

Grundlagen und Anwendung

2002

Oktober 2001

Einleitung

1

Systemgrundlagen

2

Die Bedienoberfläche

3

Systembedienung

4

Arbeiten mit Modellen

5

Einführungsbeispiel

6

Erzeugen von Objekten

7

Ändern von Objekten

8

Löschen von Objekten

9

Manipulieren von Objekten

10

Transformationstechniken

11

Bemaßung und Symbole

12

So können Sie uns erreichen:

In Deutschland:

EUKLID Software GmbH
Vor dem Lauch 19
D-70567 Stuttgart
Tel: +49 / 711 / 7 22 84-0 · Fax: +49 / 711 / 7 22 84- 293
Internet: <http://www.euklid-software.de>

In der Schweiz:

EUKLID Software GmbH
St. Gallerstrasse 151
CH-8645 Jona, SG
Tel: +41 / 55 / 21270-43 · Fax: +41 / 55 / 21270-44

Haben Sie Fragen, Anregungen zu ...

... Produkten

... oder einem anderen Thema der
Technischen Informationssysteme?

Auskunft und Informationen erhalten Sie bei unseren Geschäftsstellen.

© 2001 by EUKLID Software GmbH
Alle Rechte vorbehalten.

AcrobatReader™ ist ein eingetragenes Warenzeichen von Adobe Inc.
I-DEAS™ ist ein eingetragenes Warenzeichen der SDRC Inc.
PARASOLID™ ist ein eingetragenes Warenzeichen von EDS Corp.
SolidWorks® ist ein eingetragenes Warenzeichen von SolidWorks Corp.

Standardisierung

13

Darstellungstechnik

14

Konstruktionshilfen

15

Stücklistenerstellung

16

Konfigurieren des Systems

17

Plotten

18

Gemischte 3D-2D-Konstruktion

19

Datenaustausch

20

Datensicherheit

21

Anhang

22

Glossar

23

Inhalt

1	Einleitung	
2	Systemgrundlagen	
2.1	Systemphilosophie	2-1
2.2	Die Datenstruktur	2-6
2.2.1	Effektobjekte	2-14
2.3	Bedienoberfläche	2-19
2.3.1	Eingabephilosophie	2-19
2.3.2	Verhalten bei Fehlbedienung	2-23
2.3.3	Unterbrechen von begonnenen Aktionen	2-23
2.3.4	Modellabfrage	2-24
2.4	Besondere Eigenschaften	2-25
2.4.1	Wechselseitige Assoziativität von Geometrie und Bemaßung	2-25
2.4.2	Hierarchisches Layerkonzept/Strukturkonzept	2-25
2.4.3	Standardisierung	2-26
2.4.4	Programmiersprache AQL	2-28
2.4.5	Freie Konfigurierbarkeit	2-28
2.5	Komplexe Anwendungen	2-29
2.5.1	Konstruieren in mehreren Rissen	2-29
2.5.2	Variantenkonstruktion	2-31
2.5.3	Detaillkonstruktion	2-32
2.5.4	Bewegungssimulation, Einbauuntersuchungen und optische Kollisionsprüfungen	2-33
2.5.5	Teile- und funktionsbezogenes Konstruieren	2-34
3	Die Bedienoberfläche	
3.1	Hardware und Betriebssystem	3-1
3.2	Start von EUKLID Design	3-2
3.2.1	Startoptionen	3-2
3.3	Die Grundelemente	3-7
3.3.1	Die Bildschirmbereiche	3-7

Inhalt

3.3.2	Die Maus	3-23
3.3.3	Der Cursor	3-24
3.3.4	Popup-Menüs	3-26
3.3.5	Arbeiten mit Bildlaufleisten (Scrollbars)	3-29
3.3.6	Die Tastatur	3-29
3.4	Hilfe in EUKLID Design	3-36
3.4.1	Die Online-Hilfe	3-36
3.4.2	Die Online-Dokumentation	3-37
3.4.3	Die Tooltips	3-38
3.5	Beenden des Programms	3-41
3.6	Abbrechen des Programmlaufs	3-42
3.7	Abbrechen eines laufenden AQL-Programms	3-42
4	Systembedienung	
4.1	Eingabetechnik	4-1
4.2	Parameter und Properties	4-5
4.2.1	Parameter- und Property-Typen	4-7
4.3	Weitere Parametertypen	4-11
4.3.1	Listenparameter	4-11
4.3.2	Alternativparameter	4-15
4.4	Namen von Objekten	4-17
4.4.1	Vergabe von Namen	4-18
4.4.2	Anzeige von Namen und Selektion	4-19
4.4.3	Ändern von Namen	4-21
4.4.4	Löschen von Namen	4-21
4.5	Identifikation von Objekten	4-22
4.5.1	Selektionsmechanismen	4-22
4.5.2	Selektionsmodi	4-32
4.6	Gruppierung von Objekten	4-37
4.6.1	Erzeugen von Gruppen	4-38
5	Arbeiten mit Modellen	
5.1	Anwendungskonzept	5-1
5.1.1	Verwendung von EUKLID Design -Werkzeugen	5-2
5.1.2	Strukturierung des Produktentwicklungsprozesses	5-6
5.1.3	Strukturierung des Produktes	5-13
5.2	Layertechnik	5-18
5.2.1	Das Layer-Fenster	5-19
5.2.2	Zugehörigen Layer eines Objekts anzeigen / ändern	5-28

5.2.3	Umwandlung von Layern in UDOs	5-29
5.2.4	Übernehmen einer UDO-Definition für Layer	5-29
5.2.5	Externe Layer	5-30
5.3	Dateioperationen	5-35
5.3.1	Datei-Geschichte und Datei-Vorschau	5-40
5.3.2	Sicherungsstände	5-43
5.3.3	Neues Modell anlegen	5-48
5.3.4	Öffnen von Modellen	5-49
5.3.5	Direktes Öffnen von Modellen	5-51
5.3.6	Erneutes Öffnen von Modellen	5-54
5.3.7	Hinzufügen von Modellen	5-55
5.3.8	Aktiv setzen von Modellen	5-57
5.3.9	Sichern von Modellen	5-58
5.3.10	Schließen von Modellen	5-60
5.3.11	Schließen aller Modelle	5-61
5.3.12	Datei-Typen	5-62
6	Einführungsbeispiel	
6.1	Aufbau der Beispielkonstruktion	6-3
6.2	Durchführung der Konstruktion	6-4
6.3	Variantenkonstruktion der weiteren Speichen	6-12
6.4	Editieren von Parametern	6-18
6.5	Vergrößern der Darstellung	6-23
6.6	Sichern des Beispielmodells	6-26
7	Erzeugen von Objekten	
7.1	Explizite Konstruktion	7-1
7.1.1	Auswahl des Menüs	7-3
7.1.2	Auswahl der Aktionsgruppe	7-3
7.1.3	Auswahl der Aktion	7-3
7.1.4	Eingabe von Properties und Parametern	7-4
7.2	Implizite Konstruktion	7-5
7.3	Objekttypen	7-6
7.3.1	Basisobjekte	7-6
7.3.2	Geometrische Objekte	7-14
7.3.3	Konturen	7-15
7.3.4	Flächen	7-17
7.3.5	Text	7-18
7.3.6	Bemaßung	7-19

Inhalt

7.3.7	Symbole	7-20
7.3.8	Kopiervektoren	7-22
7.3.9	Koordinatensysteme	7-23
7.3.10	Variablen	7-27
7.3.11	Gruppen	7-29
7.3.12	Tabellen	7-30
7.3.13	Tabellenindex	7-30
7.3.14	Benutzerobjekt	7-31
8	Ändern von Objekten	
8.1	Untersuchen von Konstruktionsdatenstrukturen	8-2
8.1.1	Absteigen in der Datenstruktur	8-3
8.1.2	Aufsteigen in der Datenstruktur	8-5
8.2	Ändern eines Objekts	8-6
8.2.1	Ändern von Properties und Parametern	8-6
8.2.2	Ändern von Aktionen	8-15
8.3	Ändern von Objekten im aktuellen Modus	8-29
8.3.1	Schnellzugriff auf das dem Cursor nächstgelegene Objekt	8-29
8.3.2	Schnellzugriff auf das zuletzt erzeugte Objekt	8-30
8.3.3	Beenden des Quick Edit-Modus	8-30
8.4	Ändern durch Iterieren (Sollwertvorgabe)	8-31
8.5	Anpassen eines skizzierten Profils (Adjust-Aktion)	8-36
8.6	Rückgängigmachen der letzten Änderung	8-37
9	Löschen von Objekten	
9.1	Löschen von Objekten im Delete-Modus	9-3
9.1.1	Löschen von Einzelobjekten im Delete-Modus	9-3
9.1.2	Löschen von Objektmengen	9-4
9.2	Löschen von Objekten im Edit-Modus	9-7
9.2.1	Objektbezogenes Löschen von Objekten im Edit-Modus	9-7
9.2.2	Aktionsbezogenes Löschen im Edit-Modus	9-9
9.3	Rückgängigmachen von Löschaktionen	9-10
9.3.1	Rückgängigmachen der zuletzt ausgeführten objektbezogenen Löschaktion im Delete-Modus	9-11
9.3.2	Rückgängigmachen der soeben ausgeführten Löschaktion im Edit-Modus	9-11
9.3.3	Zurückbringen von soeben objektbezogen gelöschten Objektmengen im Edit-Modus	9-12
9.3.4	Rückgängigmachen einer zurückliegenden Löschaktion	9-13

10 Manipulieren von Objekten

10.1	Trimmen	10-2
10.1.1	Trimmen einer Linie bis zur Linie	10-2
10.1.2	Trimmen zweier Linien bis zum gemeinsamen Schnittpunkt	10-2
10.2	Fasen	10-3
10.2.1	Fase zwischen zwei Linien	10-3
10.2.2	Fase zwischen zwei verkürzt neuerzeugten Linien	10-3
10.3	Runden	10-4
10.3.1	Rundung zwischen zwei Linien	10-4
10.3.2	Rundung zwischen zwei verkürzt neuerzeugten Linien	10-4

11 Transformationstechniken

11.1	Kopieren von Objekten	11-2
11.1.1	Kopieren von Objekten mit Hilfe eines Kopiervektors	11-4
11.1.2	Kopieren von Objekten über Definition einer Spiegelachse	11-6
11.2	Duplizieren von Objekten	11-9

12 Bemaßung und Symbole

12.1	Bemaßung	12-2
12.1.1	Dynamische Positionierung von Maßen	12-3
12.1.2	Erzeugen von Abstandsmaßen	12-6
12.1.3	Radienmaße	12-10
12.1.4	Durchmessermaße	12-11
12.1.5	Winkelmaße, Öffnungswinkel- und Längenmaße von Kreisbögen	12-12
12.1.6	Ketten- und Bezugsmaße	12-14
12.1.7	Parameter und Properties der Bemaßung	12-17
12.1.8	Manipulation von Maßhilfslinien	12-22
12.1.9	Anpassen eines skizzierten Profils (adjust)	12-24
12.2	Koordinatentabellen	12-25
12.3	Symbole	12-27
12.3.1	Allgemeine Symbole	12-28
12.3.2	Stücklistenfähnchen	12-31
12.3.3	Schweißzeichen nach DIN 1912	12-33

13 Standardisierung

13.1	Benutzerobjekttypen und Benutzeraktionen	13-2
13.1.1	Erzeugen von Benutzerobjekten in Modellen	13-7
13.1.2	Ändern von Benutzerobjekten in Modellen	13-8
13.1.3	Verwenden von Benutzeraktionen in Modellen	13-9

Inhalt

13.1.4	Konzeption von Objekttypen	13-10
13.1.5	Definieren von Objekttypen	13-11
13.1.6	Sichern des benutzerdefinierten Objekttyps	13-20
13.1.7	Einhängen von Objekttypikonen in die Bedienoberfläche	13-20
13.1.8	Sichern der Konfiguration	13-20
13.1.9	Laden von benutzerdefinierten Objekttypen	13-21
13.1.10	Übernehmen von Objekttypdefinitionen für Benutzerobjekte	13-22
13.1.11	Editieren von Objekttypdefinitionen	13-23
13.1.12	Zugriff auf Objekte von Benutzerobjekten	13-24
13.1.13	Konvertieren von Benutzerobjekten in Layer	13-24
13.1.14	Konzeption von Aktionen	13-25
13.1.15	Definieren von Aktionen	13-26
13.1.16	Sichern von Benutzeraktionen	13-43
13.1.17	Einhängen von Benutzeraktionsikonen in die Bedienoberfläche	13-43
13.1.18	Sichern der Benutzeraktionskonfiguration	13-43
13.1.19	Laden von Benutzeraktionen	13-44
13.1.20	Editieren einer Aktionsdefinition	13-45
13.1.21	Erstellen von Benutzerikonen	13-46
13.1.22	Sichern von Benutzerobjekttypen und Benutzeraktionen	13-54
13.1.23	Einhängen von Objekttyp- und Aktionsikonen in die Benutzeroberfläche	13-55
13.1.24	Sichern der Objekttyp- und Aktionskonfiguration	13-64
13.1.25	Schachteln von Benutzerobjekttypen und Benutzeraktionen	13-67
13.1.26	Definitionsbeispiel für Benutzerobjekttypen und Benutzeraktionen	13-73
13.1.27	Anmerkungen zur Datenstruktur	13-83
13.2	Arbeiten mit Variablen	13-92
13.2.1	Vereinfachung von Konstruktionsänderungen	13-96
13.2.2	Formelverarbeitung	13-98
13.2.3	Flächenberechnungen	13-115
13.3	Tabellen	13-119
13.3.1	Konzeption von Tabellen	13-122
13.3.2	Anlegen von Tabellen	13-124
13.3.3	Beispiel für eine interne Tabelle	13-134
13.3.4	Erzeugen eines Indexes	13-136
13.3.5	Datenausleitung aus Tabellen	13-139
13.3.6	Schachtelung von Tabellen	13-143
13.3.7	Tabellennutzung für Standardbauteile	13-147

14 Darstellungstechnik

14.1	Fenstertechnik	14-1
14.1.1	Der Arbeitsbereich	14-1
14.1.2	Fenstertypen	14-2
14.1.3	Grundelemente der Modell-Fenster	14-2
14.1.4	Modell-Fenster öffnen	14-3
14.1.5	Größe und Position ändern	14-4
14.1.6	Modell und -Fenster aktivieren	14-4
14.1.7	Modell-Fenster anordnen	14-5
14.1.8	Modell-Fenster schließen	14-5
14.1.9	Die Darstellung eines Modell-Fensters	14-6
14.1.10	Darstellung mit den Funktionstasten F5 – F9	14-9
14.2	Raster	14-9
14.3	Strichmodus	14-10
14.4	Farbe von Objekten	14-12
14.5	Ausblenden verdeckter Kanten	14-14
14.6	Darstellung von Layern	14-18
14.6.1	Symbolische Darstellung von Modellen	14-18
14.6.2	Anlegen und Bearbeiten eines Strukturmodells	14-20

15 Konstruktionshilfen

15.1	Skizzierfunktion (Sketcher)	15-2
15.1.1	Einführung	15-2
15.1.2	Anwendungsmerkmale	15-3
15.1.3	Skizzieren eines elementaren Objekts	15-6
15.2	Konstruieren mit der Skizzierfunktion	15-13
15.2.1	Konstruktion eines geschlossenen Linienzugs	15-14
15.2.2	Konstruktion der Bohrung	15-18
15.2.3	Konstruktion der Seitenansicht	15-19
15.2.4	Konstruktion der Schraffur	15-23
15.3	Skizzieren von Konturen und Flächen	15-25
15.3.1	Skizzieren einer Kontur – contour_sketch	15-27
15.3.2	Hinweise zur Anwendung der Aktion Skizzieren	15-29
15.3.3	Eigenschaften der Aktion Skizzieren	15-29
15.3.4	Skizzieren eines symmetrischen Profils – automirror	15-31
15.4	Automatische Kontur- und Flächenerzeugung	15-32
15.4.1	Allgemeine Hinweise zur Kontur- und Flächenerzeugung	15-33
15.4.2	Vorgehensweise	15-38
15.5	Makros	15-42

Inhalt

15.5.1	Unendliche Linien	15-42
15.5.2	Rechteck mit (abgerundeten Ecken)	15-42
15.5.3	Langloch	15-43
15.5.4	Vieleck	15-43
15.5.5	Nut	15-43
15.5.6	Wellenende	15-44
15.5.7	Achsenkreuz eines Kreises	15-44
15.6	Zeichnungsrahmen	15-45
16	Stücklistenenerstellung	
16.1	Ablage der Stücklistendaten im Modell	16-3
16.2	Ausgabe von Stücklisten	16-7
16.2.1	Ausleitung von Stücklisten in Modelle	16-7
16.2.2	Ausleitung von Stücklisten in Dateien	16-12
16.3	Erstellen einer Beispielstückliste	16-15
16.3.1	Erzeugen der Stücklistenfähnchen	16-16
16.3.2	Erzeugen von Stücklistenfähnchen als Kopie eines Fähnchens	16-18
16.3.3	Ausleiten der Stückliste in das Modell	16-19
16.3.4	Ausleiten der Stückliste in eine Datei	16-20
16.4	Konfigurieren von Stücklisten	16-21
16.4.1	Konfigurieren der Stücklistendaten	16-21
16.4.2	Konfigurieren von Stücklisten in Modellen für die Aktion part_to_list	16-23
16.4.3	Konfigurieren von Stücklisten in Dateien	16-29
17	Konfigurieren des Systems	
17.1	Die systembezogene Konfiguration	17-2
17.2	Benutzerspezifische Konfiguration	17-5
17.3	Modellbezogene Konfiguration	17-5
17.4	Laden der Konfiguration	17-6
17.5	Sichern der Konfiguration	17-7
17.5.1	Systemweite Sicherung	17-7
17.5.2	Benutzerspezifische Sicherung	17-8
17.6	Konfiguration der Bedienoberfläche	17-9
17.6.1	Anordnen der Menüs und Fenster	17-9
17.6.2	Aussehen der Ikonen	17-9
17.6.3	Ein- und Ausblenden der Cursor-Ikone	17-10
17.6.4	Ein- und Ausblenden des Execcursors	17-10
17.6.5	Dialogsprache einstellen	17-11
17.6.6	Farbschema einstellen	17-11

17.6.7	Standard-Fenstertyp einstellen	17-11
17.6.8	Funktionstasten definieren	17-12
17.6.9	Konfiguration des Hauptmenüs	17-13
17.7	Konfiguration des Dateisystems	17-24
17.7.1	Dateisuchregel	17-24
17.7.2	Die Standardbibliothek „+“	17-28
18	Plotten	
18.1	Einstellen von Plot-Properties	18-2
18.2	Behandlung von Texten	18-3
18.3	Behandlung der Strichbreite	18-4
18.4	Behandlung von Strichmustern	18-6
18.5	Behandlung von Farben	18-7
18.6	Einstellungen für HP-GL	18-8
18.7	Plotten im Batch Modus	18-9
18.8	Plotausgabe von variablen Ausschnitten	18-10
18.9	Plotausgabe von festen Ausschnitten	18-13
19	Gemischte 3D-2D-Konstruktion	
19.1	SolidJoin	19-1
19.1.1	Vorgehensweise	19-2
19.1.2	Weitere Funktionalität	19-3
19.2	Kopplung mit I-DEAS	19-5
19.2.1	Konfiguration des Datentransfers von I-DEAS Drafting Setup	19-5
19.2.2	EUKLID Design als 2D-Komponente von I-DEAS Master Series	19-14
19.2.3	Expliziter Datentransfer von I-DEAS nach EUKLID Design	19-24
19.2.4	Expliziter Datentransfer nach I-DEAS Master Modeler	19-27
20	Datenaustausch	
20.1	Konvertieren von Draft-Daten	20-2
20.1.1	Allgemeine Elementeigenschaften	20-3
20.1.2	Übertragene Elemente	20-5
20.1.3	Konfigurieren des Konverters	20-9
20.1.4	Zuordnungstabellen	20-9
20.2	Datenaustausch im IGES-, DWG- und DXF-Format	20-15
20.2.1	Datenaustausch mit IGES	20-16
20.2.2	Datenaustausch mit DXF (V12)	20-18
20.2.3	Umsetzung der Daten	20-19
20.2.4	Parameterdateien	20-21

Inhalt

20.2.5	Grenzen der Datenumsetzung	20-48
20.2.6	Unterverzeichnisse und Dateien unter dem Verzeichnis „design_iges“ ..	20-51
20.2.7	Fehlermeldungen	20-52
20.3	Kopplung mit externen Programmen	20-53
21	Datensicherheit	
21.1	Verhalten im Fehlerfall	21-1
21.1.1	Anwenderfehler	21-2
21.1.2	Programmfehler	21-5
21.1.3	Systemfehler	21-6
21.1.4	Problemmeldungen	21-7
21.2	Protokollierung von Sitzungen	21-8
22	Anhang	
22.1	Interne Abbildung von Daten	22-1
22.1.1	Dateinamen	22-1
22.1.2	Dezimalzahlen	22-1
22.1.3	Längen und Winkel	22-2
22.1.4	Zeichenketten	22-2
23	Glossar	
	Index	24-1

1 Einleitung

EUKLID Design ist ein CAD-System, das sich aufgrund seiner internen Datenstruktur prinzipiell von herkömmlichen Systemen unterscheidet. Zusätzlich zu den Objekten können über die Aktion die Relationen zwischen Objekten gespeichert und verwaltet werden. Konstruktionsvorschriften können so auf einfache Weise eingehalten werden.

