante hinweg auf die nächste Fläche und so weiter.

Original	Rundung Fläche / Fläche mit Radius 10mm
	

Vorgehensweise:

1. Auf der Registerkarte *Entities* die Voreinstellung *Fläche* wählen.

2. Identifizieren der beiden markierten Flächen bei schattierter Darstellung.



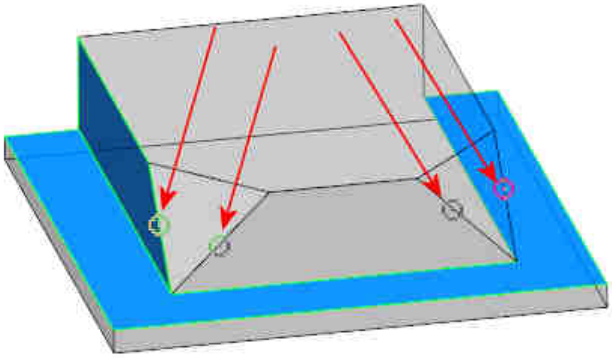
3. Eingabe im Feld Radius des Statusfensters: 10 ↵

4. Auswahl im Dialog: *konkav*

5. *Rollon-Anweisung* für die Kugel festlegen.

6. Aktivieren Sie die Voreinstellung *Kante identifizieren*

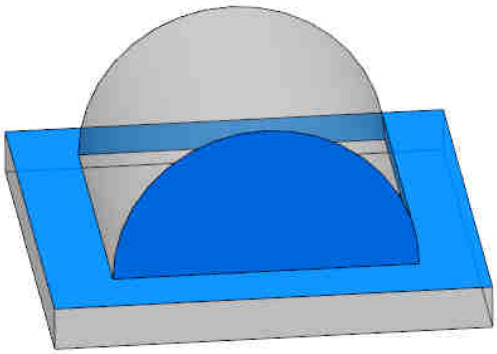
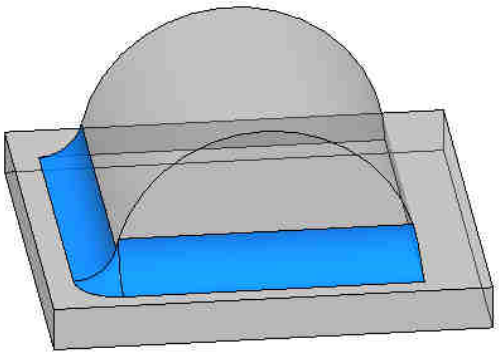
7. Identifizieren Sie die Kanten für die Rollon-Anweisung der rollenden Kugel.



8. Übernehmen

<u>Beispiel mit mehreren Anweisungen auf einer Kante</u>

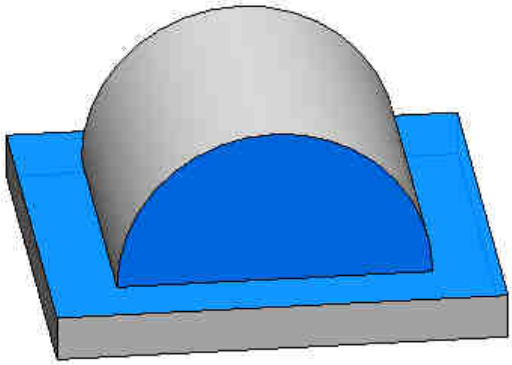
Hier trifft eine gebogene Kante zweimal auf dieselbe Fläche. Die Verrundung soll nur über einen Bereich der Kante mit einer Rollon-Anweisung fortgesetzt werden. Die gegenüberliegende Seite der Kante erhält eine CAP-Anweisung, um die Rundung in diesem Bereich zu stoppen.

Original	Rundung Fläche / Fläche mit Radius 10mm
	

Vorgehensweise:

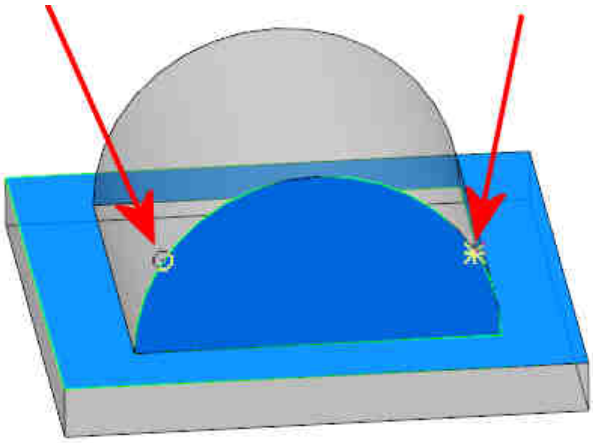
1. Auf der Registerkarte *Entities* die Voreinstellung *Fläche* wählen.

2. Identifizieren der beiden markierten Flächen bei schattierter Darstellung.



3. Eingabe im Feld Radius des Statusfensters: 10 ↵
4. Auswahl im Dialog: *konkav*
5. *Rollon-Anweisung* für die Kugel festlegen.
6. Aktivieren Sie die Voreinstellung *Kante identifizieren*
7. Identifizieren Sie die Kanten für die Rollon-Anweisung der rollenden Kugel.

   Rollon-Anweisung CAP-Anweisung



8. *CAP-Anweisung* im Dialog aktivieren
9. Identifizieren Sie den gegenüberliegenden Teil derselben Kante für die CAP-Anweisung. Dieses führt dazu, dass die Kugel nicht um den Bereich dieser Kante rollt.
10. Übernehmen

Fasen von Festkörpern

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Festkörper, Runden/Fasen*** gestartet.

Die Funktion ermöglicht das Einfügen von Fasenflächen zwischen benachbarten Flächen eines Festkörpers. Die Definition des Bereichs, der gefast werden soll, erfolgt über die Auswahl von einzelnen Kanten oder einer Kantensequenz.

Allgemeine Vorgehensweise:

1. Wählen Sie zunächst im angebotenen Dialogfenster auf der Registerkarte *Kanten* durch Anklicken des abgebildeten Symbols die Option *Fase*.
2. In den Feldern *Abstand rechts* und *Abstand links* werden die über den Menübefehl festgelegten Vorschlagswerte für die Abstände von der Kante angezeigt.
   Die Richtungen "rechts" und "links" können Sie ermitteln, indem Sie von der Kantenposition 0 entlang der jeweiligen Kante schauen.

   Den Fasenwert können Sie über die beiden Abstandswerte oder in Kombination eines Abstandswerts mit dem jeweiligen Winkel 1 oder 2 im Statusfenster festlegen.
3. Legen Sie im Dialogfenster die Optionen zur Auswahl der Kanten fest:

   Fläche
   Die zu fasenden Kanten werden durch Identifizieren von Körper-Teilflächen ausgewählt. Alle eine solche Fläche begrenzenden Kanten sollen gefast werden.

   Kante
   Die zu fasenden Kanten werden einzeln ausgewählt oder in einer Aktionsliste gesammelt.

   sequentiell
   Ist diese Voreinstellung aktiv, so wird bei der Option *Kante* eine Kantensequenz ausgewählt:
   Es werden alle Kanten ermittelt, die tangential an eine der identifizierten Kanten anschließen und die untereinander ebenfalls tangentiale Übergänge haben.
4. Wählen Sie entsprechend den festgelegten Optionen die zu fasenden Kanten.

Hinweise zur Auswahl der Kanten finden Sie im nächsten Abschnitt.

5. Sollen einzelne der gewählten Kanten vollständig mit anderen Fasenwerten bearbeitet werden als standardmäßig vorgegeben, so geben Sie die gewünschten Werte in den Feldern *Abstand rechts* und *Abstand links* oder den Abstand zu einer Kante in Bezug mit einem Winkel (Eingabefelder *Winkel1* und *Winkel2*) ein.
Setzen Sie diese Werte auf den Kanten ab, indem Sie den Cursor auf jeder dieser Kanten positionieren und über die linke Maustaste bestätigen.

Alle Kanten, auf denen Sie keine Fasenwerte absetzen, werden mit den Werten gefast, die beim Beenden der Kantenauswahl aktiv waren.

Hinweise zum Festlegen von Abständen und Position finden Sie im übernächsten Abschnitt.

6. Haben Sie alle in einem Eckpunkt zusammenlaufenden Kanten ausgewählt, so können Sie für die spezielle Bearbeitung dieser Ecke zusätzlich Flächeneinzüge definieren.
Wählen Sie hierzu nacheinander jede dieser Kanten aus, und geben Sie entsprechend der Position der Ecke auf der Kante den Wert für den Radius ein (für Position 0 im Feld *Einzug 0,* für Position 1 im Feld *Einzug 1*).

7. Lassen Sie die Fase(n) über den Befehl *Übernehmen* ausführen.

Hinweise zur Auswahl der Kanten:

Option *Kante* aktiv:

- Auswahl einer einzelnen Kante
  Sie wird durch Identifizieren mit dem Cursor ausgewählt.
- Auswahl mehrerer einzelner Kanten
  Sie werden durch "Sammeln" ausgewählt, d.h. beim Identifizieren der Kanten (bis auf die letzte) wird die Taste *Strg* gedrückt gehalten.
  Das Sammeln wird abgeschlossen durch Loslassen der Taste *Strg* und anschließendes Identifizieren einer weiteren Kante.
- Während der Auswahl von Kanten können Sie durch Drücken der Umschalt-Taste ⇑ die momentane Voreinstellung für *sequentiell* zwischenzeitlich "überstimmen" und dabei den jeweils entgegengesetzten Modus aktivieren.

Option *Fläche* aktiv:

- Auswahl aller Kanten, die eine Fläche begrenzen
  Identifizieren Sie hierzu bei schattierter Darstellung des Körpers die Fläche oder bei Kantendarstellung zwei der Kanten, die die Fläche begrenzen.
- Auswahl aller Kanten, die mehrere Flächen begrenzen
  Die Flächen werden durch "Sammeln" ausgewählt, d.h. beim Identifizieren der Flächen oder ihrer Kanten (bis auf die letzte) wird die Taste *Strg* gedrückt gehalten.
  Das Sammeln wird abgeschlossen durch Loslassen der Taste *Strg* und anschließendes Identifizieren einer weiteren Fläche oder einer ihrer Kanten.

Wenn Sie beim Sammeln von Kanten oder Flächen den Körper über die Funktion dynamisch drehen oder vergrößern, so lassen Sie währenddessen die *Strg*-Taste los. Drücken Sie sie erst wieder, nachdem die Ansicht festgelegt ist.

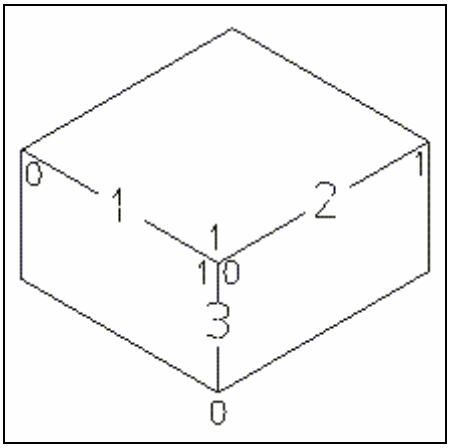
Hinweise zum Festlegen von Position und Abständen

- Befindet sich der Cursor auf einer Kante, zu der Sie die Abstände und/oder Winkel im Statusfenster eingeben wollen, so wird der Cursor durch Drücken der Umschalt-Taste ⇑ auf der gewählten Kante festgehalten.
- Auf jeder Kante sind nur konstante Fasen ausführbar.

Hinweis:

An einer Kante kann nur eine Fase mit einem konstanten Wert erzeugt werden. Verlaufende Fasen entlang einer Kante sind nicht möglich.

Festkörper-Fase - Beispiele

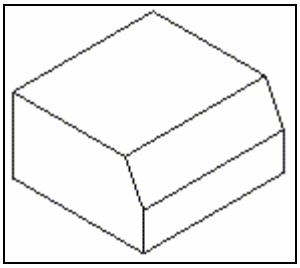


Ursprungskörper mit Kanten 1, 2, 3 und den Positionen 0 oder 1 an den Endpunkten jeder Kante.

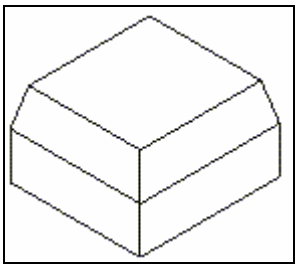
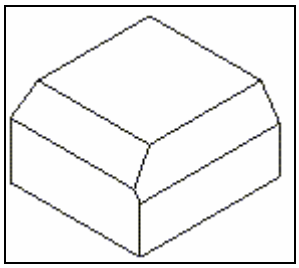
Der Wert der Position an einem Kanten-Endpunkt wird im Feld *Position* des Statusfensters angezeigt.
Er hängt von der Orientierung der Flächen ab, stimmt also nicht immer mit den Angaben in den folgenden Beispielen überein.

Als Vorgabewert für den Fasenabstand wird hier 30 angenommen. Er kann über den Menübefehl ***Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen*** auf der Registerkarte ***Körper*** festgelegt werden.

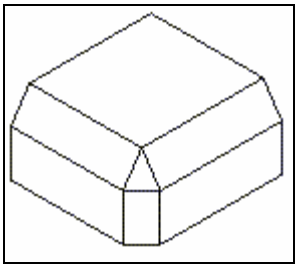
Bestätigen Sie Eingaben im Statusfenster immer mit *Enter*.

1. 

Kante 2 identifizieren, *Abstand links* 10, *Abstand rechts* 15 eingeben, Cursor auf Kante 2 positionieren und die Werte durch Mausklick an beliebiger Position absetzen, *Übernehmen*.

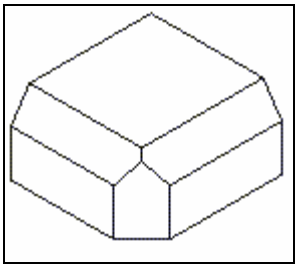
2.  

Sammeln von Kante 1 und 2, *Abstand links* 10, *Abstand rechts* 15 eingeben, auf beiden Kanten mit Mausklick absetzen, *Übernehmen*.
Achten Sie bei unterschiedlichen Abständen auf die Orientierung der Kanten von *Position 0* nach *Position 1*. Vertauschen Sie ggf. die Abstände. Andernfalls erhalten Sie das im rechten Bild dargestellte Ergebnis.

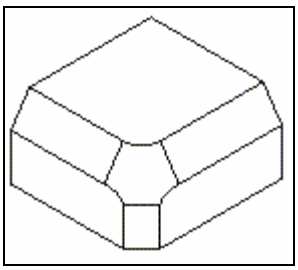
3. 

Sammeln der Kanten 1, 2 und 3, *Abstand links* 10, *Abstand rechts* 15 eingeben, auf Kanten 1 und 2 mit Mausklick absetzen.

Abstand links 10, *Abstand rechts* 10 eingeben, auf Kante 3 mit Mausklick absetzen, *Übernehmen*.

4. 

Sammeln von Kante 1 und 2, *Abstand links* 10, *Abstand rechts* 15 eingeben, auf beiden Kanten mit Mausklick absetzen, *Übernehmen*.
Abstand 15 eingeben, Kante 3 identifizieren, *Übernehmen*.

5. 

Sammeln der Kanten 1, 2 und 3, *Abstand links* 10, *Abstand rechts* 15 eingeben, auf Kanten 1 und 2 mit Mausklick absetzen.
Abstand links 10, *Abstand rechts* 10 eingeben, auf Kante 3 mit Mausklick absetzen.
Auf Kanten (1, 2, 3) für die gemeinsame Ecke in den Feldern (*Einzug1*, *Einzug0*, *Einzug0*) Wert 20.0 eingeben, *Übernehmen*.

Hinweis:
An einer Kante kann nur eine Fase mit einem konstanten Wert erzeugt werden. Verlaufende Fasen entlang einer Kante sind nicht möglich.

Festkörper mit Achsen versehen

Körperachsen können Sie zur Definition von festen oder temporären KEs nutzen, indem Sie im Punkt-Definitionsmenü die Funktion ***Fläche/Kante/Achse*** wählen und die Achse in der Nähe eines ihrer Endpunkte identifizieren.

Ebenso können Sie Körperachsen zur Ausrichtung von Körpern bei Ausführung der Funktionen ***Transformieren, Körper neu positionieren*** nutzen oder zum dynamischen Verschieben von Körpern entlang einer Achse mit der Funktion ***Transformieren, Geopunkte anzeigen und bearbeiten***.

Um eine Körperachse zu definieren, gehen Sie wie folgt vor:

1. Legen Sie ggf. über den Menübefehl ***Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen*** auf der Registerkarte ***2D-/3D-Achsen*** die Voreinstellungen für den ***Überstand***, die ***Farbe*** und die ***Linienart*** der 3D-Achsen fest.
   Aktivieren Sie über das Kontrollkästchen die Voreinstellung ***Darstellung von 3D-Achsen***. Bestätigen Sie die Einstellungen über ***OK***.
2. , Wählen Sie aus den Symbol-Werkzeugkasten die Funktion ***Mittellinien***, ***3D-Achse definieren***.
3. Ändern Sie im Feld ***Überstand*** des Statusfensters ggf. den vorgeschlagenen Wert, um den die Achse über beide Endpunkte hinaus verlängert werden soll.
4. Definieren Sie den ersten Punkt der Achse.
   Der Punkt ist ein Raumpunkt, also unabhängig von der aktuellen KE.
5. Definieren Sie den zweiten Punkt der Achse.

Achsen, die unter Nutzung von Punkten eines Körpers (Endpunkt einer Kante, Schwerpunkt einer Fläche, usw.) erstellt werden, werden wie Eigenschaften mit diesem Körper verknüpft, wobei die Verknüpfung nur für das aktuelle Modell besteht und nicht mit dem Körper in ein anderes Modell übertragen werden kann.
Unabhängig davon, ob Körper oder Achsen selektiert werden, werden beim Transformieren Achsen und Körper in gleicher Weise bearbeitet.

Hinweise:

Die Endpunkte der so definierten Achsen befinden sich nur dann an den sichtbaren Endpunkten, wenn der Überstand den Wert 0 hat. Andernfalls liegen Sie um den Wert des Überstands von den sichtbaren Endpunkten entfernt auf den Strecken.

Sollen im 3D-Ansichtsfenster keine Körperachsen angezeigt werden, so starten Sie den Menübefehl ***Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen*** und wechseln auf die Registerkarte ***2D-/3D-Achsen***. Deaktivieren Sie über das Kontrollkästchen die ***Darstellung von 3D-Achsen***.

Die Objektdarstellung von 3D-Achsen können Sie nachträglich bearbeiten, indem Sie diese mit dem Menübefehl ***Bearbeiten, Objekt-Darstellung…*** identifizieren. Im anschließend geöffneten Dialog ***Objektdarstellung*** können Sie eine ***Objektfarbe,*** einen

Linientyp und eine ***Linienbreite objekt-*** (grau) oder ***folienbezogen*** (bunt) zuweisen.
Im Feld ***Folie*** wird angezeigt, auf welcher Folie sich die 3D-Achse befindet. Über das Symbol öffnen Sie die Folienauswahl, um die 3D-Achse auf eine andere Folie legen zu können.
Haben die selektierten 3D-Achsen unterschiedliche Farben, Linienarten oder Linienbreiten, so enthalten die zugehörigen Felder den Eintrag **<?>**.

5.7 Körper bearbeiten

ab ***BeckerCAD pro***

Nach Anklicken dieses Symbols wird der Werkzeugkasten ***Körper bearbeiten*** geöffnet.

Er enthält Funktionen, mit denen Sie Festkörper bearbeiten können. Die Bearbeitung bezieht sich dabei speziell auf die Flächen der Körper, die Sie mit den Funktionen aus diesem Menü z.B. verschieben können.

Die Vorschlagswerte für die Bearbeitungen können Sie über den Menübefehl ***Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen*** auf der Registerkarte ***Körper*** festlegen.

Offset Körper-Fläche

ab ***BeckerCAD pro***

, Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Körper bearbeiten, Offset Fläche*** gestartet.

Diese Funktion ermöglicht es, sowohl einer ebenen als auch einer gekrümmten Körperfläche einen Offset zu geben, so dass dadurch die Fläche versetzt wird.

Den Vorschlagswert für den Offset können Sie über den Menübefehl ***Einstellungen, 3D-/2D-Funktionen*** auf der Registerkarte ***Körper*** festlegen.

1. Starten Sie über die abgebildeten Schaltflächen die Funktion.
2. Definieren Sie den Wert für den Offset im Statusfenster.
   Ein positiver Wert führt zu einer Auftragung auf der Körperfläche. ein negativer Wert zu einer Abtragung.

3. Identifizieren Sie eine Körperfläche.
   Wiederholen Sie die Funktion auf weitere Körperflächen oder beenden Sie sie über die rechte Maustaste.

Körper an Ebene trennen

ab ***BeckerCAD pro***

Festkörper können mit der Funktion ***Körper trennen*** aus dem 3D-Werkzeugkasten ***Körper bearbeiten*** an einer im Raum aufgespannten Ebene getrennt werden. Die Ebene kann definiert werden durch eine planare Körperfläche oder einer Konstruktionsebene.

Um Körper zu trennen, gehen Sie wie folgt vor:

1. , Starten Sie über die abgebildeten Schaltflächen die Funktion ***Körper bearbeiten***, ***Körper an Ebene trennen***.
2. Identifizieren Sie den zu trennenden Körper.
   Mehrere Körper können Sie per Ausschnitt selektieren oder bei gedrückter **Strg-Taste** sammeln. Lassen Sie die Strg-Taste los, bevor Sie den letzten Körper identifizieren.
3. Definieren Sie die Trennebene. Identifizieren Sie hierzu eine *planare Körperfläche* oder den *Rahmen einer Konstruktionsebene*. Alternativ betätigen Sie die rechte Maustaste und definieren im Anschluss eine Ebene über 3 Punkte.
4. Identifizieren Sie den Teil des Körpers, welcher der Ursprungskörper bleiben soll.

Festkörper sind an diesem Punkt getrennt.

Hinweis:
Werden Körper getrennt, so entsteht mit der zweiten Hälfte ein neuer Körper. Liegt der Ursprungskörper in einer Gruppe, so wird die geteilte Hälfte in der jeweils selben Gruppe erzeugt.

5.8 Transformieren von Körpern

Nach Anklicken dieses Symbols wird der Werkzeugkasten ***Transformieren*** geöffnet.

Er enthält die Funktionen ***Neu positionieren***, mit der Sie Körper räumlich verschieben und ggf. auf einer Fläche oder an einer Achse/Kante eines anderen Körpers ausrichten können.

Hinzu kommen die Funktionen, mit denen Sie Körper bezogen auf die aktuelle KE verschieben, drehen und spiegeln können.

Wenn die genannten Funktionen ohne Erzeugen von Kopien ausgeführt werden, können Festkörper gleichzeitig transformiert werden, wenn Sie zuvor verkettet wurden.

Mit den weiteren Funktionen dieses Werkzeugkastens können Sie Festkörper multiplizieren und mit gleichen Abständen in Form einer Längs-, Matrix- oder Kreisteilung anordnen.

Werden Körper dynamisch verschoben, gedreht oder gespiegelt, so werden sie während der Aktion mit einem Transparenzgrad von 50% versehen, um die Definition des Zielpunktes zu erleichtern. Den Transparenzgrad können Sie unter Einstellungen / 3D Darstellung beliebig editieren.

Körper neu positionieren

Nach Anklicken dieser Symbole wird die Funktion ***Transformieren, Körper neu positionieren*** gestartet.

Diese Funktion ermöglicht es, einen oder mehrere Körper sowie 3D-Polygone im Raum zu verschieben und ggf. an einer Achse, Kante oder Fläche eines anderen Körpers, einer Konstruktionsebene oder an einem 3D-Polygon auszurichten.

Allgemeine Vorgehensweise:

1. Starten Sie die Funktion und identifizieren Sie den zu positionierenden Körper.
2. Wählen Sie im angebotenen Kontextmenü eine der angebotenen Optionen, um den **Ausgangskontext** zu definieren.
   Hiermit wird ein Bezug (Punkt, Fläche, KE, Achse, Kante oder Endpunkt eines 3D-Polygons) festgelegt, über den die Positionierung der Objekte erfolgen soll.
   Wird eine gekrümmte Fläche als Ausgangskontext definiert, so wird der Antipppunkt in dieser Fläche ermittelt.

   Der Ausgangskontext kann auf einem der zu verschiebenden Objekte liegen. Dies ist jedoch nicht zwingend notwendig.
3. Wählen Sie im angebotenen Kontextmenü eine der angebotenen Optionen, um den **Zielkontext** (Punkt, Fläche oder KE, Achse oder Kante, 3D-Polygon) zu definieren.

Aus der Kombination von Ausgangs- und Zielkontext ergibt sich die Art der Positionierungsmöglichkeit (siehe untenstehende Tabelle).

4. Definieren Sie entsprechend der gewählten Option für den Zielkontext den Zielpunkt, oder identifizieren Sie eine Fläche bzw. eine Konstruktionsebene, eine Achse bzw. eine geradlinige Körperkante oder ein 3D-Polygon.
Bei Auswahl des Zielkontextes ***Fläche*** können auch gekrümmte Flächen identifiziert werden.

5. Kontext Punkt
Wurde als Ausgangs- oder Zielkontext ein Punkt definiert, werden die Objekte nur verschoben, aber nicht ausgerichtet.

Sind Ausgangskontext und Zielkontext als Punkt definiert worden, wird die räumliche Verschiebung direkt ausgeführt.

Ist der Ausgangskontext als Punkt, der Zielkontext anders definiert worden, werden die Objekte so verschoben, dass der Punkt im Zielkontext liegt.
Legen Sie die Position durch Definieren eines Punktes fest.

Ist der Zielkontext als Punkt, der Ausgangskontext anders definiert worden, werden die Objekte in den Punkt verschoben.
An der definierten Position wird eine temporäre KE erzeugt. Mit den Funktionen zum Bearbeiten einer KE in der 3D-Symbolleiste können Sie diese KE und damit die Objekte verschieben, drehen, usw.

Kontext Fläche, Achse/Kante, 3D-Polygon
Wurden als Ausgangs- und Zielkontext eine Achse/Kante, eine Fläche/KE oder ein 3D-Polygon gewählt, so werden die Objekte verschoben und ausgerichtet.

Wurde als Ausgangskontext eine gekrümmte Fläche identifiziert, so wird diese mit dem darin ermittelten Antipppunkt tangential an eine als Zielkontext definierte Fläche platziert.

Legen Sie die Position durch Definieren eines Punktes fest.
Sofern der Zielkontext eine geradlinige Achse oder Kante ist, können Sie den Körper durch Betätigen der *Umschalt*-Taste über die Achse/Kante hinaus verschieben.

An der definierten Position wird eine temporäre KE erzeugt. Mit den Funktionen zum Bearbeiten einer KE in der 3D-Symbolleiste können Sie diese KE und damit die Objekte verschieben, drehen, usw.

6. Ist die gewünschte Position erreicht, können Sie die Funktion über die linke oder rechte Maustaste beenden. Andernfalls können Sie wieder Arbeitsschritt 2. durchführen und einen neuen Ausgangskontext definieren.
   Je nach Kombination von Ausgangs- und Zielkontext ergeben sich die folgenden Möglichkeiten der Positionierung:

Ausgangskontext Punkt

Zielkontext	Ausrichtung	Verschiebung
Punkt	nein	Ausgangspunkt auf Zielpunkt
Achse Kante	nein	Ausgangspunkt auf Zielachse/Kante Position auf Achse/Kante dynamisch oder per Punkt-Definition definierbar
Fläche KE	nein	Ausgangspunkt in Zielfläche/KE. Position in Fläche/KE dynamisch oder per Punkt-Definition definierbar
3D-Polygon	nein	Ausgangspunkt in 3D-Polygon Position auf 3D-Polygon per Cursor oder auf Endpunkten definierbar

Ausgangskontext Fläche/KE

Zielkontext	Ausrichtung	Verschiebung
Punkt	nein	Schwerpunkt Ausgangsfläche oder Ursprung KE auf Zielpunkt Temporäre KE zur Bearbeitung
Achse Kante	Ausgangsfläche senkrecht zur Zielachse oder –kante	Schwerpunkt Ausgangsfläche oder Ursprung KE auf Zielachse/Kante Position auf Achse/Kante dynamisch oder per Punkt-Definition definierbar Temporäre KE zur Bearbeitung
Fläche/KE	Ausgangsfläche komplanar zur Zielfläche oder –KE	Schwerpunkt Ausgangsfläche oder Ursprung KE in Zielfläche/KE Position in Fläche/KE dynamisch oder per Punkt-Definition definierbar Temporäre KE zur Bearbeitung

3D-Polygon	Ausgangsfläche senkrecht zum Zielpolygon	Schwerpunkt Ausgangsfläche oder Ursprung KE auf 3D-Polygon Position auf 3D-Polygon per Cursor oder auf Endpunkten definierbar Temporäre KE zur Bearbeitung

Ausgangskontext Achse/Kante

Zielkontext	Ausrichtung	Verschiebung
Punkt	nein	Identifizierter Endpunkt Ausgangsachse/Kante auf Zielpunkt Temporäre KE zur Bearbeitung
Achse Kante	Ausgangsachse oder Kante gleicher Verlauf wie Zielachse oder –kante	Identifizierter Endpunkt Ausgangsachse/Kante auf Zielachse/Kante Position auf Achse/Kante dynamisch oder per Punkt-Definition definierbar Temporäre KE zur Bearbeitung
Fläche/KE	Ausgangsachse senkrecht zur Zielfläche oder –KE Ausgangskante komplanar zur Zielfläche oder –KE	Identifizierter Endpunkt Ausgangsachse/Kante in Zielfläche/KE Position in Fläche/KE dynamisch oder per Punkt-Definition definierbar Temporäre KE zur Bearbeitung
3D-Polygon	Ausgangsachse oder Kante gleicher Verlauf wie Zielpolygon.	Identifizierter Endpunkt Ausgangsachse/Kante auf Zielpolygon Position auf 3D-Polygon per Cursor oder auf Endpunkten definierbar

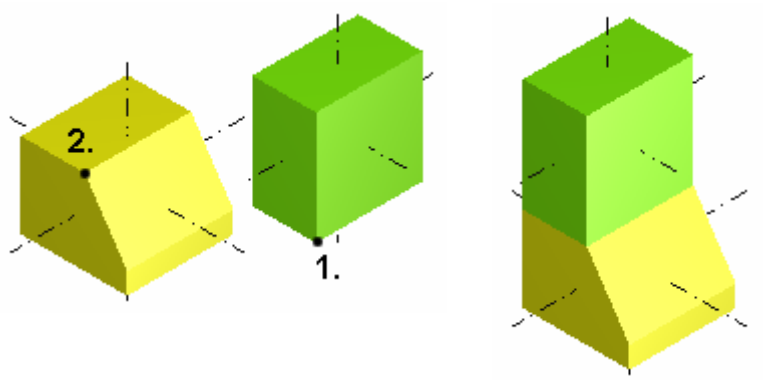
Ausgangskontext 3D-Polygon

Zielkontext	Ausrichtung	Verschiebung
Punkt	nein	Identifizierter Endpunkt 3D-Polygon auf Zielpunkt Temporäre KE zur Bearbeitung
Achse Kante	Identifiziertes erstes/letztes Segment des 3D-Polygons gleicher Verlauf wie	Identifizierter Endpunkt 3D-Polygon auf Zielachse/Kante Position auf Achse/Kante dynamisch oder per

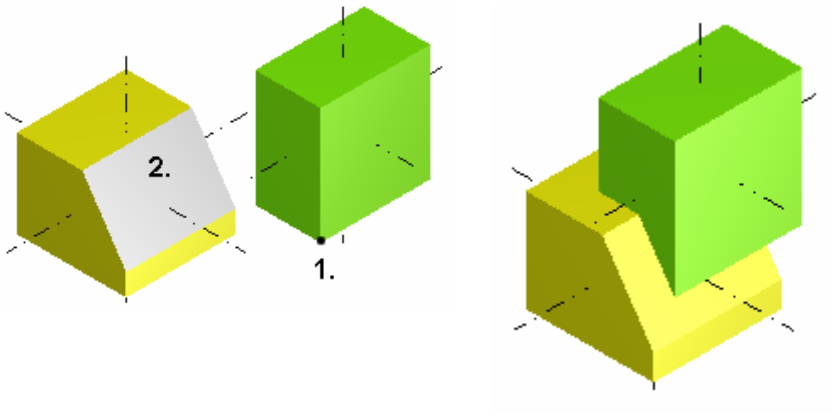
	Zielachse oder –kante	Punkt-Definition definierbar Temporäre KE zur Bearbeitung
Fläche/KE	Identifiziertes erstes/letztes Segment des 3D-Polygons senkrecht zur Zielfläche oder –KE	Identifizierter Endpunkt 3D-Polygon in Zielfläche/KE Position in Fläche/KE dynamisch oder per Punkt-Definition definierbar Temporäre KE zur Bearbeitung
3D-Polygon	Identifiziertes erstes/letztes Segment des 3D-Polygons gleicher Verlauf wie Zielpolygon.	Identifizierter Endpunkt 3D-Polygon auf Zielpolygon Position auf 3D-Polygon per Cursor oder auf Endpunkten definierbar

Ausgangskontext Punkt

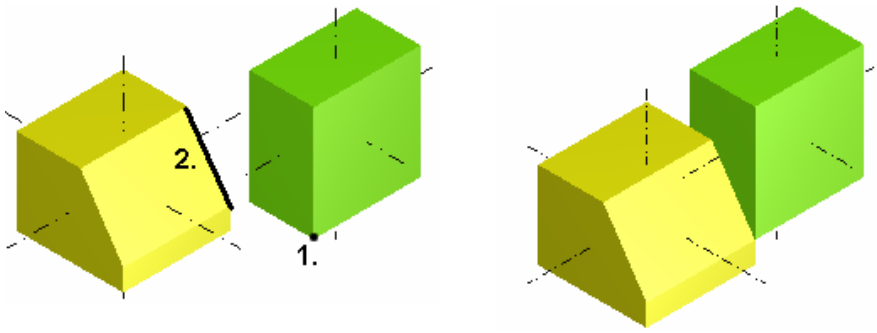
Zielkontext: Punkt



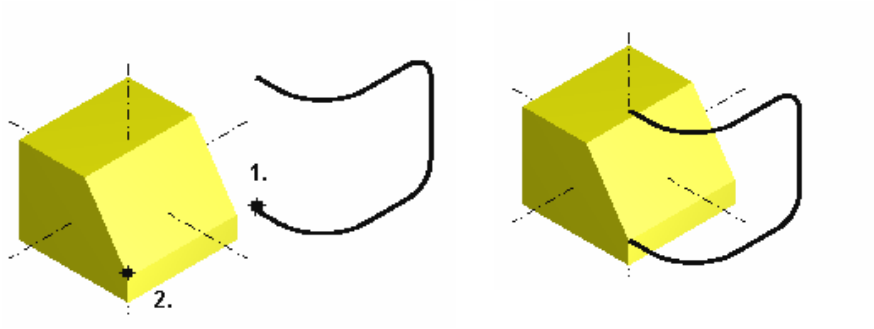
Zielkontext: Fläche



Zielkontext: Kante

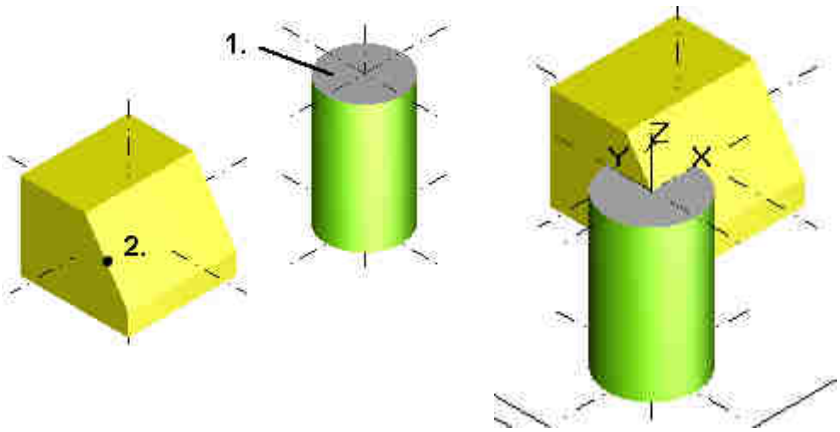


Zielkontext: 3D-Polygon

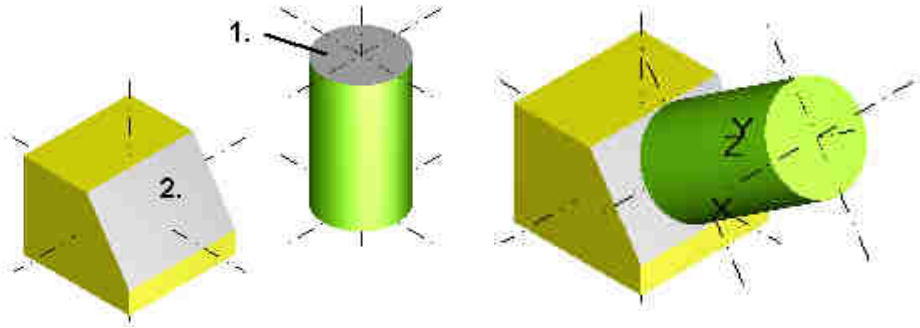


Ausgangskontext Fläche

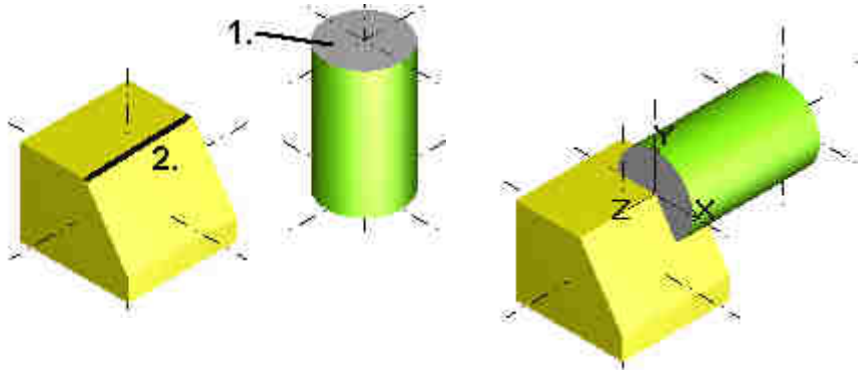
Zielkontext: Punkt



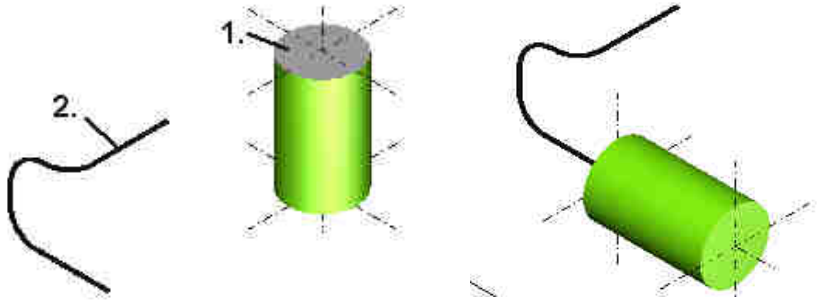
Zielkontext: Fläche



Zielkontext: Kante

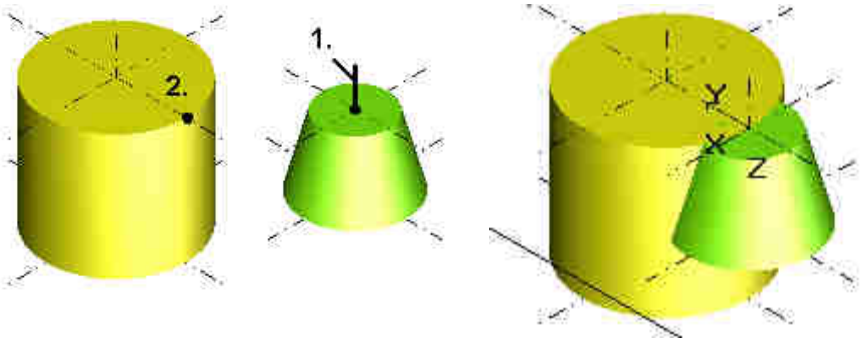


Zielkontext: 3D-Polygon

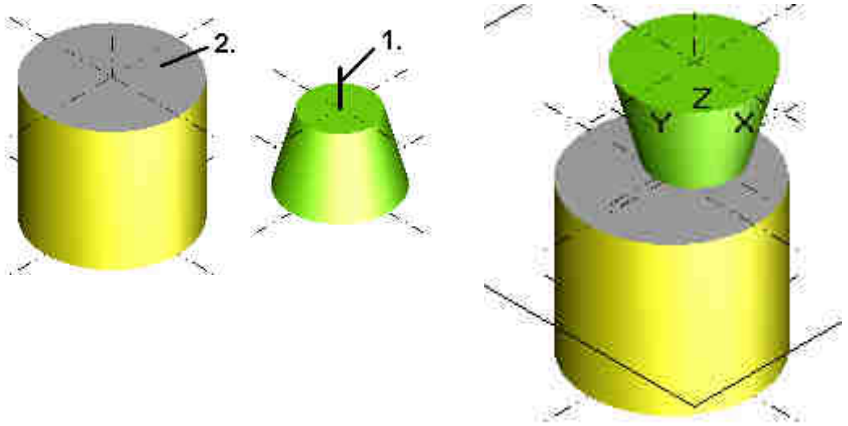


Ausgangskontext Achse

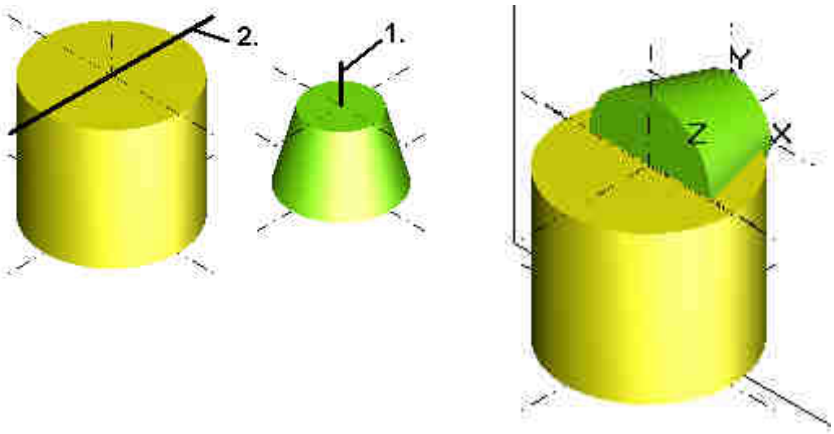
Zielkontext: Punkt



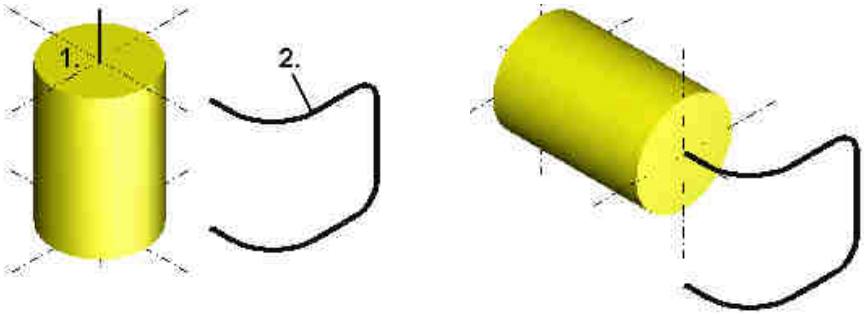
Zielkontext: Fläche



Zielkontext: Kante

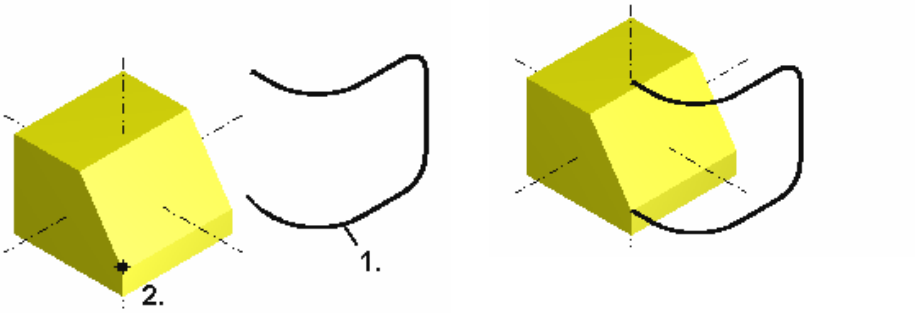


Zielkontext: 3D-Polygon

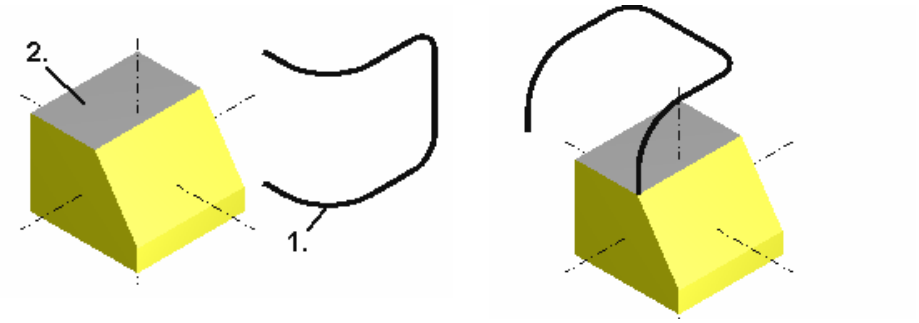


Ausgangskontext 3D-Polygon

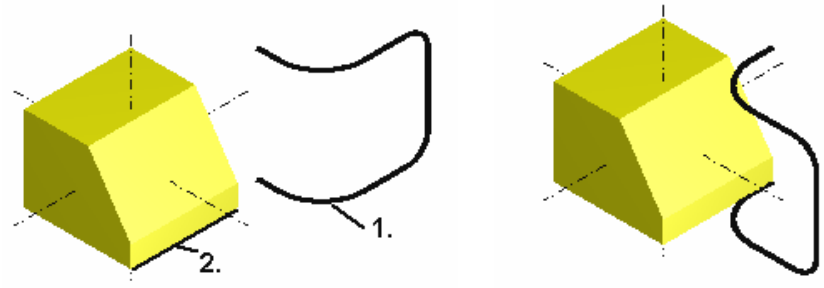
Zielkontext: Punkt



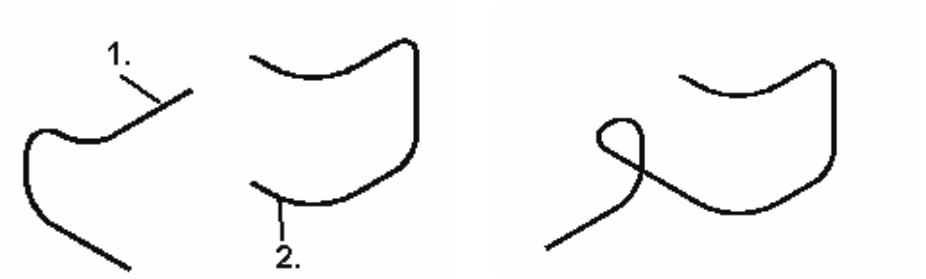
Zielkontext: Fläche



Zielkontext: Kante



Zielkontext: 3D-Polygon



Verschieben von Festkörpern

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Transformieren, Verschieben*** bzw. ***Verschieben mit Kopie*** gestartet.

Mit diesen beiden Funktionen können Sie Körper oder deren Kopien in der aktuell gewählten KE verschieben.

Die Vorgehensweise entspricht der Funktionen ***Transformieren, Verschieben (auf Seite 249)*** und ***Verschieben mit Kopie (auf Seite 251)*** für 2D-Objekte.

Hinweis:

Wenn Sie Körper räumlich verschieben wollen, so verwenden Sie hierzu die Funktion ***Transformieren, Körper neu positionieren (auf Seite 789)***.

Über das Menü ***Einstellungen, Objektfilter (auf Seite 69)*** können Sie den ***Kopiermodus für Objekte*** definieren. Abhängig von der dort getroffenen Einstellung werden nur die Objekte oder auch Gruppenstrukturen mit kopiert

Drehen von Festkörpern

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Transformieren, Drehen*** bzw. ***Drehen mit Kopie*** gestartet.

Mit diesen beiden Funktionen können Sie Körper oder deren Kopien in der aktuell gewählten KE drehen.
Die Drehachse verläuft parallel zur Z-Achse der KE durch den zu definierenden Fixpunkt.

Die Vorgehensweise entspricht der der Funktionen ***Transformieren, Drehen (auf Seite 258)*** und ***Drehen mit Kopie (auf Seite 260)*** für 2D-Objekte.

Hinweis:

Über das Menü ***Einstellungen, Objektfilter (auf Seite 69)*** können Sie den ***Kopiermodus für Objekte*** definieren. Abhängig von der dort getroffenen Einstellung werden nur die Objekte oder auch Gruppenstrukturen mit kopiert

Skalieren von Festkörpern

Mit den beiden Funktionen zum Skalieren können Sie Körper und 2D-Objekte bzw. deren Kopien in der aktuell gewählten KE skalieren.

Die Körper werden ausgehend vom Fixpunkt in allen Achsenrichtungen um denselben Faktor skaliert.

Hinweis:

Da die Verwaltung von Körperdaten mit einer Genauigkeit von 6 Dezimalstellen erfolgt, können Skalierungen von Körpern durch notwendige Rundungen von Berechnungsergebnissen zu einer Vergrößerung von Ungenauigkeiten führen. Hieraus können sich Inkonsistenzen in Ihrem Modell ergeben. Dies gilt insbesondere für Vergrößerungen von Körpern.
Deshalb sollten Sie bei Anwendung dieser Funktionen auf Körper nicht zu große oder zu kleine Faktoren angeben.

Skalieren von Festkörpern

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Transformieren, Skalieren*** gestartet.

Die Funktion entspricht in der Vorgehensweise der Funktion ***Transformieren, Skalieren*** für 2D-Objekte mit dem Unterschied, dass im 3D-Fenster der gleiche Faktor für beide Achsenrichtungen gilt.

1. Übernehmen Sie die zu skalierenden Objekte **vor** dem Aufruf dieser Funktion in die Selektionsliste.
2. Definieren Sie den Fixpunkt der Skalierung.

3. Bestimmen Sie einen Bezugspunkt für die Skalierung in gleicher Weise.
   Die Verbindung vom Fixpunkt zu diesem Punkt definiert einen Strahl.
4. Bestimmen Sie den Skalierungsfaktor.
   Hierzu können Sie im Feld ***Faktor XY*** des Statusfensters den gewünschten Wert eingeben.
   Ebenso können Sie durch Definition eines weiteren Punktes die Länge des Strahls definieren, die dem Skalierungsfaktor entspricht. Nutzen Sie hierzu den Cursor, so werden die kopierten Objekte dynamisch skaliert. Bei Abbruch der Funktion werden die Objekte wieder in der ursprünglichen Größe und Lage gezeichnet.

Skalieren mit Aktion - Selektion

1. Ist die Selektionsliste leer, so definieren Sie den Fixpunkt der Skalierung.
2. Bestimmen Sie einen Bezugspunkt für die Skalierung in gleicher Weise.
   Die Verbindung vom Fixpunkt zu diesem Punkt definiert einen Strahl.
3. Bestimmen Sie den Skalierungsfaktor.
   Hierzu können Sie im Feld ***Faktor XY*** des Statusfensters den gewünschten Wert eingeben.
   Ebenso können Sie durch Definition eines weiteren Punktes die Länge des Strahls definieren, die dem Skalierungsfaktor entspricht.
4. Legen Sie die zu skalierenden Objekte über die Objektauswahl fest.

Hinweis:

Da die Verwaltung von Körperdaten mit einer Genauigkeit von 6 Dezimalstellen erfolgt, können Skalierungen von Körpern durch notwendige Rundungen von Berechnungsergebnissen zu einer Vergrößerung von Ungenauigkeiten führen. Hieraus können sich Inkonsistenzen in Ihrem Modell ergeben. Dies gilt insbesondere für Vergrößerungen von Körpern.
Deshalb sollten Sie bei Anwendung dieser Funktion auf Körper nicht zu große oder zu kleine Faktoren angeben.

Skalieren und kopieren von Festkörpern

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Transformieren, Skalieren mit Kopie*** gestartet.

Die Funktion entspricht der Funktion ***Transformieren, Skalieren mit Kopie*** für 2D-Objekte mit dem Unterschied, dass im 3D-Fenster der gleiche Faktor für beide Achsenrichtungen gilt.

1. Übernehmen Sie die zu kopierenden Objekte **vor** dem Aufruf dieser Funktion in die Selektionsliste.
   Nach Aufruf dieser Funktion werden Kopien der in der Selektionsliste enthaltenen Objekte erzeugt.
2. Definieren Sie den Fixpunkt der Skalierung.
3. Bestimmen Sie einen Bezugspunkt für die Skalierung in gleicher Weise.
   Die Verbindung vom Fixpunkt zu diesem Punkt definiert einen Strahl.
4. Bestimmen Sie den Skalierungsfaktor.
   Hierzu können Sie im Feld ***Faktor XY*** des Statusfensters den gewünschten Wert eingeben.
   Ebenso können Sie durch Definition eines weiteren Punktes die Länge des Strahls definieren, die dem Skalierungsfaktor entspricht. Nutzen Sie hierzu den Cursor, so werden die kopierten Objekte dynamisch skaliert. Bei Abbruch der Funktion werden die Kopien wieder gelöscht.

Skalieren mit Aktion - Selektion

1. Ist die Selektionsliste leer, so definieren Sie den Fixpunkt der Skalierung.
2. Bestimmen Sie einen Bezugspunkt für die Skalierung in gleicher Weise.
   Die Verbindung vom Fixpunkt zu diesem Punkt definiert einen Strahl.
3. Bestimmen Sie den Skalierungsfaktor.
   Hierzu können Sie im Feld ***Faktor XY*** des Statusfensters den gewünschten Wert eingeben.
   Ebenso können Sie durch Definition eines weiteren Punktes die Länge des Strahls definieren, die dem Skalierungsfaktor entspricht.
4. Legen Sie die zu skalierenden Objekte über die Objektauswahl fest.

Hinweis:

Da die Verwaltung von Körperdaten mit einer Genauigkeit von 6 Dezimalstellen erfolgt, können Skalierungen von Körpern durch notwendige Rundungen von Berechnungsergebnissen zu einer Vergrößerung von Ungenauigkeiten führen. Hieraus können sich

Inkonsistenzen in Ihrem Modell ergeben. Dies gilt insbesondere für Vergrößerungen von Körpern.
Deshalb sollten Sie bei Anwendung dieser Funktion auf Körper nicht zu große oder zu kleine Faktoren angeben.

Über das Menü ***Einstellungen, Objektfilter (auf Seite 69)*** können Sie den ***Kopiermodus für Objekte*** definieren. Abhängig von der dort getroffenen Einstellung werden nur die Objekte oder auch Gruppenstrukturen mit kopiert

Spiegeln von Festkörpern

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Transformieren, Spiegeln*** bzw. ***Transformieren, Spiegeln mit Kopie*** gestartet.

Mit diesen beiden Funktionen können Sie Körper oder deren Kopien an einer in der aktuell gewählten KE definierten Achse spiegeln.

Die Vorgehensweise entspricht der der Funktionen ***Transformieren, Spiegeln (auf Seite 266)*** und ***Spiegeln mit Kopie (auf Seite 268)*** für 2D-Objekte.

Bitte beachten Sie, dass beim Spiegeln von Körpern die Körperflächen in umgekehrter Reihenfolge neu aufgebaut werden. Der gespiegelte Körper oder die Kopie ist somit ein völlig anderer Körper als der Ursprungskörper.

Verschieben von Festkörpern entlang ihrer Achsen

Nach Anklicken dieser Symbole wird die Funktion ***Transformieren, Geopunkte anzeigen*** gestartet.

Körper, die beim Erstellen oder nachträglich mit Körperachsen verknüpft wurden, können mit dieser Funktion dynamisch in Richtung ihrer Achsen verschoben werden.

Identifizieren Sie hierzu eine der Körperachsen, und verschieben Sie den Körper dynamisch an die gewünschte Position. Bestätigen Sie diese über die linke Maustaste.

Multiplizieren von Festkörpern

Durch Anklicken der abgebildeten Symbole können Sie eine der Funktionen ***Transformieren, Multiplizieren mit Anordnung*** ***in Längsteilung*** ***(auf Seite 270)***, ***in Matrixteilung*** ***(auf Seite 273)***, ***in Kranzteilung*** ***(auf Seite 274)*** oder ***in Kreisteilung*** ***(auf Seite 275)*** starten.

Sie ermöglichen das Multiplizieren von Festkörpern, wobei die Kopien mit gleichen Abständen auf einer Strecke, einer Matrix oder einem Kreis angeordnet werden, die jeweils in der aktuellen KE definiert werden.

Die Originalkörper werden mit ihren Kopien vereinigt.

Wird anstatt eines Körpers eine Gruppe selektiert (auf Seite 519), werden im Modell-Explorer auf der gleichen Strukturebene wie der ausgewählten Gruppe die jeweiligen neuen Gruppen mit selber Bezeichnung samt ihrem Inhalt erzeugt.
Die Vorgehensweise entspricht der jeweils gleichnamigen Funktionen für 2D-Objekte und ist dort beschrieben.

Hinweise:

Über das Menü ***Einstellungen,*** ***Objektfilter*** ***(auf Seite 69)*** können Sie den ***Kopiermodus für Objekte*** definieren. Abhängig von der dort getroffenen Einstellung werden nur die Objekte oder auch Gruppenstrukturen mit kopiert.

5.9 Darstellung von Körpern steuern

Beim Erstellen werden Körper wie 2D-Objekte mit der aktuellen Zeichenfolie verknüpft. Von dieser werden allerdings nur die Eigenschaften ***aktiv/inaktiv*** und ***sichtbar/nicht sichtbar*** berücksichtigt.

Hinweis:

Verwenden Sie für Körper möglichst andere Folien als für 2D-Objekte, da die Änderung dieser Eigenschaften sich natürlich auch auf 2D-Objekte auswirkt und diese ggf. beim Ausblenden von Körpern ebenfalls unsichtbar werden.

Die "eigentlichen" Darstellungseigenschaften (Farbe, Material, Schattierung, Kantendarstellung) von Körpern können nicht folienbezogen, sondern ausschließlich objektbezogen definiert werden. Sie können beim Erstellen über den Menübefehl ***Einstellungen,*** ***3D-***

Darstellung* (auf Seite 803)** vorgegeben werden. Um die Darstellungseigenschaften oder auch die Folie, auf der der Körper liegt, zu ändern, steht der Menübefehl ***Bearbeiten, Objekt-Darstellung zur Verfügung.
Falls einzelne Körperflächen nachträglich mit anderen Farben oder Materialeigenschaften versehen werden sollen, nutzen Sie hierzu den Menübefehl ***Bearbeiten, Körperflächen-Darstellung* (auf Seite 824)**.

Die Genauigkeit, mit der gekrümmte Flächen schattierter Körper berechnet und dargestellt werden, können Sie nachträglich über den Befehl ***Bearbeiten, Objekt-Darstellung*** auf der Registerkarte ***Körperfacettierung*** ändern.

Die Beleuchtung, die Sie ebenfalls über den Menübefehl ***Einstellungen, 3D-Darstellung*** festlegen können, wirkt sich immer auf das gesamte 3D-Modell aus.

Einstellungen für die Darstellung von Körpern festlegen

Körper werden direkt beim Erstellen mit den Eigenschaften versehen, die über den Menübefehl ***Einstellungen, 3D-Darstellung*** auf der Registerkarte ***Körperdarstellung*** voreingestellt sind.

Die Darstellung von einzelnen oder mehreren bestehenden Körpern können Sie über den Menübefehl ***Bearbeiten, Objekt-Darstellung*** ändern. Dabei ist es auch möglich, auf der Registerkarte ***Körperfacettierung*** die Genauigkeit anzugeben, mit der schattierte Körper dargestellt werden sollen.

Während diese Einstellungen unterschiedlich für jeden Körper definiert werden können, gilt dies nicht für die Beleuchtung des Modells, die Sie über den Menübefehl ***Einstellungen, 3D-Darstellung*** auf der Registerkarte ***Beleuchtung*** definieren können.

Registerkarte Körperdarstellung

Auf dieser Registerkarte können Sie festlegen, mit welchen Darstellungseigenschaften nachfolgend erstellte Körpern versehen werden sollen:

Flächendarstellung
Hier können Sie wählen, ob und wie Körperflächen dargestellt werden sollen:

ohne Schattierung

Mit dieser Voreinstellung werden die Flächen der nachfolgend erstellten Körper nicht dargestellt.
Wählen Sie diese Darstellungsart, so aktivieren Sie mindestens eine der Optionen ***Kanten, Silhouetten***, usw., da die Körper andernfalls nicht sichtbar sind und somit nicht mit dem Cursor selektiert werden können.

Flach schattiert

Körper-Teilflächen werden - abhängig von den auf der Registerkarte ***Beleuchtung*** definierten Voreinstellungen - ohne Schattierungen, d.h. ohne Farbverlauf dargestellt.

Gouraud schattiert

Körper-Teilflächen werden – wenn auf der Registerkarte ***Beleuchtung*** zusätzlich zum ***Umgebungslicht Lichtquellen*** definiert sind – mit Farbverlauf dargestellt.

Stereo-Lithografie

Diese Option dient der optischen Kontrolle der Einstellungen für den Export von Dateien für die Stereo-Lithografie.
Diese Einstellungen können Sie über den Menübefehl ***Datei, Exportieren, Export-Einstellungen*** festlegen.

Farbe/Reflexion wie...

Haben Sie unter der Überschrift *Flächendarstellung* eine der Voreinstellungen *Flach schattiert* oder *Gouraud schattiert* aktiviert, so können Sie hier Farbe, Transparenz und/oder Materialeigenschaften für die Flächendarstellung voreinstellen:

1. Klicken Sie zum Bestimmen der Farbe die Farb-Schaltfläche an. Legen Sie im Dialogfenster für die Farbauswahl und -definition die gewünschte Farbe fest und bestätigen Sie mit *OK*.

   Die Farbe können Sie ebenso über die Farb-Schaltfläche der 3D-Symbolleiste bestimmen.

2. Falls alle Flächen der nachfolgend erstellten Körper transparent sein sollen, so legen Sie einen Wert für die Transparenz zwischen 0 und 100 fest.
   Beachten Sie allerdings, dass bei einem Transparenzgrad von 100 die Flächen nicht sichtbar sind.

   Die Transparenz können Sie ebenso über die Farb-Schaltfläche der 3D-Symbolleiste bestimmen.

3. Falls die Körper mit bestimmten Material- und damit Reflexionseigenschaften versehen werden sollen, so wählen Sie

sie aus der Liste rechts neben der Farb-Schaltfläche.
Eigene Materialdarstellungseigenschaften können Sie auf der Registerkarte Material-Verwaltung (auf Seite 816) definieren.

Dichte

Wählen Sie aus der Liste ein Material für alle nachfolgend erzeugten Körper oder definieren Sie im Eingabefeld eine Dichte. Die Dichte wird als Eigenschaft mit den Körpern gespeichert. Um Körpern individuell eine Dichte zu zuweisen, nutzen Sie die Funktion ***Bearbeiten, Objekt-Darstellung***.

Hinweis:

Die Liste der Materialien können Sie erweitern. Öffnen Sie hierzu die Datei Density.cpa mit einem Editorprogramm und ergänzen Sie die Liste.
Die Datei befindet sich im Verzeichnis ...\Programm\Bin

Kanten/Silhouetten

Im mittleren Bereich des Dialogfensters können Sie einstellen, ob und mit welcher Farbe und Linienart sichtbare Kanten, verdeckte Kanten, sichtbare Silhouetten und verdeckte Silhouetten dargestellt werden sollen. Als Silhouetten werden Linien bezeichnet, die die Ansicht gekrümmter Körperflächen begrenzen.

1. Um festzulegen, dass eine dieser Linien dargestellt werden, aktivieren Sie das Kontrollkästchen vor der jeweiligen Linienbezeichnung.
2. Rufen Sie über die Farb-Schaltfläche hinter der Linienbezeichnung das Dialogfenster zur Farbauswahl und -definition auf, legen Sie die gewünschte Farbe fest und bestätigen Sie mit *OK*.
3. Wählen Sie aus der Liste rechts davon die gewünschte Linienart aus.

Weitere Informationen zur Darstellung von Kanten und Silhouetten
Wenn die Darstellung von Körperkanten aktiviert ist, werden diese unter den unten genannten Voraussetzungen mit der Unterstützung des Szenegraphen dargestellt.
Außerdem können abhängig von der genutzten Grafikhardware bzw. dem Grafiktreiber Silhouetten mit Hilfe der Shader-Technologie moderner Grafikkarten gezeichnet werden. Dies kann im Bereich ***3D Grafik Hardwareunterstützung*** *mit der Option* ***Silhouetten*** *aktiviert werden.*
Die Shader-Programmierung ist speziell auf die heutigen, professionellen 3D-Grafikkarten abgestimmt und hat den Vorteil, dass die Rechenleistung der Grafikkarte gezielt eingesetzt werden kann. Die

direkte Berechnung auf der Grafikkarte führt zu einer erheblichen Steigerung der Performance gerade in der Darstellung von Silhouetten, da diese in Echtzeit während einer dynamischen Bildbetrachtung berechnet werden.
Bitte beachten Sie, dass die Performance und die Qualität bei der Berechnung der Kanten und Silhouetten stark abhängig von der Hardware und den Grafiktreibern ist.
Folgende Voraussetzungen müssen für die hardwareunterstützte Darstellung von Kanten und Silhouetten einzelner Körper in einem Modell erfüllt sein:
➲ Für Silhouetten muss die Grafikkarte einen Geometrie-Shader unterstützen, was in der Regel bei Grafikkarten mit mindestens DirectX 11 der Fall ist. Andernfalls ist die Option Silhouetten im Bereich 3D Grafik-Hardwareunterstützung deaktiviert.
➲ Kanten und verdeckte Kanten müssen dieselbe Farbe und Linienart aufweisen. Optimale Bedingungen erhalten Sie bei den Einstellungen Schwarz und Volllinie.
➲ Silhouetten und verdeckte Silhouetten müssen dieselbe Farbe und Linienart aufweisen.
➲ Bei einem Transparenzgrad größer 0 muss die Darstellung von sichtbaren und verdeckten Kanten bzw. Silhouetten aktiviert sein.

Schnittfarbe / -material

Konstruktionsebenen können zu Schnittebenen gewandelt werden. Schneidet die Schnittebene dabei Körper, werden diese geschnitten dargestellt. Legen Sie hier die Darstellung der Schnittfläche fest. Weitere Informationen zu Schnittebenen finden Sie hier (auf Seite 710).

Render-Methode

Die Darstellung der in einem Modell vorhandenen 3D-Objekte wählen Sie mit der hier definierten Render-Methode:

Standard GL (Polygon)
Nicht Shader-basierte Beleuchtungsmethode. Die Berechnungsmethode erfolgt über Polygone. Ebene Flächen reflektieren das Licht komplett.

Shader (Pixel)
Shader basierte Beleuchtung, die eine aktuelle, für Grafikanwendung ausgelegte 3D-Grafikkarte voraussetzt. Berechnungsmethode über Pixel, welches Spotlicht mit runden Rändern auch auf ebenen Flächen ermöglicht.

Cartoon Shader
Pixel-Shader basierte Beleuchtung. Für eine optimale Darstellung

im Sinne des Cartoon Shader sollte in der 3D-Szene nur eine Lichtquelle aktiv sein und die Kanten und Silhouetten aller 3D-Körper eingeblendet.

Technische Illustration 1 & 2

Pixel-Shader basierte Beleuchtung für eine nicht fotorealistische Schattierungsmethode. Die Kanten und Silhouetten aller 3D-Körper sollten in dieser Darstellungsmethode eingeblendet sein. Die Umrandungen von Objekten und wichtige Kanten werden dadurch hervorgehoben. Die Flächenstrukturen gehen dabei verloren.

Transparenzgrad bei dyn. Operationen

Definieren Sie hier einen Wert für die transparente Darstellung von Körpern bei dynamischen Operationen zwischen 0 und 100.

Der Körper wird zum Beispiel beim Positionieren oder beim dynamischen Verschieben / Kopieren mit dem hier definierten Wert transparent dargestellt.

Transparenzgrad bei LowLight

Um zu gewährleisten, dass bei der Erzeugung von Objekten die jeweils richtige Gruppe aktiv ist, können Sie alle anderen, der aktiven Gruppe nicht zugehörige Objekte, im 3D-Bereich mit dem hier definierten Wert transparent darstellen lassen. Im Kapitel Nicht aktive Gruppen lowlighten (auf Seite 509) ist unter anderem beschrieben, wie der Lowlight für Körper in nicht aktiven Gruppen aktiviert werden kann.

3D Grafik Hardwareunterstützung: Kantenglättung

Diese Option kann nur aktiviert werden, wenn die installierte Hard- und Software, insbesondere die Grafikkarte, Antialiasing unterstützt.

Mit der Kantenglättung können Sie in verschiedenen Gradstufen den so genannten Treppeneffekt reduzieren, der bei schräg auf dem Bildschirm verlaufenden Kanten entstehen kann. Für die Gradeinteilung gilt: je höher der Wert, desto mehr werden die Kanten geglättet. Die Einstellung wird erst wirksam, nachdem das Modell neu geladen oder ein neues 3D-Ansichtsfenster geöffnet wurde.

Bitte beachten Sie:

Diese Option kann die Rechenkapazität Ihrer Hardware negativ beeinflussen und sollte nur bei entsprechend qualitativ guter Hardware aktiviert werden.
Zudem wird die Qualität von Ausdrucken durch diese Option nicht verbessert. Sie wirkt sich lediglich auf die Bildschirmdarstellung aus.

3D Grafik Hardwareunterstützung: Silhouetten

Wenn aktiv werden Silhouetten unter den oben genannten

Voraussetzungen mit Hilfe der Shader-Technologie moderner Grafikkarten gezeichnet. Diese Option kann nur angewählt werden, wenn die eingesetzte Hardware bzw. der installierte Grafiktreiber die Shader-Technologie unterstützt .

Hinweise:

Die voreingestellte Farbe für Körper sowie der Grad der Transparenz werden in der Datei UIM3D.SYS oder UIMFM.SYS gespeichert.

Zur Änderung der Darstellung von vorhandenen Körpern stehen die Menübefehl ***Bearbeiten, Objekt-Darstellung*** und ***Bearbeiten, Körperflächen-Darstellung*** zur Verfügung, deren Beschreibung Sie in den nachfolgenden Kapitel finden.

Registerkarte Beleuchtung

Alle Körper eines Modells, deren Oberflächen schattiert dargestellt werden, werden in der ihnen zugewiesenen Objektfarbe oder Materialeigenschaft dargestellt.

Um eine plastischere Darstellung zu erzielen, können Sie Voreinstellungen für die Beleuchtung des Modells festlegen.
Die Darstellung ergibt sich aus der Kombination von Körperfarbe und -materialeigenschaft sowie den Voreinstellungen für die Beleuchtung. Daher können an dieser Stelle keine genauen Anweisungen gegeben werden, wie Sie eine bestimmte Darstellung erzielen können, sondern es können nur die durchzuführenden Arbeitsschritte sowie einige Zusammenhänge genannt werden.

Die Beleuchtung des 3D-Raums in ***BeckerCAD*** unterstützt das gesamte OpenGL – Beleuchtungsmodell. Dieses können Sie über den Dialog ***Einstellungen, 3D-Darstellung*** auf der Registerkarte ***Beleuchtung*** einstellen.

Der Dialog ist in drei wesentliche Bereiche untergliedert: die ***Liste der Lichtquellen***, die ***Parametereinstellungen*** der gerade in der Liste ausgewählten Lichtquelle und die ***allgemeinen Einstellungen***.