Der Anwender kann die Konstruktionsrelationen, z.B. *senkrecht auf* oder *parallel* zu jederzeit abfragen, auswerten, modifizieren und löschen. Eine nachträgliche Änderung der Konstruktionsrelationen ist genauso möglich wie eine Änderung der Geometrie, so daß mit **EUKLID Design** geometrische, konstruktionslogistische und konstruktions-technische Änderungen gleichermaßen vorgenommen werden können.

Der Anwender wird durch eine hochinteraktive Bedienoberfläche mit weitgehend selbsterklärenden Ikonen unterstützt. Zusätzlich steht zu den einzelnen Funktionen eine umfangreiche Online-Dokumentation zur Verfügung, die zu jedem Zeitpunkt der Arbeit aufgerufen werden kann.

Aufbau der Handbuchreihe

Die vorliegende Benutzerdokumentation besteht aus folgenden Bänden:

Grundlagen und Anwendung

Dieses Handbuch enthält einen Überblick über die Funktionalität und die Grundlagen, sowie ein Anwendungsbeispiel, das in die Arbeit mit dem System einführt.

Offene Architektur (AQL)

Diese Dokumentation enthält die Beschreibung der Programmiersprache AQL, die für das Erzeugen, Ändern und Abfragen von Modellen zur Verfügung steht.

Einleitung

Zielgruppe und Verwendungszweck des Handbuchs

Diese Benutzerdokumentation richtet sich an erfahrene Konstrukteure. Vorkenntnisse in der Arbeit mit CAD-Systemen werden nicht vorausgesetzt.

Sie können zu diesem Themenkomplex auch Kurse besuchen. Genauere Informationen hierzu können Sie bei der Geschäftsstelle der *EUKLID Software GmbH* erhalten.

Aufbau des Handbuchs

EUKLID Design, Grundlagen und Anwendung enthält folgende Kapitel:

- *Systemgrundlagen*: enthält eine ausführliche Beschreibung der Arbeitsweise von **EUKLID Design**.
- Bedienoberfläche
- *Bedienungsgrundlagen*: beschreibt die Bedienung von **EUKLID Design**.
- Modelltechnik
- *Einführungsbeispiel*: übt die Arbeit mit grundlegenden Funktionen des CAD-Systems ein.
- Die folgenden Kapitel machen Sie mit der Funktionalität von **EUKLID Design** vertraut.
- *Datensicherheit*: nennt Maßnahmen von **EUKLID Design** für die Datensicherung und gibt Hilfestellung im Fehlerfall.
- *Anhang*: enthält Informationen über Datenabbildung des Systems und Zeichensatztabellen.

Erläuterung der typografischen Darstellungsmittel

Zur leichten Lesbarkeit des Handbuchs dienen folgende Darstellungsmittel:

- Ein- und Ausgaben sind im Schrifttyp `Courier` dargestellt.
- Tasten werden in spitze Klammern eingeschlossen, z.B. <Tab>-Taste.
- Beispiele zu Erläuterungen sind durch *Beispiel* gekennzeichnet.



Tips zur Arbeitserleichterung oder Ausnahmen sind vom Fließtext durch das nebenstehende Symbol abgesetzt, ebenso wie die Beschreibungen von Sonderfällen z.B. Störungen, Fehlerquellen.

2 Systemgrundlagen

2.1 Systemphilosophie

EUKLID Design ist ein Konstruktionssystem, das über das Einsatzgebiet eines gewöhnlichen Zeichensystems hinausgeht. Es arbeitet wie andere CAD-Systeme mit geometrischen Konstruktionselementen (Objekten) und Erzeugungsarten (Aktionen). Neben den geometrischen Objekten stellt dieses System weitere Konstruktionselemente als Objekt zur Verfügung, z.B. Basisobjekte wie Länge, Winkel, String oder Variablen. **EUKLID Design** bietet Ihnen zusätzlich die Möglichkeit, eigene benutzerdefinierte Objekte und Aktionen zu definieren.

Die Objekte können auf unterschiedliche Weise in die Konstruktion eingebracht werden, je nachdem, welchen Anforderungen sie genügen müssen und auf welche bereits vorhandenen Objekte der Konstruktion zurückgegriffen werden kann. Wie in allen konventionellen CAD-Systemen läßt sich u.a. eine Linie mit folgenden Aktionen erzeugen:

- Linie zwischen zwei Punkten
- horizontale Linie durch einen Punkt
- Linie vorgegebener Länge von einem Punkt unter einem bestimmten Winkel (Polarkoordinaten)
- Linie parallel zu einer Linie in bestimmtem Abstand
- Tangente von einem Punkt an einen Kreis

Im Unterschied zu herkömmlichen CAD-Systemen wird die Aktion, mit der ein Objekt erzeugt wird, separat gespeichert und ist Bestandteil der Datenstruktur.

Als Ergebnis der Aktion entstehen Relationen, sog. Konstruktionsrelationen. Diese Relationen, z.B. *senkrecht auf* oder *parallel zu* sind zu jedem Zeitpunkt des Konstruktionsprozesses verfügbar. Konstruktionsvorschriften können so auf einfache Weise eingehalten werden. Die Abhängigkeiten können jederzeit abgefragt, ausgewertet, modifiziert und gelöscht werden.

Systemgrundlagen

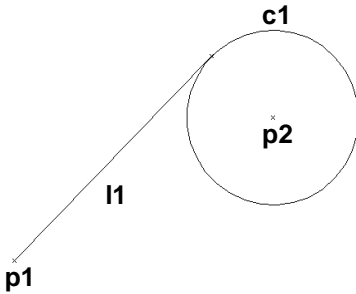
Eine nachträgliche Änderung der Konstruktionsrelationen ist genauso möglich wie eine Änderung der Geometrie, sodaß mit **EUKLID Design** gleichermaßen geometrische, konstruktionslogistische und konstruktionstechnische Änderungen vorgenommen werden können.



Wie mit konventionellen CAD-Systemen, können Anwender, die mit AQL programmieren, ein Objekt auch absolut (ohne erzeugende Aktion) erzeugen (siehe Dokumentation „Offene Architektur (AQL)“).

Beispiel 1

Eine Linie ist definiert als Tangente von einem Punkt $p1$ an einen Kreis $c1$.

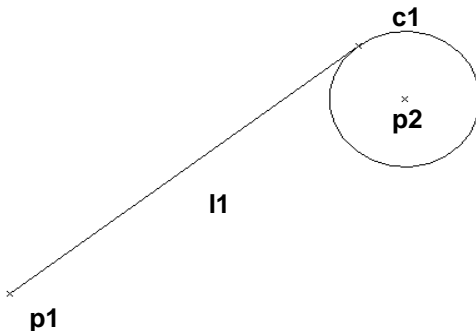


Aufgrund der Aktion *Tangente* wird die Linie explizit als Tangente in die Datenstruktur eingetragen, und zwar mit den beiden Parametern $p1$ und $c1$.



Der Kreis ist Parameter der Tangente (nicht der Berührungspunkt).

Bei Änderung von Lage oder Größe des Kreises wird die Tangente als solche nicht beeinträchtigt. Sie bewegt sich mit dem Kreis und bleibt nach wie vor definiert als Tangente von einem Punkt ($p1$) an einen Kreis ($c1$). Das heißt, es hat sich lediglich einer der beiden Parameter der Tangente geändert; $l1$ bleibt Tangente.

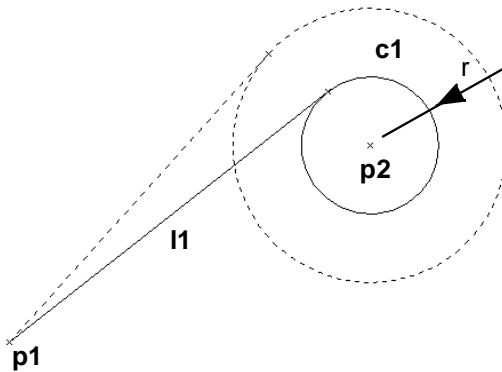


Systemgrundlagen

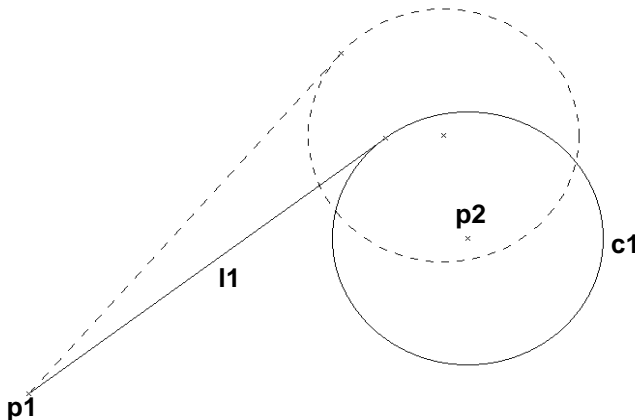
Beispiel 2

Das folgende Beispiel zeigt, welche Auswirkungen Parameteränderungen haben.

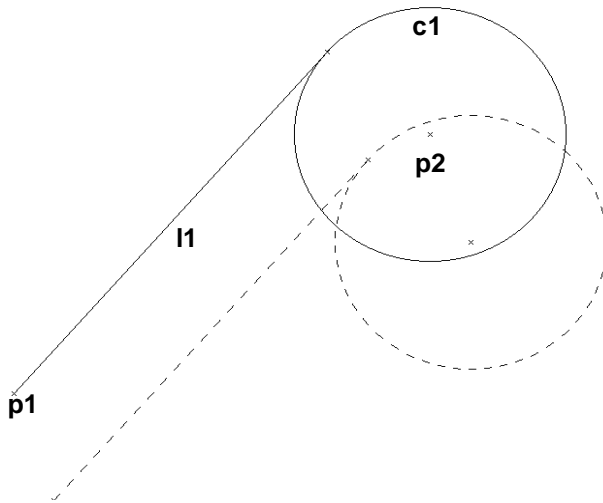
Bei Änderung des Kreisradius r verändert sich der Kreis geometrisch. Der Mittelpunkt $p2$ und der Tangentenanfangspunkt $p1$ bleiben erhalten. Lediglich die Tangente selbst muß neu berechnet werden.



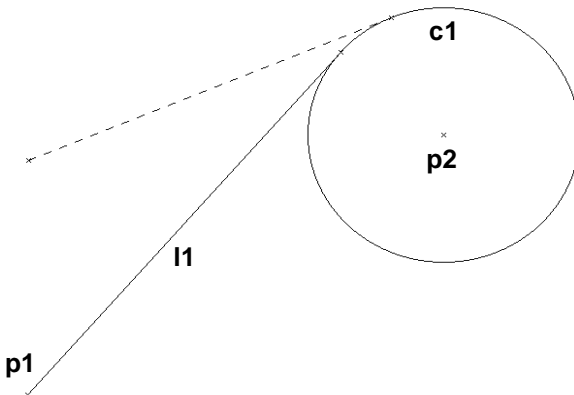
Bei Lageveränderung des Kreismittelpunktes – des Punktes $p2$ – bleibt der Radius und damit die Größe des Kreises vollständig erhalten. Es ändert sich lediglich seine Platzierung relativ zum Punkt $p1$. Die Tangente $l1$ bezieht sich nun auf $p1$ sowie auf die veränderte Lage von $c1$, wird also neu errechnet.



Wird nur die Lage des Punktes $p1$ korrigiert – unter Beibehaltung aller anderen Werte, so wird die gesamte Konstruktion verschoben. $p1$ ist nämlich relativ zum Koordinatenursprung definiert; alle weiteren Objekte beziehen sich ausschließlich auf $p1$, so daß deren relative Lage zu $p1$ unverändert bleibt und sie entsprechend mitverschoben werden.



Wird der Punkt $p2$ nicht mehr auf $p1$ bezogen, sondern beispielsweise auf den Koordinatenursprung p (Änderung der Konstruktionsrelation), so kann $p1$ verschoben werden, ohne daß sich der Kreis mitbewegt. Es ändert sich lediglich die Tangente $l1$.



2.2 Die Datenstruktur

Die objekt-orientierte Datenstruktur von **EUKLID Design** garantiert ein Höchstmaß an Flexibilität. **EUKLID Design**-Modelle bestehen aus einer Sammlung von Objekten und Aktionen. Die Abhängigkeiten der Objekte von anderen Objekten oder Operationen sind beliebig umzudefinieren oder aufzulösen. **EUKLID Design** ist damit für eine Vielzahl von Anwendungen geeignet, welche mit konventionellen Systemen nur schwer oder nicht lösbar sind.

Der Programmablauf zum Erzeugen eines Konstruktionsobjekts sieht folgendermaßen aus:

- Aufnahme des Objekts in die Datenstruktur
- separate Speicherung der objekterzeugenden Aktion
- Ausführen der Aktion und damit Erzeugen von Relationen zwischen dem Objekt und seinen Parametern

Die Datenstruktur besteht aus folgenden Elementen:

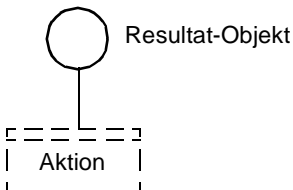
Ein **Objekt** ist ein **EUKLID Design**-Konstruktionselement. Es ist immer typbehaftet (z.B. *line*) und kann in der Datenstruktur über den Typ und Attribute identifiziert werden.



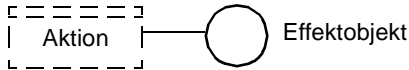
Objekt, das Properties hat



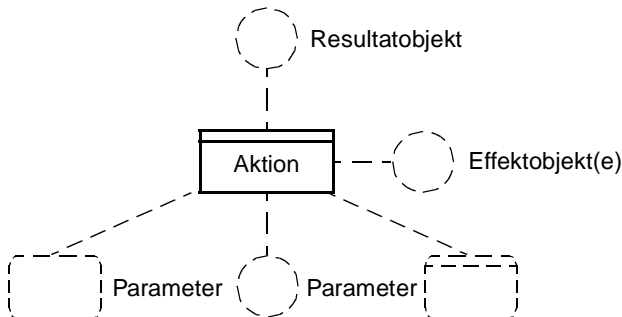
Ein **Resultatobjekt** ist ein Objekt, das als Ergebnis einer Aktion erzeugt wird.



Ein **Effektobjekt** ist ein Objekt, das mit einer Aktion zusätzlich zum Resultatobjekt erzeugt wird, z.B. Anfangs- und Endpunkt einer parallelen Linie.



Eine **Aktion** ist eine **EUKLID Design**-Funktion. Sie wird (meist) in der Datenstruktur gespeichert und bei Änderung eines Parameters neu berechnet.



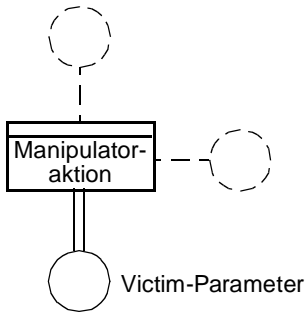
Normalerweise werden ausgeführte Aktionen in der Datenstruktur hinterlegt. Ändert sich ein Parameter der Aktion, so wird die Aktion neu berechnet (evaluiert). Damit wird evtl. eine Neuberechnung des gesamten Modells angestoßen, um die Relationen, die über diese Aktionen gebildet werden, konsistent zu halten. Solche Aktionen werden verwendet, um geometrische Objekte, z.B. Linien, zu erzeugen.

Eine **Drop-Aktion** ist eine Aktion, die nicht in der Datenstruktur gespeichert wird. Sie wird nur einmal nach Benutzeranforderung ausgeführt. Ein Beispiel hierfür ist das Plotten, das nicht nach jeder Objektänderung automatisch angestoßen wird.



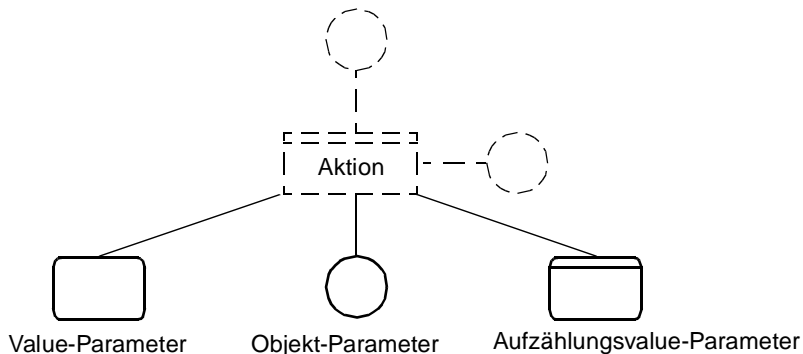
Systemgrundlagen

Eine **Manipulatoraktion** verändert Parameter (Victim-Parameter).

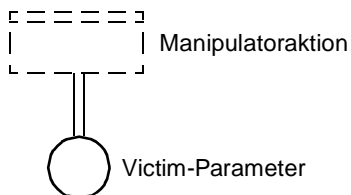


Beispiel: Die Aktion *Trimmen zweier Linien an gemeinsamem Schnittpunkt* (*trim_2lines*) verändert die Parameter *Linie 1* und *Linie 2*.

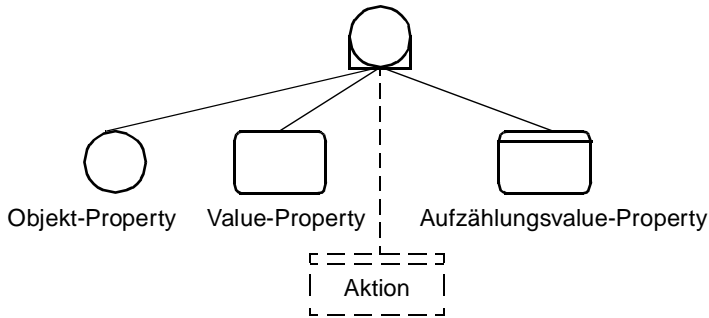
Parameter beschreiben die Varianz der Aktionen, z.B. Geometrie und Plazierung von Objekten.