Liste der Lichtquellen

In der Liste der Lichtquellen können Sie neue Lichtquellen anlegen, vorhandene Lichtquellen löschen oder Lichtquellen auswählen, deren Eigenschaften Sie ändern wollen. Grundsätzlich können Sie folgende 3 Arten von Lichtquellen für die Beleuchtung eines Modells erzeugen:

Richtungslichtquelle (N)

Richtungslichtquellen befinden sich im Unendlichen. Sie strahlen mit parallelem Licht in eine bestimmte Richtung.

Positionslichtquelle (Strg+N)

Positionslichtquellen befinden sich im Modell an definierten Positionen. Sie strahlen von diesem Punkt in alle Raumrichtungen gleichförmig.

Spotlichtquelle (Strg+Shift+N)

Spotlichtquellen haben ebenfalls eine definierte Position im Modell. Im Gegensatz zur Positionslichtquelle strahlen sie mit einem definierten Strahlungskegel in eine bestimmte Richtung, der Strahlrichtung.

Um eine neue Lichtquelle zu erzeugen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Öffnen Sie den Dialog ***Einstellungen, 3D-Darstellung*** und aktivieren Sie die Registerkarte ***Beleuchtung***.
2. Öffnen Sie in der Liste der Lichtquellen über die rechte Maustaste das Kontextmenü und wählen Sie die gewünschte Lichtquelle.
3. Aktivieren Sie die Lichtquelle durch einen Doppelklick auf das Symbol ✗ in der Spalte ***Aktiv***.
4. Für **Positions-** und **Spotlichtquellen** können Sie die Position im Modell festlegen, wenn in der Spalte ***Kamera*** diese deaktiviert ist ✗.

   Ist die Kamera aktiv ✓, so ist die Position automatisch festgelegt; das Licht scheint aus der Sicht des Betrachters.
5. Um eine **Positions-** oder **Spotlichtquellen** durch eine Kugel im Modell anzeigen zu lassen, deaktivieren ✗ Sie die Option ***Kamera*** und aktivieren ✓ Sie die Option ***Sichtbar***.
6. Für jede Lichtquelle können Sie individuelle Einstellungen vornehmen. Diese sind nachfolgend unter *Parametereinstellungen* im Einzelnen beschrieben.

In einem Modell können maximal 8 Lichtquellen definiert werden, jedoch bedeutet jede weitere als die notwendigen Lichtquellen eine zusätzliche Belastung für die Rechenkapazität der Hardware.
Die optimale Beleuchtung eines Modells wird durch 2 Richtungslichtquellen erreicht, die Sie über das Kontextmenü in der Liste der Lichtquellen mit der Option ***Standardbeleuchtung (Strg+Shift+S)*** erzeugen können.

Die Darstellung von 3D-Objekten im Raum ergibt sich im Zusammenhang aus der Kombination von Körperfarbe oder zugewiesenen Materialeigenschaften sowie den Voreinstellungen für die Facettierung von Körpern. Um Performance-Optimiert arbeiten zu können, wird jeweils die Standardbeleuchtung sowie die Standardfacettierung von Körpern empfohlen.

Parametereinstellungen

Position

Für **Positions-** und **Spotlichtquellen**, sofern die Option ***Kamera*** deaktiviert ist, können Sie die Position im 3D-Raum durch X-, Y- und Z-Koordinaten im Eingabefeld festlegen.

Alternativ können Sie nach Betätigen der Schaltfläche die Position der Lichtquelle im Modell definieren. Nutzen Sie dabei die Eingabemöglichkeiten im Status-Fenster oder das Punktdefinitionsmenü über die mittlere Maustaste.

Lichtstrahlrichtung

Für **Richtungslichtquellen** können Sie, sofern die Option ***Kamera*** deaktiviert ist, die Richtung der Lichtstrahlen im 3D-Raum durch X-, Y- und Z-Koordinaten im Eingabefeld festlegen.

Alternativ können Sie nach Betätigen der Schaltfläche die Richtung der Lichtstrahlen durch 2 Punkte im Modell definieren. Nutzen Sie dabei die Eingabemöglichkeiten im Status-Fenster oder das Punktdefinitionsmenü über die mittlere Maustaste und aktivieren ggf. den 3D-Cursor (auf Seite 688), wenn Sie Punkte an Körpern im Raum fangen wollen.

Lichtanteile

Lichtquellen senden drei separate Lichtanteile aus. Diese können Sie für jede Lichtquelle separat einstellen. Dabei wird zwischen den folgenden 3 Arten unterschieden, welche die Reflexion des Lichts auf Materialien beschreiben:

Ambientes Licht

Licht das von Oberflächen (unabhängig von der Lage zwischen Lichtquelle, Oberfläche und Beobachter) gleichmäßig in alle Richtungen reflektiert wird. Die beleuchtete Fläche wird (nahezu) ohne Verlauf in einer Farbe dargestellt. Körper erscheinen somit strukturlos.

Diffuses Licht

Diffuses Licht wird gleichmäßig in allen Richtungen gestreut. Da die Beleuchtungsstärke vom Einfallswinkel des Lichts abhängt, ergibt sich hier ein Farbverlauf. Dieses Licht erzeugt die bekannten Strukturen von beleuchteten Objekten.

Spekulares Licht

Bei spekularer Reflexion wird das Licht an der Oberfläche eines Körpers gespiegelt, d.h. er hat einen Glanz“punkt“. Hierbei muss dem Körper eine entsprechend reflektierende Materialeigenschaft zugewiesen worden sein.

Farbmodelle

Die Farbe des jeweiligen Lichtes können Sie über die Farbschaltfläche oder speziell über eine von drei verschiedenen Farbmodellen einstellen:

RGB

Die Farbe des Lichts können Sie über die Schieberegler oder über Eingabe einer Farbnummer auf einer Skala von 0 bis 255 für die Farben **R**ot, **G**rün und **B**lau definieren. Die resultierende Farbe wird aus den Anteilen der jeweiligen 3 Grundfarben gemischt.

HSV

Die Farbe des Lichts wird aus den 3 Komponenten *Farbton* (engl. **H**ue), *Farbsättigung* (engl. **S**aturation) und der Dunkelstufe (engl. **V**alue) zusammengesetzt. Der Farbton wird in einer Gradskala von 0° bis 360° definiert, die Farbsättigung und die Dunkelstufe in %. Definieren Sie für die Farbsättigung und die Dunkelstufe jeweils 100%, so können Sie mit dem Schieberegler für den Farbton durch alle Farben scrollen. Beispielsweise ergibt der Wert 0° für den Farbton die Farbe rot, 120° ergibt grün und 240° definiert die Farbe blau.

HSL

Das Farbmodell HSL ähnelt dem Farbmodell HSV. Der Unterschied liegt in der Helligkeit (engl. **L**ightness), die von der Mitte aus definiert wird. Setzen Sie den Wert zwischen 51% und 100%, wird der Farbton heller, Werte zwischen 50% und 0% verdunkeln den Farbton.

Nähere Informationen zu den einzelnen Farbmodellen finden Sie in der entsprechenden Fachliteratur bzw. im Internet zum Beispiel unter http://de.wikipedia.org/wiki/Farbmodell.

Da für gewöhnlich eine Lichtquelle weißes Licht aussendet, bietet sich das HSV-Modell besonders für die Einstellung der Lichtintensität einer Lichtquelle im 3D-Raum über die Dunkelstufe an.

Entfernungsabhängigkeit

Für Positions- und Spotlichtquellen können Sie eine Entfernungsabhängigkeit der Lichtquelle einstellen. Diese definiert, wie die Lichtintensität über die Entfernung von der Lichtquelle abnimmt. Die Entfernungsabhängigkeit können Sie über folgende drei Abschwächungsparameter regeln:

Konstante Abschwächung, eine von der Entfernung unabhängige Abschwächung.
Standard Wertebereich des Schiebereglers: 0 - 10
Standardwert: 1

Lineare Abschwächung, eine Abschwächung die proportional zur Entfernung der Lichtquelle ansteigt.
Standard Wertebereich des Schiebereglers: 0 – 0.001
Standardwert = 0

Quadratische Abschwächung, eine Abschwächung die quadratisch mit der Entfernung der Lichtquelle ansteigt.
Standard Wertebereich des Schiebereglers: 0 – 0.00001
Standardwert = 0

Definieren Sie in einem Eingabefeld einen Wert, der außerhalb des Standard Wertebereichs für den Schieberegler liegt (Werte möglich von 0 bis 100000), dann wird in diesem Moment der Bereich des Schiebereglers neu angepasst. Wenn Sie den Bereich für den Schieberegler wieder verkleinern wollen, so geben Sie zunächst den gewünschten Wert für die obere bzw. die untere Grenze des Schiebereglers in das Eingabefeld ein und halten die ***Strg-Taste*** gedrückt, während Sie die Eingabe mit der ***Enter-Taste*** bestätigen. Ob die obere oder die untere Grenze des Bereiches dabei verändert wird, entscheidet die aktuelle Position des Schiebereglers. Befindet sich der Schieberegler z.B. in der linken Hälfte, dann wird die untere Grenze an den eingegebenen Wert angepasst.

Einstellmöglichkeiten für Spotlichtquellen

Für Spotlichtquellen können Sie folgende Einstellungen vornehmen:

Lichtkegel

Über den Lichtkegel definieren Sie den Öffnungswinkel des Lichtkegels in einem Wertebereich von 0° bis 90°.

Exponent

Der Spotexponent definiert in einer Skala von 0 bis 128 den Intensitätsabfall, mit dem die Lichtintensität zum Kegelrand hin abnimmt. Ist dieser Wert gleich 0, so gibt es keinen Intensitätsabfall zum Kegelrand.

Strahlrichtung der Spotlichtquelle

Über Werteeingabe im Eingabefeld von X-, Y- und Z-Koordinaten für einen Vektor ausgehend vom Nullpunkt oder, nachdem Sie die Schaltfläche betätigt haben, über Festlegung von 2 Punkten im Raum, können Sie die Strahlrichtung des Spots definieren.

Allgemeine Einstellungen

Umgebungslicht

Durch das Umgebungslicht können Sie das Modell insgesamt aufhellen, ohne das das Licht irgendwelchen Lichtquellen oder reflektierenden Oberflächen zugewiesen werden kann. Falls Sie zuvor beschriebene ***Lichtquellen*** aktiviert haben, sollte dieser Wert nicht zu groß sein, da andernfalls der Kontrast zu gering wird.

Lichtintensitäten anpassen

Ist diese Option aktiviert, dann wird der Beitrag jeder einzelnen Lichtquelle mit der Anzahl der aktiven Lichtquellen normiert. Alle Lichtquellen können z.B. mit 100% Intensität arbeiten, jedoch verhindert diese Option die Überbelichtung des Modells.
Ist diese Option deaktiviert, so müssen Sie gegebenenfalls die Intensitäten der einzelnen Lichtquellen herabsetzen, um eine Überbelichtung zu vermeiden.

Registerkarte Material

Neben den mit *BeckerCAD* ausgelieferten Standard-Materialien, können Sie weitere benutzerdefinierte Materialien erstellen. Weitere Informationen zu diesem Thema finden Sie im Kapitel ***Materialien***, ***Benutzerdefiniertes Material erstellen*** ***(auf Seite 816)***.

Materialien

Für die Darstellung von Körpern im 3D-Raum können Sie zwischen Farbwerten, Materialeigenschaften oder Texturen wählen. Materialeigenschaften werden durch konstante Farbwerte im Zusammenspiel mit Lichteigenschaften definiert und können Körpern als Oberflächeneigenschaft zugewiesen werden. Dabei können Sie aus vorhandenen Materialien auswählen oder mit der Material-Verwaltung eigene Materialien erstellen oder bearbeiten.
Die mit dem Programm ausgelieferten Materialien können nicht verändert werden, jedoch können Sie deren Eigenschaften übernehmen, um eigene Materialien zu erstellen. Weitere Informationen zu diesem Thema finden Sie im Kapitel Benutzerdefiniertes Material erstellen (auf Seite 816).

Nach einer Materialauswahl stellt die Schaltfläche ***Farbauswahl Körper*** den diffusen Lichtanteil des Materials dar.

Material für neue Körper auswählen

Möchten Sie Körper mit Material-Oberfläche erzeugen, so gehen Sie wie folgt vor:

1. Aktivieren Sie ein 3D-Ansichtsfenster.
2. Klicken Sie in der 3D-Symbolleiste (auf Seite 14) auf die markierte Schaltfläche, um die Materialliste zu öffnen.
3. Wählen Sie per Mausklick aus der Liste das gewünschte Material.
4. Bewegen Sie den Mauszeiger in den Grafikbereich. Die Materialliste wird automatisch geschlossen.

Neu erzeugte Körper bekommen die Darstellungseigenschaften des ausgewählten Materials. Wurde ein Material ausgewählt, so wird die Schaltfläche für die Farbauswahl wie oben zu sehen gekreuzt dargestellt. Bewegen Sie den Mauszeiger auf die Schaltfläche für die Materialauswahl, so wird das derzeit aktive Material angezeigt. Bei Auswahl eines Materials mit transparenter Eigenschaft, wird der Grad der Transparenz im Feld ***Transparenzdefinition Körper*** angezeigt. Wird in der Schaltfläche ***Farbauswahl Körper*** eine Farbe angezeigt, so werden neue Körper in dieser Farbe dargestellt.

Material vorhandenen Körpern zuweisen oder bearbeiten

Möchten Sie einem vorhandenem Körper eine Materialoberflächeneigenschaft zuweisen oder ändern, so gehen Sie wie folgt vor:

1. Rufen Sie den Menübefehl ***Bearbeiten, Objekt-Darstellung*** auf.
2. Identifizieren Sie einen Körper oder sammeln Sie mehrere Körper mit gedrückter Steuerungs-Taste (Strg). Alternativ können Sie mehrere Körper auch per Ausschnittselektion auswählen.
3. Öffnen Sie im Dialog ***Objektdarstellung*** auf der Registerkarte ***Körperdarstellung*** neben ***Farbe/Reflexion wie...:*** die Materialliste.

4. Möchten Sie weitere Einstellungen in dem Dialog vornehmen, so bestätigen Sie die Körperdarstellung mit der Schaltfläche ***Übernehmen***. Andernfalls betätigen Sie die Schaltfläche ***OK***.

Hinweis:

Für die Darstellung von Körpern steht Ihnen in der Materialliste ebenfalls eine Liste vordefinierter RAL-Farben zur Verfügung. Die vordefinierten Farben können Sie über die Möglichkeiten der Materialdarstellung für neue Körper (auf Seite 803) und für bereits in einem Modell vorhandene Körper (auf Seite 817) auswählen. Die Liste enthält sowohl die Kennzeichnungsnummern als auch die Bezeichnungen der jeweiligen Farben. Die RAL-Farben werden durch einen diffusen Lichtanteil beschrieben.

Materialeigenschaft eines Körpers ändern

Sie können die Art, wie Licht ein schattiertes Modell beeinflusst, ändern, indem Sie die Materialanzeigeeigenschaften ändern. Materialanzeigeeigenschaften sind unabhängig von der Farbe. Sie können auch die Steuerelemente im Dialog ***Objektdarstellung*** auf der Registerkarte ***Material*** mit der ***Beleuchtung (auf Seite 808)*** eines Modells kombinieren, um verschiedene Ansichtseffekte zu erzeugen.

Ändern der Materialanzeigeeigenschaften eines Körpers

1. Rufen Sie den Menübefehl ***Bearbeiten, Objekt-Darstellung*** auf.
2. Identifizieren Sie einen Körper, dessen Materialanzeigeeigenschaft Sie ändern wollen.
3. Falls der Körper noch keine Materialeigenschaft besitzt, können Sie im Dialog ***Objektdarstellung*** auf der Registerkarte ***Körperdarstellung*** neben ***Farbe/Reflexion wie...:*** aus der Materialliste ein gewünschtes Standardmaterial auswählen, um dessen Eigenschaft zu ändern

oder

fahren Sie direkt mit Punkt 5 fort.

4. Bestätigen Sie die Einstellung mit der Schaltfläche ***Übernehmen***.
5. Aktivieren Sie die Registerkarte ***Material*** und legen über folgende Möglichkeiten die Materialanzeigeeigenschaft für den Körper fest:
   - **Glanz:** Definiert die Eigenschaft einer Oberfläche, Licht spiegelnd zu reflektieren.
   - **Transparenz:** Definiert die Durchsichtigkeit des Materials.
   - **Lichtemission:** Beschreibt, in welcher Farbe das Material Licht abstrahlt.
   - **Ambient:** Beschreibt die Objektfarbe und simuliert die indirekte Beleuchtung durch die Umgebung.
   - **Diffus:** Beschreibt, wie das Licht gleichmäßig in alle Richtungen von der Oberfläche abgegeben wird.
   - **Spekular:** Beschreibt, wie stark und in welcher Farbe ein Körper das Licht einer Lichtquelle reflektiert.

   Weitere Hinweise zu den einzelnen Farbmodellen (RGB, HSV und HSL) finden Sie hier (auf Seite 808).
6. Um die Einstellungen zu *übernehmen*, klicken Sie auf die gleichnamige Schaltfläche. Um die Einstellungen zu übernehmen und gleichzeitig den Dialog zu schließen, klicken Sie auf die Schaltfläche ***OK***.

Benutzerdefiniertes Material erstellen

Neben den mit *BeckerCAD* ausgelieferten Standard-Materialien, können Sie weitere benutzerdefinierte Materialien erstellen.
Um ein neues benutzerdefiniertes Material zu erstellen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie den Menübefehl ***Einstellungen, 3D-Darstellung*** und aktivieren Sie die Registerkarte ***Material-Verwaltung***.

2. Betätigen Sie die Schaltfläche ***Material neu*** oder öffnen Sie über die rechte Maustaste in der Materialliste das Kontextmenü und wählen die Option ***Material neu*** (Strg+N). Vergeben Sie anschließend einen Namen für das neue Material.
3. Möchten Sie das neue Material ausgehend von den Parametern eines Standardmaterials definieren, so wählen Sie aus der Liste unter dem Vorschaubild das gewünschte Standardmaterial.
4. Legen Sie die Materialanzeigeeigenschaft für den Körper fest:
   - **Glanz:** Definiert die Eigenschaft einer Oberfläche, Licht spiegelnd zu reflektieren.
   - **Transparenz:** Definiert die Durchsichtigkeit des Materials.
   - **Lichtemission:** Beschreibt, in welcher Farbe das Material Licht abstrahlt.
   - **Ambient:** Beschreibt die Objektfarbe und simuliert die indirekte Beleuchtung durch die Umgebung.
   - **Diffus:** Beschreibt, wie das Licht gleichmäßig in alle Richtungen von der Oberfläche abgegeben wird.
   - **Spekular:** Beschreibt, wie stark und in welcher Farbe ein Körper das Licht einer Lichtquelle reflektiert.

   Weitere Hinweise zu den einzelnen Farbmodellen (RGB, HSV und HSL) finden Sie hier (auf Seite 808).
5. Um die Einstellungen zu übernehmen, klicken Sie auf die Schaltfläche ***OK***.

Hinweise:

Benutzerdefinierte Materialien werden im User-Verzeichnis in der Datei Material.DAT gespeichert.

Darstellung von Körpern bearbeiten

Wenn Sie die Darstellungseigenschaften oder die Folie eines oder mehrerer Körper nachträglich verändern wollen, so gehen Sie in folgender Weise vor:

Mit Selektionsliste

1. Übernehmen Sie die zu bearbeitenden Körper in die Selektionsliste.
2. Rufen Sie den Menübefehl ***Bearbeiten, Objekt-Darstellung*** auf.

Ohne Selektionsliste

1. Rufen Sie den Menübefehl ***Bearbeiten, Objekt-Darstellung*** auf.
2. Übernehmen Sie die zu bearbeitenden Körper in die Aktionsliste.

Die weitere Vorgehensweise ist in beiden Fällen gleich:

Das Dialogfenster ***Objekt-Darstellung bearbeiten*** wird angezeigt. Auf den verschiedenen Registerkarten können Sie die Darstellung der Körper beeinflussen. Weitere Informationen zu den einzelnen Registerkarten finden Sie in den nachfolgenden Kapiteln.

Körperdarstellung

Nachdem Sie mit dem Menübefehl ***Bearbeiten, Objekt-Darstellung*** einen oder mehrere Körper identifiziert haben, erscheint der Dialog ***Objektdarstellung***. Auf der Registerkarte ***Körperdarstellung*** können Sie in gleicher Weise wie mit dem Menübefehl ***Einstellungen, 3D-Darstellung (auf Seite 803)*** festlegen, mit welchen Darstellungseigenschaften alle zuvor ausgewählten Körper versehen werden sollen.

Zusätzlich stehen hier folgende Optionen zur Verfügung:

Spezielle Flächendarstellung entfernen
Wird diese Option aktiviert, so werden alle Körperflächen, denen eine individuelle Farbe, Materialeigenschaft oder Textur zugewiesen wurde, wieder in der Objektdarstellung der ausgewählten Körper dargestellt.

Folie
In diesem Feld wird die Folie angezeigt, auf welcher der Körper liegt. Über die Folieneigenschaften kann lediglich gesteuert werden, ob ein Körper aktiv/nicht aktiv oder sichtbar/nicht sichtbar ist. Möchten Sie den Körper auf eine neue Folie legen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Öffnen Sie über die Schaltfläche am Zeilenende die Folienauswahl.
2. Wählen Sie aus der Liste die Folie aus, auf die Sie den Körper schieben möchten. Ist die Folie noch nicht vorhanden, legen Sie zuvor im Folienstrukturbaum (Menü: Ansicht, Modell-Explorer) eine neue Folie an.
3. Übernehmen Sie die Änderung mit ***OK***.
4. Über die Schaltfläche ***Übernehmen*** können Sie die Darstellung der selektierten Körper aktualisieren lassen, ohne dass das Dialogfenster geschlossen wird.

Da die selektierten Körper in der Selektionsfarbe dargestellt werden, wird eine Farbänderung erst nach Schließen des Fensters über *OK* aktualisiert.

Zusätzlich zur Registerkarte ***Körperdarstellung***, die weitgehend derjenigen der ***Einstellungen, 3D-Darstellung*** entspricht, steht hier die Registerkarte ***Körperfacettierung*** zur Verfügung:

Körperfacettierung

Nachdem Sie mit dem Menübefehl ***Bearbeiten, Objekt-Darstellung*** einen oder mehrere Körper identifiziert haben, erscheint der Dialog ***Objektdarstellung***. Wechseln Sie auf die Registerkarte Körperfacettierung. Hier können Sie einstellen, mit welcher Genauigkeit schattierte Körper mit gekrümmten Oberflächen dargestellt werden sollen. Er wirkt sich nicht auf die Genauigkeit aus, mit der die geometrischen Daten der Körper verwaltet werden.

Da die Erhöhung der Genauigkeit einen höheren Berechnungsaufwand mit sich bringt, können Sie mit diesen Einstellungen selbst den von Ihnen gewünschten Kompromiss zwischen Bearbeitungsgeschwindigkeit und Genauigkeit der Darstellung festlegen.

Die gewählten Einstellungen wirken sich auf alle Körper – unabhängig von ihrer Größe – in gleicher Weise aus.

Modus
Wählen Sie hier einen der angebotenen Modi (***Sehr fein***, ***Fein***, ***Standard***, ***Grob***), oder wählen Sie den Modus ***Benutzerdefiniert***, wenn Sie selbst die Werte für die einzelnen Parameter eingeben wollen.
Dabei werden jeweils die Werte des zuletzt vorher gewählten Modus angeboten.

Benutzerdefiniert
Ist dieser Facettierungsmodus gewählt, so können Sie die Werte der einzelnen Parameter selbst definieren. Sie sind getrennt nach Allgemeinen Flächen und Splineflächen, die zum Beispiel bei Freiformkörpern auftreten, aber auch bei Rundungen mit Flächeneinzug.

Es werden nur die Einstellungen berücksichtigt, die über das zugehörige Kontrollkästchen aktiviert sind.

Normalentoleranz
Dieser Wert wirkt sich auf die Genauigkeit aus, mit der gekrümmte Oberflächen durch ebene Flächen angenähert werden:

Ist die Winkeldifferenz zwischen der Senkrechten zu einer ebenen Annäherungsfläche und der Senkrechten zur gekrümmten Körperfläche größer als der angegebene Wert, wird die Zahl der Näherungsflächen und damit der Grad der Genauigkeit erhöht. Dieser Parameterwert wirkt sich unabhängig von der Größe der Körper aus.

Gitter-Verhältnis

Über diesen Wert kann die Form des Gitters beeinflusst werden, dessen Linien die ebenen Annäherungsflächen für gekrümmte Oberflächen begrenzen. Soll er berücksichtigt werden, so ist er über das zugehörige Kontrollkästchen zu aktivieren.

Dieser Wert ist ein Verhältniswert, über den - in Abhängigkeit von der Genauigkeit - die Bildung von ebenen Rechtecken oder Dreiecken beeinflusst werden kann.
Je kleiner die Abweichung vom Standardwert 1 ist, desto mehr ebene Rechtecke werden zur Annäherung berechnet. Bei größerer Abweichung nimmt die Zahl der Dreiecke zu.
Es können ausschließlich positive Werte eingegeben werden. Dabei ergeben Werte größer 1 das gleiche Ergebnis wie Werte kleiner als 1, wenn der eine der Kehrwert des anderen ist, z.B. 0.1 und 10.
Dieser Parameterwert wirkt sich unabhängig von der Größe der Körper aus.

Flächentoleranz

Dieser Wert wirkt sich auf die Genauigkeit aus, mit der gekrümmte Oberflächen durch ebene Flächen angenähert werden:
Ist der Abstand zwischen einer ebenen Näherungsfläche und der gekrümmten Körperfläche größer als der angegebene Abstandswert, wird die Zahl der Näherungsflächen und damit der Grad der Genauigkeit erhöht.
Dieser Parameterwert wirkt sich bei Körpern unterschiedlicher Größe unterschiedlich aus und ist sehr rechenintensiv.

Maximale Kantenlänge

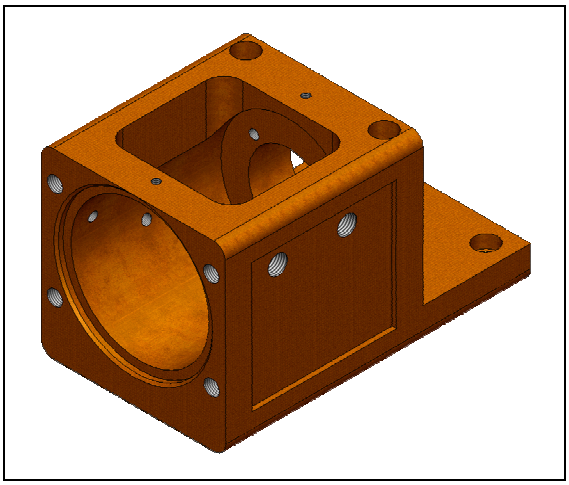
Dieser Wert definiert die maximale Kantenlänge der ebenen Flächen, mit denen eine gekrümmte Fläche angenähert wird.
Dieser Parameterwert wirkt sich bei Körpern unterschiedlicher Größe unterschiedlich aus und ist sehr rechenintensiv.

Material

Nachdem Sie mit dem Menübefehl ***Bearbeiten, Objekt-Darstellung*** einen oder mehrere Körper identifiziert haben, erscheint der Dialog

Objektdarstellung. Auf der Registerkarte ***Material*** können Sie individuell die Materialanzeigeeigenschaft der zuvor ausgewählten Körper verändern. Weitere Informationen zu diesem Thema finden Sie im Kapitel Materialeigenschaft eines Körpers ändern (auf Seite 815).

Textur



Körper oder einzelne Körperflächen können Sie mit Texturen versehen, um ihnen ein realitätsgetreues Äußeres zu verleihen. Als Textur können Sie dabei beliebige Pixelbild-Dateien verwenden. Für die Bilddatei unterstütze Formate sind BMP, GIF, JPG, PNG, PPM und TIF. In einem Modell verwendete Texturen werden mit dem Modell gespeichert, so das die Texturen bei Übergabe des Modells an einen anderen *BeckerCAD* Arbeitsplatz erhalten bleiben.
Die realitätsgetreue Darstellung von Texturen kann durch ebenfalls zugewiesene Materialanzeigeeigenschaften (auf Seite 814) noch unterstützt werden.

Textur einem Körper oder einer Körperfläche zuweisen

1. Um einem *Körper* eine Textur zuzuweisen, rufen Sie den Menübefehl ***Bearbeiten, Objekt-Darstellung...*** auf.

   Um einer einzelnen *Körperfläche* eine Textur zuzuweisen, starten Sie den Menübefehl ***Bearbeiten, Körperflächen-Darstellung...***

2. Identifizieren Sie einen gewünschten Körper bzw. die gewünschte Körperfläche.

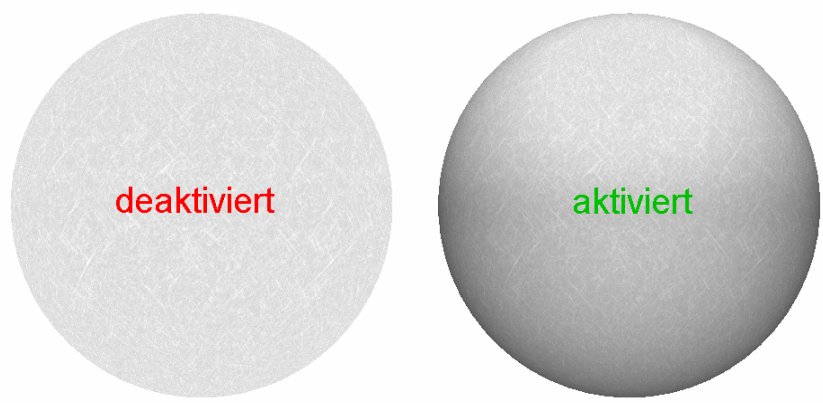
3. Wechseln Sie auf die Registerkarte ***Textur***.

4. Betätigen Sie die Schaltfläche ***Bilddatei öffnen*** und wählen Sie eine gewünschte Bilddatei für die Textur.
   Außer den Standard-Texturen können Sie beliebige Bilddateien in den unterstützten Bildformaten auswählen.

5. Für die ausgewählte Textur haben Sie folgende Anpassungsmöglichkeiten:

Koordinaten relativ
Ist dieser Schalter aktiv, so erstreckt sich die Bilddatei bei einer Skalierung von 1 einmal über die gesamte Fläche.
Deaktivieren Sie diese Option, so hat die Bilddatei eine Ausdehnung von 100x100 Modelleinheiten und wird nur einmal angezeigt, wenn Sie den Schalter ***Wiederholend*** ebenfalls deaktivieren.

Farbmodulation
Deaktivieren Sie die Farbmodulation, so wird die Textur in der Originalfarbe dargestellt.
Aktivieren Sie diese Option, wenn Sie das Texturbild mit der Grundfarbe des Körpers mischen wollen.
Um eine realistische Darstellung zu erhalten, sollte die Grundfarbe des Körpers weiß sein. Wählen Sie Graustufen, um das Texturbild abzudunkeln. Mit anderen Farben als weiß können Sie das Texturbild umfärben.
Beispiel für die Farbmodulation mit Textur Aluminium und der Grundfarbe weiß:



Wiederholend
Haben Sie die Option ***Koordinaten relativ*** deaktiviert, und aktivieren Sie die Option wiederholend, so wird das Texturbild kopiert und bedeckt somit die gesamte Körperfläche.
Deaktivieren Sie die Option, wenn das Texturbild nur einmalig auf der Körperfläche abgebildet werden soll.

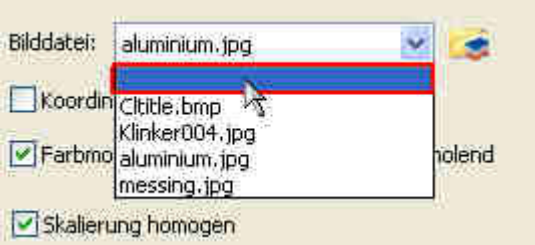
Skalierung homogen
Bei aktivem Schalter behalten die Texturbilder ihr Größenverhältnis Länge zur Breite bei, wenn Sie das Bild entlang X oder Y skalieren.

Transformationseinstellungen
Mit den Transformationseinstellungen können Sie das Texturbild auf der Körperoberfläche ***skalieren***, ***spiegeln***, ***drehen*** und ***verschieben***.
Das jeweilige Ergebnis der Transformation wird unmittelbar im 3D-

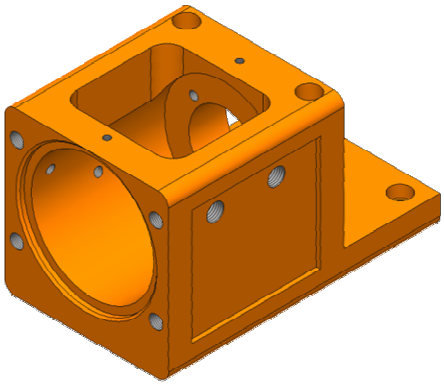
Fenster angezeigt.
Ändern Sie die gewünschte Transformation durch Eingabe eines Wertes in das Eingabefeld oder durch Bewegen des Schiebereglers.

Hinweis zu den Schiebereglern
Definieren Sie in einem Eingabefeld einen Wert, der außerhalb des Standard Wertebereichs für den Schieberegler liegt, so wird der Bereich des Schiebereglers an den Wert neu angepasst. Wenn Sie den Bereich für den Schieberegler wieder verkleinern wollen, geben Sie zunächst den gewünschten Wert für die obere bzw. die untere Grenze des Schiebereglers in das Eingabefeld ein und halten die Strg-Taste gedrückt, während Sie die Eingabe mit der Enter-Taste bestätigen. Ob die obere oder die untere Grenze des Bereiches dabei verändert wird, entscheidet die aktuelle Position des Schiebereglers. Befindet sich der Schieberegler z.B. in der linken Hälfte, dann wird die untere Grenze an den eingegebenen Wert angepasst.

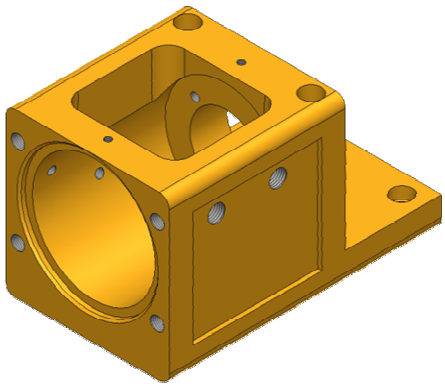
Textur von Körper entfernen



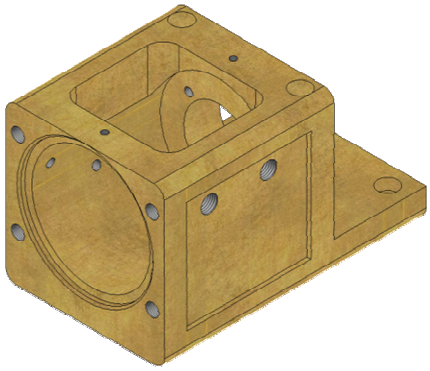
Um die Textur von einem Körper zu entfernen, wählen Sie im Dialog ***Objektdarstellung*** auf der Registerkarte Textur in der Liste der Bilddateien das oberste leere Feld und klicken auf die Schaltfläche ***Übernehmen***.



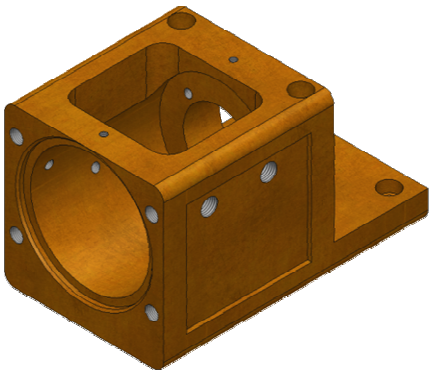
Darstellung in
Körperfarbe



Darstellung mit
Material



Darstellung mit
Textur



Darstellung mit
Textur und Material

Darstellung einzelner Körperflächen bearbeiten

Nach dem Erstellen von Körpern werden alle ihre Flächen in derselben Darstellungsart angezeigt.

Werden Körper schattiert dargestellt, so können Sie die Farbe, die Materialanzeigeeigenschaft, die Textur, den Grad der Transparenz und die Reflexionseigenschaften einzelner Flächen nachträglich ändern.

1. Wählen Sie den Menübefehl ***Bearbeiten, Körperflächen-Darstellung***.
2. Identifizieren Sie die Körperfläche, deren Darstellung Sie ändern wollen.
3. Definieren Sie im nachfolgend angebotenen Dialogfenster die gewünschte Farbe, den Grad der Transparenz und ggf. die Reflexionseigenschaft der Fläche. Auf den Registerkarten ***Material*** ***(auf Seite 815)*** und ***Textur*** ***(auf Seite 821)*** können Sie ebenfalls Einstellungen für die Körperfläche vornehmen.

Hinweis:

Sollen die Flächen wieder mit ihren ursprünglichen Darstellungseigenschaften angezeigt werden, so können Sie für einzelne Flächen diesen Menübefehl nutzen.
Soll dies für alle Flächen eines oder mehrerer Körper gelten, so nutzen Sie den Menübefehl ***Bearbeiten, Objekt-Darstellung***.
Aktivieren Sie hierzu auf der Registerkarte ***Körperdarstellung*** die Option ***Spezielle Flächendarstellung entfernen***.

Möchten Sie alle Körper mit spezieller Flächendarstellung in einem Modell selektieren, starten Sie die Funktion ***Alle Körper mit spezieller Flächendarstellung selektieren***. Diese Funktion kann nur über eine benutzerdefinierte Symbolleiste (auf Seite 35) oder ein benutzerdefiniertes Menü (auf Seite 36) ausgeführt werden.

3D Objekteigenschaften übertragen

Mit dem Menübefehl ***Bearbeiten, Objekteigenschaften übertragen*** können Sie alle Einstellungen aus dem Dialog ***Objektdarstellung*** wie Körperfarbe, Materialdarstellungseigenschaft, Dichte, Transparenz und Textur von einem Körper auf andere Körper übertragen.

1. Identifizieren Sie einen Körper, dessen Eigenschaften Sie auf andere Körper übertragen wollen.
2. Identifizieren Sie einzeln oder über Aufziehen eines Rechtecks mit gedrückter Maustaste den oder die Körper, die die neuen Eigenschaften bekommen sollen.

3D-Körperflächendarstellung übertragen

Um die Darstellungseigenschaften, wie Farbe, Material oder Textur von einer Körperfläche auf eine andere zu übertragen, wählen Sie den Menübefehl ***Bearbeiten, 3D Körperflächendarstellung übertragen***.

1. Identifizieren Sie eine Körperfläche, deren Eigenschaften Sie auf andere Körper übertragen wollen.
2. Identifizieren Sie die Körperfläche, die die neuen Eigenschaften bekommen soll.

5.10 Information über Körper

Nach Anklicken dieses Symbols wird der Werkzeugkasten ***Information*** geöffnet.

Mit den darin enthaltenen Funktionen können Sie Informationen über Körperdaten anzeigen lassen.

Kollisionsprüfung von Körpern

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Information, Kollisionsprüfung*** gestartet.

Sie prüft, ob zwei Körper kollidieren, also gemeinsames Volumen besitzen.

1. Identifizieren Sie den ersten Körper.

2. Identifizieren Sie den zweiten Körper.

Anschließend wird angezeigt, ob eine Kollision der beiden Körper vorliegt.

Körperberechnungen

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Information, Körperberechnungen*** gestartet.

1. Starten Sie die Funktion ***Information, Körperberechnungen***.

2. Identifizieren Sie, nachdem Sie die Funktion gestartet haben,
- einen einzelnen Körper
- nacheinander einzelne Körper
- Körper per Ausschnittselektion

Im Dialogfenster werden die ermittelten Werte der ausgewählten Körper angezeigt.

Während der Berechnungsdialog geöffnet ist, können Sie weitere Körper durch einzelnes Identifizieren oder per Ausschnittselektion in die Berechnung integrieren oder aus der Berechnung entfernen. Das Ergebnis wird jeweils direkt aktualisiert.

Dialogfenster Körperberechnungen

In diesem Dialogfenster werden die ermittelten Werte des ausgewählten Körpers angezeigt.

Zusätzlich stehen folgende Möglichkeiten zur Verfügung:

Registerkarte Allgemein

Körperschwerpunkt anzeigen

Klicken Sie diese Schaltfläche an, um den Schwerpunkt des

Körpers durch einen Marker kennzeichnen zu lassen.
Nach Neuzeichnen des Bildes wird die Kennzeichnung entfernt.

Zusätzlich zur temporären Anzeige durch einen Marker können Sie den Schwerpunkt von einzelnen oder mehreren ausgewählten Körpern durch eine Kugel anzeigen lassen.

Legen Sie in der Registerkarte ***Allgemein*** den Durchmesser der Kugel fest und klicken auf die abgebildete Schaltfläche ***Kugel im Schwerpunkt erzeugen***. Die Kugel wird mit den aktuellen Darstellungseigenschaften für Körper in einer Gruppe mit der Bezeichnung ***Schwerpunkt*** im Stammverzeichnis ***3D-Körper*** des Modell-Explorers erzeugt.

Dichten berücksichtigen

Wenn Sie über die Funktion ***Bearbeiten, Objekt-Darstellung…*** den ausgewählten Körpern einen Werkstoff bzw. eine Dichte zugewiesen haben, dann werden diese bei der Berechnung der Massen und Momente berücksichtigt. Für Körper, die keinen Werkstoff bzw. Dichte zugewiesen bekommen haben, wird die Dichte gleich 1 angenommen.

Gewicht berechnen

Wenn Sie über die Funktion ***Bearbeiten, Objekt-Darstellung…*** den ausgewählten Körpern einen Werkstoff bzw. eine Dichte zugewiesen haben, dann werden diese bei der Berechnung der Massen und Momente berücksichtigt. Für Körper, die keinen Werkstoff bzw. Dichte zugewiesen bekommen haben, wird die Dichte gleich 1 angenommen.
Wenn Sie zuvor noch keinen Werkstoff zugeordnet hatten oder zeitweise die Berechnung mit einem Material angezeigt bekommen möchten, dann wählen Sie einen Werkstoff aus der Liste oder geben Sie in das Feld daneben einen Wert für die Dichte ein. Die in diesem Dialog zugewiesenen Eigenschaften werden nicht dauerhaft mit dem Körper gespeichert, sondern gehen nach Beenden der Funktion verloren.

Werte in einer Datei speichern

Klicken Sie diese Schaltfläche an.
Legen Sie im anschließend angebotenen Dialogfenster Verzeichnis und Namen der Datei fest. Sie erhält – sofern keine andere definiert wird - die Extension GEO.

Registerkarte Momente

Vektoren eintragen

Klicken Sie diese Schaltflächen an, um Vektoren als Achsen des Körpers erstellen zu lassen.

Registerkarte Trägheit

Der Trägheitstensor ist eine Matrixdarstellung der Massenverteilung eines starren Körpers bezogen auf ein bestimmtes Koordinatensystem. Seine Diagonalelemente $\mathbf{I_{ii}}$ heißen **Trägheitsmomente**, die Nicht-Diagonalelemente $\mathbf{I_{ij}}$ **Deviationsmomente**.

Durch eine Hauptachsentransformation kann der Trägheitstensor immer auf Diagonalgestalt gebracht werden. Die Achsen (**1,2,3**) dieses Systems heißen dann **Hauptträgheitsachsen** und verlaufen durch den Schwerpunkt des Körpers. Die Diagonalelemente sind entsprechend die **Hauptträgheitsmomente $\mathbf{I_1}$, $\mathbf{I_2}$, $\mathbf{I_3}$**.
Bei Rotation um die Hauptträgheitsachsen sind der Drehimpuls und die Winkelgeschwindigkeit parallel.

Der Trägheitstensor wird bezogen auf das globale Koordinatensystem berechnet. Möchten Sie den Trägheitstensor gezielt bezogen auf ein anderes Koordinatensystem relativ zum Körper berechnen, dann müssen Sie den Körper so verschieben und drehen, dass das gewünschte relative Koordinatensystem mit dem globalen Koordinatensystem in Übereinstimmung kommt.

Inhalt einer 3D-Fläche berechnen

, Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Information, Körperfläche berechnen*** gestartet.

Sie ermittelt den Flächeninhalt einer Körperfläche und zeigt den ermittelten Wert in der aktuellen Einheit (Menü: ***Einstellungen***, ***Einheit***) im Statusfenster an.

Körperdaten prüfen

Nach Anklicken der abgebildeten Symbole wird die Funktion ***Information, Körper überprüfen*** gestartet.

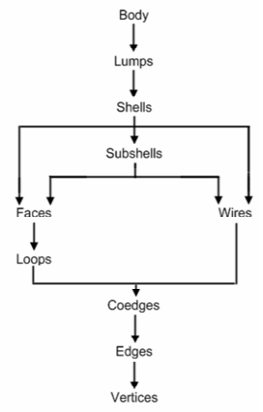
Sie prüft Körper darauf hin, ob Sie entsprechend den ACIS-Konventionen korrekt im Speicher verwaltet werden.

1. Starten Sie die Funktion ***Information, Körper überprüfen***.

2. Befinden sich Körper in der Selektionsliste, so werden diese geprüft.
3. Ist die Selektionsliste leer, so können Sie für die Überprüfung nachfolgend beschriebene Optionen nutzen. Identifizieren Sie anschließend einzelne oder mehrere Körper, die geprüft werden sollen.

Dialog Körper überprüfen

Es wird empfohlen, die Überprüfung von Körpern stets mit den im Dialog gekennzeichneten Standardeinstellungen durchzuführen!



ACIS-Topologie

Überprüfungsstufen

Definiert die Anzahl der topologischen Überprüfungsstufen von ACIS-Körpern. Der Wertebereich kann von 10 bis maximal 70 Stufen in Zehnerschritten definiert werden. Der Standardwert beträgt 20. Je mehr Stufen überprüft werden, desto länger kann unter Umständen die Überprüfung dauern. Die Anzahl der Stufen stehen nicht im Zusammenhang mit dem Stellenwert der Überprüfung. Lediglich reduziert sie die Performance bei der Überprüfung von Körpern.

Überprüfung begrenzen

Diese Option ermöglicht die Überprüfung von Körpern zu beenden, wenn eine bestimmte Anzahl von Fehlern erkannt wurde. In der Standardeinstellung 0 werden alle Fehler eines Körpers ermittelt. Diese Option ist besonders nützlich für Körper, in denen viele Fehler vorhanden sind. Durch eine Begrenzung der Fehler wird der Suchalgorithmus in komplexen Modellen beschleunigt.

Körper selektieren bei …

Wählen Sie hier, ob Körper im Modell selektiert werden sollen, wenn eine Meldung in Form eines ***Fehlers,*** einer ***Warnung,*** einem ***Hinweis*** und/oder einer ***Information*** vorliegt.
Ein jeweiliger Körper kann mit diesen Optionen schnell im Modell lokalisiert werden.

Bei erstem Fehler Überprüfung abbrechen

Wird ein Fehler in einem Körper gefunden, wird die weitere Überprüfung des Körpers abgebrochen, wenn Sie diese Option aktivieren. Dieses ermöglicht die schnelle Überprüfung von mehreren Körpern, wenn die Überprüfung nur zum Auffinden von problematischen Körpern dient, ohne die Art des Problems zu qualifizieren.
Standardeinstellung: Aus

Fläche – Fläche Überschneidung

Ist diese Option eingeschaltet, wird unabhängig von der aktuellen Überprüfungsstufe auf die Überschneidung von Fläche zu Fläche überprüft. Ist diese Option ausgeschaltet, wird diese Kontrolle nur in der Überprüfungsstufe 70 durchgeführt.
Standardeinstellung: Aus

Überprüfung auf Unstetigkeit

Aktiviert die Überprüfung für Kurven und Flächen auf deren Unstetigkeit.
Standardeinstellung: Aus

Überprüfung Koinzident Kanten – Flächen

Diese Option ermöglicht eine detaillierte Überprüfung, ob die Kanten einer Fläche mit der Oberfläche des Körpers übereinstimmen.
Standardeinstellung: Aus

Detaillierte Listenausgabe

Aktivieren Sie diese Option, wenn Sie eine ausführliche Liste aller gefunden Hinweise und Probleme erhalten möchten.
Standardeinstellung: Aus

Überprüfung auf Selbstüberschneidung

Diese Option überprüft Körper sowohl auf Unregelmäßigkeiten als auch auf Selbstüberschneidungen in den Körperoberflächen. In vielen Fällen ist die Überprüfung auf Selbstüberschneidung aus Performancegründen nicht gewünscht, wenn bereits unregelmäßige Flächen gefunden wurden. Um die Überprüfung auf Selbstüberschneidung für irreguläre Oberflächen zu vermeiden, sollte diese Option deaktiviert werden.
Standardeinstellung: An

Die ACIS-spezifischen Daten (Anzahl der Teilkörper, Kanten, Flächen, usw.) und ggf. vorhandene Fehler der gewählten Körper werden

ermittelt und in einer Datei abgelegt, die anschließend im Listeneditor angezeigt wird.

Enthält ein Körper Fehler, so sollten Sie ihn löschen, um Inkonsistenzen im Modell zu vermeiden.

Hinweis:

, Ebenso sollten Sie Körper ohne Geometrie löschen lassen. Nutzen Sie hierzu die Funktion ***Information, Modell prüfen und bereinigen***.

Information über Abstand und Winkel zwischen Körperflächen

, Nach Anklicken der abgebildeten Symbole im 3D-Fenster wird die Funktion ***Information, Abstand / Winkel zwischen Körperflächen*** gestartet.

Sie ermittelt den kürzesten Abstand zwischen zwei Körperflächen und den Winkel der Flächennormalen zueinander und zeigt den Wert im Statusfenster an.

1. Starten Sie über die abgebildeten Schaltflächen die Funktion.
2. Identifizieren Sie eine Körperfläche.
3. Identifizieren Sie eine zweite Körperfläche.

Die ermittelten Werte für den Abstand und den Winkel werden im Statusfenster angezeigt.

Hinweis:

Der Winkel kann nur zwischen 2 ebenen Flächen ermittelt werden.

Körpergeometrie vereinfachen

Körper, die importiert wurden oder durch boolesche Operationen komplexe Körperflächen erhalten haben, können mit dieser Funktion gegebenenfalls vereinfacht werden, so dass die Körper danach weniger rechenintensiv und besser zu handhaben sind. Aus Splineflächen wird bei Anwendung dieser Funktion versucht, die Flächen durch analytische Flächen (z.B. zylindrische, konische oder kugelige Flächen) zu ersetzen.

1. Starten Sie die Funktion über die Menüoption ***Extras, Körper-Geometrie vereinfachen***.

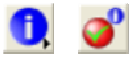
2. Identifizieren Sie einen Körper oder sammeln Sie mit gedrückter Strg-Taste mehrere Körper. Lassen Sie die Strg-Taste los, bevor Sie den letzten Körper identifizieren.
   Auch können Sie mehrere Körper im Ausschnitt selektieren, indem Sie mit gedrückter Maustaste ein Rechteck aufziehen, dass die betreffenden Körper berührt.
3. Nachdem die Berechnung an den Körpern durchgeführt wurde, können Sie die Funktion beenden.

Körpergeometrie reparieren

Körper, die nach einer Körperüberprüfung Fehler aufweisen, können ggf. mit dieser Funktion repariert werden.

Bevor Sie jedoch diese Funktion ausführen, sollten Sie mit der Funktion ***Extras, Körper- Geometrie vereinfachen*** versuchen, komplexe Körperflächen zu vereinfachen.

1. Starten Sie die Funktion über die Menüoption ***Extras, Körper-Geometrie reparieren***.
2. Identifizieren Sie einen Körper oder sammeln Sie mit gedrückter Strg-Taste mehrere Körper. Lassen Sie die Strg-Taste los, bevor Sie den letzten Körper identifizieren.
   Auch können Sie mehrere Körper im Ausschnitt selektieren, indem Sie mit gedrückter Maustaste ein Rechteck aufziehen, dass die betreffenden Körper berührt.
3. Nachdem die Berechnung an den Körpern durchgeführt wurde, können Sie die Funktion beenden.

    Ob Körper Fehler aufweisen, können Sie über die Funktion ***Information, Körper überprüfen*** kontrollieren. Nachdem Sie einen oder mehrere Körper ausgewählt haben, werden Fehler im geöffneten Dialog u.A. durch die Zeile `*****ERRORS*****` gekennzeichnet.

.

5.11 Einfügen und Exportieren von Festkörpern

In *BeckerCAD* können Sie mit den Menübefehlen ***Datei, Importieren, SAT-Datei***, ***frei positionierbar*** oder ***mit absoluter Position*** Körper, die in einer Datei des SAT-Formates enthalten sind, in das aktuelle Modell einfügen.

Für den Export können Sie den Menübefehl ***Datei, Exportieren*** verwenden. Hiermit können Sie Körperdaten in Dateien der Formate SAT, VRML und STL speichern.

Einfügen von Festkörpern

Mit den Menübefehlen ***Datei, Importieren, SAT-Datei, frei positionierbar*** und ***mit absoluter Position*** können Sie in Dateien des SAT-Formats gespeicherte Festkörper einlesen und ins 3D-Ansichtsfensters einfügen. Hierbei haben Sie die Wahl, ob diese frei im Modell positionierbar sein sollen oder an ihrer ursprünglichen Position im globalen Koordinatensystem eingefügt werden sollen.

Sie können optional einstellen, ob beim Import der Inhalt der SAT-Datei automatisch in einer neuen Gruppe erzeugt wird. Zusätzlich können Sie entscheiden, sollten sich mehrere Körper in der SAT-Datei befinden, ob für jeden Körper eine Untergruppe mit fortlaufenden Nummern angelegt werden soll. Die Gruppen erhalten jeweils den Namen der SAT-Datei. Die Einstellung nehmen Sie wie folgt vor:

1. Aktivieren Sie das 3D-Fenster
2. Öffnen Sie das Menü ***Datei, Importieren, Einstellungen***
3. Wählen Sie im Dialog unter folgenden Möglichkeiten:

   SAT-Körper beim Import gruppieren:

   Ohne Gruppe – es werden keine Gruppen angelegt beim Import von SAT-Dateien. Die Körper werden in der aktiven Gruppe abgelegt.

   Eine Hauptgruppe – alle Körper innerhalb der importierten SAT-Datei werden in eine Gruppe gelegt. Die Gruppe bekommt die Benennung der SAT Datei. Sie wird unterhalb der aktiven Gruppe angelegt.

   Hauptgruppe und Untergruppen – es wird eine Hauptgruppe angelegt mit der Benennung der SAT-Datei. Für jeden Körper innerhalb der SAT-Datei wird eine Untergruppe angelegt, ebenfalls mit der Benennung der SAT-Datei und fortlaufender Nummer. Die Hauptgruppe wird unterhalb der aktiven Gruppe angelegt.

Einfügen von Festkörpern mit freier Positionierung

Um in SAT-Dateien enthaltene Festkörper an beliebiger Position ins aktuelle Modell einzufügen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie den Menübefehl ***Datei, Importieren, SAT-Datei, frei positionierbar***.
2. Wählen Sie die gewünschte Datei. Legen Sie dazu ggf. ein anderes Laufwerk und einen anderen Ordner fest.
   Bestätigen Sie über die Schaltfläche *OK*.

   Die in der Datei enthaltenen Körper werden eingelesen und durch eine sie umhüllende Box repräsentiert.
   Die Lage der Körper entspricht ihrer Lage in Bezug auf das GKS beim Speichern der Datei.
3. Definieren Sie die Position eines Eckpunktes der Box.
   Ist das 2D-GKS oder das 2D-LKS aktiv, so wird dieser Punkt in die aktuelle KE projiziert.
   Ist das 3D-GKS oder das 3D-LKS aktiv, so können Sie diesen Punkt auch als Raumpunkt definieren.

Hinweise:

Eine SAT-Datei mit freier Positionierung können Sie auch per Drag&Drop einfügen.

Sie können optional einstellen, ob beim Import der Inhalt der SAT-Datei automatisch in einer neuen Gruppe erzeugt wird. Zusätzlich können Sie entscheiden, sollten sich mehrere Körper in der SAT-Datei befinden, ob für jeden Körper eine Untergruppe mit fortlaufenden Nummern angelegt werden soll. Die Gruppen erhalten jeweils den Namen der SAT-Datei. Die Einstellung nehmen Sie wie folgt vor:

1. Aktivieren Sie das 3D-Fenster
2. Öffnen Sie das Menü ***Datei, Importieren, Einstellungen***
3. Wählen Sie im Dialog unter folgenden Möglichkeiten:

   SAT-Körper beim Import gruppieren:

   Ohne Gruppe – es werden keine Gruppen angelegt beim Import von SAT-Dateien. Die Körper werden in der aktiven Gruppe abgelegt.

   Eine Hauptgruppe – alle Körper innerhalb der importierten SAT-Datei werden in eine Gruppe gelegt. Die Gruppe bekommt die Benennung der SAT Datei. Sie wird unterhalb der aktiven Gruppe angelegt.

   Hauptgruppe und Untergruppen – es wird eine Hauptgruppe angelegt mit der Benennung der SAT-Datei. Für jeden Körper innerhalb der SAT-Datei wird eine Untergruppe angelegt, ebenfalls mit der Benennung der SAT-Datei und fortlaufender

Nummer. Die Hauptgruppe wird unterhalb der aktiven Gruppe angelegt.

Einfügen von Festkörpern mit absoluter Position

Um in SAT-Dateien enthaltene Festkörper mit ihrer ursprünglichen Position innerhalb des Globalen Koordinatensystems ins aktuelle Modell einzufügen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie den Menübefehl ***Datei, Importieren, SAT-Datei, absolute Position***.
2. Wählen Sie die gewünschte Datei. Legen Sie dazu ggf. ein anderes Laufwerk und einen anderen Ordner fest.
   Bestätigen Sie über die Schaltfläche *OK*.

Hinweise:

Sie können optional einstellen, ob beim Import der Inhalt der SAT-Datei automatisch in einer neuen Gruppe erzeugt wird. Zusätzlich können Sie entscheiden, sollten sich mehrere Körper in der SAT-Datei befinden, ob für jeden Körper eine Untergruppe mit fortlaufenden Nummern angelegt werden soll. Die Gruppen erhalten jeweils den Namen der SAT-Datei. Die Einstellung nehmen Sie wie folgt vor:

1. Aktivieren Sie das 3D-Fenster
2. Öffnen Sie das Menü Datei, Importieren, Einstellungen
3. Wählen Sie im Dialog unter folgenden Möglichkeiten:

   SAT-Körper beim Import gruppieren:

   Ohne Gruppe – es werden keine Gruppen angelegt beim Import von SAT-Dateien. Die Körper werden in der aktiven Gruppe abgelegt.

   Eine Hauptgruppe – alle Körper innerhalb der importierten SAT-Datei werden in eine Gruppe gelegt. Die Gruppe bekommt die Benennung der SAT Datei. Sie wird unterhalb der aktiven Gruppe angelegt.

   Hauptgruppe und Untergruppen – es wird eine Hauptgruppe angelegt mit der Benennung der SAT-Datei. Für jeden Körper innerhalb der SAT-Datei wird eine Untergruppe angelegt, ebenfalls mit der Benennung der SAT-Datei und fortlaufender Nummer. Die Hauptgruppe wird unterhalb der aktiven Gruppe angelegt.

Exportieren von Festkörpern

Um einzelne Körper, die in einem Modell erstellt wurden, in einem anderen Modell nutzen zu können, müssen diese als SAT-Datei gespeichert werden.
Mit den Menübefehlen ***Datei, Importieren, SAT-Datei, frei positionierbar*** oder ***mit absoluter Position*** können Sie ins aktuelle Modell eingefügt werden.

Ebenso können mit *BeckerCAD* erstellte Körper zur weiteren Bearbeitung in anderen CAD-Systemen oder Anwendungsprogrammen in Dateien der Formate SAT, VRML oder STL gespeichert werden. Sie werden in ihrer Position und Orientierung innerhalb des GKS gespeichert.

Einstellungen für das Importieren und Exportieren von Festkörpern festlegen

Für den Import und Export von SAT-Dateien und STL-Dateien können folgende Voreinstellungen festgelegt werden:

SAT Ausgabeformat

Legt fest, in welchem Format SAT-Dateien bei Ausführung des Menübefehls ***Datei, Exportieren, SAT-Datei*** geschrieben werden sollen (ACIS-Version 1.6 - aktuelle ACIS-Version).
Dies ist notwendig, wenn Sie Körperdaten in Programme einlesen wollen, die nur die Dateistruktur früherer ACIS-Versionen interpretieren können.

Unabhängig von dieser Einstellung werden beim Speichern von Modellen Körperdaten entsprechend der aktuellen ACIS-Version in die zugehörige MOD-Datei eingetragen

SAT-Körper beim Import gruppieren:

Ohne Gruppe – Beim SAT-Import werden die Körper in der aktiven Gruppe erzeugt.

Eine Hauptgruppe – alle Körper innerhalb der importierten SAT-Datei werden in eine Gruppe gelegt. Die Gruppe bekommt die Benennung der SAT Datei. Sie wird unterhalb der aktiven Gruppe angelegt.

Hauptgruppe und Untergruppen – es wird eine Hauptgruppe angelegt mit der Benennung der SAT-Datei. Für jeden Körper innerhalb der SAT-Datei wird eine Untergruppe angelegt, ebenfalls mit der Benennung der SAT-Datei und fortlaufender

Nummer. Die Hauptgruppe wird unterhalb der aktiven Gruppe angelegt.

Einstellungen Stereo-Lithografie (ab ***BeckerCAD*****)**

In diesen Feldern können Sie Voreinstellungen für die Ausgabe von STL-Dateien festlegen, die über den Menübefehl ***Datei, Exportieren, STL-Datei*** gespeichert werden.
Um die Auswirkung der gewählten Einstellungen anzeigen zu lassen, wählen Sie den Menübefehl ***Bearbeiten, Objekt-Darstellung***.
Definieren Sie für die ***Flächendarstellung*** die Option ***Stereo-Lithografie***.

Normalentoleranz
Dieser Wert muss angegeben werden. Er wirkt sich auf die Genauigkeit aus, mit der gekrümmte Oberflächen durch ebene Flächen angenähert werden:
Ist die Winkeldifferenz zwischen der Senkrechten zu einer ebenen Annäherungsfläche und der Senkrechten zur gekrümmten Körperfläche größer als der angegebene Winkelwert, wird die Zahl der Näherungsflächen und damit der Grad der Genauigkeit erhöht.
Der vorgegebene Standardwert beträgt 15°.

Flächentoleranz
Dieser Wert kann angegeben werden. Soll er berücksichtigt werden, so ist er über das zugehörige Kontrollkästchen zu aktivieren.

Auch dieser Wert wirkt sich auf die Genauigkeit aus, mit der gekrümmte Oberflächen durch ebene Flächen angenähert werden:
Ist der Abstand zwischen einer ebenen Annäherungsfläche und der gekrümmten Körperfläche größer als der angegebene Abstandswert, wird die Zahl der Näherungsflächen und damit der Grad der Genauigkeit erhöht.

Sind Normalen-Abweichung und Oberflächen-Abweichung gleichzeitig angegeben, so wird jeweils die genauere Annäherung berechnet.

Gitterverhältnis
Über diesen Wert kann die Form des Gitters beeinflusst werden, dessen Linien die ebenen Annäherungsflächen für gekrümmte Oberflächen begrenzen. Soll er berücksichtigt werden, so ist er über das zugehörige Kontrollkästchen zu aktivieren.

Dieser Wert ist ein Verhältniswert, über den - in Abhängigkeit von der Genauigkeit - die Bildung von ebenen Rechtecken oder Dreiecken beeinflusst werden kann. Je kleiner die Abweichung vom Standardwert 1 ist, desto mehr ebene Rechtecke werden zur Annäherung berechnet. Bei größerer Abweichung nimmt die Zahl der Dreiecke zu.

Es können ausschließlich positive Werte eingegeben werden. Dabei ergeben Werte größer 1 das gleiche Ergebnis wie Werte kleiner als 1, wenn der eine der Kehrwert des anderen ist, z.B. 0.1 und 10.

SAT-Datei exportieren

Über den Menübefehl ***Datei, Exportieren, SAT-Datei*** können Sie einzelne oder mehrere Körper des 3D-Ansichtsfensters als Datei im SAT-Format speichern. Die Datei erhält die Erweiterung SAT.
Sie wird in der **ACIS Version 6.0** erzeugt. Soll die Datei in einem älteren oder neueren ACIS-Format erzeugt werden, so wählen Sie zuvor über den Menübefehl ***Datei, Exportieren, Export-Einstellungen*** das gewünschte SAT Ausgabeformat.

Zur Auswahl der zu exportierenden Körper haben Sie folgende Möglichkeiten:

Körper über Selektionsliste auswählen

1. Übernehmen Sie die Körper, die als SAT-Datei gespeichert werden sollen, **vor** dem Aufruf dieser Funktion in die Selektionsliste.
2. Starten Sie die Funktion, und legen Sie im nachfolgend erscheinenden Dialogfenster den Dateinamen und den Ordner fest.
3. Nach Anwahl der Schaltfläche *OK* wird die Datei gespeichert.

Körper über Aktionsliste auswählen

1. Ist die Selektionsliste leer, so übernehmen Sie die Körper, die als SAT-Datei gespeichert werden sollen, in die Aktionsliste:
2. Legen Sie im nachfolgend erscheinenden Dialogfenster den Dateinamen und den Ordner fest.
3. Nach Anwahl der Schaltfläche *OK* wird die Datei gespeichert.

Hinweise:

Eine mit diesem Menübefehl gespeicherte SAT-Datei können Sie über den Menübefehl ***Datei, Importieren, SAT-Datei*** aufrufen und als Körper im 3D-Ansichtsfenster positionieren.

VRML-Datei exportieren

Über den Menübefehl ***Datei, Exportieren, VRML-Datei*** können Sie Körper des aktuellen 3D-Ansichtsfensters als Datei im VRML-Format speichern. Die Datei erhält die Erweiterung WRL.

Bei der Auswahl der zu exportierenden Körper haben Sie folgende Möglichkeiten:

Körper über Selektionsliste auswählen

1. Übernehmen Sie die Körper, die als VRML-Datei gespeichert werden sollen, **vor** dem Aufruf dieser Funktion in die Selektionsliste.
2. Starten Sie die Funktion, und legen Sie im nachfolgend erscheinenden Dialogfenster den Dateinamen und den Ordner fest.
3. Nach Anwahl der Schaltfläche *OK* wird die Datei gespeichert.

Körper über Aktionsliste auswählen

1. Ist die Selektionsliste leer, so übernehmen Sie die Körper, die als VRML-Datei gespeichert werden sollen, in die Aktionsliste:
2. Legen Sie im nachfolgend erscheinenden Dialogfenster den Dateinamen und den Ordner fest.
3. Nach Anwahl der Schaltfläche *OK* wird die Datei gespeichert.

Eine VRLM-Datei kann im Anschluß beispielsweise im Netscape Navigator 3.0 (mit installiertem VRML-Plug-In) geöffnet und vom Anwender animiert werden.

Stereolithografie-Datei exportieren

ab ***BeckerCAD***

Über den Menübefehl ***Datei, Exportieren, STL-Datei*** können Sie Körper des aktuellen 3D-Ansichtsfensters als Datei im STL-Format speichern. Die Datei erhält die Erweiterung STL.

Die Ausgabe erfolgt entsprechend den Voreinstellungen, die über den Menübefehl ***Einstellungen, Exportieren, Export-Einstellungen*** festgelegt sind. Um eine Vorschau zu erhalten, starten Sie den Menübefehl ***Bearbeiten, Objekt-Darstellung*** und definieren Sie für die ***Flächendarstellung*** die Option ***Stereo-Lithografie***.

Zur Auswahl der zu exportierenden Körper haben Sie folgende Möglichkeiten:

Körper über Selektionsliste auswählen:

1. Übernehmen Sie die Körper, die als STL-Datei gespeichert werden sollen, **vor** dem Aufruf dieser Funktion in die Selektionsliste.
2. Starten Sie die Funktion, und legen Sie im nachfolgend erscheinenden Dialogfenster den Dateinamen und den Ordner fest.
3. Nach Anwahl der Schaltfläche *OK* wird die Datei gespeichert.

Körper über Aktionsliste auswählen:

1. Ist die Selektionsliste leer, so übernehmen Sie die Körper, die als STL-Datei gespeichert werden sollen, in die Aktionsliste:
2. Legen Sie im nachfolgend erscheinenden Dialogfenster den Dateinamen und den Ordner fest.
3. Nach Anwahl der Schaltfläche *OK* wird die Datei gespeichert.

Eine STL-Datei kann danach an einem Stereolithografie Language Arbeitsplatz zur 3D-Modellierung von Kunststoffprototypen eingesetzt werden.

3D-Grafik

Über das Menü ***Datei, Importieren*** und ***Exportieren*** können Sie ***3D-Grafikobjekte*** in ein Modell einfügen oder aus einem Modell heraus speichern. 3D-Grafiken enthalten keine CAD-Daten und können nicht bearbeitet werden; auch können keine Modellansichten von ihnen abgeleitet werden. Sie bieten jedoch den Vorteil, dass sie aufgrund der fehlenden CAD-Informationen geringeren Speicher benötigen. Zum Beispiel können große Modelle durch komplexe 3D-Bilder für Präsentationen ergänzt werden. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass Sie über das Internet eine Vielzahl von fertigen 3D-Grafiken zum Teil frei erhältlich beziehen können, ohne diese selber konstruieren zu müssen. 3D-Modelle können als 3D-Grafik unmittelbar in ein Modell importiert werden. Darüber hinaus stehen viele weitere Dateitypen zur Auswahl.
3D-Grafikobjekte können ebenfalls über das Menü ***Extras, 3D-Grafik*** im- und exportiert werden. Außerdem stehen über das Menü ***Extras, 3D-Grafik*** noch weitere Funktionen zur Verfügung, um 3D-Grafiken in einem Modell selektieren oder ersetzen zu können.

3D-Grafiken können mit den Funktionen aus dem Menü ***Transformieren*** positioniert, verschoben, gedreht, skaliert und gespiegelt werden – jeweils das Original oder als Kopie. Punkte, wie beispielsweise Endpunkt und Mitte von Kanten, können an 3D-Grafiken aufgrund der fehlenden CAD-Informationen nicht gefangen werden. Jedoch wird bei der Auswahl einer Fangoption aus dem Punktdefinitionsmenü, wie beispielsweise Endpunkt (E), Mitte (M), Mittelpunkt (Z) oder Fangpunkt (N), an einer 3D-Grafik immer der absolute Einfügepunkt (lokales Koordinatensystem der 3D-Grafik) – projiziert auf die aktive Konstruktionsebene – gefangen.

3D-Grafik Objekte in *BeckerCAD* basieren auf Datenbasis von OpenSG. Das leistungsstärkste und damit zu bevorzugende Dateiformat für 3D-Grafik Objekte ist das OSB-Format (*.osb).

3D-Grafik importieren

ab ***BeckerCAD***

3D-Grafik Objekte in *BeckerCAD* basieren auf Datenbasis von OpenSG. Das leistungsstärkste und damit zu bevorzugende Dateiformat für 3D-Grafik Objekte ist das OSB-Format (*.osb). Andere Formate werden beim Import in das OpenSG-Format konvertiert.

Als 3D-Grafik können folgende Dateitypen für den Import ausgewählt werden:

Import-Formate

CADdy++ 3D-Modell	*.MOD	(Ab *CADdy*++ Version 2009)
CADdy++ 3D-Bauteil	*.PRT	(Ab *CADdy*++ Version 2009)
Virtual Reality Modelling Language	*.WRL	
Open SG binär	*.OSB	
Open SG ascii format	*.OSG	
Wavefront	*.OBJ	
Objekt	*.OFF	
Collada scene	*.DAE	
Stereolithographie CAD	*.STL	
Open Flight	*.FLT	
3D Studio 3.x/4.x	*.3DS	
Standard PLY	*.PLY	

Beim Laden einer 3D-Grafik in ein Modell werden die zugehörigen Grafik-Daten im Modell gespeichert. Dadurch wird die Performance bei der Berechnung identischer 3D-Grafiken im Modell erheblich gesteigert. Im Import-Dialog zur Auswahl von 3D-Grafiken können Sie durch die Option ***3D-Grafik aus Modell übernehmen*** ebenfalls erreichen, dass erneut ausgewählte 3D-Grafiken mit gleichen Voraussetzungen im Modell auf einen Datensatz zugreifen. Wählen Sie in diesem Fall im Bereich ***3D-Grafik mit gleichem Dateinamen*** (links neben dem Vorschaufenster) den Eintrag ***aus Modell übernehmen***.
Markieren Sie in der Liste die Option ***Datei neu importieren***, wird ein komplett neuer Datensatz bezogen auf die hinzu geladene 3D-Grafik in das Modell eingetragen. Diese Option sollten Sie nur verwenden, wenn die ausgewählte 3D-Grafik zwar den gleichen Dateinamen, jedoch nicht den gleichen Inhalt besitzt.