Ein **Victim-Parameter** ist ein durch eine Manipulatoraktion veränderter Parameter.



Properties beschreiben die von der Erzeugung unabhängigen Eigenschaften von Objekten, z.B. z-Wert und Linienmuster. Sie hängen deshalb am Objekt, nicht an der Aktion.



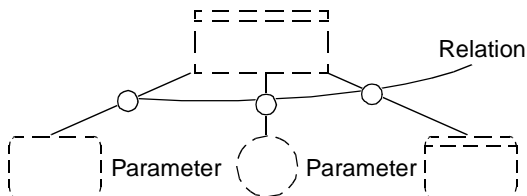
Ein **Value** ist ein Eintrag, durch den Werte repräsentiert werden. Jedes Objekt hat einen Value zur Datenrepräsentation (Objekt-Value). Er kann als Parameter für Aktionen und Relationen dienen, bzw. als Property am Objekt hängen.



Ein **Aufzählungvalue** ist ein Value in einer Aufzählung (z.B. Kreis mit/ohne Achsen).



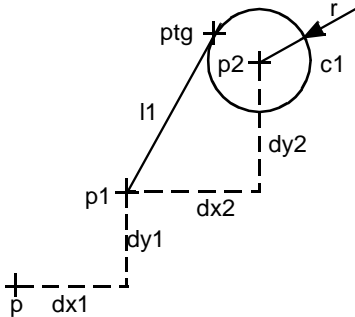
Eine **Relation** entsteht durch die Verknüpfung der Aktion zu ihren Parametern bzw. zu ihren erzeugten Objekten.



Systemgrundlagen

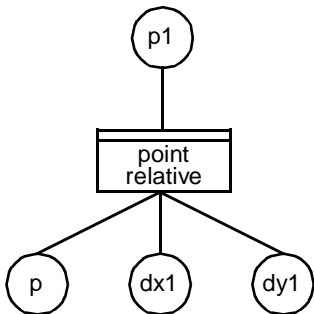
Beispiel 1

Die Linie aus Beispiel 1 in Abschnitt „*Systemphilosophie*“ auf Seite 2-1 ist definiert als Tangente von einem Punkt $p1$ an einen Kreis $c1$.

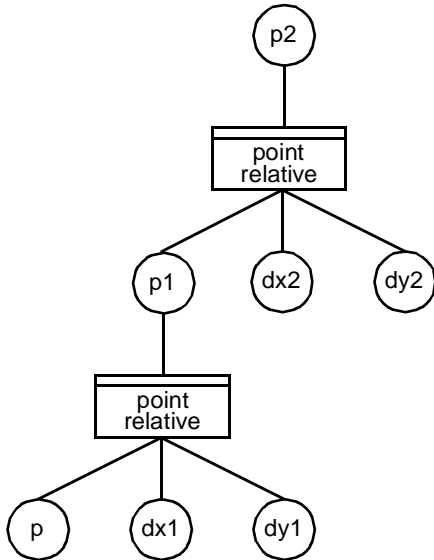


$p1$ ist definiert als Punkt relativ zu einem Punkt. Die Parameter des Punktes $p1$ sind

- der Koordinatenursprung p als Bezugspunkt
- die Koordinatenwerte $dx1$ und $dy1$

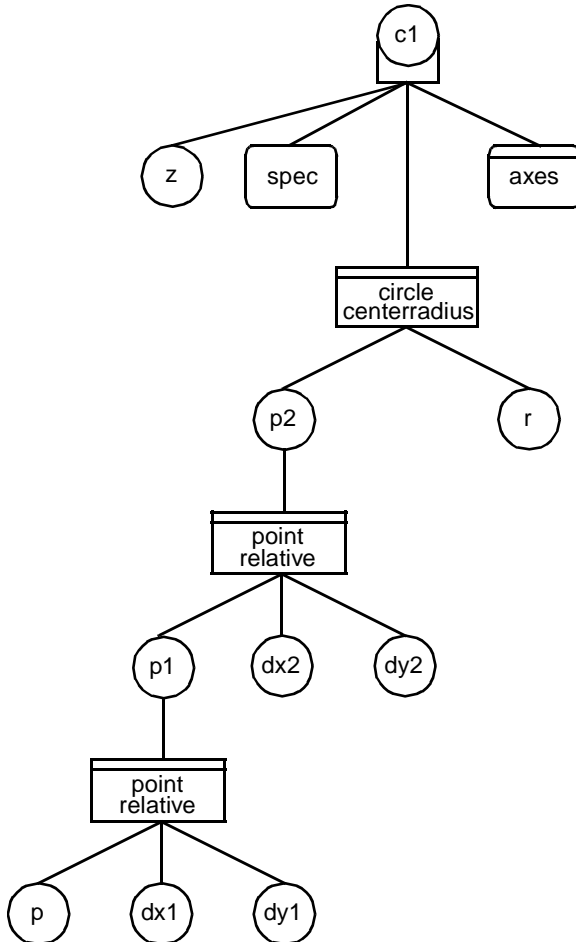


Der Punkt $p2$ wird in ähnlicher Weise konstruiert, bezieht sich jedoch nicht auf den Koordinatenursprung als Referenzpunkt, sondern auf den zuvor beschriebenen Punkt $p1$. Der daraus resultierende Datenstrukturauszug ist in folgender Graphik dargestellt.

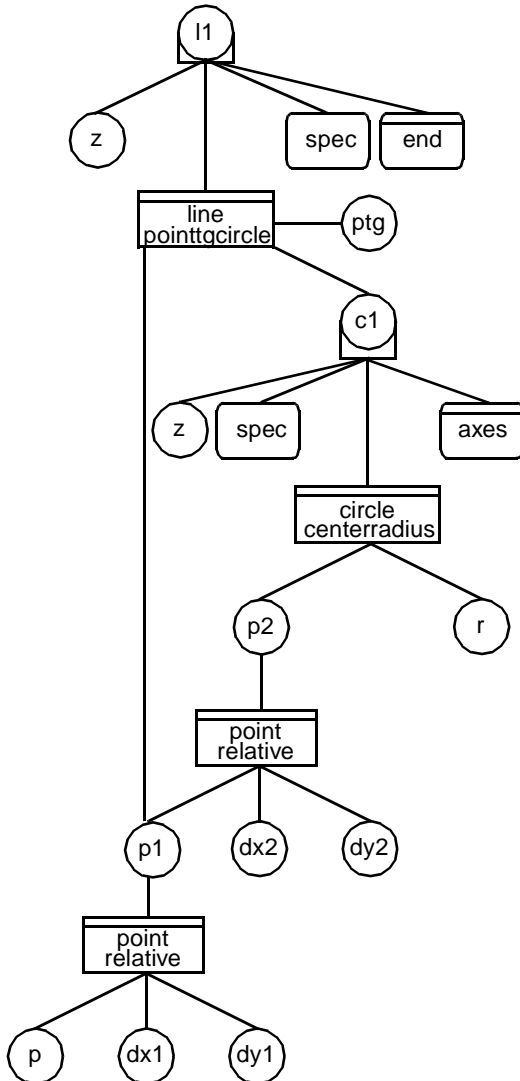


Systemgrundlagen

Die weitere Entwicklung der Datenstruktur beim Erzeugen des Kreises zeigt folgende Grafik. Der Kreis *c1* hat den Punkt *p2* als Mittelpunkt (erster Parameter) und den skizzierten Radius *r*.



Die Tangente $l1$ ist durch die beiden Objekte *Punkt* $p1$ und *Kreis* $c1$ vollständig bestimmt. Zu ihrer rechnerinternen Definition brauchen nur noch die beiden Relationen zu $p1$ und $c1$ gebildet zu werden.



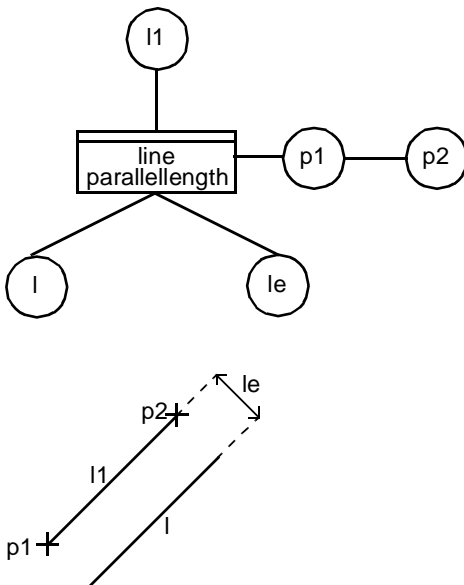
Systemgrundlagen

2.2.1 Effektoobjekte

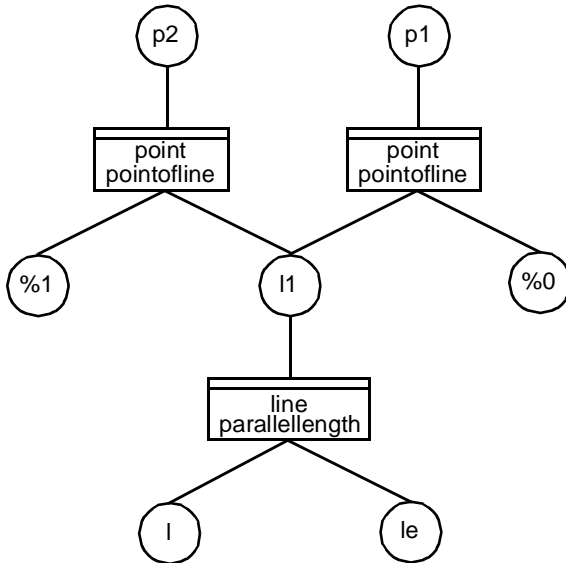
EUKLID Design optimiert die Größe der Datenstruktur und die Informationsqualität durch die Miterzeugung von Effektoobjekten bei der Erzeugung der Resultatobjekte.

Beispiel

Bei der Erzeugung einer parallelen Linie *l1* entstehen als Effektoobjekte der Anfangspunkt und der Endpunkt der Linie.



Die explizite Erzeugung von Anfangs- und Endpunkt durch den Anwender als Punkte auf einer Linie würde zusätzlich die Angabe der Proportion benötigen. Das Ergebnis wäre eine deutlich größere Datenstruktur.

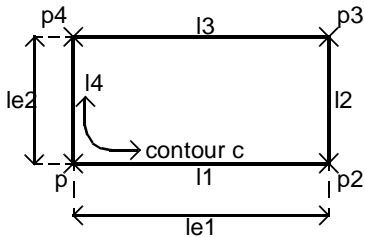
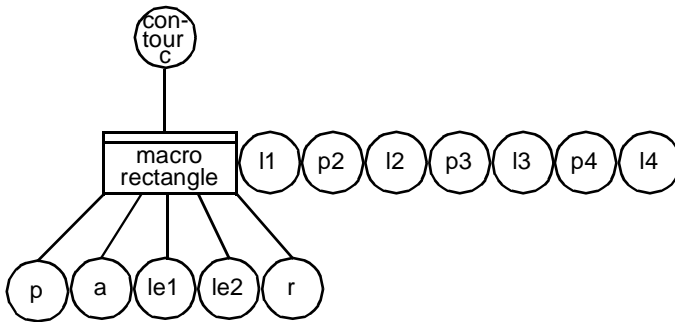


Systemgrundlagen

Ein weiterer Vorteil von Effektobjekten ist der direkte Zugriff auf die erzeugende Aktion ohne Absteigen in der Datenstruktur.

Beispiel

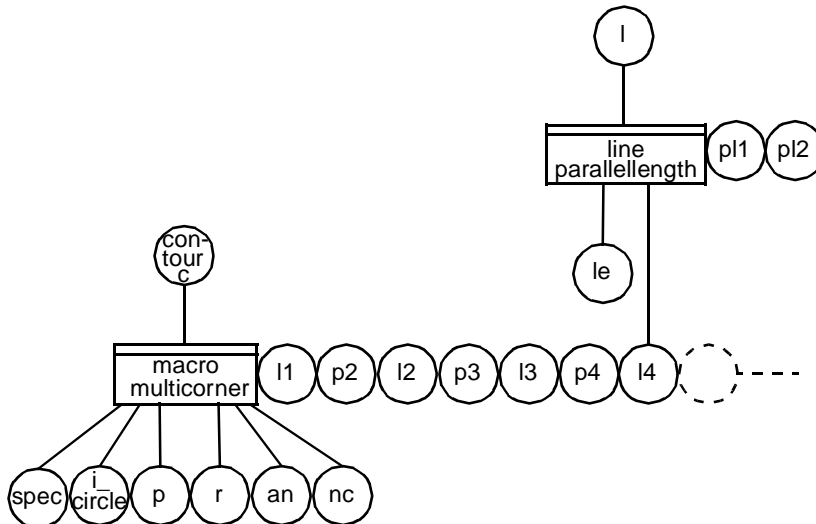
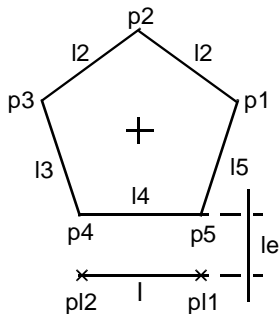
Bei der Erzeugung eines Rechtecks entstehen als Effektobjekte die Eckpunkte und Linien.



Effektobjekte, deren Anzahl sich durch einen Parameter der Aktion verringert, werden einschließlich aller abhängigen Konstruktionen inaktiv (hidden effect), bleiben aber in der Datenstruktur erhalten.

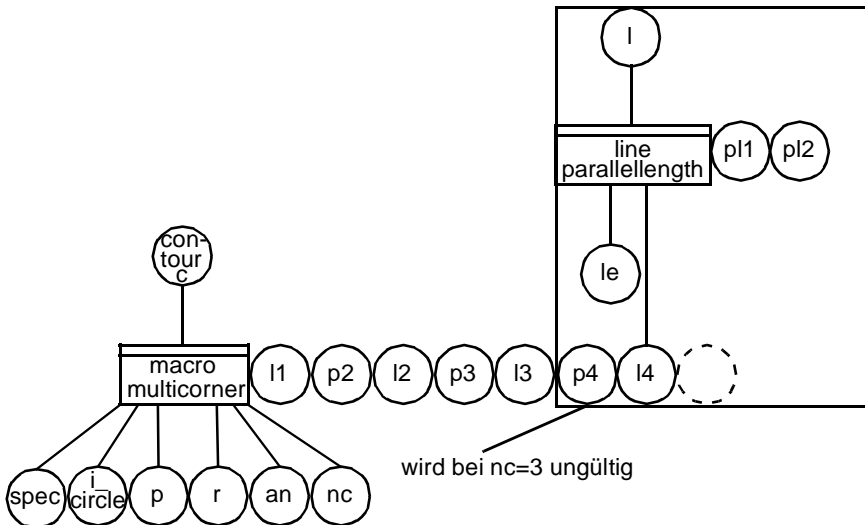
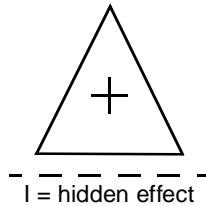
Beispiel

Der Parameter *nc* steuert bei der Erzeugung eines Vielecks die Anzahl der Ecken und damit die Anzahl der Effektobjekte (fehlende Eckpunkte und Linien).



Systemgrundlagen

Wird der Parameter *nc* dahingehend editiert, daß die Anzahl der Ecken und damit die Anzahl der Effektobjekte verringert werden, werden die überzähligen Effektobjekte und deren abhängige Konstruktionen solange inaktiv, bis durch weiteres Editieren die Aufsatzkonstruktion wieder gültig wird.



2.3 Bedienoberfläche

Die Systemphilosophie von **EUKLID Design** wird durch eine durchdachte Bedienoberfläche unterstützt. Durch Verwendung von hierarchisch gegliederten Bildschirmmenüs mit moderner Ikonentechnik kann zu jedem Zeitpunkt der Systemzustand und der Status der Konstruktion auf einen Blick erfaßt werden. Bei der Konzeption der Bedienoberfläche wurde auf Benutzerfreundlichkeit und akzeptables Antwortzeitverhalten geachtet.

Der Benutzer kann sich zu jeder Aktion mit Hilfe einer leicht bedienbaren, hierarchischen Online-Dokumentation, mit einem Tastendruck informieren. Ein Handbuch ist während einer Sitzung entbehrlich.

2.3.1 Eingabephilosophie

EUKLID Design unterscheidet vier Betriebsmodi:

- Create
- Edit/Browse
- Delete
- Temp

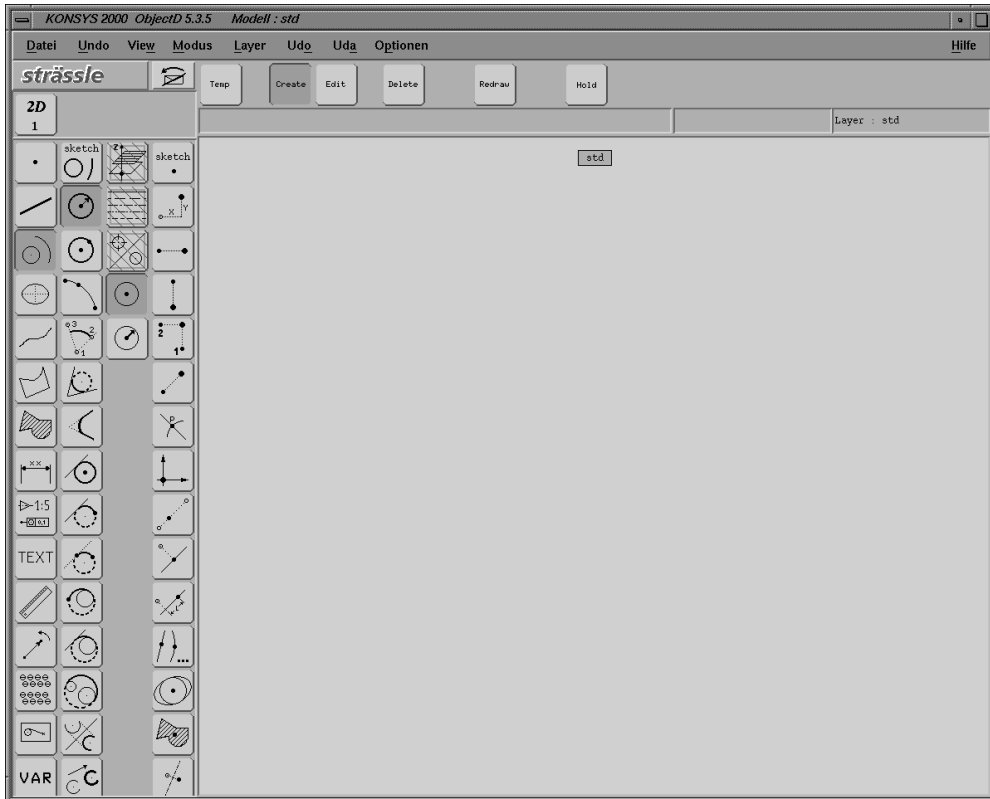
Im *Create*-Modus können Objekte und Relationen über Aktionen erzeugt werden.

Im *Edit*-Modus können Aktions-Parameter modifiziert, als auch bestehende Konstruktionsrelationen zwischen verschiedenen geometrischen Objekten umdefiniert werden. Außerdem sind hier Informationen über den Aufbau der Konstruktion verfügbar.