Um eine 3D-Grafik in das aktive 3D-Modell einzufügen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie den Menübefehl ***Datei***, ***Importieren***, ***3D-Grafik-Datei …*** oder wählen Sie aus dem Menü ***Extras***, ***3D-Grafik***, ***Importieren …***.
2. Markieren Sie die gewünschte Datei.
3. Aktivieren Sie ***Vereinfachen beim Laden der Datei***, wenn Sie die 3D-Grafik sehr häufig im Modell platzieren möchten. Der Daten-Strukturbaum der 3D-Grafik wird durch diese Option reduziert geladen, so dass eine Vielzahl gleicher 3D-Grafiken im Modell platziert werden können.
4. Für eine Voransicht der 3D-Grafik aktivieren Sie die Option ***Vorschau anzeigen***. Bitte beachten Sie, dass bei der Auswahl von großen 3D-Grafiken das Laden der Vorschau unter Umständen eine gewisse Zeit in Anspruch nehmen kann.
5. Beinhaltet das Modell bereits gleichnamige 3D-Grafiken, so können Sie nach Aktivieren der Option ***3D-Grafik aus Modell übernehmen*** entscheiden, ob die Daten der zu importierenden 3D-Grafik aus den Modelldaten übernommen (schnellere Performance) oder neu aus der 3D-Grafik-Datei (neuer Datensatz im Modell) geladen werden soll. Klicken Sie hierzu auf den jeweiligen Listeneintrag links neben dem Vorschaufenster.
6. Klicken Sie auf die Schaltfläche ***Öffnen***.
7. Durch Betätigen der Taste **X** können Sie zwischen verschiedenen Einfügepunkten wechseln: dem absoluten Einfügepunkt (= Nullpunkt des lokalen Koordinatensystems), der umhüllenden Boxmitte oder einem der Boxeckpunkte.
   Hinweis: Beim Wechsel des Einfügepunktes wird damit nicht das lokale Koordinatensystem der 3D-Grafik geändert.
8. Drücken Sie die Pfeiltasten (Cursortasten) hoch / runter, um die 3D-Grafik mit dem Faktor ***Skalierung*** im Statusfenster zu skalieren. Alternativ definieren Sie für den ***Faktor XY*** im Statusfenster einen gewünschten Wert.
9. Platzieren Sie die 3D-Grafik per Mausklick oder X- / Y- Koordinaten im Statusfenster.

Hinweis:

Das neue 3D-Grafikformat wird ab der *BeckerCAD* Version 2009 unterstützt. Ältere Modelle müssen daher erst mit der aktuellen

Version gespeichert werden, bevor deren Inhalt als 3D-Grafik geladen werden kann.

3D-Grafik exportieren

ab ***BeckerCAD***

Über den Menübefehl ***Datei, Exportieren, 3D-Grafik-Datei …*** können Sie aus einem 3D-Fenster einzelne oder mehrere Körper oder 3D-Grafiken als Datei in folgende Datei-Formate speichern. Die Exportfunktion können Sie ebenfalls über das Menü ***Extras, 3D-Grafik, Exportieren …*** starten.

Export-Formate

OpenSG binary	*.OSB	(Dateieigenes, zu bevorzugendes Format)
OpenSG ascii	*.OSG	
Virtual Reality Modelling Language	*.WRL	
Wavefront	*.OBJ	

Hinweise:

3D-Grafik Objekte in *BeckerCAD* basieren auf Datenbasis von OpenSG. Das leistungsstärkste und damit zu bevorzugende Dateiformat für 3D-Grafik Objekte ist das OSB-Format (*.osb).

3D-Grafiken werden mit der aktuellen Position bezogen auf den globalen Nullpunkt (auf Seite 688) exportiert. Gegebenenfalls sollten die 3D-Objekte vor dem Export mit einem definierten Punkt in den globalen Nullpunkt verschoben werden. Dieser Punkt dient beim Import der 3D-Grafik als absoluter Einfügepunkt (lokales Koordinatensystem).

Zur Auswahl der zu exportierenden 3D-Objekte haben Sie folgende Möglichkeiten:

Über Selektionsliste auswählen

1. Übernehmen Sie die Körper und 3D-Grafiken **vor** dem Aufruf dieser Funktion in die Selektionsliste.
2. Starten Sie die Funktion, und legen Sie im nachfolgend erscheinenden Dialogfenster den Dateinamen, den Dateityp und den Ordner fest.

Folgen Sie den weiteren Schritten ab Punkt 3.

Über Aktionsliste auswählen

1. Ist die Selektionsliste leer, so identifizieren Sie den gewünschten Körper oder eine 3D-Grafik. Mehrere Objekte wählen Spe per

Ausschnitt mit gedrückter Maustaste oder sammeln diese bei gedrückter Strg-Taste.

2. Legen Sie im nachfolgend erscheinenden Dialogfenster den Dateinamen, den Dateityp und den Ordner fest.
3. Aktivieren Sie die Option ***Speichern inkl. der Beleuchtung***, wenn die aktuelle Beleuchtung (auf Seite 808) mit in der 3D-Grafik gespeichert werden soll.
4. Durch Aktivieren der Option ***Vereinfachen beim Speichern der Datei*** wird der Strukturbaum der Daten innerhalb der 3D-Grafikdatei reduziert gespeichert.
   Hinweis: Grundsätzlich wird empfohlen, 3D-Grafikdateien eher beim Import vereinfacht zu laden. Beim Export sollte diese Option nur in Ausnahmefällen genutzt werden.
5. Nach Anwahl der Schaltfläche ***OK*** wird die Datei gespeichert.

Hinweise:

Beim Export in das Format ***Virtual Reality Modelling Language (*.wrl)*** wird die gesetzte Option ***Komprimiert speichern*** nicht berücksichtigt. Dateien in diesem Format können nicht vereinfacht gespeichert werden.
Beim Export in das Format ***Open SG ascii (*.osg)*** wird die gesetzte Option ***Speichern inkl. der Beleuchtung*** nicht berücksichtigt. Die Modell-Beleuchtung kann in diesem Dateiformat nicht gespeichert werden.

3D-Grafik selektieren

ab ***BeckerCAD***

Zusätzlich zu den Funktionen aus der Werkzeugsymbolleiste ***Selektieren >***, können Sie über den Menübefehl ***Extras, 3D-Grafik, Selektieren …*** 3D-Grafiken im Modell mit folgenden Optionen selektieren. Wählen Sie dazu, nachdem Sie die Funktion gestartet haben, eine gewünschte Option und identifizieren eine 3D-Grafik im Modell.

mit intern gleichen Modelldaten

Beim Identifizieren einer 3D-Grafik werden alle 3D-Grafiken selektiert, die auf den gleichen internen Datensatz verweisen. Zum Beispiel sind es 3D-Grafiken, die in einem Modell kopiert wurden oder bei denen beim Import definiert wurde, dass die Daten aus dem Modell übernommen werden sollten.

mit gleichem Dateinamen
Es werden alle 3D-Grafiken selektiert, die auf den gleichen Dateinamen (inklusive Pfad) verweisen.

3D-Grafik ersetzen

ab ***BeckerCAD***

Wenn Sie 3D-Grafik-Objekte durch andere bereits im Modell vorhandene 3D-Grafiken ersetzen möchten, gehen Sie wie folgt vor:

1. Starten Sie über das Menü ***Extras, 3D-Grafik, Ersetzen …*** die Funktion.
2. Identifizieren Sie die zu ersetzende 3D-Grafik. Mehrere 3D-Grafik-Objekte können Sie per Ausschnitt auswählen oder mit gedrückter Strg-Taste sammeln.
3. Identifizieren Sie ein 3D-Grafik-Objekt, das die anderen ersetzen soll.

3D-Grafik ersetzen durch

ab ***BeckerCAD***

Wenn Sie 3D-Grafik-Objekte durch eine andere 3D-Grafik-Datei ersetzen möchten, gehen Sie wie folgt vor:

1. Starten Sie über das Menü ***Extras, 3D-Grafik, Ersetzen durch …*** die Funktion.
2. Identifizieren Sie die zu ersetzende 3D-Grafik. Mehrere 3D-Grafik-Objekte können Sie per Ausschnitt auswählen oder mit gedrückter Strg-Taste sammeln.
3. Wählen Sie im Dialog eine Datei, durch die die anderen ersetzt werden sollen und klicken Sie auf ***Öffnen***.
4. Drücken Sie die Pfeiltasten (Cursortasten) hoch / runter, um die 3D-Grafik mit dem Faktor ***Skalierung*** im Statusfenster zu skalieren. Alternativ definieren Sie für den ***Faktor XY*** im Statusfenster einen gewünschten Wert.
5. Klicken Sie an beliebiger Position, um die 3D-Grafik Objekte zu ersetzen.

Die neue 3D-Grafik wird mit ihrem eigenen lokalen Koordinatensystem auf das lokale Koordinatensystem der zu ersetzenden 3D-Grafik positioniert. Waren die Positionen der 3D-Grafiken bezogen auf deren lokale Koordinatensysteme (absoluter Einfügepunkt) unterschiedlich,

erscheint die neu importierte 3D-Grafik unter Umständen an einer anderen Position.

5.12 Drucken des 3D-Modells

Das 3D-Modell kann über einen der installierten Windows-Druckertreiber oder als Bilddatei ausgegeben werden. Es werden jeweils nur die sichtbaren 3D-Objekte gedruckt.
Die Abmessungen des zu druckenden Bereichs legen Sie im jeweiligen Dialog fest.

Hinweis:

Möchten Sie, dass im 3D-Bereich sichtbare 2D-Linien ebenfalls im Ausdruck erscheinen, nutzen Sie die hier (auf Seite 852) beschriebene Funktion **3D Ansicht drucken**.

3D Körper drucken

Nach Start des Menübefehls ***Datei, Drucken …*** wird bei aktivem 3D-Fenster ein Dialogfenster angeboten, indem Sie die Ansicht und Einstellungen für das Drucken aus dem 3D-Bereich festlegen können, den Druckvorgang starten sowie die Druckeinstellungen im Modell speichern können.

Nutzen Sie diese Funktion, um die gewünschte Ansicht der im Vorschaufenster dargestellten 3D-Körper zu drucken. Möchten Sie, dass eingeblendete Kanten und Silhouetten ebenfalls mit im Ausdruck erscheinen, so müssen diese den hier beschriebenen Voraussetzungen entsprechen.

In der Vorschau legen Sie die gewünschte Ansicht in Bezug auf das aktuelle Blattformat fest. Hierzu haben Sie folgende Möglichkeiten:

Ansicht verschieben

Klicken Sie mit der mittleren Maustaste in das Vorschaufenster und halten dabei die Maustaste gedrückt. Bewegen Sie den Mauszeiger, um die Ansicht zu verschieben.

Ansicht vergrößern / verkleinern

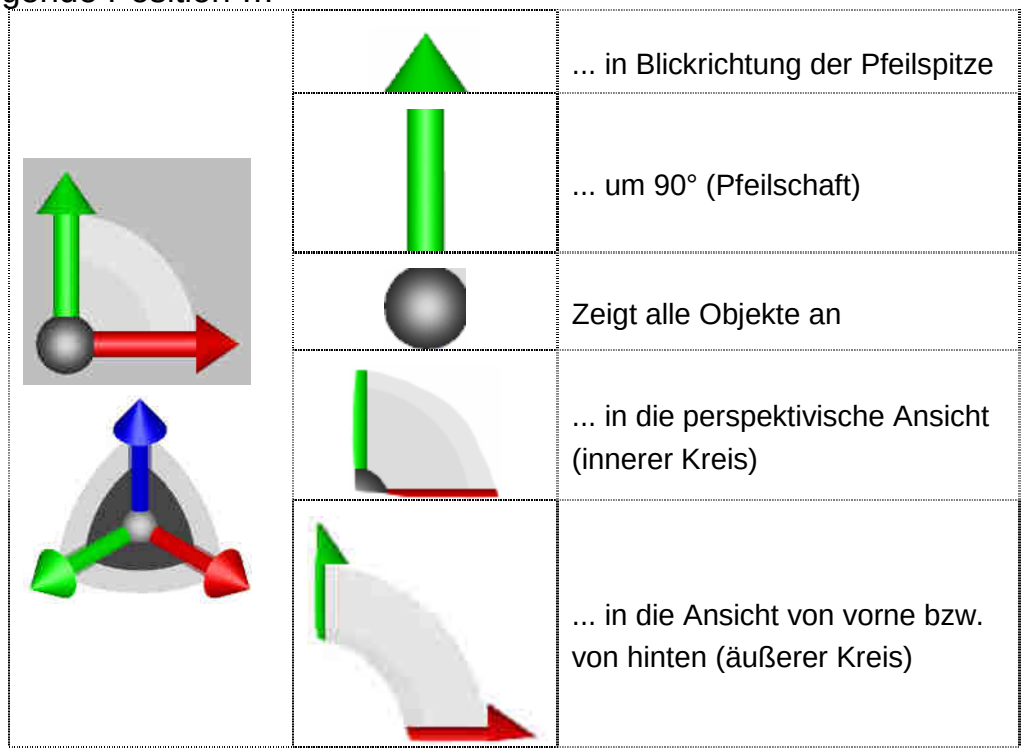
Drehen Sie das Srollrad, um die Ansicht zu vergrößern bzw. zu verkleinern. Alternativ halten Sie die rechte Maustaste gedrückt und bewegen den Mauszeiger nach oben bzw. nach unten.

Ansicht drehen

Klicken Sie mit der linken Maustaste in das Vorschaufenster und halten dabei die Maustaste gedrückt. Bewegen Sie den Mauszeiger, um die Ansicht zu drehen.

Drehkreuz einblenden

Ist diese Option aktiv, dreht sich die Ansicht bei einem Klick auf die folgende Position …



Einstellungen für das Drucken des 3D-Modells festlegen

Nach Start des Menübefehls ***Datei, Drucken*** wird bei aktivem 3D-Fenster ein Dialogfenster angeboten, indem Sie die Einstellungen für das Drucken aus dem 3D-Bereich festlegen können, den Druckvorgang starten sowie die Druckeinstellungen im Modell speichern können.

Aktueller Drucker

In diesem Feld wird die Bezeichnung des aktuellen Druckers angezeigt.

Falls Sie die sichtbaren Körper mit einem anderen Drucker ausgeben möchten, wählen Sie diesen aus der Liste oder nach Betätigen der Schaltfläche ***Einrichten***.

Anzahl der Kopien

Legt die Anzahl der Ausdrucke fest.

Druckauftrag optimieren

Wenn es der Treiber unterstützt, wird versucht einen Druckjob zu generieren, der dann n –mal (gemäß *Anzahl der Kopien*) gedruckt wird. Unterstützt der Treiber keine Kopieoptimierung, wird der Druckjob n –mal (gemäß *Anzahl der Kopien*) generiert.

DPI (dots per inch)
Eingabefeld für die Auflösung der Punktdichte bei der Ausgabe. Je höher die Auflösung, desto besser ist die Ausgabequalität.

Hochformat / Querformat
Wählen Sie eine gewünschte Option, um eine Zeichnung im Hochformat bzw. im Querformat zu drucken.

Größe in Pixel
Anzeige der resultierenden Größe des Ausdrucks in Pixel abhängig von der Auflösung DPI und der aktuellen Papiergröße.

maximaler Druckbereich
Zeigt die Abmessungen (in mm) des maximalen Bereiches an, der vom aktuell eingestellten Drucker bezogen auf die angegebene Papiergröße zum drucken genutzt werden kann.
Dieser Wert wird aus der Windows-Druckersteuerung übernommen und kann nicht editiert werden.

Verschiebung
Eingabefeld für die Verschiebung des Druckbereichs ausgehend vom linken und vom oberen Papierrand in Millimeter. Die Eingabe positiver und negativer Werte sind zulässig. Positive Werte verschieben den Druckbereich nach rechts bzw. nach unten. Bei der Verwendung anderer Einheiten als Millimeter ist die Einheit hinter jedem Zahlenwert zu definieren und mit der Enter-Taste zu bestätigen: 1cm x 0,02m

Papiergröße
Auswahl der vom aktuellen Drucker unterstützten Papierformate.

Dateigröße
Die Dateigröße errechnet sich aus der Auflösung DPI und dem gewählten Papierformat. Die Datei wird temporär im Temp-Verzeichnis erzeugt, bevor sie zum Drucker übertragen wird.

Mit der abgebildeten Schaltfläche übernehmen Sie die aktuelle Ansicht aus dem 3D-Fenster in das Vorschaufenster.
Bei orthogonaler Ansicht wird der Blickwinkel und der Zoommodus berücksichtigt, in der perspektivischen Darstellung kann aufgrund des unterschiedlichen Ansichtsmodus zum 3D-Fenster nur der Blickwinkel übernommen werden.

Perspektivische Darstellung
Wenn aktiv wird die aktuelle Ansicht in perspektivischer Ansicht gedruckt anstelle der orthogonalen Ansicht.

Drehkreuz einblenden
Das Drehkreuz ermöglicht die Ansicht im Vorschaufenster zu variieren. Es erscheint im Ausdruck, falls es eingeblendet ist.

Kantenglättung (Antialiasing)
Diese Option ist abhängig von der Hardware Ihres Rechners, insbesondere von der Grafikkarte und den installierten Treibern. Mit der Kantenglättung können Sie in verschiedenen Gradstufen den so genannten Treppeneffekt reduzieren, der bei schräg auf dem Bildschirm verlaufenden Kanten entstehen kann. Für die Gradeinteilung gilt: je höher der Wert, desto mehr werden die Kanten geglättet.

3D Grafik
Ermöglicht die Druckausgabe verschiedener 3D-Dateiformate, ohne die Datei öffnen zu müssen. Wählen Sie nach Betätigen dieser Schaltfläche die Datei, deren 3D-Objekt Sie drucken möchten.

3D Modell
Schließt die Ansicht einer zuvor geöffneten ***3D Grafik*** und schaltet um in die Ansicht des aktuellen 3D-Modells.

Farbverlauf
Ermöglicht den Hintergrund für den Ausdruck mit einem Gradienten zu hinterlegen. Die Farbe im Hintergrund verläuft von der ersten Farbe entsprechend der Verteilung und dem Effekt fließend zur zweiten Farbe.
Wenn nicht aktiv wird der Hintergrund mit der definierten Farbe ausgedruckt.

Bilddatei von 3D-Körpern erstellen

Wählen Sie den Menübefehl ***Datei, Bilddatei erzeugen …***, wenn Sie eine Bilddatei (Screenshot) der sichtbaren Körper speichern möchten. Der Fokus dieser Funktion liegt insbesondere in der Ausgabe hochauflösender und damit speicherintensiver Pixelbilder zum Beispiel in den Dateiformaten BMP; JPG; TIF.
Möchten Sie, dass eingeblendete Kanten und Silhouetten ebenfalls mit in der Bilddatei erscheinen, so müssen diese den hier beschriebenen Voraussetzungen
entsprechen.

Nachdem Sie die im nachfolgenden Kapitel beschriebenen Einstellungen vorgenommen und eine gewünschte Ansicht gewählt

haben, betätigen Sie die Schaltfläche ***Erzeugen*** bzw. ***Erzeugen & Schließen***. Legen Sie anschließend im geöffneten Dialog den Dateinamen sowie den Speicherort fest.

Sie haben folgende Möglichkeiten, um in der Vorschau die gewünschte Ansicht in Bezug auf das gewählte Blattformat festzulegen:

Ansicht verschieben

Klicken Sie mit der mittleren Maustaste in das Vorschaufenster und halten dabei die Maustaste gedrückt. Bewegen Sie den Mauszeiger, um die Ansicht zu verschieben.

Ansicht vergrößern / verkleinern

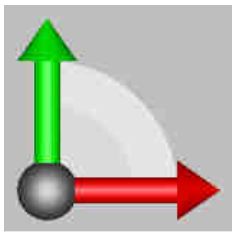
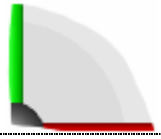
Sie können die Ansicht mit dem Scrollrad auf der Maus vergrößern bzw. verkleinern oder indem Sie die rechte Maustaste gedrückt halten und den Mauszeiger nach oben bzw. nach unten bewegen.

Ansicht drehen

Klicken Sie mit der linken Maustaste in das Vorschaufenster und halten dabei die Maustaste gedrückt. Bewegen Sie den Mauszeiger, um die Ansicht zu drehen.

Drehkreuz einblenden

Ist diese Option aktiv, dreht sich die Ansicht bei einem Klick auf die folgende Position …

		... in Blickrichtung der Pfeilspitze
		... um 90° (Pfeilschaft)
		Zeigt alle Objekte an
		... in die perspektivische Ansicht (innerer Kreis)
		... in die Ansicht von vorne bzw. von hinten (äußerer Kreis)

Einstellungen für das Erzeugen einer Bilddatei festlegen

Nach Start des Menübefehls ***Datei, Bilddatei erzeugen …*** wird ein Dialogfenster angeboten, indem Sie eine Ansicht und folgende Einstellungen für das Erzeugen von Bilddateien festlegen können.

DPI (dots per inch)
Eingabefeld für die Auflösung der Punktdichte bei der Ausgabe. Je höher die Auflösung, desto besser ist die Ausgabequalität.

Hochformat / Querformat
Wählen Sie eine gewünschte Option, um eine Zeichnung im Hochformat bzw. im Querformat zu drucken.

Größe in Pixel
Anzeige und Eingabefeld für die Größe der Bilddatei in Pixel (pixel, pxl). Diese ist außerdem abhängig von der Auflösung DPI und der gewählten Papiergröße.

Abmessung
Anzeige und Eingabefeld für die Blattgröße in Millimeter. Diese kann entweder direkt in diesem Feld eingegeben werden oder aus der darunter befindlichen Liste der Standard-Blattformate ausgewählt werden. Bei der Verwendung anderer Einheiten als Millimeter ist die Einheit hinter jedem Zahlenwert zu definieren und mit der Enter-Taste zu bestätigen: 1cm x 0,02m

Ränder
Eingabefeld für einen umlaufenden Rand zur definierten Blattgröße in Millimeter. Bei der Verwendung anderer Einheiten als Millimeter ist die Einheit hinter jedem Zahlenwert zu definieren und mit der Enter-Taste zu bestätigen: 1cm x 0,02m

Papiergröße
Auswahlliste mit Standard-Blattformate.

Mit der abgebildeten Schaltfläche übernehmen Sie die aktuelle Ansicht aus dem 3D-Fenster in das Vorschaufenster.
Bei orthogonaler Ansicht wird der Blickwinkel und der Zoommodus berücksichtigt, in der perspektivischen Darstellung kann aufgrund des unterschiedlichen Ansichtsmodus zum 3D-Fenster nur der Blickwinkel übernommen werden.

Perspektivische Darstellung
Wenn aktiv wird die Bilddatei in perspektivischer Ansicht erzeugt anstelle der orthogonalen Ansicht.

Drehkreuz einblenden
Das Drehkreuz ermöglicht die Ansicht im Vorschaufenster zu variieren. Es erscheint in der Bilddatei, falls es eingeblendet ist.

Kantenglättung (Antialiasing)
Diese Option ist abhängig von der Hardware Ihres Rechners, insbesondere von der Grafikkarte und den installierten Treibern. Mit der Kantenglättung können Sie in verschiedenen Gradstufen den so genannten Treppeneffekt reduzieren, der bei schräg auf dem Bildschirm verlaufenden Kanten entstehen kann. Für die Gradeinteilung gilt: je höher der Wert, desto mehr werden die Kanten geglättet.

3D Grafik
Ermöglicht das Erzeugen von Bilddateien verschiedener 3D-Dateiformate, ohne die Datei öffnen zu müssen. Nach Betätigen dieser Schaltfläche wählen Sie die Datei, aus der Sie die Bilddatei erzeugen möchten.

3D Modell
Schließt die Ansicht einer zuvor geöffneten ***3D Grafik*** und schaltet um in die Ansicht des aktuellen 3D-Modells.

Farbverlauf
Ermöglicht den Hintergrund für den Ausdruck mit einem Gradienten zu hinterlegen. Die Farbe im Hintergrund verläuft von der ersten Farbe entsprechend der Verteilung und dem Effekt fließend zur zweiten Farbe.
Wenn nicht aktiv wird der Hintergrund mit der definierten Farbe ausgedruckt.

3D Ansicht drucken

Möchten Sie die im 3D Fenster dargestellten Körper einschließlich der sichtbaren 2D-Linien drucken, müssen Sie den Druckbefehl über eine benutzerdefinierte Symbolleiste (auf Seite 35), ein benutzerdefiniertes Menü (auf Seite 36) oder einen benutzerdefinierten Tastaturbefehl (auf Seite 31) starten.
Die Funktion ***3D-Ansicht drucken*** befindet sich im Strukturbaum aller Funktionen unter ***Allgemeine CAD-Funktionalität, Ein-/ Ausgabe***

Nach Start dieser Funktion wird ein Dialogfenster angeboten, indem Sie die Einstellungen für das Drucken festlegen können, den Druckvorgang starten sowie die Druckeinstellungen im Modell speichern können.

Aktueller Drucker
In diesem Feld wird die Bezeichnung des Windows Standarddruckers angezeigt.

Falls Sie Ihre Zeichnung mit einem anderen Drucker ausgeben möchten, wählen Sie die Schaltfläche ***Einrichten***, um einen anderen Drucker auszuwählen.

maximaler Druckbereich
Zeigt die Abmessungen (in mm) des maximalen Bereiches an, der von Ihrem Drucker bezogen auf die angegebene Papiergröße zum Zeichnen genutzt werden kann.
Dieser Wert wird aus der Windows-Druckersteuerung übernommen und kann nicht editiert werden.

Anzahl der Kopien
Legt die Anzahl der Ausdrucke fest.

Ausgabe in Datei
Ist diese Einstellung aktiv, so kann die Druckausgabe in eine Datei umgeleitet werden.

Linienbreiten skalieren
Ist die Voreinstellung nicht aktiv, so werden Linien mit den Breiten ausgegeben, die folien- oder objektbezogen definiert sind.
Ist die Voreinstellung aktiv, werden Linienbreiten in gleicher Weise wie das Bild skaliert, das auf die ***Definierte Größe*** des Druckbereichs angepasst wird.

Schwarz-Weiß drucken
Wird diese Voreinstellung aktiviert, so werden alle sichtbaren Objekte mit der Farbe Schwarz ausgedruckt.
Ist die Voreinstellung nicht aktiv, so werden die sichtbaren Objekte entsprechend den Druckereinstellungen oder –möglichkeiten in Farbe oder in Graustufen ausgedruckt.

Auswahl

Aktueller Blickpunkt
In der Option ***Aktueller Blickpunkt*** wird ausgehend von der aktuellen Ansicht auf den maximalen Druckbereich des ausgewählten Papierformats gedruckt.

Aktueller Ausschnitt
In der Option ***Aktueller Ausschnitt*** wird ausschließlich der aktuelle auf dem Bildschirm dargestellte Ausschnitt gedruckt.

Gesamtes Bild
In der Option ***Gesamtes Bild*** wird die Ansicht gedruckt, die sich nach Anwahl der Funktion ***Alle Objekte anzeigen*** ergibt.

Definierte Größe
Hier können Sie angeben, wie groß die Fläche sein soll, in die die Ausgabe Ihres 3D-Modells passen soll. Diese Werte dürfen nicht größer sein als die im Feld ***maximaler Druckbereich*** angezeigten.

Verschiebung
Diese Werte bewirken eine Nullpunktverschiebung der Zeichnung auf dem Papier.
Die Summen der Werte für die ***definierte Größe*** und die ***Verschiebung*** in horizontaler und vertikaler Richtung dürfen die Abmessungen des maximalen Druckbereichs nicht überschreiten.

Hardware Offset
In der Regel kann ein Drucker nicht auf dem gesamten Blatt zeichnen. Geben Sie hier den Abstand vom linken unteren Eckpunkt des Blattes Startpunkt oder Ursprung des Druckers an.
Dieser Wert können Sie dem Handbuch Ihres Druckers entnehmen. Standardmäßig werden diese Werte aus der Windows-Druckersteuerung übernommen.

Druckqualität
Nach Öffnen des Dialogfensters wird in den Feldern ***Pixel pro Zoll*** die momentan eingestellte maximale Auflösung des gewählten Druckers in horizontaler und vertikaler Richtung angezeigt.
Um die Auflösung zu ändern benutzen Sie die Einstellung Ihres Druckertreibers.
Für Entwurfsausdrucke können Sie in den Optionen **Aktueller Blickpunkt** und **Gesamtes Bild** die Qualität des Ausdrucks heruntersetzen und damit einen schnelleren Druck ermöglichen. Die Skala zählt von **1** für **sehr fein** bis **10** für **sehr groben** Ausdruck.

Drucken
Starten Sie das Drucken über die Schaltfläche ***Drucken*** bzw. die Schaltfläche ***Drucken & Schließen***, wenn der Dialog direkt geschlossen werden soll.

Index

2

2D Flächen subtrahieren 321
2D Flächen vereinigen 321
2D-/3D-Modus festlegen 689
2D-Ableitung
  Körper in Modellansicht hinzufügen 590
2D-Ableitungen
  aktualisieren 572
  auflösen 591
  aus 3D in 2D-Zeichnung einfügen 569
  Automatische Zeichnungserstellung aus 3D 564
  Einstellungen festlegen 566
  Parallelansicht von Modellansichten ableiten 571
2D-Ansichtsfenster 16
2D-Bearbeiten
  Normteil auflösen 245
  Normteil editieren 244
  Symbol einstufig auflösen 242
  Symbol komplett auflösen 243
2D-Daten importieren 667
2D-Daten importieren und exportieren 666
2D-Daten in anderes Modell übertragen 667
2D-Daten in die Zwischenablage kopieren 685
2D-Fenster
  öffnen 44
2D-Fenster öffnen 44
2D-Fläche 296
  berechnen 455
  definieren 310
  Einstellungen für Berechnung 455
  Feistellpolygon erzeugen 315
  freistellen 312
  Freistellung ausschalten 318
  Freistellung einschalten 317
  füllen 307
  Füllpolygon erzeugen 309
  Information 455
  Objekte in den Hintergrund 319
  Objekte in den Vordergrund 320
  Schraffur ändern 306
  Schraffur auflösen 306
  Schraffur erzeugen 301
  Schraffurpolygon erzeugen 305
2D-Fläche berechnen 455
2D-Linie
  auf Absolutwert kürzen/verlängern 233
2D-Linienobjekte
  als Symbol speichern 239
  an 2D-Linienobjekt teilen 237
  Endpunkt verlegen 235
  in Punkt teilen 236
  kürzen 228, 232
  mehrfach teilen 238
  trimmen 229
  unterbrechen 228
  verbinden 230
  verdecken 226
  verlängern 232
2D-Modus 690
2D-Normteil editieren 244
2D-Normteile 559
  2D-Normteil auflösen 245
  2D-Normteil editieren 244
  auflösen 563
  editieren 562
  einfügen 560
  Gewindebohrung bemaßen 397
  löschen 564
2D-Normteile auflösen 245, 563
2D-Normteile auswählen und einfügen 560
2D-Normteile editieren 562
2D-Normteile löschen 564
2D-Normteile verwenden 559
2D-Objekte auflösen 246
2D-Objekte auflösen: 246
2D-Objekte bearbeiten 226
2D-Objekte über Geopunkte ändern 280
2D-Objekteigenschaften übertragen 238
2D-Symbolleiste 17
2D-Werkzeugkasten 17
2D-Zeichnen
  Schnittlinie zwischen KE’s erzeugen 220
2D-Zeichnungsansicht öffnen 44
2D-Zeichnungserstellung von 3D-Objekten 564
2D-Zeichnungsfenster 16

2D-Zeichnungsfenster, 3D-Ansichtsfenster 25

3

3D
RAL Farben für Körperdarstellung 815
3D
alle anderen Körper temporär ausblenden 720
Körper an Ebene trennen 788
Körper temporär ausblenden 719
Körperfarben in Modellansicht übernehmen 568
Körpern Material zuweisen 814
Speichern von 3D-Ansichten 64
Standardebenen wiederherstellen 705
3D
Materialeigenschaft von Körpern ändern 815
3D
Benutzerdefiniertes Material erstellen 816
3D
Körperdarstellung mit Texturen 821
3D
Drucken 846
3D
Körper drucken 846
3D
Einstellungen für das Drucken von Körpern 847
3D
Körper in Bilddatei speichern 849
3D
Screenshot 849
3D
Einstellungen für einen Screenshot 851
3D Achse definieren
Festkörper positionieren 785
3D Ansicht drucken 852
3D Körper drucken 846
3D Objekteigenschaften übertragen 825
3D-Abhängigkeiten
nicht zulässige löschen 462
3D-Achsen
an Festkörpern erstellen 785
3D-Ansicht
auf Körperfläche / KE drehen 64
Speichern von 3D-Ansichten 64
3D-Ansichten verwenden 564
3D-Ansichtsfenster 14
3D-Ansichtsfenster öffnen 45
3D-Auswahlmodus
Aktivierungsmöglichkeiten 717
Einstellungen 712
3D-Auswahlmodus anwenden 714
3D-Auswahlmodus für Körper 711
3D-Darstellung
Körper 803
3D-Grafik 840
Anzeigeformat im Modell-Explorer ändern 145
ersetzen 845
ersetzen durch 845
exportieren 843
importieren 841
selektieren 844
3D-Grafik ersetzen 845
3D-Grafik ersetzen durch 845
3D-Grafik exportieren 843
3D-Grafik importieren 841
3D-Grafik selektieren 844
3D-Gruppe
aktivieren/deaktivieren 513
sichtbar/nicht sichtbar 512
3D-Koordinatensysteme 687
3D-Körper
einfügen 833
Offset Körper-Fläche 787
3D-Körperflächendarstellung übertragen 825
3D-Modell
mehrere Ansichtsfenster verwenden 45
3D-Modelleinheiten 687
3D-Modus 690
3D-Objekte
aus einem anderen Modell übernehmen 118
3D-Objekteigenschaften übertragen 825
3D-Standardansichten wählen 59
3D-Symbolleiste 14
3D-Werkzeugkasten 16

A

Abmaße
Toleranzangaben 373
Abmaße symmetrisch
Toleranzangaben 374
Absolut 3D fangen
Nullpunkt 3D 695