Im *Delete*-Modus können selektierbare Objekte aus der Konstruktion entfernt werden.

Im *Temp*-Modus sind verschiedene Aktionsgruppen zusammengefaßt. Er unterbricht alle anderen Betriebsmodi. Nach Verlassen des Temp-Modus kann in dem zuvor eingestellten Modus an der unterbrochenen Stelle weitergearbeitet werden.

Systemgrundlagen



Haupteingabemedium von **EUKLID Design** sind die hierarchisch gegliederten Menüspalten, wahlweise an der linken oder rechten Seite des Bildschirmlayouts.

Die erste Spalte beinhaltet im *Create*-Modus die Aktionsgruppen des aktiven Menüs und im *Edit*- und *Delete*-Modus die Objekte, auf die die Operation erfolgen soll und ist immer sichtbar.

In der zweiten Spalte sind die Aktionen aufgelistet. Für das Beispiel *Kreis* erscheinen dort alle möglichen Aktionen, mit denen ein Kreis erzeugt werden kann, bzw. erzeugt wurde:

- Kreis mit Mittelpunkt und Radius
- Kreis mit Mittelpunkt durch einen Punkt
- Kreis oder Kreisbogen durch 3 Punkte

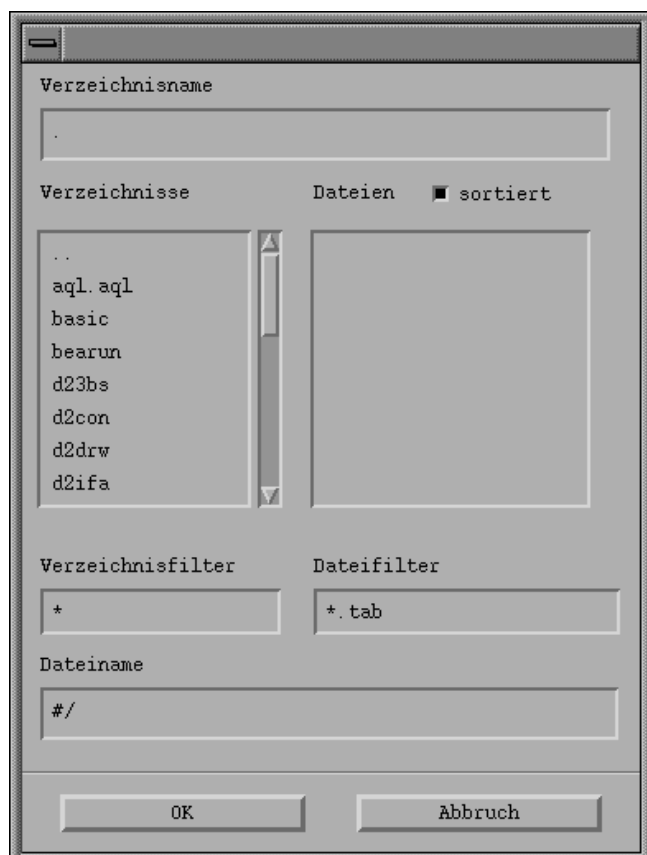
Die dritte Spalte dient der Eingabe der Parameter der ausgewählten Aktion (zweite Spalte) des selektierten Objektes. Diese werden vom System der Reihe nach abgefragt und angefordert. Dabei wird der nächste einzugebende Parameter markiert (Highlighting).

Parameter können auf unterschiedliche Art versorgt werden, je nach Anforderungen und Konstruktionsfortschritt:

- Es kann auf bereits konstruierte Objekte interaktiv zurückgegriffen werden; diese können direkt im Zeichenbereich selektiert werden.
- Exakte Positionen, Längen, Winkel, Texte, etc. können alphanumerisch über die Tastatur im Textfeld eingegeben, aus dem Modell abgegriffen oder aus Tabellen eingelesen werden.
- Skizzieren mit Gummibandfunktion im Zeichenbereich stellt eine dritte Eingabevariante dar.
- Die Ikonen der vierten Menüspalte können für die implizite Konstruktion, d.h. nachträgliche Erzeugung, herangezogen werden; z.B. können Parameterwerte von bereits existierenden Objekten übernommen und mit arithmetischen Operationen verknüpft werden, wie Radius des Kreises
 $K_1 := \text{Länge der Linie } L_1 / 2$

Systemgrundlagen

Bei komplexen Aktionen werden vom System zusätzlich verschiebbare Dialogfenster aufgeblättert, die über Verschiebeleisten eine gezielte Eingabe ermöglichen. Beispiele für derartig unterstützte Aktionen sind die Layertechnik, Tabellen usw.



2.3.2 Verhalten bei Fehlbedienung

Aufgrund der Objektorientierung der Bedienoberfläche von **EUKLID Design** wird die Eingabe syntaktisch falscher oder unvollständiger Parametersequenzen vom System ausgeschlossen. Der Anwender kann nur diejenigen Ikonen anklicken, die jeweils sichtbar und gültig sind.

Eine bereits begonnene Aktion kann jederzeit durch Anklicken einer anderen Ikone abgebrochen werden. **EUKLID Design** reagiert dann sofort in jedem Status des Systems und erwartet nun die Vollendung der neuen Aktion.

Auf diese Weise lassen sich beispielsweise nicht korrekt angegebene Werte noch vor Abschluß der Parameterversorgung ändern. Ein weiteres Beispiel ist der Abbruch einer Objekterzeugung, um die Aktion unter Beibehaltung des Objekts zu ändern. Auch ein Wechsel des Objekts (beispielsweise von „Kreis“ zu „Linie“) oder ein Statuswechsel, wie die Umschaltung von *Create* in den *Edit*-Modus, ist jederzeit möglich.

2.3.3 Unterbrechen von begonnenen Aktionen

EUKLID Design bietet die Möglichkeit, eine bereits begonnene Sequenz von Aktionen an beliebiger Stelle zu unterbrechen (hier ist nicht abbrechen gemeint!) und eine andere Aktion dazwischenzuschalten, um danach an der zuvor verlassenen Stelle fortzufahren.

Hauptanwendungen dieser Vorrangtechnik sind zum einen das Vergrößern/Verkleinern (Zoomen) und Verschieben (Pannen) von Bildausschnitten einer komplexen Konstruktion, um beispielsweise besser identifizieren zu können. Zum anderen können mit Hilfe der vierten Menüspalte noch nicht vorhandene, aber für die gerade auszuführende Aktion benötigte Parameter (d.h. auch Konstruktionselemente) implizit definiert werden.

2.3.4 Modellabfrage

Mit Hilfe des EDIT-Modus ist es möglich, sich die gesamte Entstehungsgeschichte des Modells am Bildschirm an einer beliebigen Stelle, die der Anwender durch Identifikation eines Objektes selbst festlegt, anzeigen zu lassen. Das ausgewählte Objekt wird dann auf dem Bildschirm optisch hervorgehoben.

Das ursprüngliche Eingabemenü mit seinen vier Spalten dient hierbei als Informationssystem. Sowohl die Objekt erzeugende Aktion als auch deren – vom Anwender gewünschte – Parameter werden optisch hervorgehoben.

Ist ein Parameter selbst Objekt, kann die Aktion dieses Parameters durch Absteigen in der Datenstruktur angezeigt werden.

Auf diese Weise ist es möglich, Modellabfragen schnell und effizient auszuwerten. Das ursprüngliche Eingabemenü dient nun als Ausgabemedium mit demselben Informationsgehalt, der dem Anwender vertraut ist, so daß dieser seine Konstruktion auf einen Blick erfassen und beurteilen kann.

Darüberhinaus ist durch einfaches Überstreichen der Objekte im Edit- oder Delete-Modus an den am Cursor hängenden Symbolen erkennbar, wie die Objekte eines definierten Typs entstanden sind.

Anschauen und Beurteilen von früher definierten Abhängigkeiten oder geometrischen Ausprägungen können zur Modifikation von Modellen dienen. Deshalb können im EDIT-Modus die Menüleisten für eine Modifikation als Eingabemenü wie bei der Eingabe im CREATE-Modus verwendet werden.

Änderung von Dimensionen oder Abhängigkeiten ist arbeitstechnisch gesehen nicht neu. Es erfolgt nur an einer bereits definierten Stelle der Konstruktion und zieht unter Umständen viele Berechnungen nach sich, je nachdem, welche und wieviele Objekte von dem gerade modifizierten Objekt abhängen.

2.4 Besondere Eigenschaften

Als weitere Eigenschaften von **EUKLID Design** sind zu nennen:

- die wechselseitige Assoziativität von Geometrie und Bemaßung
- das hierarchische Layerkonzept/Strukturkonzept
- Standardisierung von Objekten und Aktionen
- die Programmiersprache AQL
- freie Konfigurierbarkeit

2.4.1 Wechselseitige Assoziativität von Geometrie und Bemaßung

Aufgrund der Objektorientierung und der Möglichkeit, beliebige Konstruktionsrelationen zwischen Objekten zu definieren, paßt sich die Bemaßung von **EUKLID Design** automatisch den Änderungen der Geometrie an, solange die Topologie unverändert bleibt.

Zusätzlich bietet **EUKLID Design** die Möglichkeit, Dimensionsvarianten durch Iterieren abzuleiten. Das heißt, der Konstrukteur kann seine Bauteile zunächst skizzieren und zum Schluß die endgültigen Abmessungen über eine Sollwertvorgabe festlegen. In diesem Fall unterstützt das System den Anwender durch optische Hervorhebung aller Basis-Objekte, die das gewählte Ausgangsobjekt beeinflussen. Der Anwender kann dann ein Basis-Objekt auswählen, auf dessen Kosten die Datenstruktur so lange iteriert wird, bis das Ausgangsobjekt den gewünschten Sollwert erhält.

Diese Funktion steht für alle Längen, Winkel, Proportionen und reelle Zahlen zur Verfügung. So kann z.B. das Trägheitsmoment einer Fläche auf Kosten eines bestimmten Wertes auf einen vorgegebenen Wert gesetzt werden.

2.4.2 Hierarchisches Layerkonzept/Strukturkonzept

Die Konstruktion des Anwenders kann mit Hilfe der hierarchischen Layertechnik auf einfache Weise strukturiert werden. Es ist beispielsweise möglich, komplette Bauteile, einzelne Detailvergrößerungen oder die Bemaßung eines Teils auf unterschiedliche Layer zu legen, die dann wahlweise aktiv, selektierbar oder unsichtbar geschaltet werden können. Diese Stati können pro Sicht unterschiedlich sein.

Systemgrundlagen

Das Definieren von Layern kann hierarchisch erfolgen, so daß logisch zusammengehörige Teile der Konstruktion in einem Layer liegen. Sie können in ihrer Gesamtheit angesprochen werden, ohne die anderen Teile zu beeinflussen. Ist eine Konstruktion systematisch durchorganisiert, ergibt sich eine Baumstruktur von Layern. Diese Struktur kann auch separat dargestellt und zur Identifikation verwendet werden.

Mit Hilfe der hierarchischen Layertechnik ist auch das Löschen von Teilen oder Details im Sinne von Strukturen einfach möglich. Das Löschen eines Layers impliziert nämlich das automatische Löschen aller Sublayer dieses Layers.

Darüberhinaus ist es möglich, Layern bestimmte Eigenschaften von selbst definierten Objekten zu „vererben“. Beispielsweise ist es so möglich, einen Layer als „Teil“ zu definieren und alle nötigen vordefinierten Eigenschaften von „Teil“ mit diesem Layer zu verbinden (z.B. Preis, Lagerort, Sachnummer).

Über Layer kann auch gleichzeitig durch mehrere Konstrukteure ein Modell bearbeitet werden. So kann der Chefkonstrukteur sein Projekt in Teilprojekte gliedern, die durch Detailkonstrukteure einzeln bearbeitet werden, trotzdem aber die nötigen Relationen über die Teilprojekte hinweg beherrschen.

2.4.3 Standardisierung

Für die in der Konstruktion immer wichtigere Standardisierung bietet **EUKLID Design** folgende Merkmale an:

2.4.3.1 Benutzerdefinierbare Objekte (UDO)

Benutzerdefinierbare Objekte dienen der Bekanntmachung von häufig genutzten Standards wie Normteile und Werksnormteile im System.

Hiermit ist der Anwender in der Lage, eigene Objekte wie Schraube, Stift etc. zu definieren. Diese können mit frei definierten Eigenschaften (z.B. Durchmesser, Länge) versehen werden und sind dann genauso bekannt wie systemdefinierte Objekte (z.B. Linie).

Von diesem Objekt können dann Instanzen in ein Modell eingebracht werden, beliebig in Anzahl und Eigenschaften.

Solche Objekte können auch die Eigenschaften anderer bereits definierter Objekte erben, sowohl statisch, bereits bei der Definition, als auch dynamisch für jede einzelne Instanz.

Für jedes Objekt können beliebig viele Darstellungsformen definiert werden, die dann für jede Sicht unterschiedlich gewählt werden können. Dies bedeutet, daß z.B. eine Schraube in einem Fenster nur als Achsenkreuz dargestellt werden kann.

2.4.3.2 Benutzerdefinierbare Aktionen (UDA)

Benutzerdefinierbare Aktionen dienen der Erweiterung von **EUKLID Design** um häufig benötigte Funktionalität. Dabei stehen einerseits die Möglichkeiten zur Verfügung, die **EUKLID Design** schon im Dialog bietet, andererseits über AQL die gesamte Palette einer modernen Programmiersprache. Viele Aktionen sind bereits durch den Hersteller in UDAs realisiert, was die Mächtigkeit dieses Werkzeugs unterstreicht.

UDAs sind frei parametrierbar und in ihren Eigenschaften definierbar. Fehlt dem Anwender beispielsweise eine Erzeugungsart für Linie, so kann diese, wenn es dafür eine Hilfskonstruktion gibt, ohne Programmierkenntnisse ins System eingebunden werden. Gibt es keine mögliche Hilfskonstruktion oder ist die gewünschte Funktion anderer Natur (z.B. spezielles Vergrößern) so kann dies mit einem AQL-Anschluß erreicht werden.

Auch externe Programme oder Ergebnisse aus diesen können so harmonisch in **EUKLID Design** eingebunden werden.

Benutzerdefinierte Aktionen können in die Bedienoberfläche so eingebunden werden, daß sie von systemdefinierten nicht zu unterscheiden sind. Dies gilt auch für die Verfügbarkeit in AQL.

2.4.3.3 Benutzerdefinierbare Datentabellen (UDT)

Tabellen dienen der Ablage von Daten (Zahlen, Zeichenketten), auf die dann im Modell gezielt zugegriffen werden kann. Diese Tabellen können auch aus Datenbanken gelesen werden. Der Zugriff erfolgt mit datenbankähnlichen Möglichkeiten, z.B. kann im

Systemgrundlagen

Modell die Regel hinterlegt werden, wie eine Schraubenlänge errechnet wird und dann automatisch die nächst passende Schraube aus der Tabelle entnommen werden.

2.4.4 Programmiersprache AQL

Die Programmiersprache AQL öffnet das Programmsystem nach außen. Sie kann als Instrument zur Abfrage des Modells und als Kommandosprache verwendet werden. Mögliche Anwendungen sind:

- Erweiterung der Funktionalität in AQL gekoppelten UDAs
- beliebige anwenderspezifische Ausleitungen
- komplexe an Programmlogik geknüpfte Modellgenerierung
- Anschluß von Berechnungsverfahren
- Verfahren zur Fertigungsplanung und Steuerung
- Anschluß externer Programme

Weitere Informationen entnehmen Sie bitte dem Band *Offene Architektur* der Benutzerdokumentation.

2.4.5 Freie Konfigurierbarkeit

Alle Eigenschaften des Systems wie z.B. Menüs, Menüanordnung und Voreinstellungen sind durch den Anwender bestimmbar und werden, je nach Art, wie folgt hinterlegt:

- auf Systemkonfigurationsniveau (z.B. Standardmenü für Zeichnungsrahmen)
- auf Einzel Benutzerniveau (z.B. Farben, Sprache)
- auf Einzel Modellniveau (z.B. Sichten, inch/mm Einstellung)
- auf Sitzungsniveau (z.B. Cursoreigenschaften)

Alle benutzerdefinierbaren Eigenschaften wie Objekte und Aktionen sind ohne „Bruch“ in die Bedienoberfläche integrierbar.

Somit ist es möglich, eine dem Endanwender möglichst bequeme, effiziente und ergonomisch günstige Bedienoberfläche je Anwendungsfall zu präsentieren.

2.5 Komplexe Anwendungen

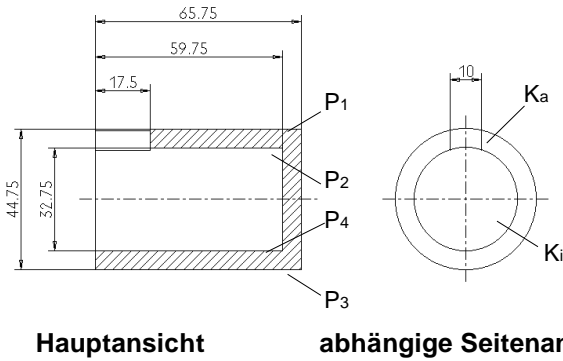
Die Einsatzmöglichkeiten von **EUKLID Design** sind nicht auf den konventionellen 2D-CAD-Einsatz beschränkt. Die Anwendungsmöglichkeiten gehen aufgrund des neuartigen Datenstrukturansatzes über die Leistung von heutigen konventionellen 2D-CAD-Systemen hinaus. Das Anwendungsspektrum reicht bis zu Anwendungen und Arbeitstechniken, die bisher echten 3D-Systemen vorbehalten waren.

Eine kurze Aufstellung von ausgewählten Anwendungsschwerpunkten soll beispielhaft zeigen, wie und mit welchen Hilfsmitteln technische Lösungen mit **EUKLID Design** erzielt werden können:

- Konstruieren in mehreren Rissen
- Variantenkonstruktion
- Detailkonstruktion
- Bewegungssimulation, Einbauuntersuchungen und optische Kollisionsprüfungen
- Teile- und funktionsbezogenes Konstruieren
- konstruktive Berechnungen
- Konstruktionsstandardisierung

2.5.1 Konstruieren in mehreren Rissen

Die Konstruktionsrelationen der Datenstruktur von **EUKLID Design** machen das rißweise Konstruieren mit Rechnerunterstützung möglich. Aufgrund der Vielfalt der Aktionen können aus einer konstruierten Hauptansicht und beliebig vielen assoziativen Nebenansichten oder Schnittdarstellungen, Varianten gebildet werden, ohne daß Änderungen in den abhängigen Ansichten und Schnitten erforderlich sind. Es genügt lediglich die Modifikation in der Hauptansicht.



Hauptansicht

abhängige Seitenansicht

Im vorherigen Bild ist die Seitenansicht in Abhängigkeit der Hauptansicht definiert. Im einzelnen wurde dabei folgendermaßen vorgegangen:

- Die Größe des Durchmessers des Kreises K_i der Seitenansicht richtet sich nach dem Abstand zwischen den beiden Punkten P_2 und P_4 in der Hauptansicht.
- Die Größe des Außendurchmessers (K_a) der Seitenansicht ist identisch mit der Länge der Linie der Hauptansicht, die von den Punkten P_1 und P_3 verläuft.

Ändern sich nun die Abmessungen der Konstruktion in der Hauptansicht, so werden auch die abhängigen Objekte der Schnittdarstellung automatisch mitgeändert. Die Konsistenz der Daten ist in jedem Fall gewährleistet.



Für das konstruktionsgerechte Einbringen der Nut in die Hülse ist der umgekehrte Weg erforderlich. Hier wird die rechte Darstellung zur Hauptansicht und die linke zur abhängigen Ansicht. Die Relationsrichtung ist also nicht gebunden.