Abst. pol, Winkel pol Polarkoordinaten der aktuellen Cursorposition bzw. des zu definierenden Punktes, bezogen auf den Ursprung des aktuell gewählten Koordinatensystems oder auf den zuvor definierten Bezugspunkt.Zeichnen 180
Abstand
Linienmuster skalieren 100
Abstand eingeben 22
Abstand von parallelen Strecken bemaßen 386
Abstand von Punkten bemaßen 383
Abstands- und Längenbemaßungen 379
Abstandsmaß 379
Achsen
an Festkörpern erstellen 785
Winkelbemaßung zu Koordinatenachsen 396
ACIS-Version 836
Administratorrechte 4
Aktion - Selektion 67
Aktionsliste 67, 86
aktiv
Gruppen 136
Konstruktionsebene 136
Konstruktionsebene 136
Aktive Gruppe
Kontextmenü im Modell-Explorer 131
Aktiver 2D-/3D-Kontext
Kontextmenü Modell-Explorer
Aktiver 2D-Bereich
Konstruktionsebene 697
Kontextmenü im Modell-Explorer 132
Löschen 93
Teilzeichnung 630
Aktivierungsmöglichkeiten des 3D-Auswahlmodus 717
aktualisieren
Modellansicht einzeln 565
Passmaßtabelle 423
Schnittansicht einzeln 565
Aktualisieren
Ansicht im Folienstrukturbaum 479
Attributwerte 614
Bild 59
Modellansicht 572
Symbole 553
Aktuelle Ansicht in die Displayliste 56
Aktuelle Fensterteilung entfernen 48
Aktuelle Symbolbibliothek festlegen 527
Aktuelle Zeichenfolie auswählen 490
Aktuelles Fenster auswählen 45
Alle anderen Körper ausblenden 720
Alle Dialoge anordnen 48
Alle Fenster anordnen 46
Alle Fensterteilungen entfernen 48
Alle Geometrieobjekte markieren
Kontextmenü im Modell-Explorer 141
Alle Geometrieobjekte selektieren/deselektieren
Kontextmenü im Modell-Explorer 133
Alle Inhalte selektieren/deselektieren
Kontextmenü im Modell-Explorer 134
Alle markieren
Folien im Folienstrukturbaum 479
Alle Objekte anzeigen 57
Alles anzeigen 54
Alles anzeigen / aktuelle Displayliste anzeigen 55
Alles markieren
Kontextmenü im Modell-Explorer 141
Allgemeine Einstellungen festlegen 94
Allgemeine Einstellungen für Bemaßungen festlegen 370
Allgemeine Optionen festlegen 97
Alpha Nummerieren 363
ändern
Schnittverlauf und Kennzeichnungsbuchstabe 451
ändern
Blickrichtung von Schnittverlauf 452
ändern
Körperfarbe 500
ändern
Blickrichtung von Schnittverlauf 583
Ändern
Anzeigeformat im Modell-Explorer 145
Materialeigenschaft von Körpern ändern 815
Ändern der Darstellung von Modell- und Schnittansichten 584, 585
Ändern der Formatierung von Oberflächenangaben 435
Ändern der Formatierung von Textbezügen 405
Animation von 3D-Ansichten 64
Animierte Ansicht 107
auf Körperfläche / KE drehen 64

Anlegen
Modell 121
Vorlage 120
Anschluss der Maus/Steuergerät 4
Anschluss des Plotters 4
Ansicht
ändern mit Tastatur und Maus 52
Folienstrukturbaum unter-/nebeneinander 485
Ansicht
variieren 50
vergrößern/verkleinern/verschieben/drehen 50
Ansicht
Übersichtsfenster 53
Ansicht
vorhergehende Ansicht anzeigen 58
Ansicht
folgende Ansicht anzeigen 58
Ansicht
3D-Standardansicht 59
Ansicht
3D-Modell dynamisch zoomen 61
Ansicht
3D-Modell dynamisch drehen 61
Ansicht
Blickpunkt für Ansichtsänderung des 3D-Modells 61
Ansicht
auf Körperfläche / KE drehen 64
Ansicht
Speichern von 3D-Ansichten 64
Ansicht
Erweiterte Textanzeige im Folienstrukturbaum 485
Ansicht ändern mit Tastatur und Maus 52
Ansicht auf Körperfläche / Konstruktionsebene drehen 64
Ansicht im Modell-Explorer aktualisieren
Kontextmenü im Modell-Explorer
Ansicht im Übersichtsfenster neu zeichnen 54
Ansicht variieren (w) 50
Ansicht zentrieren (*) 57
Ansichtsfenster
aktuelles auswählen 45
anordnen 46
Größe ändern 46
mehrere zu einer 2D-Zeichnung 44
mehrere zum 3D-Modell 45
Position ändern 46
Antialiasing
Darstellung von Körpern mit Kantenglättung 807
Anwenderdefinierte Symbolleiste 19
Anzahl
der Koien beim Drucken 657
der letzten Dateien 106
Anzahl eingeben 22
Anzeige
3D-Standardansicht 59
Abstand ermitteln 458
alle Objekte 57
Ausschnitt vergrößern 49
Ausschnitt verschieben 56
Autopan 56
Bild neu zeichnen 59
innerhalb Zeichnungsgrenzen 58
Konstruktionsebene in Draufsicht 60
Kontextmenü im Folienstrukturbaum 482
Original 58
vergrößern 50
verkleinern 50
zentrieren 57
Anzeige der Folien in der Detailansicht des Folienstrukturbaums 482
Anzeige des Modells steuern 49
Anzeige eines Ausschnitts vergrößern 49
Anzeige vergrößern (+) 50
Anzeige verkleinern (-) 50
Anzeige von Koordinaten 153
Anzeige von numerischen Werten 20
Anzeigeformate im Modell-Explorer 145
Arbeiten mit dem Modellbaum im Modell-Explorer 126
Arbeiten mit dem Statusfenster 20
Arbeiten mit Fenstern 43
Arbeiten mit Modellen und Vorlagen 116
Arbeitsspeicher 6
unzureichend 6
Architektur
Bemaßungsstil 370
Archivieren
Symbole 536
Assembly
nicht zulässige 3D-Abhängigkeiten löschen 462

Attribut
ändern 606
Anzahl Symbole über Attribut ermitteln 555
Begriffe und Vorgehensweise 593
Benutzerdefinierte Formeln erstellen 600
definieren 594
deselektieren über 615
im Modell anzeigen 606
Liste formatieren und erstellen 615
Liste in die Zeichnung eintragen 619
Listeneinstellungen 618
Listeneinträge auswählen 616
Listenspalten formatieren 617
löschen 607
ODBC-Verbindung schließen 620
Optionen für Dateiattribute 598
Optionen für nummerische Attribute 599
Optionen für Textattribute 597
Positionierungsart 595
selektieren können 606
selektieren über 615
sichtbar,unsichtbar 595
Verhalten beim Kopieren 595
Wert anzeigen 611
Wert editieren 612
Wert löschen 613
Wert über SQL-Abfrage definieren 611
Werte aktualisieren 614
Zugriffsrechte 595
zuweisen an Objekt oder Gruppe 608
Attribute editieren
über Kontextmenü im Modell-Explorer 140
Attribute für die Attributliste auswählen 616
Attribute verwenden 592
Attributliste
in Zeichnung eintragen 619
Attributliste formatieren und erstellen 615
Attributliste in die Zeichnung eintragen 619
Attributtexte zuweisen 643
Attributwert über variable SQL-Abfrage definieren und editieren 611
Attributwerte aktualisieren 614
Attributwerte anzeigen 611
Attributwerte editieren 612
Attributwerte entfernen 613
Attributwerte zuweisen 608
Auf Normteile wirkt sich diese Funktion nicht aus.Skalieren von Kopien 264
Auflösen
2D-Normteile 563
Gruppe 515
Kontextmenü im Modell-Explorer 143
Modellansicht 591
Symbol 549
Symbol beim Platzieren 551
Symbole vollständig 550
aufzählen 362
ausblenden
alle anderen Körper temporär ausblenden 720
Konstruktionsebenen 135
Körper temporär ausblenden 719
Ausgabe
in eine Datei drucken 657
Ausrichten von Festkörpern
an Körperachse/-kante 785
Ausrichtung
beim Drucken 660
Ausschneiden
Folien aus der Struktur 479
Kontextmenü im Modell-Explorer 141
Ausschneiden und Einfügen: Alle markieren (Strg+A) 479
Ausschneiden und Einfügen: Ausschneiden (Strg+X) / Kopieren (Strg+C) / Einfügen (Strg+V) 479
Ausschneiden und Einfügen: Geometrie zwischen Folien verschieben(Shift+Strg+V) 480
Ausschnitt automatisch verschieben (AutoPanning) 56
Ausschnitt im Übersichtsfenster definieren 54
Ausschnitt im Übersichtsfenster verschieben 54
Ausschnitt löschen 90
Ausschnitt vergrößert darstellen 49
Auswahl
des zu druckenden Bereichs 660
Auswahlmodus
Aktivierungsmöglichkeiten 717
anwenden 714
Einstellungen 712

Auswahlmodus für Körper 711
Autofang 161, 177
  Farbe des Objektmarker ändern 97
Automatisch sichern 104
Automatische Zeichnungserstellung aus 3D 564
Automatisches Fangen von Endpunkten, Mitte, Mittelpunkt, Quadrantpunkt und Schnittpunkten (A, a) 161
Autopan 56
  Einstellungen 100
Autostart
  COM-Schnittstelle 11

B

Baum öffnen/schließen
  Kontextmenü im Folienstrukturbaum 484
Baumdarstellung im Folienstrukturbaum 472
Bearbeiten
  2D-Objekte 226
  benutzerdefinierte Linienart 468
  Materialdarstellung von Körpern ändern 814
  Materialeigenschaft von Körpern ändern 815
  Modell-/Schnittansicht auflösen 591
  RAL Farben für Körperdarstellung 815
  Schnittansicht 581
  Schnittdarstellung in Modellansicht ein/aus 583
  Schnittverlauf ändern/ergänzen 451
  Schnittverlauf in Modellansicht *verlegen/ergänzen* 582
Bearbeiten: Aktualisieren (F5) 479
Bearbeiten: Ersetzen (F4) 479
Bearbeiten: Folien suchen (F3) 478
Bearbeiten: Folien umbenennen (F2) 478
Bearbeiten-Menü 18
BeckerCAD Python 7
Beenden des Programms 10
Befehle
  über benutzerdefinierte Menüs starten 36
Befehle rückgängig machen und wiederherstellen 88
Begriffe und Vorgehensweise für Attribute 593
Beispiel zur SQL-Abfrage 605
Beispiele für XML formatierte Texte 349
Beleuchtung für das 3D-Modell 808
Bemaßen 364
  Abstand paralleler Strecken 386
  Abstand von Punkten 383
  Abstandsmaß 379
  Bemaßung zerlegen 422
  Benennen 405
  Beschriftungsstil für Maßtexte ändern 331
  Beschriftungsstil für Maßtexte auswählen 332
  Beschriftungsstil für Maßtexte löschen 331
  Bezugspunkt für NC- und Bezugsmaße 419
  Bogenlänge 404
  Durchmesser 399
  Durchmesser von Vollkreisen 388
  Durchmesserzeichen hinzufügen 417
  Durchmesserzeichen hinzufügen/entfernen 417
  Einstellungen 367
  Einstellungen allgemein 370
  Einstellungen Maßgeometrie 375
  Fase 403
  Folie für 489, 494
  Gewinde 398
  Gewindebohrung 397
  Halbschnitt 400
  Koordinaten 402
  Kreisbogen als Durchmesser bemassen 390
  Länge von Strecken 380
  Längenmaßmaß 379
  Maß verschieben 407
  Maßeigenschaften bearbeiten 408
  Maßhilfslinien mit Neigung 414
  Maßlinie zeichnen 376, 414
  Maßtext bearbeiten 416
  Maßtext verschieben 407
  Maßzusätze hinzufügen/entfernen 417
  Modellansichten 365
  NC-Maßtexte ausrichten 418
  Neuen Bemaßungsstil anlegen 367
  Neuen Beschriftungsstil für Maßtexte definieren 330
  Nullpunkt ändern 419
  Passmaßtabelle 422

Präfix hinzufügen/entfernen 417
Prüfmaß 370, 372
Radius 390
Schnittansichten 365
Teilmaß aus Maßkette lösen 421
Teilmaß entfernen 420
Teilmaß hinzufügen 419
Textbezug definieren 405
Winkel 392
Winkel zwischen 3 Punkten 394
Winkel zwischen Strecken 392
Winkel-Bezugsmaß 392
Winkel-Kettenmaß 392
Bemaßung
an Modellansichten ohne Bezug 100
ohne Bezug löschen 462
Stil anlegen 368
Stil löschen 369
Winkel zu Koordinatenachsen 396
Bemaßung auflösen 422
Bemaßungsstil 367
Architektur 370
Positionierung Maßtext 370
Standard 370
Toleranzangaben 373
Bemaßungsstil anlegen 367
Benannte Zeichen für diverse Symbole 349
Benannte Zeichen für mathematische Symbole 347
Benannte Zeichen für Pfeil-Symbole 348
Benennen 405
Beschriftung mit Bezugspfeil 353
Benutzerdefinierte Attributformeln erstellen 600
Benutzerdefinierte Farben festlegen 463
Benutzerdefinierte Linienarten aus Datei einlesen 468
Benutzerdefinierte Linienarten bearbeiten 468
Benutzerdefinierte Linienarten festlegen 464
Benutzerdefinierte Linienarten in Datei speichern 467
Benutzerdefinierte Linienarten löschen 469
Benutzerdefinierte Menüs verwenden 36
Benutzerdefinierte Symbolleiste 35
Benutzerdefinierte Symbolleisten und Menüs verwenden 35
Benutzerdefinierte Tastaturbelegung 31
Benutzerdefiniertes Material erstellen 816
Benutzeroberfläche
allgemeine Einstellungen 106
berechnen
Körperfläche 828
Berechnen
2D-Flächen 455
Abstand ermitteln 458
Abstand Linie - Linie 460
Abstand Punkt - Linie 460
Abstand Punkt-Punkt 459
Körper 826
Länge Linienzug 461
Schwerpunkt von Körpern 826
Volumen von Körpern 826
Winkel 458
Berechnen von 2D-Flächen 455
Bereich einer Modellansicht anzeigen 589
Berührpunkt fangen 171
Beschriften 322
Alphabetisches Nummerieren 363
bearbeiten 357
Benennen 353
Boxzuschlag für Texte 328
definieren 350
Einstellungen 323
Folie für 489, 494
Konturlinien von TrueType-Texten 352
lokale Einstellungen 354
Neuen Beschriftungsstil definieren 330
Nummerieren 362
Schriftsatz festlegen 336
Sonderzeichen bei Vektor-Schriftsätzen 361
Spezielle Text Formatierungen 337
Stil ändern 331
Stil auswählen 332
Stil löschen 331
Text an Linie ausrichten 363
Textbezug 353
Texte in Linienobjekte zerlegen 364
TrueType-Schriftsatz wählen 336
Vektor-Schriftsatz wählen 336
Beschriftung
Beispiele für XML formatierte Texte 349
Diverse Symbole 349

Mathematische Symbole 347
Pfeil-Symbole 348
Stil für Beschriftung festlegen 326
XML 337
Beschriftung an Linie ausrichten 363
Beschriftung bearbeiten 357
Beschriftung definieren 350
Beschriftungsstil ändern 331
Beschriftungsstil löschen 331
beziffern 362
Bezugskennzeichnung einfügen 444
Bibliothek
Symbolbibliothek erzeugen 525
Symbolbibliothek hinzuladen 526
Symbolbibliothek schließen 529
Bibliotheksverzeichnis erstellen 529
Bibliotheksverzeichnis löschen 530
Bibliotheksverzeichnis umbenennen 530
Bild dynamisch drehen
Ansicht drehen/zoomen 61
Bild neu zeichnen 59
Bild neu zeichnen (F5) 59
Bilddatei
Einstellungen für das Speichern einer Bilddatei von Körpern 851
Körper mit Texturen 821
Bilddatei von 3D-Körpern erstellen 849
Bildschirm 11
2D-Symbolleiste 17
2D-Werkzeugkasten 17
2D-Zeichnungsfenster 16
3D-Ansichtsfenster 14
3D-Symbolleiste 14
3D-Werkzeugkasten 16
anwenderdefinierte Symbolleiste 19
Bearbeiten-Menü 18
Hauptfenster 11
Haupt-Symbolleiste 12
Meldungszeile 14
Menüleiste 12
Statusfenster 20
Tippen-Menü 18
Überschriftszeile 11
Werkzeugkasten Kamera 16
Blättern
Folien 492
In der Modellstruktur blättern 126
blättern im Folienstrukturbaum 471
Blattformat 629
ändern 630
löschen 630
speichern 629
Blickpunkt für Ansichtsänderung des 3D-Modells 61
Blickrichtung umkehren
Schnittverlauf 452, 583
Bogenlänge bemaßen 404
Bohrung bemaßen 397
Bohrungen
2D-Normteile 559
Boxzuschlag für Texte 328
Breite eingeben 22
Bruchlinie
zeichnen 215

C

CADdy
exportieren von 2D-Daten 681
importieren von INF-Dateien 671
importieren von PIC-Dateien 667
Symbole übernehmen 667
Technische Informationen zum Daten-Import 672
Übernahme der Linienbreiten beim Import 668
CFL-Datei
einlesen 468
speichern 467
Clipebenen 710
COM-Schnittstelle 11
Cursor
horizontal/vertikal bewegen 154
Punkt definieren 173
Cursorhighlight
Einstellungen 97
Cursortasten
Ansicht ändern 52

D

Darstellung
2D-Objekte 462
Benutzerdefiniertes Material erstellen 816
Einstellungen für Beleuchtung des 3D-Modells 808
Einstellungen für Körper 803
Flächen 100
folienbezogen für 2D-Objekte 469
Körper geschnitten darstellen 710

Körper mit Texturen 821
Körpern Material zuweisen 814
Linienarten 100
Linienbreite 99
Materialeigenschaft von Körpern ändern 815
objektbezogen für 2D-Objekte 496
Teilzeichnungen 632
von Körperflächen ändern 824
von Körperflächen übertragen 825
von Körpern ändern 817
von Körpern übertragen 825
von Objekten ändern 500
Darstellung einzelner Körperflächen bearbeiten 824
Darstellung von 2D-Objekten bearbeiten 500
Darstellung von 2D-Objekten objektbezogen definieren 496
Darstellung von 2D-Objekten steuern 462
Darstellung von 2D-Objekten über Folien definieren 469
Darstellung von Freistellungen regenerieren 320
Darstellung von Körpern bearbeiten 817
Darstellung von Körpern steuern 802
Darstellung von Modell- und Schnittansichten ändern 584
Darstellung von Textbezugslinien und Positionsnummern 332
Darstellungen
im Modell-Explorer 128
Darstellungseigenschaften
Folien 476
von 2D-Linienobjekten ändern 226
Darstellungseigenschaften von Symbolen übernehmen 524
Das Statusfenster 18
Datei
Anzahl der letzten Dateien 106
Definieren
Attribut 594
Definieren
Benutzerdefiniertes Material erstellen 816
Definieren der Blattmaße 647
Definieren von Werkzeugkästen 38
Dehnen von Strecken und Konturen 234
Deinstallation 5
Der Bildschirm 11
Der Modell-Explorer 124
Deselektieren
2D-Objekte über Attribute 84
2D-Objekte über Farbe 82
2D-Objekte über Folien 81
alle Objekte 81, 85
Gruppe 521
Gruppe mit Objekten 76, 83
Objekte aus Gruppen 518
Objekte einer Gruppe 519
Objekte über Fläche 84
über Attributwerte 615
über Polygonzug 80
Detail 586
an Modellansicht bearbeiten 588
Ansicht bearbeiten 448
Ansicht erstellen 446
Bereichsform ändern 448
erstellen aus Modellansicht 586
Kennzeichnung verschieben 448
Maßstab 630
schraffieren 448
Detailansichten bearbeiten 448
Detailansichten erstellen 446
Detailansichten von Modellansichten 586
Detailansichten von Modellansichten bearbeiten 588
Dialog Beschriftung bearbeiten 358
Dialog Beschriftung definieren 351
Dialog Maßeigenschaften bearbeiten 410
Dialogfenster 25
Steuerung 25
Dialogfenster 2D-Flächenberechnung 456
Dichte für Körper 803
Dicke Linien darstellen 99
Direktes Drucken aus der Oberfläche 663
Doppelte Linienelemente löschen 92
draußen
selektieren
alles/innerhalb/außerhalb/schneiden 72
drehen
3D Ansicht drehen/zoomen 61
Drehen

Festkörper in aktueller Konstruktionsebene 797
Objekte mit Kopie 260
Objekte ohne Kopie 258
Drehen von Festkörpern 797
Drehen von Kopien 260
Drehen von Objekten 258
Drehen von Originalen 258
drinnen
selektieren alles/innerhalb/außerhalb/schneiden 72
Drucken
3D 846
3D Ansicht 852
Direktes Drucken aus der Oberfläche 663
Drucker einrichten 663
Einstellungen 657
Einstellungen speichern 662
in eine Datei 657
Körper 846
mit Wasserzeichen 665
PDF-Datei 663
Zeichnung 654
Drucken des 3D-Modells 846
Drucken mit Wasserzeichen 665
Drucker einrichten 663
durchgestrichen
Spezielle Text Formatierungen 337
Durchmesser
Kreisdefinition über Radius oder Durchmesser 182
Durchmesser bemaßen 399
Durchmesser eingeben 22
Durchmesser von Vollkreisen bemaßen 388
durchnummerieren 362
DWG
Datei einbetten 679
exportieren von 2D-Daten 681
importieren von 2D-Daten 674
DXF
Datei einbetten 679
exportieren von 2D-Daten 681
importieren von 2D-Daten 674
zulässige Folienbezeichnungen beim Export 478
zulässige Symbolnamen beim Export 535
DXF-/DWG-Datei in Modell einbetten 679
Dynamisch
Ansicht drehen/zoomen 61
drehen 258
drehen mit Kopie 260
Linien verlängern/kürzen 232
skalieren 263
skalieren mit Kopie 265
spiegeln 267
spiegeln mit Kopie 268
verschieben 249
verschieben mit Kopie 251
Dynamisch kopieren 255
Dynamisch verschieben 255
Dynamisches Verschieben/Kopieren von Objekten 255

E

Ebenen
Darstellung von 2D-Objekten über Folien definieren 469
Farbfüllung und Transparenz von Konstruktionsebenen 696
Folienstrukturbaum 471
Körper geschnitten darstellen 710
Neue Folie erzeugen 474
Editieren
2D-Normteile 562
2D-Objekt 453
Attributwert 612
Beschriftung 357
Form- und Lagetoleranz 445
Maßeigenschaften 408
Maßtext 416
Oberflächenangabe 434
Text 357
Eigene Normblätter erstellen und verwenden 640
eigene Symbolleisten
erstellen 19
Eigenschaften
von Körpern übertragen 825
Eigenschaften von 2D Objekten übertragen 238
Eigenschaften von 2D-Objekten übertragen 238
Eigenschaften von 3D Objekten übertragen 825

Eigenschaften: von Folien definieren (Shift+F2) 476
Einbetten
DXF-/DWG-Datei einbetten 679
einfügen
3D-Grafik 841
Passmaßtabelle 423
Einfügen
2D-Normteil 560
DXF-/DWG-Datei einbetten 679
Festkörper 833
Folien in der Struktur 479
Kontextmenü im Modell-Explorer 141
Körper in Modellansicht hinzufügen 590
Normblatt 652
Schnittansicht 573
Symbol 539, 541, 545
Zeichnung aus anderem Modell 626
Einfügen und exportieren von Festkörpern 832
Einfügen von Festkörpern 833
Einfügen von Festkörpern mit absoluter Position 835
Einfügen von Festkörpern mit freier Positionierung 833
Eingabe von numerischen Werten 20
Einheiten
2D-Zeichnung 149
3D-Modell 149, 687
Einstellen
Anzeigeformat im Modell-Explorer 145
Einstellungen
Farbverlauf für 3D-Fenster 100
Einstellungen
allgemeine festlegen 94
Ausschnitt verschieben 100
Autopan 100
benutzerdefinierte Symbolleiste 37
Bildschirm 97
Cursorhighlight 97
Lowlightfarbe 97
Objektfilter 69
Optionen 97
Programm 94
Rückgängig 88
Selektion mit dem Cursor 68
Einstellungen
Speichern 103
Einstellungen
Anzahl der letzten Dateien 106
Einstellungen
Benutzeroberfläche 106
Einstellungen
Ordner 108
Einstellungen
speichern 119
Einstellungen
Zeichenraster 155
Einstellungen
Punkt-Definition 174
Einstellungen
Koordinaten 179
Einstellungen
Zeichenfunktionen 181
Einstellungen
Mehrfachlinie 220
Einstellungen
Mittellinien 289
Einstellungen
Körperachsen 289
Einstellungen
Darstellungseigenschaften von 2D-Mittellinien 290
Einstellungen
Schraffur 297
Einstellungen
Textparameter 323
Einstellungen
Darstellung von Textbezügen und Positionsnummern 323
Einstellungen
der Darstellung für Positionsnummern 332
Einstellungen
der Darstellung für Textbezüge 332
Einstellungen
Bemaßung 367
Einstellungen
Neuen Bemaßungsstil anlegen 367
Einstellungen
2D-Flächenberechnung 455
Einstellungen
benutzerdefinierte Farben 463
Einstellungen
benutzerdefinierte Linienarten 464
Einstellungen
Format im Folienstrukturbaum 484
Einstellungen
Symbole 537

Einstellungen
Modellansichten 566
Einstellungen
Schnittansicht 574
Einstellungen
Pixelbilder 620
Einstellungen
Zeichnung 628
Einstellungen
zur Bearbeitung von Festkörpern 724
Einstellungen
Parameter für Übergangskörper 751
Einstellungen
Runden und Fasen von Festkörpern 766
Einstellungen
Darstellung von Körpern 803
Einstellungen
Dichte für Körper 803
Einstellungen
Darstellung von Körpern 813
Einstellungen
Facettierung von schattierten Körpern 819
Einstellungen
für Export von Körpern 836
Einstellungen
Körper Drucken 846
Einstellungen
Drucken von Körpern 847
Einstellungen
Bilddatei aus 3D erzeugen 849
Einstellungen
Screenshot aus dem 3D Fenster 851
Einstellungen der Anzeige im Folienstrukturbaum 484
Einstellungen für 2D-Flächenberechnung festlegen 455
Einstellungen für Bemaßungen festlegen 367
Einstellungen für das Bearbeiten von Festkörpern festlegen 724
Einstellungen für das Drucken des 3D-Modells festlegen 847
Einstellungen für das Drucken festlegen 657
Einstellungen für das Drucken im Modell speichern 662
Einstellungen für das Einfügen von Symbolen festlegen 537
Einstellungen für das Erzeugen einer Bilddatei festlegen 851
Einstellungen für das Erzeugen von Körperachsen festlegen 725
Einstellungen für das Fangen von Objekt-Punkten festlegen 174
Einstellungen für das Identifizieren von Objekten mit dem Cursor festlegen 68
Einstellungen für das Importieren und Exportieren von Festkörpern festlegen 836
Einstellungen für den 3D-Auswahlmodus festlegen 712
Einstellungen für die benutzerdefinierte Symbolleiste festlegen 37
Einstellungen für die Benutzeroberfläche festlegen 106
Einstellungen für die Darstellung von Körpern festlegen 803
Einstellungen für die Punkt-Definition über Koordinaten festlegen 179
Einstellungen für die Zeichnung festlegen 628
Einstellungen für Form- und Lagetoleranzen 437
Einstellungen für Maßgeometrie festlegen 375
Einstellungen für Mehrfachlinien festlegen 220
Einstellungen für Mittellinien und Körperachsen festlegen 289
Einstellungen für Modellansichten festlegen 566
Einstellungen für Oberflächenangaben 428
Einstellungen für Oberflächenangaben, und Form- Lagetoleranzen 429
Einstellungen für Objektfilter festlegen 69
Einstellungen für Ordner festlegen 108
Einstellungen für Passmaßtabelle festlegen 423
Einstellungen für Pixelbilder festlegen 620
Einstellungen für Rückgängig / Wiederherstellen festlegen 88
Einstellungen für Rundung und Fase von Festkörpern festlegen 766

Einstellungen für Schnittansicht festlegen 574
Einstellungen für Schraffuren festlegen 297
Einstellungen für Speichern und Wiederherstellen festlegen 103
Einstellungen für Texte, Maßtexte,Textbezüge und Positionsnummern festlegen 323
Einstellungen für Zeichen-Funktionen 181
Einstellungen für Zeichenraster festlegen 155
Einstellungen zu Grafikfenstern festlegen 100
Ellipse
  dynamisch 211
  über Rechteck 211
Ellipse über Rechteck 211
Ellipse zeichnen 210
Ellipse(nbogen) dynamisch 211
EMF
  exportieren von 2D-Daten 685
Endpunkt einer Linie fangen (E, e) 161
Endpunkt fangen 161
Endpunkt ziehen 235
entfernen
  Teilansicht 590
  Textur von Körper 823
Entfernen
  Spezielle Körperflächendarstellung entfernen 818
ersetzen
  3D-Grafik 845
  3D-Grafik ersetzen durch 845
Ersetzen
  Folienbenennung ersetzen 479
Erstellen einer Vorlage mit den benötigten Attributen 640
Erstellen eines Normblatt-Symbols 647
Erstellen eines Schriftfeldsymbols 642
erzeugen
  Passmaßtabelle 423
Erzeugen
  Konturlinien aus Detailrahmen 449, 589
Erzeugen
  Standardebenen wiederherstellen 705
Exportieren
  2D-Daten in ein anderes Modell 667
  2D-Daten in Zwischenablage 685
  3D-Grafik 843
  DWG-Datei 681
  DXF Datei 681
  Einstellungen ACIS-Version 836
  Einstellungen für Stereo-Lithographie 836
  EMF-Datei 685
  Festkörper 836
  SAT-Datei 838
  Stereo-Lithographie 839
  STL-Datei 839
  VRML-Datei 838
  WMF-Datei 685
Exportieren von CADdy PIC-Dateien 681
Exportieren von DXF-/DWG-Dateien 681
Exportieren von EMF-Dateien 685
Exportieren von Festkörpern 836
Exportieren von WMF-Dateien 685

F

Facettierung
  Darstellung schattierter Körper 819
Fangen
  Punktdefinitionsmenü 159
Fangen eines Punktes über den Punktfilter 174
Fangen mit Absolutkoordinaten 175
Fangen mit Relativkoordinaten 175
Fangmodus 175
Fangpunkt / Nächsten Punkt auf Linie fangen (N, n) 170
Fangpunkte
  Letzte Option der Punktdefinition wieder anbieten 178
  Punkt-Definition 174
Fangraster 155
Farbe
  Aktive Gruppe hervorheben 509
  benutzerdefinierte festlegen 463
  benutzerdefinierte speichern 97
  Folien 476
  folienbezogen für 2D-Objekte 470
  folienbezogen für 3D-Polygone 470
  Hintergrundfarbe 101
  Körperflächendarstellung übertragen 825
  Lowlightfarbe 97
  objektbezogen für 2D-Objekte 496

Objekte deselektieren 82
Objekte selektieren 82
von Objekten ändern 500
Farbe voreinstellen 496
Farben
RAL Farben für Körperdarstellung 815
Farbfüllung und Transparenz bei Konstruktionsebenen 696
Farbverlauf für 3D-Fenster Einstellungen 100
Fase
bemaßen 403
Wert vordefinieren 181
Fase bemaßen 403
Fase zeichnen 225
Fasen
2D-Linien 225
Festkörper 765, 781
Fasen von Festkörpern 781
Fehlerhafte Objekte ermitteln und entfernen 461
Fenster
aktuelle Teilung entfernen 48
aktuelles auswählen 45
anordnen 46
geschlossenes Fenster öffnen 139
Größe ändern 46
letzte Teilung entfernen 48
Neue 2D-Zeichnungsansicht öffnen 44
Neues 3D-Ansichtsfenster öffnen 45
Position ändern 46
schließen 46
teilen 47
Teilung auf anderes Fenster übertragen 48
Fenster schließen 46
Fenster teilen 47
Fenster,alle Teilungen entfernen 48
Fenstergröße ändern 46
Fensterposition ändern 46
Fenster-Symbole 14
Festkörper 720
Achsen erstellen 785
an Achse ausrichten 785, 789
an Fläche/Konstruktionsebene ausrichten 789
Anzeigeformat im Modell-Explorer einstellen 145
berechnen 826
Darstellung ändern 817
Darstellung mit Texturen 821
Darstellung steuern 802
einfügen 833
Einstellungen für Darstellung 803, 813
Einstellungen für Facettierung 819, 820
Einstellungen für Runden und Fasen 766
entlang Körperachse dynamisch verschieben 801
Folien 720
Hohlkörper 762
in aktueller Konstruktionsebene drehen 797
in aktueller Konstruktionsebene skalieren 798
in aktueller Konstruktionsebene spiegeln 801
in aktueller Konstruktionsebene verschieben 797
Kegel(stumpf) 731
Kollisionsprüfung 826
Kreisring 736
Kugel 734
multiplizieren 802
neu positionieren 789
Offset Körper-Fläche 787
Parameter für Übergangskörper 751
Prisma 737
Pyramide 727
Quader 726
Referenzen 720
Rotationskörper aus 2D-Fläche 748
Rotationskörper aus ebener Körperfläche 748
runden/fasen 765
Schiebekörper aus 2D-Fläche entlang Z-Achse 739
Schiebekörper aus ebener Körperfläche entlang Z-Achse 739
Schiebekörper entlang Pfad 746
Schnittbildung 764
Sichtbarkeit definieren 802
Speichern 836
Subtraktion 763
Torus 736
Übergangskörper von zwei Flächen 750
Vereinigung 763
verschieben im Raum 789
Zylinder 730

Festkörper bearbeiten
  Einstellungen 724
Festkörper erstellen und bearbeiten 720
Festkörper mit Achsen versehen 785
Festkörper-Fase - Beispiele 783
fett
  Spezielle Text Formatierungen 337
Fläche 296
  berechnen 455
  Darstellung 100
  definieren 310
  freistellen 312
  Freistellfläche erzeugen 312
  Freistellpolygon erzeugen 315
  Freistellung ausschalten 318
  Freistellung einschalten 317
  füllen 307
  Füllpolygon erzeugen 309
  Inhalt ermitteln und Eintragen 457
  Körper an Ebene trennen 788
  Körperfläche berechnen 828
  Objekte in den Hintergrund 319
  Objekte in den Vordergrund 320
  Schraffur ändern 306
  Schraffur auflösen 306
  Schraffur erzeugen 301
  Schraffurpolygon erzeugen 305
Fläche definieren 310
Fläche füllen 307
Fläche/Kante/Achse 694
Fläche/Schwerpunkt (G, g) 693
Fläche/Schwerpunkt einer Fläche / Modellansicht fangen (G, g) 171
Flächen
  Körperflächendarstellung übertragen 825
  Schnittbildung 322
  subtrahieren 321
  vereinigen 321
Flächen definieren und bearbeiten 296
Flächeninhalt
  Körperfläche berechnen 828
Flächeninhalt berechnen 455
Flächeninhalt ermitteln und eintragen 457
Folgende Ansicht anzeigen 58
Folie
  Inhalt von Folie löschen 482
  Neue Folie erzeugen 474
Folien
Aktuelle Zeichenfolie auswählen 490
alle Folien anzeigen 482
Alle leeren Folien löschen 475
Alle markieren 479
Ansicht aktualisieren 479
Ausschneiden, Kopieren und Einfügen 479
Bemaßung 366
Benennung ersetzen 479
Beschriftung 323
Blättern 492
blättern ein- / ausschalten 471
Darstellungseigenschaften 476
Farbe 476
Folie und Geometrie löschen 475
Folienstrukturbaum 471
Form- und Lagetoleranzen 436
Fragezeichen 490
für spezielle Objekttypen 489, 494
Geometrie einer Folie selektieren 482
Geometrie zwischen Folien verschieben 480
Hilfskonstruktionen 282
Inhalt anzeigen 492
Kontextmenü im Folienstrukturbaum 473
Körper auf Folie schieben 722
Linienart 476
Linienbreite 476
löschen 475
Mittellinien 289
nur belegte Folien anzeigen 482
nur leere Folien anzeigen 482
Objekt lokalisieren 472
Objekte deselektieren 81
Objekte selektieren 81
Objektverknüpfung ändern 492, 500
Passmaßtabelle 423
schieben 492
Schraffur 299, 301
Selektionsliste zwischen Folien verschieben 481
Sichtbarkeit definieren 485
suchen 478
umbenennen 478
verschieben in der Hierarchie der Baumstruktur 493
von Körpern ändern 817
von Körpern ändern 818
Zugriffsmöglichkeiten definieren 487