2.5.2 Variantenkonstruktion

Aufgrund der relationalen Datenstruktur kann jede Variantenkonstruktion vorgenommen werden, solange sie keine komplexe Topologieänderung zur Folge hat.

Durch die Kenntnis der Konstruktionszusammenhänge können alle geometrischen und arithmetischen Größen sowie Textinhalte ohne Verlust der Konstruktionsfunktionalität verändert werden.

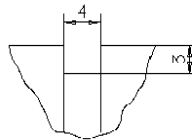
Die Variantenkonstruktion ist also nur ein Teilgebiet der relationalen Konstruktion.

Mit der **Tabellenfunktion** steht für die Variantenkonstruktion ein allgemeines Werkzeug vergleichbar mit einer Datenbank zur Verfügung, mit der oft gebrauchte Parameterwerte für Modelle hinterlegt und ausgeleitet werden können.

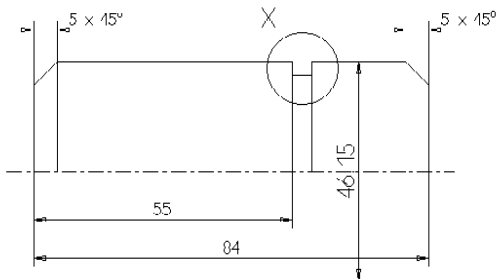
2.5.3 Detailkonstruktion

Die Konstruktionsrelationen von **EUKLID Design** machen auch das Darstellen von Details ohne zusätzlichen Aufwand möglich. Über ein **lokales Koordinatensystem** mit einem Maßstab können Teile der Konstruktion, die von besonderem Interesse sind, herausgezogen und vergrößert dargestellt werden, um sie beispielsweise gesondert oder detailliert zu bemaßen.

Einzelheit X



Maßstab 2:1

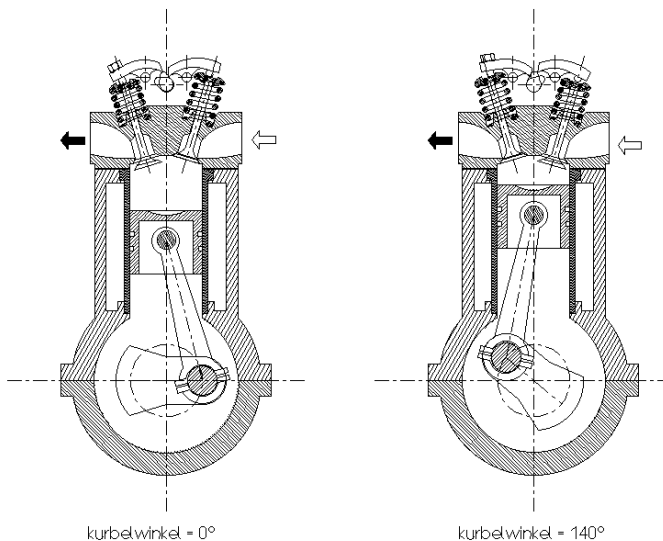


Die Detailkonstruktion läßt sich sinnvoll mit der **Layertechnik/Sichtentechnik** kombinieren, so daß nur die relevanten Dinge dargestellt werden.

Auch in diesem Fall werden die so abgeleiteten Details bei Änderung der Hauptkonstruktion automatisch aktualisiert.

2.5.4 Bewegungssimulation, Einbauuntersuchungen und optische Kollisionsprüfungen

Bewegungsstudien und optische Kollisionsuntersuchungen, die durch die gegenseitige Abhängigkeit komplexer Geometrien gekennzeichnet sind, können mit den Möglichkeiten von **EUKLID Design** einfach realisiert werden. Mit der **Variablentechnik** genügt es oft, einige Parameter zu ändern, um den Bewegungsablauf oder diskrete ausgezeichnete Positionen eines Teils relativ zu anderen zu simulieren und zu beurteilen. Dies wird am Beispiel eines Verbrennungsmotors deutlich.



Aus der Drehung der Kurbelwelle ergeben sich automatisch die Bewegungen von Pleuel und Kolben. Ebenso ist die Rotation der Nockenwelle, die über den Nocken auf die Bewegung der Kipphebel Einfluß nimmt, abhängig, wobei sich die Ventildfeder spannt bzw. entspannt und die Ventile sich schließen bzw. öffnen.

Durch Eingabe eines Parameterwertes, des Kurbelwellenwinkels, kann der gesamte Bewegungsablauf aufgrund der Assoziativität der Datenstruktur simuliert und begutachtet werden. Komplexere Simulationen können mit Hilfe der AQL durchgeführt werden.

2.5.5 Teile- und funktionsbezogenes Konstruieren

In der Regel steht jedes Bauteil in einer Beziehung zu seiner konstruktiven Umwelt, um seine Funktion erfüllen zu können. Deshalb hat das Einbringen eines Bauteils in die Konstruktion meist Auswirkungen auf seine umgebenden bzw. benachbarten Bauteile. Beispielsweise benötigt eine Schraube in dem einen Teil ein Gewindeloch und in dem anderen ein Durchgangsloch, um ihre Funktion „kraftschlüssig verbinden“ erfüllen zu können. Diese Abhängigkeit nennt man den Funktionszusammenhang der Konstruktion.

In **EUKLID Design** existieren eindeutige Relationen zwischen Bauteil und Fertigungsformen, so daß die Konsistenz der Konstruktion jederzeit gewährleistet ist. Funktionszusammenhänge können als **UDA/UDO** abgelegt werden, die aus den beteiligten UDA/UDOs für Teile und Fertigungsformen geschachtelt sind. Aufgrund der definierten Konstruktionsrelationen wirken sich Modifikationen an einem Bauteil unmittelbar auf die benachbarten Bauteile aus, die dann vom System automatisch angepaßt werden.

3 Die Bedienoberfläche

3.1 Hardware und Betriebssystem

Die mit **EUKLID Design** erzeugten Dateien sind unabhängig von der Hardware-Plattform, auf der sie erstellt wurden. Damit ist es möglich, **EUKLID Design** in einem heterogenen Netz zu betreiben. Die zugelassenen Hardware-Plattformen und Betriebssystem-Versionen sind der Freigabemitteilung zu entnehmen.

Ihre **EUKLID Design**-Version kann dabei nur auf der dafür vorgesehenen Hardware-Plattform betrieben werden; z.B. kann eine SGI-Version nur auf einer SGI-Workstation betrieben werden.

Bei heterogenem Betrieb ist darauf zu achten, daß die verwendeten Pfad- und Dateinamen den Konventionen aller beteiligten Betriebssysteme entsprechen.

Die unterschiedlichen Konventionen für Pfad-Trennzeichen („/“ und „\“) führen zu keinen Problemen. Bitte verwenden Sie **keine Sonderzeichen in Pfad- und Dateinamen**, wie \$, %, Leerzeichen und Umlaute! Das erste Zeichen sollte immer ein Buchstabe sein.

Gemeinsam zu nutzende Dateien müssen in von allen beteiligten Hardware-Plattformen erreichbaren Verzeichnissen liegen. Ausreichende Zugriffsrechte sind zu gewährleisten. Das Netz sollte durch entsprechende Einhängungen (Mounts) transparent gestaltet werden.

3.2 Start von *EUKLID Design*

Je nach verwendeter Hardware-Plattform haben Sie unterschiedliche Möglichkeiten *EUKLID Design* zu starten: auf Windows NT z.B. über das Start-Menü der Taskleiste, auf den UNIX-Plattformen z.B. über die Startprozedur *design* in einer Shell.

3.2.1 Startoptionen

Im Folgenden werden die Startoptionen anhand des UNIX-Aufrufs dargestellt. Sie können diese auf Windows NT auch in die entsprechende Verknüpfung aufnehmen.

design <Version> [Optionen] [<Modellname> ...]

Aufruf-Parameter	Bedeutung
design	Beim Aufruf ohne Modellnamen wird ein Modell mit dem Namen <i>std</i> bearbeitet. Dabei wird keine Modelldatei eingelesen oder angelegt, es sei denn, Sie haben eines mit der Konfiguration abgespeichert. In diesem Fall wird das Modell aus der Konfiguration verwendet (siehe „ Konfigurieren des Systems “ auf Seite 17-1).
<Version>	Die Version, die Sie starten wollen, z.B. v570.
Optionen	Zeichenketten <u>mit</u> dem Zeichen "-" am Anfang
<Modellname> ...	Zeichenketten <u>ohne</u> das Zeichen "-" am Anfang. Es können ein oder mehrere Modelle angegeben werden, d.h. jede Zeichenkette ohne das Zeichen "-" am Anfang, die nicht zu einer Startoption gehört, wird als Modellname interpretiert. Das zuletzt eingelesene Modell ist aktiv.



Die Endung *.mod* wird von *EUKLID Design* prinzipiell für Modelle vergeben. Deshalb ist es nicht relevant, ob *.mod* beim Aufruf angegeben oder weggelassen wird.



Die Länge des Dateinamens wird durch das Betriebssystem begrenzt. Beim Datenaustausch unter verschiedenen Betriebssystemen müssen Sie dies beachten.

Die folgenden Startoptionen gelten auf allen Plattformen:

-access <AQL-Programm>

Durch diese Option wird vor und nach jedem Speicher- und Ladevorgang, sowie beim Aufruf neuer Modelle, das angegebene AQL-Programm aufgerufen (siehe Beispiel im Installationsverzeichnis *#/aql.aql/file_aql.aql*).

Das AQL-Programm wird nacheinander in folgenden Verzeichnissen gesucht:

- Arbeitsverzeichnis
- \$HOME/design_config
- *#/aql.aql*

-batch

EUKLID Design läuft im Batch-Modus. Die Bedienoberfläche wird nicht gestartet. Das Programm wird beendet, das Modell ohne abspeichern geschlossen.



Diese Option kann in Verbindung mit den Optionen *-start* oder *-stop* benutzt werden.

-cleanup

Diese Option entfernt Objekte, die beim Laden eines Modells wegen Fehler nicht ausgewertet werden können, z.B. ungültige Objekte ('invalid').

-config_dir <Pfad>

Mit dieser Option kann das Verzeichnis der Systemkonfiguration angegeben werden. Standardmäßig wird das Verzeichnis *#/design_config* durchsucht.

Beispiel:

<i>Startoption</i>	<i>gesuchtes Verzeichnis</i>
<i>-config_dir #/general_config</i>	<i>h:\general_config\design_config</i>

-config_dir_user <Pfad>

Mit dieser Option kann das Verzeichnis der Benutzerkonfiguration angegeben werden. Standardmäßig wird das Verzeichnis *~/design_config* durchsucht.

Beispiel:

<i>Startoption</i>	<i>gesuchtes Verzeichnis</i>
<i>-config_dir_user ~/work</i>	<i>h:\usr\meier\work\design_config</i>

Die Bedienoberfläche

-display <Workstation>:<Bildschirm>

Diese Option gibt an, daß die Bedienoberfläche auf einer anderen Workstation (bzw. X-Terminal) laufen soll. Im Normalfall sollte die <Bildschirm>-Option null sein. TCP/IP muß für beide Maschinen laufen, und die Zielstation muß diesen Betrieb mit dem "xhost +" -Kommando ermöglichen.

-geometry <Breite>x<Höhe>+<xoff>+<yoff>

Diese Option gibt Größe und Position des **EUKLID Design**-Fensters in Pixeln an.

xoff ist die relative Entfernung des linken Fensterrandes zum linken Bildschirmrand, -xoff die Entfernung des rechten Fensterrandes zum rechten Bildschirmrand.

yoff ist die relative Entfernung des oberen Fensterrandes zum oberen Bildschirmrand, -yoff die Entfernung des unteren Fensterrandes zum unteren Bildschirmrand.

Beispiel: design -geometry 600x600-10+350
 (Negative Werte werden nicht auf allen X-Servern unterstützt.)

-help oder -h

Erklärung der Startoptionen.

-iconic

Starten als Ikone.

-language <Sprache>

Diese Option steuert die Dialogsprache der Bedienoberfläche und überwiegt gegenüber der Konfigurationseinstellung. Bitte wählen Sie den Namen einer Sprache aus der Bedienoberfläche aus (siehe Kapitel Konfigurieren des Systems, „[Dialogsprache einstellen](#)“ auf Seite 17-11) und geben Sie diese als Startoption ein.

-protocol <Datei>

Mit dieser Option wird eine Protokolldatei erzeugt. Diese Datei hat die Form eines AQL-Programms.

-read_only <Modellname>

Das Modell wird im Lese-Modus geladen. Sie können dann externe Sublayer dieses Modells noch im Schreib-/Lesemodus laden.

-scheme <Name>

Diese Option steuert die Farben der Bedienoberfläche. Bitte wählen Sie den Namen eines Farbschemas aus der Bedienoberfläche aus (siehe Kapitel Konfigurieren des Systems „*Farbschema einstellen*“ auf Seite 17-11) und geben Sie diesen als Startoption ein.

-start <AQL-Programm>

Diese Option ruft ein AQL-Programm auf, nachdem alle Modelldateien geladen sind und bevor die erste Anwendereingabe erfolgen kann.

-stop <AQL-Programm>

Diese Option ruft beim Beenden der Sitzung ein AQL-Programm auf.

-sync

Diese Option schaltet den synchronen Modus des X-Window-Systems ein. Das Programm läuft langsamer, die Anzeige wird aber nach jeder Modifikation aktualisiert. Diese Option sollte nur für Testzwecke verwendet werden.

-verbose

Im Startfenster werden u.a. Informationen zum Laden von UDA und UDO ausgegeben.

-writeback

Diese Option setzt den Batch-Modus aktiv (ohne Bedienoberfläche), startet **EUKLID Design**, lädt die angegebenen Modelle, schreibt diese zurück und beendet das Programm.



Diese Startoption kann zur Konvertierung eines Modells in ein neues Format benutzt werden (Versionskonvertierung, falls erforderlich).

Die Bedienoberfläche



Fenstergröße

EUKLID Design belegt nach dem Start die gesamte Bildschirmfläche oder erscheint in der Größe und Position der letzten Sitzung.



Start mit Modell

Beim Programmstart kann ein Modellname angegeben werden. Ist dies der Name eines bestehenden Modells, so wird es im Zeichenbereich neu aufgebaut. Besteht noch kein Modell mit diesem Namen, erscheint im Startfenster die Meldung „*Datei <Modellname> ist kein Bea Modell, ein neues Modell wird eröffnet*“, und es wird ein neues, leeres Modell mit dem angegebenen Namen erzeugt.



Verkleinerte Fenster

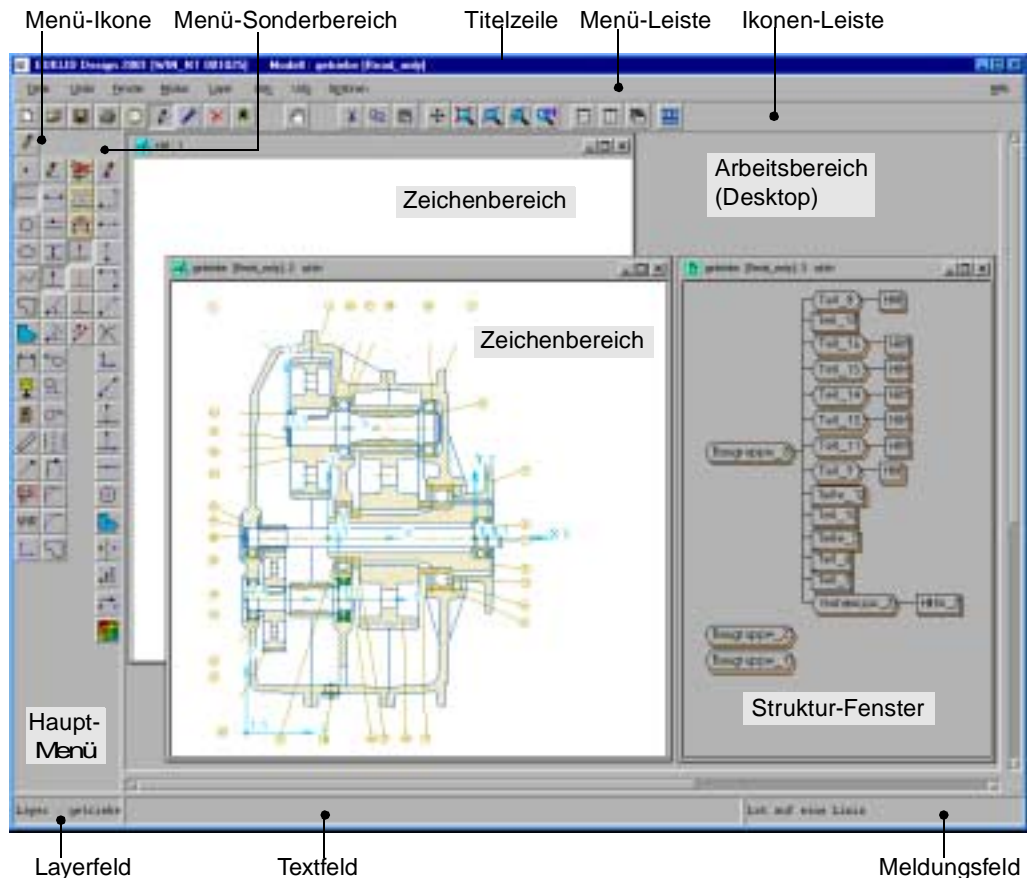
Stark verkleinerte Fenster gewährleisten keinen einwandfreien Betrieb mehr (z. B. überlappende Ikonen). In diesem Fall brauchen Sie das betroffene Fenster einfach nur wieder zu vergrößern.

3.3 Die Grundelemente

Dieses Kapitel beschreibt den Verwendungszweck und das Verhalten der Bedienoberfläche.

3.3.1 Die Bildschirmbereiche

Die Bedienoberfläche besteht aus einer Anzahl von Bildschirmbereichen. Voreingestellt zum Zeitpunkt der Auslieferung ist die Bedienoberfläche folgendermaßen:



Die Bedienoberfläche

3.3.1.1 Der Arbeitsbereich (Desktop)

Im Arbeitsbereich können Sie bis zu 10 verschiedene Modell-Fenster öffnen und frei positionieren. Sie können bestimmen, welches Modell in welchem Fenster dargestellt werden soll.

Zur Ikone verkleinerte Modell-Fenster werden in der linken oberen Ecke des Arbeitsbereichs abgelegt. Weitere Informationen entnehmen Sie bitte dem Kapitel „[Fenstertechnik](#)“ auf Seite 14-1.




3.3.1.2 Der Zeichenbereich

Im Zeichenbereich des Modell-Fensters wird das Modell dargestellt, werden Positionen angegeben und sind Konstruktionselemente als Parameter zu identifizieren.

Sie können mit der rechten Maustaste ein Popup-Menü öffnen, das je nach Systemzustand wechselnde Menü-Befehle enthält (siehe „[Popup-Menüs](#)“ auf Seite 3-26).