Folien für spezielle Objekte festlegen 489
Folien verschieben 493
Folien: Folienstrukturbaum sortieren 483
Folien: Randnotizen im Modell-Explorer 472
Folienauswahl 490
Folieninhalt anzeigen lassen 492
Folienstrukturbaum
  Anzeige zwischen Baum- und Listendarstellung wechseln 472
  Breite der Spalten in der Detailansicht 485
Folienstrukturbaum 471
Folienstrukturbaum
  Einstellungen Format 484
Folienstrukturbaum
  Ansicht der Spalten in der Detailansicht 485
Folienstrukturbaum im Modell-Explorer 471
Folienverknüpfung von 2D-Objekten ändern 492
Folienwechsel für spezielle Objekte definieren 494
Form- Lagetoleranzen
  Beschriftungsparameter einstellen 429
Form- und Lagetoleranzen 435
  allgemeine Informationen 435
  bearbeiten 445
  Bezugskennzeichnung definieren 438
  Bezugskennzeichnung einfügen 444
  Darstellung der Eigenschaften-Symbole 436
  Toleranzangabe auf 2 Linien 442
  Toleranzangabe auf Linie 441
  Toleranzangabe definieren 438
  verschieben 445
Format
  Folienstrukturbaum 484
Formatierungen in Texten 337
Formel
  Benutzerdefinierte Attribut-Formeln erstellen 600
Formeln eingeben
  im Statusfenster 24
Fragezeichen
  Folien 490
Freihandlinie 215
Freihandlinie zeichnen 215
Freistellfläche 311
  erzeugen 312
Freistellfläche erzeugen 312
Freistellflächen verwenden 311
Freistellpolygon erzeugen 315
Freistellung
  ausschalten 318
  Darstellung regenerieren 320
  einschalten 317
  Objekte in den Hintergrund 319
  Objekte in den Vordergrund 320
Freistellung ausschalten 318
Freistellung einschalten 317
Füllen von Flächen 307
Füllpolygon 309
Füllpolygon erzeugen 309
Funktionen
  über benutzerdefinierte Menüs starten 36
Funktionsumfang 1

G

Geklippte Modell- und Schnittansichten 589
Genauigkeit
  Darstellung schattierter Körper 819
generelle Fangpunkte
  Punkt-Definition 174
Geometrie
  Geometrie einer Folie selektieren 482
  Geometrie einfügen (Kontextmenü im Folienstrukturbaum) 480
  Nur Geometrie löschen(Kontextmenü im Folienstrukturbaum) 482
  Selektieren (Kontextmenü im Folienstrukturbaum 482
  Selektierte Geometrie auf Folie verschieben 481
  zwischen Folien verschieben 480, 481
Geometrie einfügen
  auf Folie 480, 481
Geometrie reparieren
  Körper 832
Geometrie vereinfachen
  Körper 831
Geometrie verschieben
  Selektionsliste zwischen Folien 481
Geometrie von Folie löschen (Strg+Entf) 482

Geometrie: auf Folie selektieren (Shift+Strg+A) 482
Geometrie: Geometrie einfügen 481
Geometrie: Geometrie verschieben 481
Geometrie-Objekte selektieren/deselektieren
  Kontextmenü im Modell-Explorer 132
Geopunkte
  2D-Objekte 280
  Darstellung steuern 99
  Farbe des Objektmarker ändern 97
  Festkörper dynamisch an Körperachse verschieben 801
geschlossen
  Fenster öffnen 139
Geschlossener Spline über Interpolation 214
Geschlossener Spline über Kontrollpunkte 214
Gestenerkennung 32
Gewicht
  von Körpern berechnen 826
Gewinde
  Bohrung bemaßen 397
  Gewindebohrungen 2D 559
  Mittellinie zu Bohrungen in Modellansichten 290
  Mittenkreuz zu Bohrungen in Modellansichten 291
Gewinde bemaßen 398
Gewindestifte
  2D-Normteile 559
GKS
  2D 149
  3D 688
Globales Koordinatensystem 2D (GKS) 149
Globales Koordinatensystem 3D (GKS) 688
Grenzmaße
  Toleranzangaben 373
Griechische Buchstaben 345
Größe der Icon einstellen 106
Gruppe
  Aktive Gruppe hervorheben 509
  aktivieren 510
  aktivieren/deaktivieren 513
  aktuelle Gruppe auswählen 510
  alle leeren Gruppen entfernen 461
  alle Objekte deselektieren 518
  alle Objekte selektieren 517
  als aktuelle Gruppe im Modell-Explorer definieren 131
  Anzeigeformat im Modell-Explorer 145
  auflösen 515
  blättern 512
  deselektieren 521
  erzeugen 504
  für 2D-Objekte 504
  für 3D-Objekte 504
  Inhalt anzeigen 512
  kopieren 519
  löschen 92, 515, 519
  mit Objekten deselektieren 76
  mit Objekten selektieren 76
  Objekte einer Gruppe deselektieren 519
  Objekte einer Gruppe selektieren 519
  Objekte gruppieren 505
  Objekte in Gruppe verschieben 516
  selektieren 519
  sichtbar/nicht sichtbar 512
  Teilzeichnung komplett selektieren 522
  über Kontextmenü im Modell-Explorer aktivieren 131
  umbenennen 513
  verschieben 514
Gruppe aktiv/inaktiv definieren 513
Gruppe als aktuelle Gruppe festlegen 510
Gruppe auflösen 515
Gruppe deselektieren 521
Gruppe erzeugen 504
Gruppe löschen 515
Gruppe selektieren 519
Gruppe sichtbar/unsichtbar definieren 512
Gruppe umbenennen 513
Gruppe verschieben 514
Gruppen 503
  blättern 126
  Modellansicht auflösen 568
  Neue Gruppe als aktuelle Gruppe festlegen 127
  Nicht aktive Gruppen über Modell-Explorer lowlighten 127
  Selektionsfarbe 97
Gruppen blättern 512
Gruppen verwenden 503
Gruppenauswahl 510

Gruppenselektion 519
Gruppieren von Objekten 505

H

Halbschnitt
  Rückzug der Maßlinie 413
Halbschnitt bemaßen 400
Halbzeuge
  2D-Normteile 559
Handbuch / Online-Hilfe 1
Hard- und Softwarevoraussetzungen 3
Hardwarevoraussetzung 9
Hardware-Voraussetzungen 3
Hauptfenster 11
Haupt-Symbolleiste 12
Highlighten von Punkten, Linien und Flächen 711
Hilfe anzeigen 20
Hilfe anzeigen lassen 20
Hilfs-Gerade zeichnen 285
Hilfs-Gerade zu Parallelen 287
Hilfskonstruktionen
  Folie für 489, 494
  Gerade 285
  Kreis dynamisch 285
  Kreis über 3 Punkte 285
  Kreisbogen dynamisch 285
  Kreisbogen über 3 Punkte 285
  Mittellinien zu Parallelen 287
  Parallele 286
  Parallele Hilfsgerade 286
  Polygon 283
  Rechteck 284
  Strecke 282
  Winkelhalbierende 287
Hilfskonstruktionen zeichnen 281
Hilfs-Kreis über 3 Punkte zeichnen 285
Hilfs-Kreis(bogen) dynamisch zeichnen 285
Hilfs-Kreisbogen dynamisch zeichnen 285
Hilfs-Kreisbogen über 3 Punkte zeichnen 285
Hilfs-Polygon zeichnen 283
Hilfs-Rechteck zeichnen 284
Hilfs-Strecke zeichnen 282
Hilfs-Strecke zu Parallelen 287
Hilfs-Winkelhalbierende zeichnen 287
Hintergrundfarbe 101
  für die Zeichnungsvorschau 106
Hinterlegte Selektionslisten entfernen 85
hinzuladen einer Zeichnung
  aus einem anderen Modell 118
Höhe eingeben 22
Hohlkörper erstellen 762
Horizontale 182
Horizontale Cursorbewegung 154
Hotkeys 26
  benutzerdefiniert 31
  für benutzerdefinierte Menüs 36

I

Iconleisten
  Größe der Icon einstellen 106
Icons
  Bedeutung der Schaltflächen im Modell-Explorer 125
Import
  DXF-/DWG-Datei einbetten 679
Importieren
  2D DWG-Daten 674
  2D DXF-Daten 674
  2D-Daten aus einem anderen Modell 667
  3D-Grafik 841
  CADdy Daten 672
  CADdy INF-Dateien 671
  CADdy PIC-Dateien 667
  CADdy PIC-Dateien mit Übernahme der Linienbreiten 668
  PC-Draft Dateien 680
  SAT-Datei 833
Importieren von 2D DXF-/DWG-Dateien 674
Importieren von 2D PC Draft-Dateien 680
Importieren von CADdy INF- und LAY-Dateien 671
Importieren von CADdy PIC-Dateien 667
  mit Übernahme der Linienbreiten 668
Importieren von CADdy-Dateien: Technische Informationen 672
inaktiv
  Gruppen 136
  Teilzeichnung 136
  Teilzeichnung 136
Individuelle Darstellung für Konstruktionsebenen 696
INF

importieren von CADdy Parametern 671
Information
2D-Fläche 455
2D-Objekte 453
Abstand ermitteln 458
Abstand Linie – Linie 460
Abstand Punkt - Linie 460
Abstand Punkt – Punkt 459
Flächeninhalt ermitteln und Eintragen 457
Körper 825
Körperfläche berechnen 828
Länge Linienzug 461
Winkel 458
Information - Abstände ermitteln 458
Information 2D-Fläche 455
Information Abstand Linie - Linie 460
Information Abstand Punkt - Linie 460
Information Abstand Punkt - Punkt 459
Information Länge Linienzug 461
Information über 2D-Objekte 453
Information über Abstand und Winkel zwischen Körperflächen 831
Information über Körper 825
Information Winkel 458
Informationsträger eines Attributs ändern 606
Informationsträger eines Attributs definieren 594
Informationsträger eines Attributs löschen 607
Inhalt
einer Fläche ermitteln und Eintragen 457
Inhalt einer 3D-Fläche berechnen 828
Installation 4, 5
Installation der aktuellen Version im Ordner einer früheren Version 4

J

jpg
Körper mit Texturen 821

K

Kamera 59
Ansicht wieder herstellen 48
Speichern von 3D-Ansichten 64
Kantenglättung
Darstellung von Körpern steuern 807
Kartesische Koordinaten 151, 689
KE
aktivieren 705
ausblenden 135
Farbfüllung und Transparenz 696
in Ausrichtung der Bildschirmebene erzeugen 704
kopieren 703
Körper an Ebene trennen 788
Körperkanten projizieren 219
leere entfernen 461
Lowlightfarbe 97
Schnittlinie erzeugen 220
Standardebenen wiederherstellen 705
transformieren 707
KE definieren
über 3D Achse definieren 702
über Schwerpunkt einer Fläche 700
KE transformieren 707
Kegel(stumpf) erstellen 731
Kennzeichnen eines Schnittverlaufs 449
Kennzeichnung der Ausbaustufen 2
Kennzeichnungsbuchstabe von Schnittverlauf verlegen 451
Kollisionsprüfung von Körpern 826
Konstruktionsebene
2D-Objekte in Konstruktionsebene kopieren 254
2D-Objekte in Konstruktionsebene verschieben 254
Aktiver 2D-Bereich 697
aktivieren 705
dauerhaft definieren 698
Draufsicht anzeigen 60
Eigenschaften ändern 706
entlang Z-Achse verschieben 708
Funktionen 14
Grundlagen 695
in sich verschieben 707
klappen 709
kopieren 703
Körper an Ebene trennen 788
löschen 710
Lowlightfarbe 97
Schnittlinie erzeugen 220
selektieren 705
Standardebenen wiederherstellen 705
temporär definieren 698
über 3 Punkte definieren 699

über Körperachse definieren 702
über Körperfläche definieren 700
über Objekt definieren 694
um beliebige Achse drehen 709
um Punkt drehen 708
Z-Achse umkehren 709
Konstruktionsebene aktivieren 705
Konstruktionsebene definieren 698
Konstruktionsebene entlang Z-Achse verschieben 708
Konstruktionsebene in Ausrichtung der Bildschirmebene 704
Konstruktionsebene in Draufsicht anzeigen 60
Konstruktionsebene klappen 709
Konstruktionsebene löschen 710
Konstruktionsebene über 3 Punkte definieren 699
Konstruktionsebene über eine Körperachse definieren 702
Konstruktionsebene über eine Körperfläche definieren 700
Konstruktionsebene über eine vorhandene Konstruktionsebene definieren 703
Konstruktionsebene um Achse drehen 709
Konstruktionsebene um Punkt drehen 708
Konstruktionsebene verschieben 707
Konstruktionsebenen
ausblenden 135
Farbfüllung und Transparenz 696
leere entfernen 461
Konstruktionsebenen - Grundlagen 695
Konstruktionsebenen als Schnittebenen verwenden 710
Konstruktionsebenen selektieren 705
Konstruktionsebenen transformieren 707
Konstruktionsebenen und 2D-Objekte 697
Konstruktionsebenen und Körper 698
Konstruktionsebenen verwenden 695
Konstruktionsebenen-Eigenschaften ändern 706
Konstruktionsebenen-Satz 697
Konstruktionsebenen-Sätze 697
Kontextmenü
Ansicht Folienstrukturbaum unter-/nebeneinander 485
Erweiterte Textanzeige im Folienstrukturbaum 485
Folienstrukturbaum Baum öffnen 484
Folienstrukturbaum Zweig öffnen 484
im Folienstrukturbaum 473
im Modellbaum des Modell-Explorers 131
Nachrichtenfenster horizontal/vertikal 485
Wechsel der rechten und mittleren Maustaste 108
Kontextmenü im Folienstrukturbaum 473
Kontextmenü im Modellbaum des Modell-Explorer 131
Kontextmenü Modell-Explorer
2D-Bereich aktivieren 132
Alle Geometrieobjekte markieren 141
Ansicht im Modell-Explorer aktualisieren 141
Ansicht unter-/nebeneinander 145
Anzeigeformat einstellen 145
Attribute editieren 140
Auflösen von Gruppen 143
Ausschneiden und Einfügen von Objekten und Gruppen 141
Ersetzten von Benennungen 141
Format, Zweig öffnen/schließen 144
In der Grafik hervorheben 138
Inhalt von Gruppen ausblenden / deaktivieren 135
Nachrichtenfenster horizontal/vertikal 145
Schnittebenen 137
Selektionsmöglichkeiten 132
Sortieren der Ansicht 144
Status ändern 135
Struktur öffnen 145
Suchen nach Benennungen 140
Umbenennen 140
Verschieben von Objekten und Gruppen in der Struktur 141
Wechseln zwischen den Ansichtsfenstern 132
Konturen
dehnen und stauchen 234
Konturlinien aus Detailrahmen erzeugen 449, 589
Konzentrische Kreise/Kreisbögen zeichnen 209
Konzentrischen Bogen 209

Konzentrischen Kreis 209
Koordinaten
  Bemaßen 402
  Einstellungen 179
  Koordinatensystem 149
Koordinaten bemaßen 402
Koordinaten eingeben 22
Koordinatenachsen
  Winkelbemaßung zu Koordinatenachsen 396
Koordinatenanzeige 153
Koordinatenbemaßung 402
Koordinatensystem
  Achsenrichtungen 3D 687
  globales 2D 149
  globales 3D 688
  kartesisches 151
  lokales 150
  lokales 3D 689
  polares 152
  verschieben 150, 689
Koordinatensysteme 149
Kopie selektierter Objekte einfügen
  Kontextmenü im Modell-Explorer 135
Kopieren
  2D-Objekte in Konstruktionsebene 254
  2D-Objekte in Teilzeichnung 253
  Folien in der Struktur 479
  Kontextmenü im Modell-Explorer 142
  Objekte mit Drehung 260
  Objekte mit Skalierung 264
  Objekte mit Spiegelung 268
  Objekte mit Verschiebung 251
  Teilzeichnung 636
Körper
  Ansichten in 2D-Zeichnung einfügen 569
  aus einem anderen Modell übernehmen 118
  Ausblenden in einer Funktion 711
  Benutzerdefiniertes Material erstellen 816
  drehen 797
  Einstellungen für das Drucken von Körpern 847
  Einstellungen für das Speichern einer Bilddatei von Körpern 851
  exportieren 838
  -farben in Modellansicht übernehmen 568
  -fläche berechnen 828
  Folien von Körpern ändern 818
  Geometrie reparieren 832
  Geometrie vereinfachen 831
  importieren 833
  in Modellansicht hinzufügen 590
  Körper auf Folie schieben 722
  Material zuweisen 814
  Materialeigenschaft von Körpern ändern 815
  Offset Körper-Fläche 787
  Parallelansicht von Modellansichten ableiten 571
  positionieren 789
  prüfen 828
  temporär alle anderen ausblenden 720
  temporär ausblenden 719
  Transparent schalten in einer Funktion 711
  trennen 788
  Verdeckte Kanten identifizieren 711
  verschieben 797
Körper an Ebene trennen 788
Körper ausblenden 712, 719
Körper bearbeiten 787
  Offset Körper-Fläche 787
Körper geschnitten darstellen 710
Körper in Ansicht einfügen 590
Körper in Funktion transparent schalten 712
Körper neu positionieren 789
Körper positionieren
  über Achse 785
Körper trennen 788
Körperachsen
  Darstellung 289
  Einstellungen 289, 725
Körperberechnungen 826
Körperdarstellung
  RAL Farben 815
Körperdarstellung 818
Körperdaten prüfen 828
Körperfacettierung 819
Körperfarbe ändern 500
Körperfläche berechnen 828
Körperflächen
  Spezielle Darstellung entfernen 818
Körpergeometrie reparieren 832
Körpergeometrie vereinfachen 831
Körperkanten projizieren (nur 3D) 219

Kreis
durch Punkte 201
Durchmesser bemaßen 399
Konzentrische Kreise zeichnen 209
Mittelpunkt und Punkt 198
Mittelpunkt und Radius 199
Mittelpunkt und tangential an 199
Radius, durch Punkte 202
Radius, tangential an Linien 202
tangential an Linien 201
Kreis und Kreisbogen zeichnen 198
Kreis(bogen) dynamisch zeichnen 198
Kreis(bogen) über Mittelpunkt und Durchmesser 199
Kreis(bogen) über Mittelpunkt und Punkt 198
Kreis(-bogen) über Mittelpunkt und tangential an eine Linie 199
Kreisbogen
durch Punkte 206
Mittelpunkt und Punkt 203
Mittelpunkt und Radius 204
Mittelpunkt und tangential an 205
Radius bemaßen 390
Radius, durch Punkte 207
Radius, tangential an Linien 207
tangential an Linien 206
Kreisbogen durch Durchmesser, Punkte/tangential an Linien 207
Kreisbogen durch Punkte/tangential an Linien 206
Kreisbogen dynamisch 203
Kreisbogen über 3 Punkte 205
Kreisbogen über Mittelpunkt und Durchmesser 204
Kreisbogen über Mittelpunkt und Punkt 203
Kreisbogen über Mittelpunkt und tangential an eine Linie 205
Kreisdefinition über Radius oder Durchmesser 182
Kreise
bei Skalierung in Ellipsen wandeln 182
Kugel erstellen 734
kursiv
Spezielle Text Formatierungen 337
Kürzen
2D-Linienobjekte 228, 232
Strecken und Konturen 234
Kürzen absolut
2D-Linienobjekte 233
kyrillisch
Spezielle Text Formatierungen 337

L

laden
3D-Grafik 841
Länge eingeben 22
Länge von Strecken bemaßen 380
Längenmaßmaß 379
Laufweite
von Linien definieren 100
Layer 469
Folienstrukturbaum 471
Leitlinien
für Übergangskörper 755
Lesen
Parametersätze 115
Letzte Dateien 106
Letzte Fensterteilung entfernen 48
Letzte Funktion wiederholen 32
Letzte Option der Punktdefinition wieder anbieten 178
Lichtkanten
Darstellung in Modellansichten an/aus 567
Linie
auf Absolutwert kürzen/verlängern 233
Linie an Linie teilen 237
Linie an Linie(n) trimmen 229
Linie an Linie(n) unterbrechen oder kürzen 228
Linie in Mittellinie umwandeln 294
Linie in Punkt teilen 236
Linie n-fach teilen 238
Linien
Körperkanten projizieren 219
Linien auf Absolutwert verlängern/kürzen 233
Linien dynamisch verlängern/kürzen 232
Linien oder Teillinien verdecken 226
Linien verbinden 230
Linienart
benutzerdefiniert festlegen 464
benutzerdefinierte bearbeiten 468
benutzerdefinierte einlesen 468
benutzerdefinierte löschen 469
benutzerdefinierte speichern 467
Darstellung 100
Folien 476

folienbezogen für 2D-Linien 470
folienbezogen für 3D-Polygone 470
objektbezogen für 2D-Linien 497
von (Teil-) Linien ändern 226
von 2D-Linien ändern 500
Linienart skalieren 100
Linienart voreinstellen 497
Linienbreite
Darstellung 99
Folien 476
folienbezogen für 2D-Linien 470
folienbezogen für 3D-Polygone 470
objektbezogen für 2D-Linien 499
von 2D-Linien ändern 500
Linienbreite voreinstellen 499
Linienbreiten beim Drucken skalieren 659
Linienmuster skalieren 100
Linienobjekte neu sortieren 56
Listendarstellung im Folienstrukturbaum 472
LKS 150
3D 689
Lokales Koordinatensystem 2D (LKS) 150
Lokales Koordinatensystem 3D (LKS) 689
Lokalisieren
Objekte im Modell-Explorer lokalisieren 127
löschen
Alle leeren Folien löschen 475
Folie und Geometrie löschen 475
Geometrie einer Folie löschen 475
Textur von Körper 823
Löschen
doppelter Linien 92
doppelter Symbole 92
Löschen
Alles innerhalb/außerhalb 90
Alles/innerhalb/außerhalb/schneiden 72
Ausschnitt 90
Objekt 90
Rückgängig-Liste 89
Selektion 90
Teile von 2D-Linienobjekten 90
Löschen
Gruppe mit Objekten 92
Löschen
aktiven 2D-Bereich 93
Löschen
alles 93
Löschen
einer MOD-Datei 94
Löschen
Grafik aktualisieren 100
Löschen
von Konstruktionsebenen im Modell-Explorer 142
Löschen
von 2D/3D-Objekten im Modell-Explorer 142
Löschen
von Zeichnungen im Modell-Explorer 143
Löschen
von Teilzeichnungen im Modell-Explorer 143
Löschen
Zeichenraster 157
Löschen
Teilmaß 420
Löschen
benutzerdefinierte Linienart 469
Löschen
Inhalt von Folie 482
Löschen
Gruppe 515
Löschen
Verzeichnis aus Symbolbibliothek 530
Löschen
Symbol aus Bibliothek 558
Löschen
2D-Normteile 564
Löschen
Attribut 607
Löschen
Attributwert 613
Löschen
Zeichnung 628
Löschen
Teilzeichnung 637
Löschen
Konstruktionsebene 710
Löschen
Spezielle Körperflächendarstellung entfernen 818
Löschen des aktiven 2D-Bereichs 93
Löschen des gesamten Modells 93

Löschen doppelter Objekte 92
Löschen einer Gruppe mit Objekten 92
Löschen einer MOD-Datei 94
Löschen eines Ausschnitts 90
Löschen Objekt / Selektionsliste (Entf) 90
Löschen von Objekten 90
Löschen von Werkzeugkästen 38
Löschen: Folie löschen 475
Lotrecht zu 172
Lotrechte 189
Lotrechtmodus 178
Lotrechtpunkt fangen 172
Lowlight
  Aktive Gruppe hervorheben 509
Lowlightfarbe 97

M

Makro
  Python Skript ausführen 7
Markierte Komponente (nicht) aktivieren 128
Maß verschieben 407
Maßeigenschaften bearbeiten 408
Maßhilfslinien mit Neigung 414
Maßstab 633
  Detail 630
  Drucken 654
  Teilzeichnung 630
Maßstäbliches Zeichnen und Drucken 654
Maßtext
  Beschriftungsstil ändern 331
  Beschriftungsstil auswählen 332
  Beschriftungsstil löschen 331
  Neuen Beschriftungsstil definieren 330
Maßtext bearbeiten 416
Maßtext verschieben 407
Maßtexte
  Einstellungen festlegen 324
Maßzusätze hinzufügen/entfernen 417
Material 820
  Benutzerdefiniertes Material erstellen 816
  Darstellung von Körpern ändern 814
  für neue Körper zuweisen 814
  Körperflächendarstellung übertragen 825
Material für neue Körper zuweisen 814
Materialeigenschaft
  von Körpern ändern 815
Materialeigenschaft eines Körpers ändern 815
Materialien 814
Mathematische Symbole in Texten 347
Maus
  2-Tasten 19, 159
  3-Tasten 19, 159
  Ansicht ändern 52
  Wechsel der rechten und mittleren Maustaste 108
maximaler Druckbereich 657
Maximum
  Toleranzangaben 374
Mehrere Zeichnungen verwenden 625
Mehrfach teilen
  2D-Linienobjekte 238
Mehrfachkopieren
  Festkörper 802
Mehrfachlinie
  anschließen 224
  Einstellungen 220
  schließen 223
  zeichnen 223
Mehrfachlinie anschließen 224
Mehrfachlinie schließen 223
Mehrfachlinie zeichnen 220, 223
Meldungszeile 14
Menü 12
  Anzahl der letzten Dateien 106
  Bearbeiten-Funktionen 18
  Befehl aufrufen 20
  Benutzerdefiniert 36
Menüleiste 12
Menüleiste, Symbolleisten 20
Messen
  Abstand ermitteln 458
mindest Voraussetzung
  Hardwarevoraussetzung 9
Minimum
  Toleranzangaben 374
Mitte einer Linie fangen (M, m) 162
Mitte fangen 162
Mitte zwischen zwei Punkten definieren 165
Mitte zwischen zwei Punkten ermitteln (Ctrl-Shift-M, Ctrl-Shift-m) 165
Mittellinie als Parallele zu einer Linie 295
Mittellinie in Linie umwandeln 294
Mittellinie zu Parallelen 293

Mittellinien 288
Darstellungseigenschaften von 2D-Mittellinien 290
Einstellungen 289
Folie für 489, 494
in Linie umwandeln 294
Kreis 291
Linie in Mittellinie umwandeln 294
Mittellinien zu Parallelen 293
Mittenkreuz dynamisch 293
Mittenkreuz zu 2 Strecken 292
Mittenkreuz zu Bohrungen in Modellansichten 291
Mittenkreuz zu Kreis 291
Parallele zu Linie 295
Strecke 290
Überstand definieren 289
zu Bohrungen in Modellansichten 290
Mittellinien zeichnen 288
Mittellinien-Kreis zeichnen 291
Mittellinien-Strecke zeichnen 290
Mittelpunkt eines Kreises / einer Ellipse fangen (Z, z) 163
Mittelpunkt fangen 163
Mittelsenkrechte 187
Mittenkreuz dynamisch zeichnen 293
Mittenkreuz zu 2 Strecken zeichnen 292
Mittenkreuz zu Kreis zeichnen 291
MOD-Datei 116
Modell 116
bereinigen 461
fehlerhafte Objekte entfernen 461
Festkörper einfügen 118
neu anlegen 121
öffnen 121
prüfen 461
SAT-Datei einfügen 118
speichern 122
Struktur 116
übernehmen von 2D-Daten aus anderen Modellen 118
übernehmen von 3D-Daten aus anderen Modellen 118
Zeichnung hinzuladen 118, 626
Modell neu anlegen 121
Modell oder Vorlage speichern (F2) 122
Modell öffnen 121
Modell prüfen und bereinigen 461
Modell- und Schnittansichten auflösen 591
Modellansicht
aktualisieren 572
auflösen 591
automatisch aktualisieren 568
bearbeiten 564
beim Auflösen löschen 567
Blickrichtung von Schnittverlauf umkehren 452, 583
Bohrung bemaßen 397
Darstellung ändern 584
Detail bearbeiten 588
Detail erstellen 586
Doppelte Linien unterdrücken 567
Einstellungen 566
einzeln aktualisieren 565
erzeugen 564
in Gruppen auflösen 568
in Zeichnung einfügen 569
Körper in Ansicht hinzufügen 590
Körperfarben übernehmen 568
Parallelansicht von Modellansichten ableiten 571
Schwerpunkt fangen 171
Silhouetten darstellen 567
Teilansicht erstellen / entfernen 589
Modellansicht von Körpern 564
Modellansichten
Bemaßen 365
Modellansichten
Bemaßung ohne Bezug 100
Mittellinien zu Bohrungen 290
Mittellinien zu Parallelen 293
Mittenkreuz zu Bohrungen 291
Schnittpunkt von zwei Linien fangen 165
Modellansichten
Darstellung von Lichtkanten an/aus 567
Modellansichten ableiten 564
Modellansichten aktualisieren 572
Modellansichten bearbeiten 564
Modellansichten in die 2D-Zeichnung einfügen 569
Modellansichten verwenden 564
Modellbezogene Einstellungen festlegen 111
Modelleinheiten 149
2D-Zeichnung 149
3D-Modell 687
Modell-Explorer

Anzeigeformat einstellen 145
Modell-Explorer 116, 124
Alle Geometrieobjekte selektieren/deselektieren 133
Alle Inhalte selektieren/deselektieren 134
Allgemeine Einstellungen 107
Ansicht anpassen 126
Arbeiten mit dem Modell-Explorer 126
Darstellung 128
Funktionen im Kontextmenü des Modellbaums 131
Geometrie-Objekte des angewählten Strukturordners selektieren/deselektieren 132
Gruppen blättern 126
Gruppen und Objekte selektieren/deselektieren 133
Kopieren 142
Löschen von Gruppen 142
Löschen von Konstruktionsebenen 142
Löschen von Objekten 142
Löschen von Teilzeichnungen 142
Markierte Komponente (nicht) aktivieren 128
Nachrichten löschen 128
Neue 2D-Zeichnung anlegen 139
Neue Gruppe als aktuelle Gruppe festlegen 127
Neue Gruppe anlegen 139
Neue Teilzeichnung anlegen 139
Neues Ansichtsfenster anlegen 139
Nicht aktive Gruppen lowlighten 127
Objekte im Modell-Explorer lokalisieren 127
Selektierte Objekte in der Struktur verschieben 135
Symbole im Modell-Explorer 125
Teilzeichnung bearbeiten 139
Übersicht der Funktionen im Modellbaum 129
Modell-Explorer
Folienstrukturbaum 471
Modell-Explorer
Status von Teilzeichnungen ändern 634
Modell-Explorer: Aktive Gruppe (F12) 131
Modell-Explorer: Aktiver 2D-/3D-Kontext (Strg+F12) 132
Modell-Explorer: Aktiver 2D-Bereich (Shift+F12) 132
Modell-Explorer: Alles markieren (Strg+A) 141
Modell-Explorer: Ansicht aktualisieren (F5) 141
Modell-Explorer: Anzeigeformat einstellen (ShiftF6) 143
Modell-Explorer: Attribute editieren (Shift+F4) 140
Modell-Explorer: Auflösen (Strg+Entf.) 143
Modell-Explorer: Ausschneiden (Strg+X) / Einfügen (Strg+V) 141
Modell-Explorer: Eigenschaften (Shift+F2) 138
Modell-Explorer: Ersetzen (F4) 141
Modell-Explorer: Format, Alle öffnen / Alle schließen (Shift+F11) 145
Modell-Explorer: Format, Ansicht unter-/nebeneinander (Strg+L) 145
Modell-Explorer: Format, Nachrichtenfenster horizontal/vertikal (Shift+Strg+L) 145
Modell-Explorer: Format, Sortieren 144
Modell-Explorer: Format, Zweig öffnen / schließen (F11) 144
Modell-Explorer: Geometrie-Objekte markieren (Shift+Strg+A) 141
Modell-Explorer: In der Grafik hervorheben (Shift+F3) 138
Modell-Explorer: Kopieren (Strg+C) 142
Modell-Explorer: Löschen (Entf.) 142
Modell-Explorer: Neu 139
Modell-Explorer: Schnittebenen 137
Modell-Explorer: Selektieren 132
Modell-Explorer: Status ändern 135
Modell-Explorer: Suchen (F3) 140
Modell-Explorer: Umbenennen (F2) 140
Modellstruktur
In der Modellstruktur blättern 126
Modell-Struktur 116
MPS
Parametersätze lesen 115
Parametersätze speichern 113
Multibemaßung Winkel 392
Multiplizieren
Festkörper 802
Objekte 270

Objekte mit Anordnung in Kranzteilung 274
Objekte mit Anordnung in Kreisteilung 275
Objekte mit Anordnung in Längsteilung 270
Objekte mit Anordnung in Matrixteilung 273
Multiplizieren von Festkörpern 802
Multiplizieren von Objekten 270
Multiplizieren von Objekten mit Anordnung in Kranzteilung 274
Multiplizieren von Objekten mit Anordnung in Kreisteilung 275
Multiplizieren von Objekten mit Anordnung in Längsteilung 270
Multiplizieren von Objekten mit Anordnung in Matrixteilung 273
Muttern
2D-Normteile 559

N

n teilen
2D-Linienobjekte 238
Nachkommastellen
im Statusfenster definieren 106
Nachrichten im Modell-Explorer löschen 128
Nachrichtenfenster horizontal/vertikal
Kontextmenü im Folienstrukturbaum 485
NC-Bemaßung
Maßtexte ausrichten 418
NC-Maßtexte ausrichten 418
Neigung
für Maßhilfslinien 414
Neu
Gruppe anlegen (Kontextmenü im Modell-Explorer) 139
Teilzeichnung anlegen/bearbeiten
Kontextmenü im Modell-Explorer 139
Neu selektieren 74
Neu: Folie (Strg+n) 474
Neue 2D-Zeichnungsansicht öffnen 44
Neue Folie erzeugen 474
Neue Gruppe als aktuelle Gruppe festlegen 127
Neue Zeichnung anlegen 626
Neuen Beschriftungsstil definieren 330
Neues 3D-Ansichtsfenster öffnen 45
n-fach teilen
2D-Linienobjekte 238
Nicht aktive Gruppen lowlighten 509
Normblatt
Attribute editieren über Kontextmenü im Modell-Explorer 140
einfügen 630, 652
Einträge ändern 653
ersetzen 652
erstellen 640
Normblatt einfügen oder ersetzen 652
Normblatt-Einträge ändern 653
über Kontextmenü im Modell-Explorer 140
Normblatt-Symbol speichern 651
Normteile
2D 559
2D-Normteil auflösen 245
2D-Normteil editieren 244
Nullpunkt
von Konstruktionsebene fangen 695
Nullpunkt 2D 173
Nullpunkt 3D 695
Nullpunkt ändern 419
Numerische Werte
Anzeigen oder Festlegen 20
Nummerieren 362
Alphabetisches Nummerieren 363
Nur Geometrie löschen 482

O

Oberflächenangabe
allgemeine Informationen 425
auf Linie einfügen 430
bearbeiten 434
Beschriftungsparameter einstellen 429
definieren 426
durch Zusatz ergänzen 433
Einstellungen 428
Formatierung ändern 435
mit einfachem Bezug einfügen 432
mit Hilfslinie einfügen 431
mit mehrfachem Bezug einfügen 432
ohne Bezug einfügen 430, 437
verschieben 434
Oberflächenangabe auf Linie einfügen 430
Oberflächenangabe bearbeiten 434
Oberflächenangabe definieren 426

Oberflächenangabe durch Zusatz ergänzen 433
Oberflächenangabe mit einfachem Bezug einfügen 432
Oberflächenangabe mit Hilfslinie einfügen 431
Oberflächenangabe mit mehrfachem Bezug einfügen 432
Oberflächenangabe ohne Bezug einfügen 430
Oberflächenangaben 425
Objekt
  Anzeigeformat im Modell-Explorer ändern 145
Objekt editieren 453
Objekt lokalisieren
  im Folienstrukturbaum 472
Objekt selektieren/deselektieren
  Kontextmenü im Modell-Explorer 133
Objektbezogen
  Darstellung für 2D-Objekte 496
Objektdarstellung
  bearbeiten 500
  Farbe 496
  Linienart 497
  Linienbreite 499
Objekte
  gruppieren 505
  In der Grafik hervorheben 138
  Inhalt von Folie löschen 482
  multiplizieren 270
  multiplizieren mit Anordnung in Kranzteilung 274
  multiplizieren mit Anordnung in Kreisteilung 275
  multiplizieren mit Anordnung in Längsteilung 270
  multiplizieren mit Anordnung in Matrixteilung 273
  Selektionsliste zwischen Folien verschieben 481
  zwischen Folien verschieben 480, 481
Objekte der aktiven Gruppe (ausschl. der Untergruppen) deselektieren 519
Objekte der aktiven Gruppe (ausschl. der Untergruppen) selektieren 519
Objekte einer Gruppe (einschl. der Untergruppen) deselektieren 518
Objekte einer Gruppe (einschl. der Untergruppen) selektieren 517
Objekte gruppieren 505
Objekte im Modellbaum lokalisieren 127
Objekte im Modell-Explorer lokalisieren 127
Objekte in den Hintergrund schieben 319
Objekte in den Vordergrund schieben 320
Objekte in eine Aktionsliste aufnehmen 86
Objekte in eine andere Gruppe verschieben 516
Objekte lokalisieren
  im Modell-Explorer 127
Objekte mit dem Cursor deselektieren 80
Objekte mit dem Cursor selektieren 79
Objekte mit dem Cursor selektieren/deselektieren 77
Objekte neu selektieren 74
Objekte über Fläche selektieren/deselektieren 84
Objekte über Polygonzug selektieren/deselektieren 80
Objekteigenschaften 2D übertragen 238
Objekteigenschaften 3D übertragen 825
Objektfilter 69
ODBC-Verbindung schließen 620
Offener Spline über Interpolation 213
Offener Spline über Kontrollpunkte 212
öffnen
  2D-Fenster 44
  3D-Grafik 841
Öffnen
  benutzerdefinierte Symbolleiste 42
  Modell 121
  Vorlage 120
Öffnen einer benutzerdefinierten Symbolleiste 42
Öffnungswinkel eingeben 22
Offset Körper-Fläche 787
Optionen für Dateiattribute 598
Optionen für nummerische Attribute 599
Optionen für Textattribute 597
Ordner
  Einstellungen 108
Orientierung im Raum 687
Orientierungsraster 156

Original anzeigen 58

P

Pan 50
Parallelansicht zu Modellansichten erzeugen 571
Parallele
  Abstand bemaßen 386
  Hilfs-Gerade 286
  Hilfslinie 286
  Hilfsliniengerade 286
  mit konstantem Abstand 215
  mit variablem Abstand 217
  zu 2D-Linienobjekt 215
  zu Linienzug/Kontur 217
Parallele Hilfs-Gerade 286
Parallele Hilfs-Gerade zu Linie zeichnen 286
Parallele Hilfs-Strecke 286
Parallele Hilfs-Strecke zu Linie zeichnen 286
Parallele zu Linie zeichnen 215
Parallele zu Linienzug/Kontur zeichnen 217
Parameter für das Erzeugen von Übergangskörpern 751
Parameter für Übergangskörper 751
Parametersätze
  lesen 115
  speichern 113
Parametersätze lesen und übernehmen 115
Parametersätze speichern 113
Parametersätze speichern/lesen 113
Passmaße
  Toleranzangaben 374
Passmaßtabelle 422
  aktualisieren 423
  einfügen 423
  Einstellungen 423
  Folien 423
Passmaßtabelle einfügen 423
Passmaßtabelle erzeugen 423
PC Draft
  importieren von 2D-Daten 680
PDF
  Datei erzeugen 663
Pfeiltasten
  Ansicht ändern 52
PIC
  exportieren von 2D-Daten 681
PIC-Datei
  importieren 667
Pixelbild
  einfügen 621
  Einstellungen 620
  invertieren 624
  Pfad ändern 622
  Rahmendarstellung 624
  transformieren 623
Pixelbild einfügen 621
Pixelbild invertieren 624
Pixelbild mit/ohne Rahmen darstellen 624
Pixelbild über zwei Passpunkte transformieren 623
Pixelbilder verwenden 620
Polarkoordinaten 152
Polygon
  Absolutkoordinaten 191
  Relativkoordinaten 191
  Winkel und Länge 192
Polygon über Absolutkoordinaten 191
Polygon über Relativkoordinaten 191
Polygon über Winkel und Länge 192
Polygon zeichnen 190
Positionieren
  von Körpern 789
Positionierung Maßtext
  Bemaßungsstil 370
Positionsnummern
  Beschriftungsstil ändern 331
  Beschriftungsstil auswählen 332
  Beschriftungsstil löschen 331
  Einstellungen der Darstellung 332
  Einstellungen festlegen 323
  Neuen Beschriftungsstil definieren 330
Präsentationsmodus 64
Prisma erstellen 737
Programm
  beenden 10
  externes aufrufen 40
  starten 9
Programm deinstallieren 5
Programm installieren 4
Programmeinstellungen 94
Programmeinstellungen festlegen 94
Programmierschnittstelle
  Python 7
Projektionspunkte definieren 692

Projizieren
Körperkanten 219
PROTO2D.TPL 113, 119
PROTO3D.TPL 113, 119
Prüfen von Körperdaten 828
Prüfmaß 370, 372
Pull-Down und Icon Menü
allgemeine Einstellungen 106
Punkt
Darstellung 98
Punkt auf Linie fangen 170
Punkt definieren
Absolutkoordinaten 174
als Projektionspunkt 692
als Raumpunkt 692
auf Zeichenraster 155
Autofang 161, 177
durch Koordinateneingabe 174
Einstellungen 174
Endpunkt 161
Fangmodus 175
Letzte Option der Punktdefinition wieder anbieten 178
Lotrechtbedingung 172
Lotrechtmodus 178
mit dem Cursor 154, 173
mit Punkt-Definitionsmenü 159
Mitte 162
Mitte zwischen zwei Punkten 165
Mittelpunkt 163
Nächster Punkt auf Linie 170
Punkt fangen 169
Punktfilter 174
Quadrantpunkt 164
Relativ zu Fußpunkt 167
Relativ zu letztem Punkt 167
Relativ zu Punkt 166
Schnittpunkt 164
Schnittpunkt Körperfläche/Achse 693
Schnittpunkt zwei Linien 165
Schwerpunkt 171
Schwerpunkt von Körperflächen 693
Schwerpunkt von Körpern 694
Symbolreferenz 170
Tangentialbedingung 171
Tangentialmodus 177
Textreferenz 169
über Objekt 694
Punkt durch Eingabe von Koordinaten definieren 174
Punkt fangen 169
Punkt fangen (P, p) 169
Punkt mit dem Cursor definieren (C, c) 173
Punkt relativ zu einem Punkt definieren (Ctrl-Shift-P, Ctrl-Shift-p) 166
Punkt relativ zu letztem Punkt definieren (Ctrl-Shift-R, Ctrl-Shift-r) 167
Punkt zeichnen 210
Punktdefinitionsmenü 159
Punkt-Definitionsmenü 2D 159
Punkt-Definitionsmenü 3D 693
Punkte definieren 691
Punkte fangen
Punktdefinitionsmenü 159
Punkte mit aktivem Zeichenraster definieren 155
Punkte mit dem Cursor definieren 154
Punkte mit dem Punkt-Definitionsmenü definieren 159
Punktfilter 174, 176
Punkt-Marker 98
Pyramide erstellen 727
Python 7

Q

Quader erstellen 726
Quadrantpunkt eines Kreises / einer Ellipse fangen (Q, q) 164
Quadrantpunkt fangen 164

R

Radius
Kreisdefinition über Radius oder Durchmesser 182
Radius bemaßen 390
Radius eingeben 22
Radius von Kreisbögen bemaßen 390
Radiusmaßlinie bis Mittelpunkt 376, 414
Rahmen um Displayliste aktivieren / deaktivieren 55
Rahmengeometrie zeichnen 648
RAL
Farben für Körperdarstellung 815
Randnotizen im Modell-Explorer 128
Raster 155
Raumpunkte definieren 692
Rechnen

bei Eingaben im Statusfenster 24
Rechteck
Koordinaten 193
Länge und Breite 194
über 3 Punkte 194
über Zentrum 195
Rechteck über 3 Punkte definieren 194
Rechteck über Koordinaten definieren 193
Rechteck über Länge und Breite definieren 194
Rechteck über Zentrum zeichnen 195
Rechteck zeichnen 193
Redo 89
Referenzen
Festkörper 720
Referenzpunkt
eines Symbols fangen 170
eines Textes fangen 169
Registerkarte Beleuchtung 808
Registerkarte Körperdarstellung 803
Registerkarte Material 813
Relativ 2D fangen
Nullpunkt 3D 695
Relativ zu Fußpunkt 167
Relativpunkt
zu beliebigem Punkt definieren 166
zu Fußpunkt 167
zu letztem Punkt definieren 167
Rotationskörper
aus 2D-Fläche 748
aus ebener Körperfläche 748
Rotationskörper erstellen 748
Rückgängig
Einstellungen 88
Liste löschen 89
Zahl der Schritte 103
Rückgängig machen von Befehlen 89
Rückgängig-Liste löschen 89
Runden
2D-Linien 224
Festkörper 765, 767
Runden und Fasen von Festkörpern 765
Runden von Festkörpern (Entity - Entity) - Beispiele 776
Runden von Festkörpern (Fläche - Fläche) 772
Runden von Festkörpern (Fläche - Kante) 774
Runden von Festkörpern (Kante) 767
Runden von Festkörpern (Kante) - Beispiele 770
Rundung
Wert vordefinieren 181
Rundung bemaßen 390
Rundung zeichnen 224

S

SAT
ACIS-Version für Export einstellen 836
exportieren von 3D-Daten 838
importieren von 3D-Daten 833
Körper in Gruppen strukturiert 833
SAT-Datei 116
SAT-Datei exportieren 838
Schaltflächen
Bedeutung der Schaltflächen im Modell-Explorer 125
Scheiben
2D-Normteile 559
Schiebekörper
entlang Pfad 746
Schiebekörper entlang Pfad erstellen 746
Schiebekörper entlang Z-Achse erstellen 739
Schiebekörper mit Neigung der Seitenflächen erstellen 742
Schiebekörper ohne Neigung der Seitenflächen erstellen 739
Schlüsselweite
Präfix im Maßtext 416
Schnitt
Körper geschnitten darstellen 710
Schnitt 2 Linien 165
Schnitt Körperfläche/Achse 693
Schnitt von Festkörpern bilden 764
Schnittansicht 573
auflösen 591
Aus Modellansicht ableiten 578
bearbeiten 581
Blickrichtung umkehren 582
Bohrung bemaßen 397
Darstellung ändern 584
Detail erstellen 586
einfügen aus Modellansicht 578
Einstellungen 574
einzeln aktualisieren 565
Schnittdarstellung in Modellansicht ein/aus 583

Teilansicht erstellen / entfernen 589
Schnittansicht / Schnittverlauf bearbeiten 450
Schnittansicht /-verlauf bearbeiten 581
Schnittansicht aus Modellansicht ableiten 578
Schnittansichten verwenden 573
Schnittbildung
2D-Flächen 322
Schnittbildung von 2D Flächen 322
Schnittbildung von Festkörpern 764
Schnittdarstellung in Modellansicht ein/aus 583
Schnittebenen 710
Farbfüllung und Transparenz von Konstruktionsebenen 696
im Modell-Explorer 137
Schnittlinien zwischen KEs (nur 3D) 220
Schnittpunkt fangen 164
Schnittpunkt fangen (S, s) 164
Schnittpunkt in Modellansichten fangen 165
Schnittpunkt von zwei Linien fangen (Ctrl-Shift-S, Ctrl-Shift-s) 165
Schnittstellen
2D-Daten 667
Schnittverlauf
ändern/ergänzen 451
Blickrichtung umkehren 452, 583
in Modellansicht *verlegen/ergänzen* 582
kennzeichnen 449
Kennzeichnungsbuchstabe verlegen 451
Parameter bearbeiten 450
Schnittverlauf in Modellansicht verlegen/ergänzen 582
Schnittverlauf verlegen/ergänzen 451
Schraffieren
Detail 448
Schraffur
auflösen 306
bearbeiten 306
Einstellungen 297
erzeugen 301
Folie für 489, 494
Schraffurpolygon erzeugen 305
Schraffur ändern 306
Schraffur auflösen 306
Schraffur erzeugen 301
Schraffurpolygon erzeugen 305
Schrauben
2D-Normteile 559
schreiben
3D-Grafik exportieren 843
Schriftfeld
Einträge ändern 653
erstellen 640
Schriftfeld zeichnen 643
Schriftfeldsymbol einfügen 649
Schriftsatz festlegen 336
Schwerpunkt
von Flächen fangen 171
von Körperflächen fangen 693
von Körpern berechnen 826
von Körpern fangen 694
von Modellansicht fangen 171
Schwerpunkt von 2D-Flächen berechnen 455
Schwerpunkt von Körpern fangen (Strg+Shift+g) 694
Screenshot aus 3D 849
Scrollrad
Ansicht ändern 52
selektieren
3D-Grafik 844
Selektieren
2D-Objekte 690
2D-Objekte über Attribute 84
2D-Objekte über Farbe 82
2D-Objekte über Folien 81
3D-Objekte 690
alle Objekte 81, 85
Alles/innerhalb/außerhalb/schneiden 72
Einstellungen 68
Geometrie einer Folie selektieren 482
Gruppe 519
Gruppe mit Objekten 76, 83
Konstruktionsebenen 705
Kontextmenü im Modell-Explorer 132
mit Objektfilter 69
neu 74
Objekte ausschließlich einer Gruppe 519
Objekte einer Gruppe 517
Objekte für eine Aktion 86
Objekte über Fläche 84
Selektionsliste zwischen Folien verschieben 481

über Attributwerte 615
über Polygonzug 80
über Teilzeichnungen 73
Selektieren/Deselektieren aller Objekte 81
Selektieren/Deselektieren über Attributwerte 615
Selektieren/Deselektieren über Farbe 82
Selektieren/Deselektieren über Teilzeichnungen 73
Selektieren/Deselektieren von 2D-Objekten über Attribute 84
Selektieren/Deselektieren von 2D-Objekten über Folien 81
Selektieren/Deselektieren von Gruppen mit Objekten 83
Selektieren/Deselektieren von Objekten 66
Selektierte Objekte einfügen
Kontextmenü im Modell-Explorer 135
Selektion
Liste entfernen 85
Liste speichern 85
Selektion - Aktion 67
Selektionsfarbe 97
Selektionsliste 67
entfernen 85
hinzufügen 85
löschen 85
speichern 85
Selektionsliste entfernen 85
Selektionsliste hinzufügen 85
Selektionsmodus 72
Schneiden 72
Selektieren im Ausschnitt mit Schneiden 75
Selektionsmodus 72
Selektionsmodus Schneiden 78
Einstellungen 69
Senkrechte 182
Shortcuts 26
benutzerdefiniert 31
Sichern 104, 122
Sicherungsdatei 104, 122
Sichtbarkeit von Folien definieren 485
Sichtbarkeit von Gruppen 135
Skalieren
Festkörper in aktueller Konstruktionsebene 798
Objekte mit Kopie 264
Objekte ohne Kopie 263
Skalieren und kopieren von Festkörpern 799
Skalieren von Festkörpern 798
Skalieren von Objekten 262
Skalieren von Originalen 263
Skizzen
Farbfüllung und Transparenz von Konstruktionsebenen 696
Skript
Python Skript ausführen 7
Software-Voraussetzungen 3
Sonderzeichen 361
Sortieren
Folienstrukturbaum 483
Spalten der Attributliste formatieren 617
Speicher 6
speichern
3D-Grafik 843
Speichern
allgemeine Einstellungen 94
benutzerdefinierte Farben 97
benutzerdefinierte Linienart 467
benutzerdefinierte Symbolleiste 42
Einstellungen 103
Einstellungen für das Drucken 662
Körper als Bilddatei 849
Modell 122
modellbezogene Einstellungen 119
Parametersätze 113
Vorlage 122
Speichern einer benutzerdefinierten Symbolleiste 42
Speichern von 3D-Ansichten 64
Speicherverwaltung 6
Spezielle 3D-Ansicht wählen 61
Spiegeln
Festkörper in aktueller Konstruktionsebene 801
Objekte mit Kopie 268
Objekte ohne Kopie 267
Spiegeln von Festkörpern 801
Spiegeln von Kopien 268
Spiegeln von Objekten 266
Spline
geschlossen, über Interpolation 214
geschlossen, über Kontrollpunkte 214
offen, über Interpolation 213
offen, über Kontrollpunkte 212
Spline zeichnen 212

SQL-Abfrage
Beispiel für Attribute 605
für Attribute definieren 604
SQL-Abfrage definieren 604
Stahlbauprofile
2D-Normteile 559
Standard
Bemaßungsstil 370
STANDARD.TLW 42
STANDARD.TPL 113, 119
Standardebenen
wiederherstellen 705
Standard-KEs wiederherstellen 705
Standardselektion 519
Starten des Programms 9
Starten und Beenden des Programms 9
Status
Ansicht wieder herstellen 48
Status ändern
Kontextmenü im Modell-Explorer 135
Statusfenster 20
aktivieren 21
allgemeine Einstellungen 106
Ansicht wieder herstellen 48
Eingaben 22
Formel eingeben 24
rechnen 24
Zahl von 2D-Linienobjekten übernehmen 22
Zeile auswählen 21
Stauchen von Strecken und Konturen 234
Stereolithografie-Datei exportieren 839
Stereo-Lithographie
Einstellungen für Export 836
exportieren 839
Steuern des Programms mit Maus und Tastatur 19
Steuerung
Anzeige des Modells 49
benutzerdefinierte Tastaturbefehle 31
Dialogfenster 25
Hilfe anzeigen 20
Menüleiste 20
Programm 19
Statusfenster 20
Symbol-Werkzeugkästen 20
Tastaturbefehle 26
Zeichenfenster 25
Stifte
2D-Normteile 559
Stil
Bemaßungsstil ändern 368
Bemaßungsstil löschen 369
Beschriftungsstil ändern 331
Beschriftungsstil auswählen 332
Beschriftungsstil löschen 331
für Beschriftung festlegen 326
Neuen Bemaßungsstil anlegen 367
Neuen Beschriftungsstil definieren 330
Stil für Beschriftungen, Maßtexte und Positionsnummern auswählen 332
Stile für Beschriftung 326
STL
Einstellungen für Export 836
exportieren von 3D-Daten 839
Strecke
Absolutkoordinaten 183
lotrecht zu 189
lotrecht zu Strecke 185
Mittelsenkrechte 187
Punkt und Relativkoordinaten 184
Punkt, Winkel, Länge 185
senkrechte 182
tangential an 188
über Mitte zeichnen 184
waagerechte 182
Winkelhalbierende 187
Strecke lotrecht zu einer Strecke 185
Strecke lotrecht zu Kreis, Ellipse (Normale) 189
Strecke tangential an Kreis oder Ellipse 188
Strecke über Absolutkoordinaten 183
Strecke über Mitte zeichnen 184
Strecke über Punkt und Relativkoordinaten 184
Strecke über Punkt, Winkel und Länge 185
Strecke zeichnen 182
Strecken und Konturen dehnen/stauchen 234
Struktur-Einstellungen für die Attributliste festlegen 618
subtrahieren
2D-Flächen 321
Subtraktion von Festkörpern 763
Subtraktion von Festkörpern durchführen 763
Suchen

Folien 478
Support3GB.exe 6
SW
Präfix im Maßtext 416
Symbol
Aktuelle Bibliothek festlegen 527
Anzahl der Symbole im Modell 555
Anzahl über Attribut ermitteln 555
archivieren 536
auflösen 549
aufrufen 545
aus Bibliothek löschen 558
aus CADdy PIC-Dateien übernehmen 667
aus Modell aufrufen 548
aus Werkzeugkasten entfernen 42
Begriffe 523
beim Platzieren auflösen 551
Bibliothek aus Liste entfernen 529
Bibliothek erzeugen 525
Bibliothek hinzuladen 526
Bibliothek reorganisieren 527
Bibliothek wiederherstellen 528
Bibliotheksverzeichnis erstellen 529
Bibliotheksverzeichnis löschen 530
Bibliotheksverzeichnis umbenennen 530
einfügen 539, 541, 545
einfügen für Aufruf externer Programme über Symbolleiste 40
einfügen für Funktionsaufruf über Symbolleiste 39
Einstellungen für das Einfügen 537
ersetzen 553
erzeugen 531
grafische Auswahl 545
im Modell aktualisieren 553
im Modell enthaltene anzeigen 552
im Modell löschen 558
im Modell zählen 555
Referenzpunkt fangen 170
speichern 531
suchen 541
tauschen 553
über Name aufrufen 539
umbenennen 557
vollständig auflösen 550
Symbol auflösen 242
Symbol aus Werkzeugkasten entfernen 42
Symbol erzeugen 239
Symbol im Modell komplett auflösen 243
Symbol speichern 645
Symbolanzahl mittels Attribut ermitteln 555
Symbolbibliothek
als aktuelle auswählen 527
erzeugen 525
hinzuladen 526
reorganisieren 527
schließen 529
Verzeichnis erstellen 529
Verzeichnis löschen 530
Verzeichnis umbenennen 530
wiederherstellen 528
Symbolbibliothek erzeugen 525
Symbolbibliothek hinzuladen 526
Symbolbibliothek reorganisieren 527
Symbolbibliothek schließen 529
Symbolbibliothek wiederherstellen 528
Symbole
doppelte Symbole löschen 92
Symbole
Anzeigeformat im Modell-Explorer ändern 145
Symbole
2D-Linienobjekte als Symbol speichern 239
Symbole
Symbol einstufig auflösen 242
Symbole
Symbol komplett auflösen 243
Symbole
Darstellungseigenschaften übernehmen 524
Symbole
beim Platzieren auflösen 538
Symbole aus Bibliothek löschen 558
Symbole aus dem Modell heraus aufrufen und einfügen 548
Symbole beim Platzieren auflösen 551
Symbole für den Aufruf externer Programme einfügen 40
Symbole für den Aufruf von BeckerCAD Funktionen einfügen 39
Symbole grafisch auswählen und einfügen 545
Symbole im Modell aktualisieren 553
Symbole im Modell anzeigen 552
Symbole im Modell auflösen 549

Symbole im Modell ersetzen 553
Symbole im Modell löschen 558
Symbole im Modell vollständig auflösen 550
Symbole im Modell zählen 555
Symbole in Bibliothek archivieren 536
Symbole in Bibliothek umbenennen 557
Symbole speichern 531
Symbole über Name auswählen und einfügen 539
Symbole über Name suchen und einfügen 541
Symbole verwenden 523
Symbolleiste
  2D- 17
  3D- 14
  anwenderdefinierte 19
  Aufruf externer Programme einfügen 40
  benutzerdefinierte öffnen 42
  benutzerdefinierte speichern 42
  benutzerdefinierte verwenden 35
  Einstellungen festlegen 37
  Funktionsaufruf einfügen 39
  STANDARD.TLW 42
  Symbol entfernen 42
  Werkzeugkästen definieren 38
  Werkzeugkasten löschen 38
Symbolleisten
  Größe der Icon einstellen 106
Symbolreferenz fangen (Ctrl-Shift-Y, Ctrl-Shift-y) 170
Symbol-Werkzeugkästen 20
Systemvoraussetzung 9

T

Tags 337
Tangente 188
Tangential an 171
Tangentialbogen 208
Tangentiale Kanten
  Darstellung in Modellansichten an/aus 567
Tangentialmodus 177
Tangentialpunkt fangen 171
Tastatur
  Ansicht ändern 52
  Benutzerdefinierte Menüs 36
  Virtual Key Codes 31
Tastaturbefehle 26
  benutzerdefiniert 31
Tastaturbefehle / Hotkeys 26
Teilansicht
  entfernen 590
Teilansicht entfernen 590
Teilansichten erstellen / entfernen 589
Teilen
  2D-Linie an 2D-Linie 237
  Linie in Punkt 236
  Linie mehrfach teilen 238
Teillinie löschen 228
Teillinien löschen 228
Teilmaß
  aus Maßkette lösen 421
Teilmaß aus Maßkette lösen 421
Teilmaß entfernen 420
Teilmaß hinzufügen 419
Teilung auf anderes Fenster übertragen 48
Teilzeichnung
  2D-Objekte in andere Teilzeichnung kopieren 253
  2D-Objekte in andere Teilzeichnung verschieben 253
  aktivieren 635
  alle Objekte löschen 93
  anlegen 630
  Darstellung 632
  Eigenschaften bearbeiten 632
  Komplett selektieren 522
  Kopieren 636
  löschen 637
  Maßstab 630, 633
  sichtbar/nicht sichtbar über Modellexplorer 634
  Status im Modell-Explorer ändern 634
  Zugriff auf Objekte 633
Teilzeichnung aktivieren 635
Teilzeichnung anlegen 630
Teilzeichnung komplett selektieren 522
Teilzeichnung kopieren 636
Teilzeichnung löschen 637
Teilzeichnungen
  bei Selektion auswählen 73
  Selektieren von Objekten 73
  Selektionsfarbe 97
Teilzeichnungseigenschaften bearbeiten 632
Text
  Alphabetisches Nummerieren 363

an Linie ausrichten 363
Anzeigeformat im Modell-Explorer einstellen 145
bearbeiten 357
Beispiele für XML formatierte Texte 349
Beschriftung mit Bezugspfeil 353
Beschriftungsstil ändern 331
Beschriftungsstil auswählen 332
Beschriftungsstil löschen 331
Boxzuschlag für Texte 328
Diverse Symbole 349
durchgestrichen 337
einfügen 350
Einstellungen festlegen 324
fett 337
in Linienobjekte zerlegen 364
kursiv 337
kyrillisch 337
Mathematische Symbole 347
Neuen Beschriftungsstil definieren 330
Nummerieren 362
Parameter übertragen 238
Pfeil-Symbole 348
Referenzpunkt fangen 169
Stil für Beschriftung festlegen 326
unterstrichen 337
XML 337
Textbezug 353
Darstellungseigenschaften editieren 405
definieren 405
Einstellungen der Darstellung 332
Textbezug definieren 405
Textbezüge
Einstellungen festlegen 324
Texte zerlegen 364
Textreferenz fangen (R, r) 169
Textur 821
Körperflächendarstellung übertragen 825
von Körper entfernen 823
Theoretisch genau
Toleranzangaben 373
Tippen-Menü 18, 22
Toleranzangabe auf Linie einfügen 441
Toleranzangabe auf zwei Linien einfügen 442
Toleranzangabe oder Bezugskennzeichnung bearbeiten 445
Toleranzangabe und Bezugskennzeichnung definieren 438
Toleranzangaben
Abmaße 373
Abmaße symmetrisch 374
Bemaßungsstil 373
Grenzmaße 373
Maximum 374
Minimum 374
Toleranzangaben
Theoretisch genau 373
Toleranzangaben
Passmaße 374
Torus erstellen 736
TPL-Datei 119
Transformieren 248
KE 707
Objekte spiegeln ohne Kopie 267
Pixelbild 623
Verschieben mit Kopie 255
Verschieben ohne Kopie 255
Transformieren von Körpern 788
Transformieren von Objekten 248
Transparenz und Farbfüllung bei Konstruktionsebenen 696
Trennen
Körper 788
Treppeneffekt
Darstellung von Körpern mit Kantenglättung 807
trimmen
Schiebekörper entlang Z-Achse 739
Trimmen
2D-Linienobjekte 229
TrueType-Texte in Linienobjekte zerlegen 364

U

Übergangskörper
Art der Verbindung 760
automatisch erstellen - Festkörper 755
manuell erstellen 758
mit Leitlinien 755
Parametereinstellungen 751
Punkte hinzufügen und entfernen 759

Übergangskörper automatisch erstellen 755
Übergangskörper erstellen 750
Übergangskörper manuell erstellen 758
Übernehmen von Geometriewerten 22
Überschriftszeile 11
Übersicht der Funktionen im Modellbaum des Modell-Explorers 129
Übersicht der Symbole im Modell-Explorer 125
Übersicht über die definierten Tags 339
Übersichtsfenster
  Ansicht 53
  Einstellungen 102
Übersichtsfenster verwenden 53
Überstand
  Körperachsen 289
  Mittellinien 289
Umbenennen
  Folien 478
umkehren
  Blickrichtung von Schnittverlauf 452, 583
Undo 89
  Einstellungen 88
  Zahl der Schritte 103
Unicode-Zeichen / ISO 10646 340
unsichtbar
  alle anderen Körper temporär ausblenden 720
  Gruppen 135
  Konstruktionsebenen 135
  Körper temporär ausblenden 719
Unterbrechen
  2D-Linienobjekten 228
unterstrichen
  Spezielle Text Formatierungen 337
Unzureichender Arbeitsspeicher 6
User_Hotkeys 31

V

Verbinden
  2D-Linienobjekte 230
Verdecken von 2D-Linienobjekten 226
Verdecken von 2D-Objekten 311, 317
Verdeckte Kanten an Körpern identifizieren 711
Verdeckte Linien in Modell- und Schnittansichten 585
vereinigen
  2D-Flächen 321
Vereinigung von Festkörpern 763
Vereinigung von Festkörpern durchführen 763
Vergrößern
  Anzeige 50
  Objekte 262
Vergrößerte Ansicht eines Bereichs erstellen 446
Verkleinern
  Anzeige 50
  Objekte 262
Verkleinerte Ansicht eines Bereichs erstellen 446
Verlängern
  2D-Linienobjekte 232
  Strecken und Konturen 234
Verlängern absolut
  2D-Linienobjekte 233
Verlegen
  Endpunkt von 2D-Linienobjekten 235
Verschieben
  2D-Objekte in Konstruktionsebene 254
  2D-Objekte in Teilzeichnung 253
  dynamisch 249
  Festkörper entlang Körperachse 801
  Festkörper in aktueller Konstruktionsebene 797
  Folien in der Hierarchie der Baumstruktur verschieben 493
  Form- und Lagetoleranzen 445
  Geometrie zwischen Folien 480, 481
  Maß 407
  Maßtext 407
  Oberflächenangabe 434
  Objekte mit Kopie 251, 255
  Objekte ohne Kopie 249, 255
Verschieben oder Kopieren von 2D-Objekten in eine andere Teilzeichnung 253
Verschieben oder Kopieren von 2D-Objekten in eine Konstruktionsebene 254
Verschieben von Festkörpern 797
Verschieben von Festkörpern entlang ihrer Achsen 801
Verschieben von Kopien 251
Verschieben von Objekten 248
Verschieben von Originalen 249

Verschraubungen
2D-Normteile 559
Vertikale 182
Vertikale Cursorbewegung 154
Vervielfältigen
Festkörper 802
Verwenden von Sonderzeichen bei Vektor-Schriftsätzen 361
Verzeichnisse
Ordner einstellen 108
Vieleck
Inkreis 196
Umkreis 197
zeichnen 196
Vieleck über Inkreis definieren 196
Vieleck über Umkreis definieren 197
Vieleck zeichnen 196
Vierkant
Präfix im Maßtext 416
Virtual Key Codes 31
Vollkreis durch Durchmesser, Punkte/tangential an Linien 202
Vollkreis durch Punkte/tangential an Linien 201
Vollkreis über 3 Punkte 200
Volumen von Körpern berechnen 826
Voraussetzung
Hardwarevoraussetzung 9
Vorhergehende Ansicht anzeigen 58
Vorlage 119
neu anlegen 120
öffnen 120
speichern 122
Vorlage neu anlegen 120
Vorlage öffnen 120
Vorlagen
Parametersätze lesen 115
Parametersätze speichern 113
Vorschweißflansche
2D-Normteile 559
VRML
exportieren von 3D-Daten 838
VRML-Datei exportieren 838

W

Waagerechte 182
Waagerechte, senkrechte Strecke 182
Wälzlager
2D-Normteile 559
Wasserzeichen
Drucken mit Wasserzeichen 665
Werkzeugkasten
2D- 17
für benutzerdefinierte Symbolleiste definieren 38
Kamera 16
löschen aus benutzerdefinierter Symbolleiste 38
Werkzeugkasten Kamera 16, 59
Werte
Anzeigen oder Festlegen 20
Werte eingeben 22
Wiederherstellen
Standardebenen 705
Wiederherstellen von Befehlen 89
Wiederholen
letzte Funktion 32
Winkel
Bemaßung zu Koordinatenachsen 396
zwischen 3 Punkten bemaßen 394
zwischen Strecken bemaßen 392
Winkel eingeben 22
Winkel über 3 Punkte bemaßen 394
Winkel zwischen Strecken bemaßen 392
Winkelbemaßung zu Koordinatenachsen 396
Winkelhalbierende 187
Winkelraster
für Hilfskonstruktionen 182
für Zeichenelemente 181
WMF
exportieren von 2D-Daten 685

X

X Koordinate eingeben 22
XML
Beispiele 349
Diverse Symbole 349
eigene Zeichen 341
Griechische Buchstaben 345
mathematische Symbole 347
Pfeil-Symbole 348
Spezielle Formatierungen in Texten 337
Übersicht über die definierten Tags 339
Unicode-Zeichen / ISO 10646 340
Zeichensatz ISO 8859-1 341
XML-eigene Zeichen 341

Y

Y Koordinate eingeben 22

Z

Zahl von 2D-Linienobjekten übernehmen 22
zählen 362
Zahlen eingeben 22
Zeichenfunktionen
  Einstellungen 181
Zeichenrang
  Freistellfläche 317
  Freistellflächen 312, 315
Zeichenrang von 2D-Objekten 501
Zeichenraster
  aktivieren 157
  auswählen 157
  darstellen/nicht darstellen 158
  deaktivieren 157
  Deaktivieren 155
  deaktivieren temporär 158
  Einstellungen 155
  löschen 157
Zeichenraster aktivieren und deaktivieren 157
Zeichenraster auswählen 157
Zeichenraster darstellen / nicht darstellen 158
Zeichensatz ISO 8859-1 341
Zeichnen 180
  Bruchlinie 215
  Ellipse 210
  Fase 225
  Freihandlinie 215
  Hilfs-Gerade 285
  Hilfs-Gerade zu Parallelen 287
  Hilfs-Kreis dynamisch 285
  Hilfs-kreis über 3 Punkte 285
  Hilfs-Kreisbogen dynamisch 285
  Hilfs-Kreisbogen über 3 Punkte 285
  Hilfs-Parallele 286
  Hilfs-Parallelengerade 286
  Hilfs-Polygon 283
  Hilfs-Rechteck 284
  Hilfs-Strecke 282
  Hilfs-Strecke zu Parallelen 287
  Hilfs-Winkelhalbierende 287
  Kreis 198
  Kreis konzentrisch 209
  Kreisbogen 198
  Mehrfachlinie 220, 223
  Mittellinie zu Parallelen 293
  Mittellinien Strecke 290
  Mittellinien-Kreis 291
  Mittenkreuz dynamisch 293
  Mittenkreuz zu 2 Strecken 292
  Mittenkreuz zu Kreis 291
  Parallele 215
  Parallele zu Linienzug 217
  Polygon 190
  Punkt 210
  Rechteck 193
  Rundung 224
  Spline 212
  Strecke 182
  Vieleck 196
Zeichnung
  Ableitung von 3D-Objekten 564
  Abmessungen 629
  aus anderem Modell hinzulesen 121
  Definiertes Blattformat ändern 630
  Definiertes Blattformat anlegen 629
  Definiertes Blattformat löschen 630
  drucken 654
  Eigenschaften von Teilzeichnungen bearbeiten 632
  Einstellungen 628
  Grenzen anzeigen 630
  Größe 629
  hinzuladen aus einem anderen Modell 118, 626
  löschen 628
  mehrere Ansichtsfenster verwenden 44
  mehrere in einem Modell verwenden 625
  neu anlegen 626
  Neue Zeichnungsdatei erstellen 121
  Teilzeichnung aktivieren 635
  Teilzeichnung anlegen 630
  Teilzeichnung löschen 637
  umbenennen 628
  Ursprung verschieben 630
Zeichnung hinzuladen 626
Zeichnung löschen 628
Zeichnung übernehmen
  aus einem anderen Modell 118
Zeichnung umbenennen 628
Zeichnungen drucken 654
Zeichnungen exportieren 681

Zeichnungen und Teilzeichnungen 624
Zeichnungszusätze 424
  Form- und Lagetoleranzen 435
  Oberflächenangaben 425
  Schnittverlauf editieren 450
Zoomen - 50
Zoomen + 50
Zugriffsmöglichkeiten von Folien
    definieren 487
Zusammenbau
  alle anderen Körper temporär
    ausblenden 720
  Körper temporär ausblenden 719
  nicht zulässige 3D-Abhängigkeiten
    löschen 462
Zusammenfaßen
  Objekte gruppieren 505
Zusatzanwendungen 11
Zweig ab hier aktiv/inaktiv
  Kontextmenü im Modell-Explorer 136
Zweig ab hier sichtbar/unsichtbar
  Kontextmenü im Modell-Explorer 136
Zweig öffnen/schließen
  Kontextmenü im Folienstrukturbaum
    484
  Kontextmenü im Modell-Explorer 144
Zwischen Selektionslisten wechseln 85
Zwischenablage
  2D-Daten 685
Zylinder erstellen 730