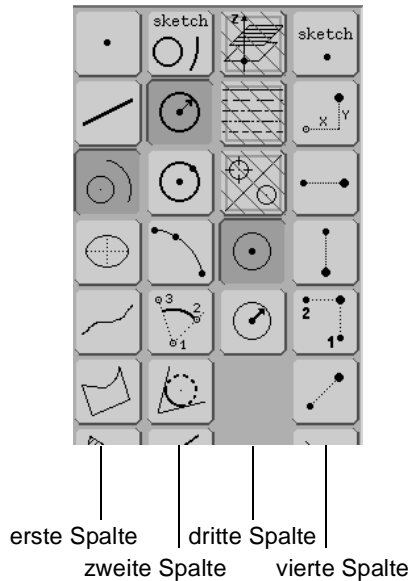
3.3.1.3 Das Haupt-Menü (senkrechte Menü-Leiste)

Das Haupt-Menü besteht aus vier Menü-Spalten. Der Inhalt und die Bedeutung des Haupt-Menüs ist abhängig vom Modus, in dem sich das Programm befindet:

<i>Ikone</i>	<i>Modus</i>	<i>Bedeutung</i>
	Create	Erzeugen von Objekten
	Edit	Informieren über Objekte Ändern von Objekten
	Delete	Löschen von Objekten

Sie können die Ikonen in den Menü-Spalten durch Drücken der <↑> oder <↓> Tasten hinauf- oder hinunterschieben (scrollen), sofern nicht alle auf den Bildschirm passen.

Die Menü-Spalten enthalten Objekte, Aktionsgruppen, verfügbare Aktionen und ihre Parameter.



Create-Modus

Spalte	Typ	Bedeutung
Erste Spalte	Aktionsgruppe	Was wollen Sie erzeugen?
Zweite Spalte	Aktionen	Wie wollen Sie etwas erzeugen?
Dritte Spalte	Parameter	Womit wollen Sie etwas erzeugen?
Vierte Spalte	Wert	Auswahl vorgegebener Werte
	Aktion (Rekursion)	Nachträgliches Erzeugen von Parameter-Objekten

Die Bedienoberfläche

Edit-Modus

Spalte	Typ	Bedeutung
Erste Spalte	Objekt-Typ	Welches Objekt wollen Sie ändern?
Zweite Spalte	Aktion	Info: Wie wurde das Objekt erzeugt?
		Ändern: Wollen Sie ein Objekt redefinieren? (Popup-Menü)
Dritte Spalte	Parameter	Info: Über Werte und Texteingaben
		Ändern: - Werte und Texteingaben - Abhängigkeiten zu Objekten
Vierte Spalte	Aktion	Info: Erzeugungsart des Parameter-Objekts
		Ändern: Wollen Sie die Abhängigkeit zu einem neuen, noch nicht existierenden Objekt ändern?

Delete-Modus

Spalte	Typ	Bedeutung
Erste Spalte	Objekt-Typ	Welches Objekt wollen Sie löschen?

Menüs

Im Create-Modus sind die Aktionen von **EUKLID Design** zu Aktionsgruppen und Menüs zusammengefaßt. Zwischen den einzelnen Menüs können Sie beliebig wechseln.

So können Sie zwischen den Menüs wechseln:

- Klicken Sie die Menü-Ikone mit der linken Maustaste an. Mit jedem Mausklick wird ein anderes Menü aktiviert. Nach dem letzten Menü kehrt das Programm zum ersten Menü zurück.
Durch Klicken mit der mittleren Maustaste können Sie die Menüs auch rückwärts durchlaufen.
- Drücken Sie die rechte Maustaste über der Menü-Ikone. Im anschließenden Popup-Menü wählen Sie beim Eintrag *Gehe zu* das Menü aus, in das Sie wechseln wollen.

Sie können auch Ihre eigenen Menüs und Aktionsgruppen definieren und in die Oberfläche einhängen. Näheres erfahren Sie im Abschnitt „[Konfiguration des Hauptmenüs](#)“ auf Seite 17-13.

Die Bedienoberfläche

Aktionsgruppen

Aktionen sind zu sinnvollen Einheiten, den Aktionsgruppen, zusammengefaßt. Sie finden z.B. in der Aktionsgruppe *Linien* (zum Zeitpunkt der Auslieferung) alle Aktionen, die ein Objekt *Linie* erzeugen.

Die Aktionsgruppen des aktiven Menüs werden in der ersten Spalte angezeigt.
Die Aktionen der aktiven Aktionsgruppe werden in der zweiten Spalte angezeigt.

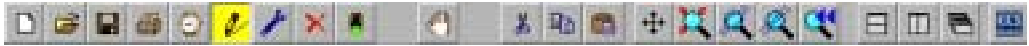
Sie können die Aktionsgruppen nach Ihren Bedürfnissen anpassen und ändern. Näheres dazu erfahren Sie im Abschnitt „[Aktionsgruppenmenüs](#)“ auf Seite 17-14.

Objektgruppen

Während der Selektionsphase des *Edit*- und *Delete*-Modus zeigt die erste Menü-Spalte die vorhandenen Objekttypen an. In **EUKLID Design** wurden die Objekttypen in zwei Objektgruppen zusammengefaßt. Sie können sich auch eigene Objektgruppen schaffen.

Objektgruppen werden im Abschnitt „[Objektgruppenmenüs](#)“ auf Seite 17-21 beschrieben.

3.3.1.4 Die Ikonenleiste (Ruler)



<i>Ikone</i>	<i>Bedeutung</i>
	Neues Modell
	Modell öffnen
	Modell sichern
	Drucken
	Temp-Modus
	Create-Modus Erzeugen von Objekten
	Edit-Modus Anzeigen / Ändern von Objekten
	Delete-Modus Löschen von Objekten
	Redraw
	STOP-Ikone Anhalten laufender Aktionen
	Hold

Die Bedienoberfläche

<i>Ikone</i>	<i>Bedeutung (Fortsetzung)</i>
	Objekte ausschneiden
	Objekte kopieren
	Objekte einfügen
	Darstellung verschieben
	Gesamtdarstellung
	Darstellung vergrößern
	Darstellung verkleinern
	Darstellung rückgängig machen
	Fenster untereinander
	Fenster nebeneinander
	Fenster überlappend
	Informationen über EUKLID Design und EUKLID Software

Die Ikonenleiste können Sie ein- oder ausblenden über das Optionen-Menü, *Fenster-Anordnung* → *Ikonenleiste*.

3.3.1.5 Der Menü-Sonderbereich

Hier werden Informationen über Erzeugungsart eines Objekts im Edit-Modus ausgegeben, Ikonen mit Pfeilen zum Auf-/Absteigen in der Datenstruktur etc. dargestellt.

3.3.1.6 Die Menü-Ikone

Durch Anklicken mit der linken Maustaste können Sie zwischen den verschiedenen Menüs wechseln.

Mit jedem Mausklick wird ein anderes Menü aktiviert. Nach dem letzten Menü kehrt das Programm zum ersten Menü zurück.

Durch Klicken mit der mittleren Maustaste können Sie die Menüs auch rückwärts durchlaufen.

3.3.1.7 Das Textfeld

Das Textfeld dient der Ausgabe von Informationen (Prompt-Texte) sowie der Eingabe von Text und Zahlen.

3.3.1.8 Das Layerfeld (Ausgabefeld für den aktiven Layer)

In diesem Bereich wird der Name des aktiven Layers angezeigt. Befindet sich der Cursor über diesem Feld, so können Sie durch Klicken mit der rechten Maustaste das Dialogfenster *Layer Status* aufblenden.

3.3.1.9 Das Meldungsfeld

In diesem Bereich gibt das Programm mitprotokollierte Werte für Parameter-Skizzierfunktionen aus, z.B. beim Skizzieren des Radius eines Kreises.

Die Bedienoberfläche

3.3.1.10 Die Titelzeile

Die Titelzeile des Fensters enthält folgende Informationen:

Produktname, Versionsnummer, Computer-Plattform, Erzeugungsdatum und den Namen des aktiven Modells.

Beispiel: EUKLID Design 2001 [WIN_NT 000924] Modell: std

3.3.1.11 Die Menü-Leiste

Dieser Abschnitt beschreibt die Pulldown-Menüs und ihre Aktionen. Sowohl die Menüs der Menü-Leiste als auch einige Aktionen können auf einfache Weise mit Tastenkombinationen angewählt werden (Shortcuts).

Die Menüs der Menü-Leiste werden mit der Taste <ALT> und dem in der Menü-Leiste unterstrichenen Buchstaben des Menüs aufgerufen. Das Menü *Datei* können Sie beispielsweise mit der Tastenkombination <ALT>+D aufrufen.

Wenn eine Aktion über ein Shortcut verfügt, steht die entsprechende Tastenkombination auf der rechten Seite des Menü-Eintrags.

<u>D</u> atei	<u>U</u> ndo	<u>F</u> enster	<u>M</u> odus	<u>L</u> ayer	<u>U</u> d o	<u>U</u> d a	Optionen	<u>H</u> ilfe
---------------	--------------	-----------------	---------------	---------------	-------------------------	-------------------------	----------	---------------

Das Datei-Menü

Das *Datei*-Menü enthält die Aktionen, die für Erzeugung, Laden und Sichern von Modellen benötigt werden.

<i>Menü-Eintrag</i>	<i>Shortcut</i>	<i>Beschreibung im Abschnitt...</i>
Neues Modell ... Modell öffnen ... Modell erneut öffnen ... Modell hinzufügen ... Modell schließen ... Alles schließen ...	Ctrl+n Ctrl+o	„Dateioperationen“ auf Seite 5-35
Drucken		siehe Online-Hilfe
Admin Papierkorb	Shift+F10 Shift+F11	siehe Online-Hilfe
Modell sichern ... Modell sichern als ... Konfiguration sichern	Ctrl+s	„Dateioperationen“ auf Seite 5-35 „Sichern der Konfiguration“ auf Seite 17-7
Dateisuchregel aktualisieren	Shift+F12	„Dateisuchregel“ auf Seite 17-24
Standardbibliothek setzen		„Die Standardbibliothek „+““ auf Seite 17-28
Zuletzt geöffnete Dateien ...		„Direktes Öffnen von Modellen“ auf Seite 5-51
<... Dateiname ...>		Liste der zuletzt geöffneten Modell-Dateien
Programm beenden (exit) ...	Ctrl+x	„Beenden des Programms“ auf Seite 3-41

Das Undo-Menü

<i>Menü-Eintrag</i>	<i>Shortcut</i>	<i>Beschreibung im Abschnitt...</i>
<u>U</u> ndo	Ctrl+u	„Rückgängigmachen von Löschaktionen“ auf Seite 9-10
<u>L</u> etztes Objekt editieren	Ctrl+l	Edit-Modus des zuletzt erzeugten Objekts

Die Bedienoberfläche

Das Fenster-Menü

<i>Menü-Eintrag</i>	<i>Shortcut</i>	<i>Beschreibung im Abschnitt...</i>
<u>R</u> edraw <u>R</u> efresh	Ctrl+r Ctrl+f	Aktualisieren des Zeichenbereichs Auffrischen der Bedienoberfläche
Neues Fenster Untereinander Nebeneinander Standard Überlappend		„Fenstertechnik“ auf Seite 14-1
<... Modellname ...>		Liste der geöffneten Modelle. Das aktive Modell ist gekennzeichnet.

Das Modus-Menü

<i>Menü-Eintrag</i>	<i>Shortcut</i>	<i>Beschreibung im Abschnitt...</i>
<u>C</u> reate <u>E</u> dit <u>D</u> elete	Ctrl+c Ctrl+e Ctrl+d	Erzeugen von Objekten Anzeigen / Ändern von Objekten Löschen von Objekten
<u>T</u> emp <u>H</u> old <u>B</u> rowse <u>Q</u> uick Edit	Ctrl+t Ctrl+h Ctrl+b Ctrl+q	siehe unten

Temp

Der Temp-Modus unterbricht die laufende Aktion, um eine Aktion aus dem Temp-Menü auszuführen. Diese Aktionen erzeugen keine Datenstruktur-Objekte (sog. "Drop"-Aktionen), wie z.B. Wählen eines anderen Bildschirm-Ausschnitts.

Durch erneutes Auswählen des Temp-Modus wird dieser wieder ausgeschaltet und das Programm kehrt zur unterbrochenen Aktion zurück.

Hold

Solange der Hold-Modus aktiviert ist, wird ein Neuberechnen von Aktionen und abhängigen Objekten verhindert. Sie können damit z.B. mehrere Objektparameter gleichzeitig ändern.

Durch ein weiteres Anklicken dieses Menü-Eintrags oder der Temp-Ikone wird der Hold-Modus deaktiviert und eine mögliche Neuberechnung angestoßen.



Der Hold-Modus kann nur während des Edit-Modus aktiviert werden.

Browse

Der Browse-Modus dient dem Durchlaufen der Datenstruktur während der Selektion (z.B. beim Setzen von Parametern oder Properties für UDAs oder UDOs). Dieser Modus wird automatisch aktiviert.

So können Sie den Browse-Modus wieder verlassen:

- Durch Klicken auf die *Browse*-Ikone,
- Auswahl der *Browse*-Option im Modus-Menü,
- <CTRL>b, oder
- Drücken der <Esc>-Taste.

Quick Edit

Der Quick Edit-Modus wird im Abschnitt „[Schnellzugriff auf das dem Cursor nächstgelegene Objekt](#)“ auf Seite 8-29 beschrieben.

Die Bedienoberfläche

Das Layer-Menü

Dieses Menü dient dem Erzeugen und Ändern von Layern (Arbeitsebenen).

<i>Menü-Eintrag</i>	<i>Shortcut</i>	<i>Beschreibung im Abschnitt...</i>
<u>S</u> tatus	Shift+Ctrl+s	„Das Layer-Fenster“ auf Seite 5-19
Extern sichern		„Sichern von externen Layern“ auf Seite 5-33
Extern laden		„Laden von externen Layern“ auf Seite 5-33
Konvertieren in UDO		„Umwandlung von Layern in UDOs“ auf Seite 5-29
Ist ein		„Übernehmen einer UDO-Definition für Layer“ auf Seite 5-29

Das Udo-Menü

Dieses Menü dient der Definition von Anwenderobjekttypen (User Defined Objects).

<i>Menü-Eintrag</i>	<i>Shortcut</i>	<i>Beschreibung im Abschnitt...</i>
Laden Entladen		
Definition initialisieren Definition editieren Definition abbrechen		
Definition schließen Definition sichern Definition sichern als		
Auflösen Konvertieren in Layer		
Ist ein		

5

Das Uda-Menü

Dieses Menü dient der Definition von Benutzeraktionen (User Defined Actions).

<i>Menü-Eintrag</i>	<i>Shortcut</i>	<i>Beschreibung im Abschnitt...</i>
Laden Entladen		
Definition initialisieren Definition editieren Definition abbrechen		
Definition schließen Definition sichern Definition sichern als		

Eine ausführliche Beschreibung der Funktionalität dieser beiden Menüs finden Sie im Kapitel „[Standardisierung](#)“ auf Seite 13-1.

Die Bedienoberfläche

Das Optionen-Menü

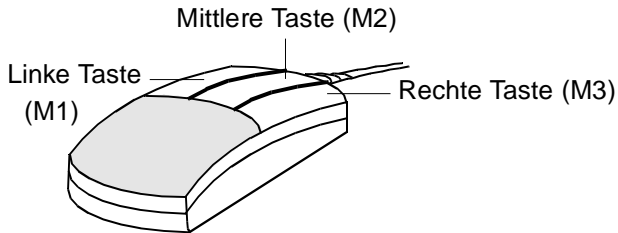
<i>Menü-Eintrag</i>	<i>Shortcut</i>	<i>Beschreibung im Abschnitt...</i>
Fenster-Anordnung ... Ikonen-Eigenschaften ... Cursor-Ikone Execcursor Sonderzeichenauswahl		„ Konfiguration der Bedienoberfläche “ auf Seite 17-9 „ Das Dialogfenster zur Sonderzeichenauswahl “ auf Seite 3-30
Dialogsprache Farbschema Standard-Fenstertyp Funktionstasten		„ Konfiguration der Bedienoberfläche “ auf Seite 17-9
Tooltips ... Hilfe/Dokumentation konfigurieren		siehe Online-Hilfe

Das Hilfe-Menü

<i>Menü-Eintrag</i>	<i>Shortcut</i>	<i>Beschreibung im Abschnitt...</i>
Dokumentation Zum Kontext		„ Die Online-Dokumentation “ auf Seite 3-37 „ Die Online-Hilfe “ auf Seite 3-36

3.3.2 Die Maus

In den meisten Fällen arbeiten Sie mit einer Maus mit drei Tasten.



Die Tasten der Maus haben folgende Funktion:

<i>Maustaste</i>	<i>Bedeutung im Zeichenbereich</i>	<i>Bedeutung im Haupt-Menü</i>
M1	Selektion von Objekten	Selektion von Ikonen
<Shift> + M1	Selektion erweitern	Selektion erweitern (Edit- und Delete-Modus)
<Ctrl> + M1	Selektion erweitern oder verkleinern	Selektion erweitern oder verkleinern
M2	<ul style="list-style-type: none">• Umschalten des Selektor-Parameters (Edit-Modus)• Kreisbogen beim Skizzieren von Kontur und Fläche• siehe <Ctrl> + M1	<ul style="list-style-type: none">• Text einfügen in Textfelder• Menü-Ikone: Menü rückwärts wechseln
M3	Popup-Menüs	<ul style="list-style-type: none">• Popup-Menüs• Sonderzeichen auf-/abblenden über aktivem Textfeld








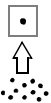


Durch Drücken der linken Maustaste erfolgt eine **Eingabe**.






Aus Folgen der so identifizierten Ikonen, Popup-Menüs und Konstruktionselemente werden **EUKLID Design**-Befehle zusammengesetzt und ausgeführt.

Die Bedienoberfläche

3.3.3 Der Cursor

Der Cursor ändert seine Form in Abhängigkeit von dem Bereich, in dem er sich bewegt bzw. in Abhängigkeit des Betriebszustands:

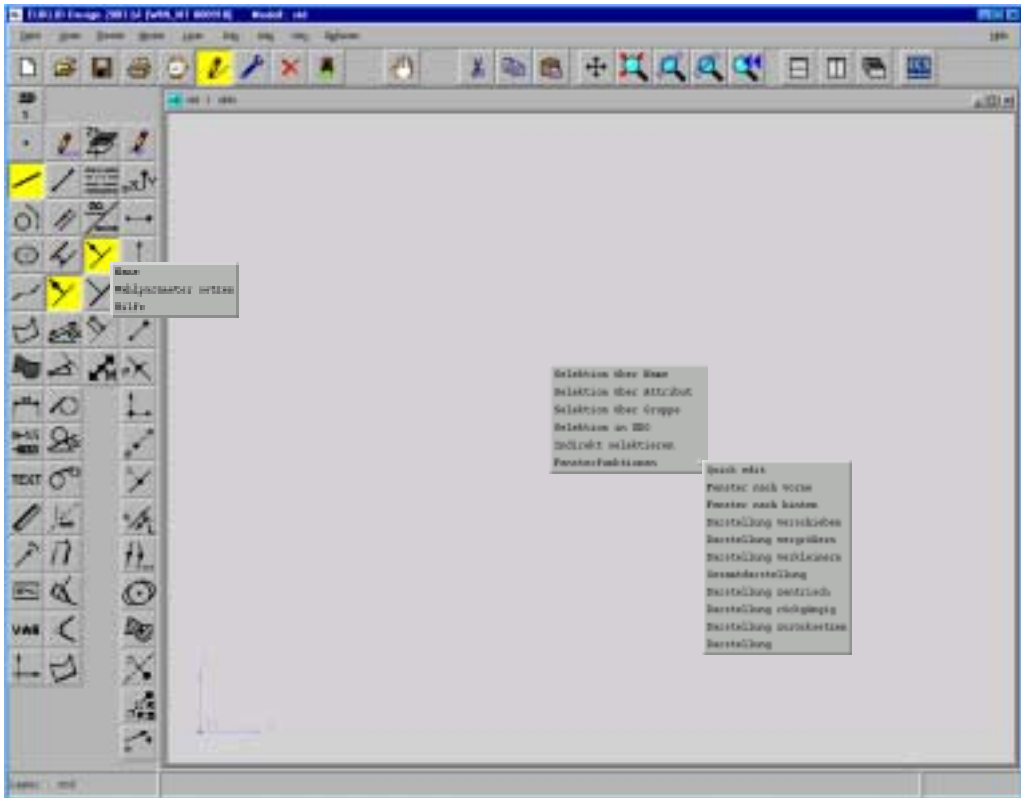
<i>Cursor-Form</i>	<i>Bedeutung</i>
	Auswahl einer Ikone oder eines Feldes im Dialogfenster; Identifikation eines Objektes im Zeichenbereich.
	Auswahl einer Funktion im Popup-Menü.
	Im Zeichenbereich: Es ist keine Eingabe möglich. Drücken Sie die rechte Maustaste zum Öffnen eines Popup-Menüs.
	Mehrfachselektion erfolgt
	Objektidentifikation in UDO
	Selektion in UDO
	Indirekter Selektionsmodus
	Selektion von Objekten und deren abhängigen Objekten
	Selektion von Objekten und deren Vorgängerobjekten
	Freie Skizzierposition im Sketcher

<i>Cursor-Form</i>	<i>Bedeutung (Fortsetzung)</i>
	Objekt identifizieren im Sketcher
	Position auf Objekt im Sketcher
	Eingabe von Hilfspositionen im Zeichenbereich (Fadenkreuz); z.B. Fenster-Identifikation
	Das Programm arbeitet; keine Eingabe möglich
	Umschalten des Selektor-Parameters (Edit-Modus) Per Tastendruck können Sie sich die verschiedenen Möglichkeiten anzeigen lassen.

Die Bedienoberfläche

3.3.4 Popup-Menüs

Manche Funktionen sind über Popup-Menüs erreichbar. Drücken Sie dazu die rechte Maustaste im Zeichenbereich bzw. über einer Ikone im Haupt-Menü.



Popup-Menü im Zeichenbereich

<i>Menü-Eintrag</i>	<i>Bedeutung</i>
Aktion halten	Siehe Online-Hilfe: Skizzieraktionen
Parametereingabe	
Sketcher zurücksetzen	
Quick edit	Das nächstliegende Objekt (gleich welchen Typs) wird in den Edit-Modus geschaltet
Fenster nach vorne	Siehe Online-Hilfe: Aktionen der Aktionsgruppe <i>Fenster</i>
Fenster nach hinten	
Darstellung verschieben	Siehe Online-Hilfe: Aktionen der Aktionsgruppe <i>Darstellung</i>
Darstellung vergrößern	
Darstellung verkleinern	
Gesamtdarstellung	
Darstellung zentrisch	
Darstellung rückgängig	
Darstellung zurücksetzen	
Darstellung	siehe „ Die Darstellung eines Modell-Fensters “ auf Seite 14-6

Popup-Menü im Zeichenbereich

<i>Menü-Eintrag</i>	<i>Bedeutung</i>
Selektion über Name	siehe „ Selektion über Name “ auf Seite 4-24
Selektion über Attribut	siehe „ Selektion über Attribut “ auf Seite 4-26
Selektion über Gruppe	siehe „ Selektion über Gruppe “ auf Seite 4-25
Selektion in UDO	siehe „ Selektion in Benutzerobjekten “ auf Seite 4-27
Indirekt selektieren	siehe „ Indirekte Selektion “ auf Seite 4-29
Fensterfunktionen	siehe „ Fenstertechnik “ auf Seite 14-1

Die Bedienoberfläche

Popup-Menü auf der Ikone einer Aktion

<i>Menü-Eintrag</i>	<i>Bedeutung</i>
Redefinieren	siehe „ Redefinition von Objekten “ auf Seite 8-15
Name	siehe „ Namen von Objekten “ auf Seite 4-17
Layer	siehe „ Zugehörigen Layer eines Objekts anzeigen / ändern “ auf Seite 5-28
Löschen /	siehe „ Objektbezogenes Löschen von Objekten im Edit-Modus “ auf Seite 9-7
Löschen rückgängig	siehe „ Rückgängigmachen von Löschaktionen “ auf Seite 9-10
Abhängige Objekte zeigen	Zeigt alle sichtbaren Objekte, die vom selektierten abhängen ("Sohnkette")
Relationen zeigen	Zeigt alle sichtbaren Objekte, auf denen das selektierte aufsetzt ("Vaterkette")
Aktion löschen	siehe „ Aktionsbezogenes Löschen im Edit-Modus “ auf Seite 9-9
Attribute	Vergabe von Benutzer-Attributen
Tooltips	siehe „ Die Tooltips “ auf Seite 3-38
Hilfe	siehe „ Die Online-Hilfe “ auf Seite 3-36

3.3.5 Arbeiten mit Bildlaufleisten (Scrollbars)

Einige Dialogfenster verfügen über Bildlaufleisten, mit denen Sie sich den Text anzeigen lassen können, der mehr Platz beansprucht, als in einem Dialogfenster zur Verfügung steht.

Über Bildlaufleisten am rechten und unteren Rand von Listen in Dialogfenstern können Sie den Inhalt vertikal bzw. horizontal verschieben (scrollen). Sie bestehen aus:

- Einem oberen und unteren (oder linken und rechten) Bildlaufpfeil,
- dem Bildlauffeld.

Das Anklicken des oberen bzw. unteren **Bildlaufpfeils** verschiebt die Liste um je ein Feld bzw. eine Zeile nach oben bzw. nach unten, das Anklicken des linken bzw. rechten Bildlaufpfeiles um eine vordefinierte Distanz nach links bzw. rechts.

Das **Bildlauffeld** gibt Größe und Lage des sichtbaren Teils der Liste im Verhältnis zur Gesamtlänge dieser Liste wieder. Seine Lage, und damit der dargestellte Listenbereich, läßt sich durch Anklicken einer gewünschten Zielposition bzgl. des **Gesamtbereichs** entsprechend verändern.

3.3.6 Die Tastatur

Die Tastatur dient dazu, um Text in Dialog-Fenster oder das Textfeld einzugeben. Die Tastaturanordnung ist abhängig vom Land, in dem das Programm installiert ist.

Alle Angaben gelten für Eingaben im aktiven **EUKLID Design**-Fenster, sofern nicht explizit etwas anderes angegeben ist.

3.3.6.1 Alphanumerische Eingabe

Alphanumerische Zeichen können über Tastatur und Dialogfenster eingegeben werden.

Tastatureingaben werden, sofern sie als Parameter zulässig sind, in das Textfeld übernommen. Mit der Taste <RETURN> wird die Eingabe der alphanumerischen Zeichenkette abgeschlossen.

Die Bedienoberfläche

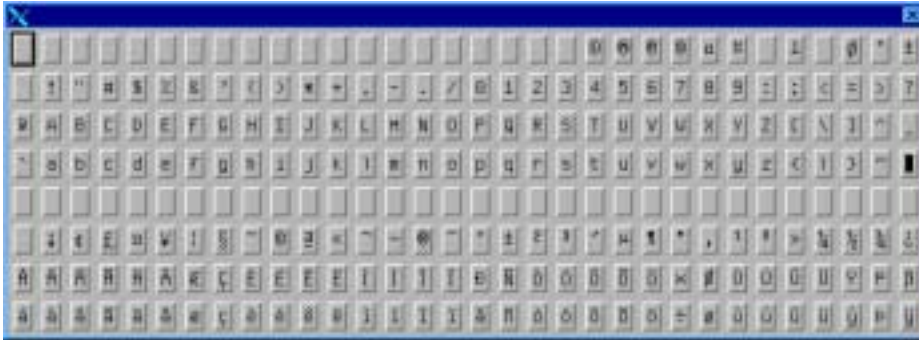
Steht im Textfeld bereits eine Voreinstellung, so können Sie diese mit <RETURN> bestätigen.

Das Dialogfenster zur Sonderzeichenauswahl

Über das Dialogfenster *Sonderzeichen* können Sie Zeichen eingeben, die Sie über die Tastatur nicht erreichen können.

Sie können es im Menü *Optionen, Sonderzeichenauswahl* öffnen oder durch Klicken mit der rechten Maustaste im aktiven Textfeld. Das Schließen des Dialogfensters erfolgt auf die gleiche Weise.

Das Dialogfenster zeigt alle verfügbaren Zeichen in der aktiven Schriftart an.



Die oktale Eingabemethode

Für die Eingabe von speziellen Zeichen können Sie auch die oktale Eingabemethode verwenden.

\xyz

xyz steht für den oktalen ASCII-Code des Zeichens.

Beispiel:

Wenn Sie '\101' in das Textfeld eingeben, erhalten Sie ein 'A' im Zeichenbereich.

Vordefinierte Funktion einiger Tasten

Einige Tasten haben eine vordefinierte Funktion. Die Anordnung dieser Tasten ist abhängig von der eingesetzten Hardware.

<i>Taste</i>	<i>Bedeutung</i>
<ESC>	<ul style="list-style-type: none">• Abbruch der aktuellen Aktion bzw. Unteraktion.• Schließen von Dialogfenstern.• Selektion eines Objektes aufheben.(Edit-Modus)
<RETURN>	Texteingabe bestätigen bzw. beenden
<TAB>	Umschalten zwischen Alternativen
<SHIFT> + <TAB>	Umschalten (rückwärts) zwischen Alternativen

Editieren von Texteingaben

Nach Eingabe eines beliebigen Zeichens im Textfeld stehen zum Editieren der Texteingaben folgende Tasten zur Verfügung (nach Motif-Regeln):

<i>Taste</i>	<i>Bedeutung</i>
<DELETE>	löscht das Zeichen rechts vom Cursor
<BACKSPACE>	löscht das Zeichen links vom Cursor
←	bewegt Cursor horizontal um eine Position nach links
→	bewegt Cursor horizontal um eine Position nach rechts
<SHIFT> ←	markiert den Text von rechts nach links
<SHIFT> →	markiert den Text von links nach rechts

Den markierten Text können Sie dann mit der mittleren Maustaste im Textfeld einfügen.

Den markierten Text können Sie dann mit der Taste <BACKSPACE> löschen.

Die Bedienoberfläche

<i>Taste</i>	<i>Bedeutung</i>
<CTRL> ←	setzt Cursor um ein Wort nach links
<CTRL> →	setzt Cursor um ein Wort nach rechts

Eingabe von Zahlen und Rechnungen im Textfeld

Zahlen über Tastatureingaben werden, sofern sie als Parameter zulässig sind, in den Textbereich übernommen. Es können Zahlen oder Rechnungen eingegeben werden. Die Rechnung wird (wie am Taschenrechner) durchgeführt und das Ergebnis dem Parameter als Wert übergeben.

Gültige Zeichen für die Eingabe von Zahlen und Rechnungen:

1 ... 0 Zahlen, z.B.: 1479

. Dezimalpunkt, z.B.: 1479.87

, Dezimalkomma, z.B.: 1479,87



Innerhalb von Tabellen und bei Eingabe über AQL ist das Dezimalkomma nicht erlaubt.

Die zulässigen Operatoren sind identisch mit den für „Variablen aus Formel“ zulässigen Operatoren; sie sind in der Tabelle [„Operatoren“ auf Seite 13-99](#) im Kapitel „Standardisierung“ aufgeführt.

In Rechnungen können als Argumente nur Konstanten, keine Variablen, verarbeitet werden.

Mit der Taste <RETURN> wird die Zeichenkette als Eingabe abgeschlossen.

Tastatureingabe von Sonderzeichen

Alternativ zu obengenannter Eingabetechnik können die Sonderzeichen über die **Tastatur** eingegeben werden. Die folgende Tabelle zeigt beispielhaft, mit welchen Tasten Sonderzeichen dargestellt werden können:

<i>Eingabe</i>	<i>Darstellung</i>
@/0	Ø
@#	□
@=	≈
@+ -	±
@ _	⊥
@ss	β
@c	ç
@m	μ
@%	°
@ @	@
@<0,1,...,9>	Sonderzeichen im ASCII-Code siehe X-Window Tabelle
@<xy>	siehe Tabelle „ Tastatureingabe von Umlauten “ auf Seite 3-34

Die Bedienoberfläche

Tastatureingabe von Umlauten

<i>y\x</i>	<i>A</i>	<i>a</i>	<i>E</i>	<i>e</i>	<i>I</i>	<i>i</i>	<i>O</i>	<i>o</i>	<i>U</i>	<i>u</i>
'	À	à	È	è	Ì	ì	Ò	ò	Ù	ù
'	Á	á	É	é	Í	í	Ó	ó	Ú	ú
^	Â	â	Ê	ê	Î	î	Ô	ô	Û	û
"	Ä	ä	Ë	ë	Ï	ï	Ö	ö	Ü	ü
~	Ã	ã					Õ	õ		

Alle anderen Tastenkombinationen, die mit dem Zeichen „@“ anfangen, werden buchstäblich übernommen.

3.3.6.2 Sonderfunktionen auf Tasten

Verschieben der Darstellung

Die folgende Tabelle zeigt, mit welchen **Tastenkombinationen** der Bildausschnitt verschoben werden kann.

<i>Taste</i>	<i>Bedeutung</i>
<CTRL> <↑>	Fenster nach oben verschieben
<CTRL> <↓>	Fenster nach unten verschieben
<CTRL> <→>	Fenster nach rechts verschieben
<CTRL> <←>	Fenster nach links verschieben

Verschieben (Scrollen) des Menü-Bereichs

<i>Taste</i>	<i>Bedeutung</i>
<↑>	verschiebt die Menüspalte, auf der der Cursor plaziert ist, nach oben
<↓>	verschiebt die Menüspalte, auf der der Cursor plaziert ist, nach unten

Funktionstasten

Funktionstasten können Sie über den Befehl *Funktionstasten definieren* im Menü *Optionen* selbst definieren (siehe Abschnitt „*Funktionstasten definieren*“ auf Seite 17-12).

Aufruf der Menüs und der Menü-Befehle

Menüs und deren Menü-Befehle können Sie auch über entsprechende Tastenkombinationen aufrufen:

- Menüs können Sie mit der Taste <ALT> und dem jeweils an der Oberfläche unterstrichenen Buchstaben der Menü-Bezeichnung aufrufen.
Beispiel: Das Menü Datei rufen Sie mit <ALT>+<D> auf.
Anschließend bleibt das Menü geöffnet.
- Jetzt können Sie den gewünschten Menü-Befehl aufrufen, durch Eingabe des Buchstabens, der im Menü-Befehl unterstrichen ist.
Beispiel: Die Aktion *Modell öffnen...* wählen Sie mit <o> aus.
- Die wichtigsten Menü-Befehle lassen sich aber auch direkt (ohne Öffnen des entsprechenden Menüs) aufrufen. Die entsprechenden Tastenkombinationen finden Sie hinter den Befehlen.
Beispiel: Die Aktion *Modell öffnen...* rufen Sie mit <CTRL>+<o> auf.

Die Bedienoberfläche

3.4 Hilfe in *EUKLID Design*

3.4.1 Die Online-Hilfe

EUKLID Design stellt eine Online-Hilfe im HTML-Format zur Verfügung, die Sie z.B. mit Browsern wie Netscape oder Internet Explorer lesen können.

Halten Sie über einer Ikone in der zweiten oder dritten Spalte des Haupt-Menüs die rechte Maustaste gedrückt und wählen Sie im Popup-Menü *Hilfe*:



Ihr bevorzugter Internet-Browser zeigt Ihnen die entsprechende Seite mit Erklärungen. Innerhalb der Online-Hilfe-Fenster sind Hyperlinks (Sprungmarken) blau hervorgehoben. Durch einfaches Anklicken springen Sie an das Ziel des Hyperlinks. Beachten Sie auch bitte die Funktionen des Popup-Menüs unter der rechten Maustaste Ihres Browsers, wenn Ihr Cursor über einem Hyperlink steht: dort können Sie z.B. an das Ziel des Hyperlinks springen und gleichzeitig ein neues Fenster öffnen.

Sie können in die Online-Hilfe auch über das *Hilfe*-Menü in der Menü-Leiste einsteigen (siehe nächster Abschnitt).

Konfigurieren der Online-Hilfe

Über das *Optionen*-Menü, *Hilfe/Dokumentation konfigurieren* können Sie festlegen, mit welchem Browser Sie die Online-Hilfe ansehen wollen. Für weitere Informationen drücken Sie bitte den *Hilfe*-Knopf im Dialogfenster.

3.4.2 Die Online-Dokumentation

Über das *Hilfe*-Menü können Sie in die Online-Dokumentation, aber auch in die Online-Hilfe springen:

Dokumentation

Diese Aktion ruft die Startseite der **EUKLID Design** Online-Dokumentation auf. Dort können Sie in die einzelnen Online-Bücher verzweigen. Diese entsprechen den gedruckt erhältlichen Handbüchern.

Die Online-Dokumentation liegt im PDF-Format vor, die Sie z.B. mit *Adobe Acrobat Reader* lesen können. Innerhalb der Fenster sind Hyperlinks (Sprungmarken) blau hervorgehoben. Das Inhaltsverzeichnis und der Index bestehen ebenfalls aus Hyperlinks.

Durch einfaches Anklicken springen Sie an das Ziel des Hyperlinks. Mit den Lesezeichen am linken Rand können Sie ein Kapitel oder eine Überschrift direkt anspringen.

Zum Kontext

Hiermit können Sie die Online-Hilfe für die aktive Aktion aufrufen (siehe vorheriger Abschnitt).

Konfigurieren der Online-Dokumentation

Über das *Optionen*-Menü, *Hilfe/Dokumentation konfigurieren* können Sie festlegen, mit welchem Programm Sie die Online-Dokumentation ansehen wollen. Für weitere Informationen drücken Sie bitte den *Hilfe*-Knopf im Dialogfenster.

Die Bedienoberfläche

3.4.3 Die Tooltips

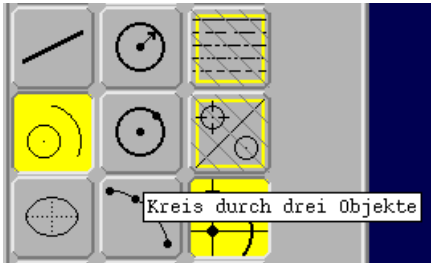
Die Tooltips bieten Ihnen Zusatz-Informationen, die an der Cursor-Position aufgeblendet werden. Dazu müssen Sie die Maus über das gewünschte Element positionieren.

Tooltips erhalten Sie

- zu Ikonen der Bedienoberfläche,
- zu Objekten im Zeichenbereich

Tooltips zu Ikonen der Bedienoberfläche

Zu jeder Ikone können Sie einen Hilfe-Text einblenden lassen. Dieser wird gleichzeitig im Textfeld angezeigt.



So können Sie die Tooltips anzeigen lassen:

- Verweilen Sie über der gewünschten Ikone, ohne die Maus zu bewegen
- Der Hilfe-Text ändert sich dynamisch, wenn Sie den Cursor über eine andere Ikone bewegen.

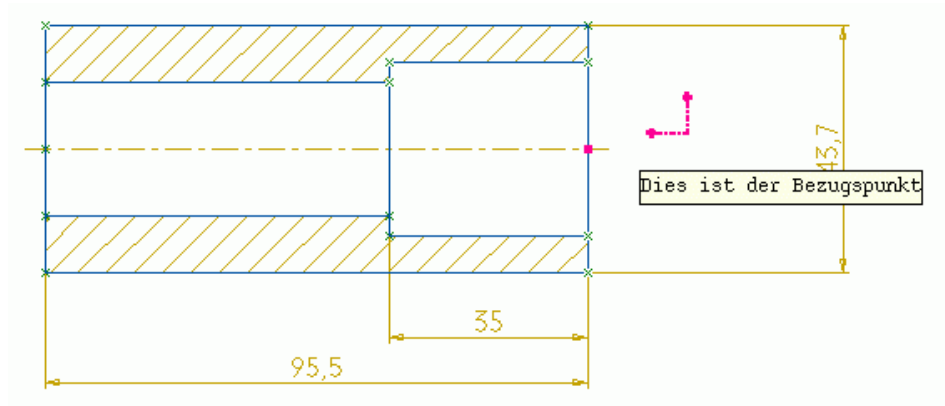
So können Sie die Tooltips wegblenden:

- Verlassen Sie mit dem Cursor den Menü-Bereich, z.B. das Haupt-Menü.
- Warten Sie längere Zeit, ohne die Maus zu bewegen.
- Klicken Sie auf die Ikone.

Tooltips zu Objekten im Zeichenbereich

Im Edit- oder Delete-Modus können Sie zu jedem Objekt im Zeichenbereich einen Hilfe-Text einblenden lassen. Dieser wird gleichzeitig im Textfeld angezeigt (max. zwei kurze Zeilen).

Sie sehen die Tooltips des nächstliegenden Objekts, solange Sie noch keines selektiert haben. Dies hilft Ihnen u.U. bei der Auswahl des richtigen Objekts, wenn z.B. mehrere Objekte gleichweit vom Cursor entfernt sind.



So können Sie die Tooltips anzeigen lassen:

- Verweilen Sie in der Nähe des gewünschten Objekts, ohne die Maus zu bewegen
- Der Hilfe-Text ändert sich dynamisch, wenn Sie den Cursor zu anderen Objekten bewegen.

So können Sie die Tooltips wegblenden:

- Verlassen Sie mit dem Cursor das Fenster bzw. den Zeichenbereich.
- Warten Sie längere Zeit, ohne die Maus zu bewegen.
- Selektieren Sie ein Objekt.

Die Bedienoberfläche

So können Sie die Texte der Tooltips verändern:

- Selektieren Sie das gewünschte Objekt.
- Wählen Sie *Tooltips* im Popup-Menü der zugehörigen Aktions-Ikone.
- Im folgenden Dialog-Fenster können Sie den gewünschten Text eingeben. Den vorgeschlagenen Text können Sie löschen oder überschreiben.
Beachten Sie: Ein Zeilenumbruch erscheint auch als solcher im Ausgabefenster.

Der eingegebene Text wird am Objekt gespeichert und ist Bestandteil des Modells.

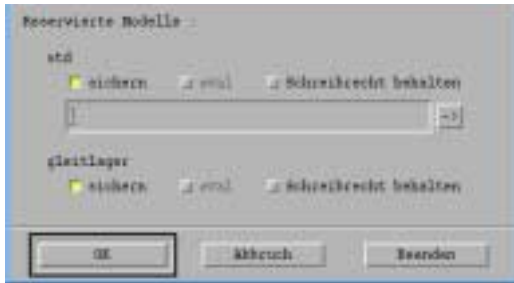
Ein- / Ausschalten der Tooltips

Die Anzeige der Tooltips können Sie über das Menü *Optionen, Tooltips* ein- oder ausschalten. Dabei können Sie auch die Warte- und Verweilzeit bestimmen. Näheres entnehmen Sie bitte der Hilfe im Dialogfenster.


3.5 Beenden des Programms

Sie beenden das Programm mit dem Befehl *Programm beenden ...* im Menü *Datei* oder mit der Tastenkombination <CTRL>+<x>.

Anschließend wird folgendes Dialogfenster geöffnet:



Reservierte Modelle sind aufgelistet. Es stehen folgende Optionen zur Verfügung:

<i>Schaltfläche / Option</i>	<i>Bedeutung</i>
sichern	Sie legen fest, ob das angegebene Modell beim Programmende abgespeichert werden soll oder nicht. Voreinstellung: Abspeichern des Modells.
Schreibrecht behalten	Sie können den Schreib-Zugriff auf das Modell behalten. Voreinstellung: Zugriff frei geben.
OK	Das Dialogfenster wird geschlossen, die Einstellungen werden durchgeführt.
Abbruch	Der Befehl <i>Programm beenden</i> wird abgebrochen.
Beenden	Das Programm wird beendet; die Einstellungen werden nicht durchgeführt.
	Eingabe eines Dateinamens, sofern Sie das Modell noch nie gespeichert haben. Informationen zum anschließenden Dialog-Fenster entnehmen Sie bitte „Dialogfenster zur Datei-Auswahl“ auf Seite 5-36

3.6 Abbrechen des Programmlaufs

EUKLID Design kann mit der Taste <DELETE> (Kill-Signal) im aktiven Startfenster abgebrochen werden.

Zu beachten ist, daß dabei keinerlei Sicherung des aktuell bearbeiteten Datenmodells erfolgt. Die Protokolldatei bis zum Abbruch bleibt aber erhalten.

3.7 Abbrechen eines laufenden AQL-Programms

<DELETE>-Taste (Kill-Signal) oder <Ctrl> c

im aktiven Startfenster: Abbruch des laufenden AQL-Programms.

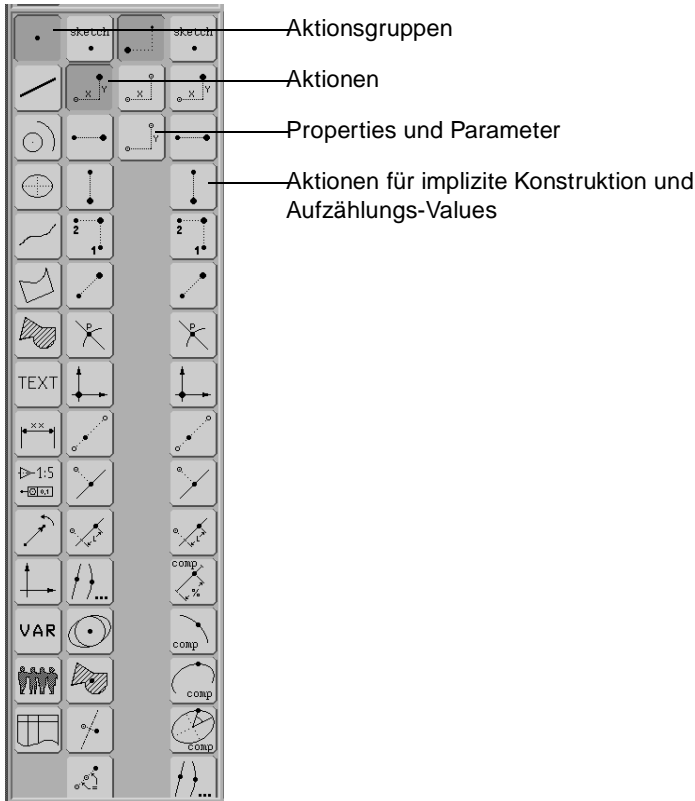
4 Systembedienung

4.1 Eingabetechnik

Hauptmerkmal der **EUKLID Design**-Bedienung ist die menügesteuerte Eingabetechnik. Jede aktionsauslösende Eingabe besteht aus der aufeinanderfolgenden Identifikation verschiedener Menüfelder bzw. Konstruktionselemente.

Die dynamischen Menüfelder stellen die im jeweiligen Status auswählbaren Programmfunktionen in selbsterklärender Weise über Ikonen dar. Die Menüs sind folgendermaßen aufgebaut:

Systembedienung



Im *Create*-Modus bleiben die Ikonen der Aktionsgruppen in der ersten Spalte des Menüfeldes permanent sichtbar, bis ein anderes Menü gewählt wird. Nach einem Menüwechsel wird immer die oberste Aktionsgruppe aktiviert. Alle dazugehörigen Aktionen sind in der zweiten Spalte des Menüfeldes aufgelistet. Die dritte Spalte enthält die Properties und Parameter der aktiven Aktion, wobei wiederum die oberste Ikone aktiviert wird. In der vierten Spalte befinden sich die Aktionen für die implizite Konstruktion eines Objektparameters oder, falls es nur eine begrenzte Menge von Eingabemöglichkeiten für Parameter gibt, Values (z.B. endliche oder unendliche Linie).

Das Programm wiederholt eine einmal angeforderte Aktion, bis Sie explizit eine andere wählen. Dabei kann die aktive Aktion jederzeit durch Anklicken einer anderen Aktion oder durch Drücken der Taste <ESC> verlassen werden. Klicken Sie eine andere Akti-

onsgruppe bzw. Aktion an, werden die folgenden Spalten des Menüfeldes entsprechend aufgebaut.

Im *Edit*- und *Delete*-Modus zeigt die erste Menüspalte eine ausgewählte Objektgruppe an. In **EUKLID Design** wurden die Objekttypen in einer Objektgruppe zusammengefaßt; zusätzlich können Sie sich eigene Objektgruppen schaffen.

Haben Sie ein Objekt im *Edit*-Modus ausgewählt, zeigt **EUKLID Design** in der zweiten Menüspalte die Aktion an, mit der das Objekt erzeugt wurde, aus und in der dritten Menüspalte die zugehörigen Properties und Parameter.

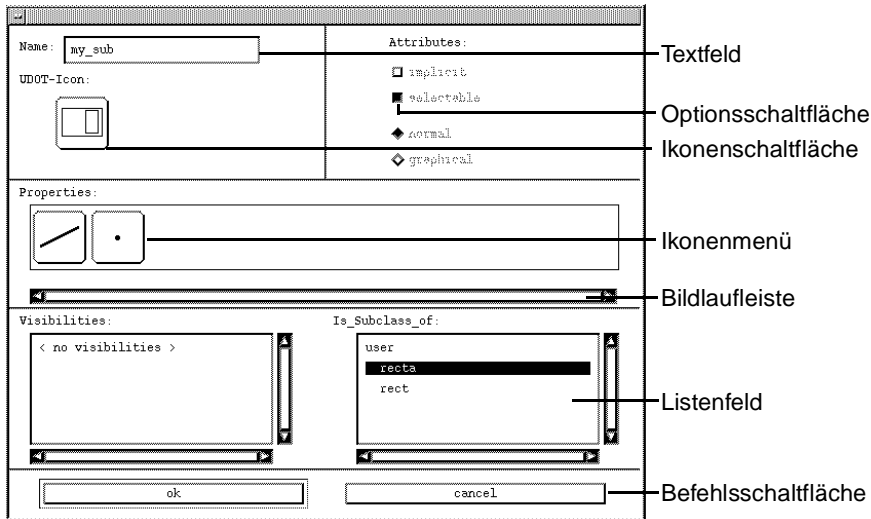
Im *Delete*-Modus können Sie Objekte direkt, z.B. durch Selektieren im Zeichenbereich, löschen.

Die Aktionen des *Temp*-Modus haben nur unterbrechende Wirkung. So ist z.B. das Vergrößern von Details oder die Auswahl anderer Fensterausschnitte auch während der Erzeugung eines Objekts möglich.

Fordert **EUKLID Design** die Eingabe eines Objektparameters an, können Sie entweder das Objekt nachträglich über die vierte Menüspalte erzeugen (implizite Konstruktion) oder ein bereits existierendes Objekt selektieren.

Eingaben in das Textfeld sind nur dann erforderlich, wenn Sie Parameter mit bestimmten Werten versorgen müssen. Bei komplexeren Eingaben öffnet das System Dialogfenster, die eine weitgehende Bedienerführung ermöglichen.

Systembedienung



Ein *Textfeld* gibt Informationen aus und ermöglicht die Eingabe von Texten über die Tastatur.

Optionsschaltflächen enthalten Optionen, die Sie durch Anklicken aktivieren können.

Eine *Ikonschaltfläche* gibt eine Ikone aus und ermöglicht den Aufruf eines Popup-Menüs über die rechte Maustaste.

Ein *Ikonschaltfläche* ermöglicht die Auswahl aus den dargestellten Ikonen durch Anklicken.

Mit *Bildlaufleisten* können Sie bei Listen den Ausschnitt verschieben, wenn mehr Auswahlmöglichkeiten angeboten werden, als dargestellt werden können.

Ein *Listenfeld* enthält Auswahlmöglichkeiten, die Sie anklicken können. Dabei kann immer nur ein Listenelement ausgewählt werden.

Befehlsschaltflächen enthalten Befehle, die Sie durch Anklicken aktivieren können.

4.2 Parameter und Properties

EUKLID Design unterscheidet zwischen Parametern und Properties:

Über Parameter bzw. Properties ist es möglich, Aktionen bzw. Objekte zu steuern. Ändert sich ein Property bzw. ein Parameter wird die Aktion neu angestoßen und eventuell abhängige Objekte neu berechnet.

In der **dritten Menüspalte** des Hauptmenüs werden zunächst alle Properties und anschließend alle Parameter aufgelistet, die für den gerade bearbeiteten Objekttyp (oder die Aktion) und die dazu eingestellte Aktion nötig sind.

Das System erwartet die Eingabe der Parameter in der Reihenfolge von oben nach unten. Ist die Parameterversorgung für ein Objekt noch nicht abgeschlossen, so kann auch ein bereits eingegebener Parameter durch Anklicken und Neueingabe korrigiert werden.

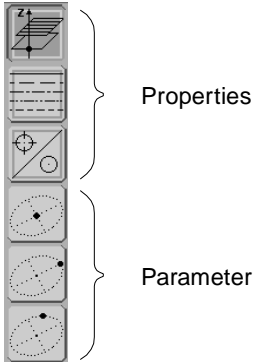
Properties

Properties beschreiben die von der Erzeugungsart unabhängigen Eigenschaften von Objekten, z.B. z-Wert und Linienmuster. Eine Aktion, die keine Objekte erzeugt, fordert darum auch keine Properties.

Der Vorteil von Properties ist, daß diese bei Redefinitionen nicht erneut eingegeben werden müssen. Außerdem können für Aktionen, die mehrere Objekte als Effekt erzeugen, die Properties individuell für jedes Objekt geändert werden.

Systembedienung

Properties erkennen Sie an der Bedienoberfläche auch an ihrer grafischen Darstellung – dem andersfarbigen Rahmen – wie dies die folgende Abbildung zeigt:



Parameter

Parameter beschreiben die Varianz der Aktionen, z.B. Geometrie und Plazierung des Objekts.

4.2.1 Parameter- und Property-Typen

EUKLID Design verwendet mehrere **Parameter- und Property-Typen**, um den verschiedenen Aufgabenstellungen gerecht zu werden und entsprechenden Anwendungskomfort zu erreichen. Zur besseren Unterscheidung wird jeder Parameter- bzw. Property-Typ an der Bedienoberfläche durch unterschiedliche Grafik entsprechend dargestellt:



Pflichtparameter/Pflicht-Property



Wahlparameter/Wahl-Property

4.2.1.1 Pflichtparameter und Pflicht-Properties

Pflichtparameter bzw. -properties sind nicht optional voreingestellt.

Der Anwender muß diese für die gewünschte (Erzeugungs-) Aktion eingeben. Da es sich um Pflichteingaben handelt, fordert das System diese der Reihe nach – von oben nach unten – ohne weitere Benutzeraktionen an.

Ist die Pflichtversorgung mit Parametern bzw. Properties für eine Aktion noch nicht abgeschlossen, kann auch ein bereits eingegebener Parameter bzw. ein bereits angegebenes Property durch Anklicken und Neueingabe korrigiert werden. Das Programm fordert auch bei veränderter Eingabereihenfolge Parameter und Properties so lange nach, bis alle benötigten Daten vorliegen.



Pflichtparameter können auch Bestandteil von Listenparameter- und Alternativparameterstrukturen sein.

Inhalte von Parametern und Properties können Objekte, Dialogfenster-Eingaben, Values und Aufzählungswertes sein, die je nach Typ unterschiedliche Aktionen des Anwenders erwarten und ermöglichen.

Wird beispielsweise eine Linie durch zwei Punkte erzeugt, so wird unter anderem ein Anfangspunkt erwartet, der vom Anwender identifiziert werden muß, oder auch durch eine implizite Konstruktion erzeugt werden kann.

Systembedienung

Das äußere Erscheinungsbild eines Pflichtparameters bzw. -Properties an der Benutzeroberfläche wird durch eine **Ikone** repräsentiert. Nachgeforderte Parameter bzw. Properties werden optisch hervorgehoben.

Beispiel



4.2.1.2 Wahlparameter und Wahl-Properties

Wahlparameter bzw. -Properties besitzen, im Sinne der Anwenderfreundlichkeit, einen voreingestellten Wert.

Da es sich hier um eine **optionale Eingabe** handelt, fordert das Programm einen solchen Parameter bzw. ein solches Property nicht selbständig nach. Es stellt dem Anwender den Wahlparameter bzw. -Property in der dritten Menüspalte lediglich „zur Verfügung“.

Soll ein Wahlparameter bzw. -Property eingegeben werden, so ist dies durch Anklicken der Ikone dem Programm bekanntzugeben. Erst dann kann und muß der Parameter versorgt werden. Ist die Pflichtversorgung mit einem Parameter bzw. Property für ein Objekt noch nicht abgeschlossen, kann auch ein bereits eingegebener Wahlparameter bzw. ein bereits eingegebenes Property durch Anklicken und Neueingabe korrigiert werden.

Als Beispiel sei der Strichmodus für Linien, Bögen usw. genannt, der als Wahlparameter mit Voreinstellung implementiert ist und deshalb vom Anwender nicht jedesmal neu eingegeben werden muß.



- Jeder Parameter kann vom Anwender voreingestellt werden. Durch Abspeichern der Konfiguration bleibt diese Einstellung dann erhalten.
- Einige Werte von Wahlparametern bzw. -Properties können durch Sammelaktionen voreingestellt werden (z.B. der z-Wert).
- Wahlparameter können auch Bestandteil von Listenparameterstrukturen sein (siehe Kapitel [„Weitere Parametertypen“ auf Seite 4-11](#)).

Ikone für Wahlparameter bzw. Wahl-Properties sind mit einer Schraffur von links oben nach rechts unten gekennzeichnet.

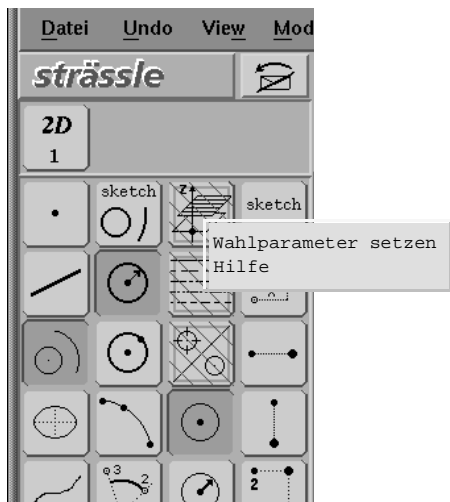
Beispiel



Einen Parameter als Wahlparameter definieren

Einen Parameter definieren Sie folgendermaßen als Wahlparameter:

- ☞ Klicken Sie die Ikone des gewünschten Wahlparameters bzw. des gewünschten Wahl-Properties mit der rechten Maustaste an und wählen Sie *Wahlparameter setzen* im Popup-Menü.
- ☞ Versorgen Sie anschließend den Parameter (Objekt, Value oder Aufzählungswert).



Die Definition als Wahlparameter aufheben

☞ Klicken Sie die Ikone des gewünschten Parameters bzw. des gewünschte Properties mit der rechten Maustaste an und wählen Sie *Wahlparameter rücksetzen* im Popup-Menü.

Properties von UDOs und Parameter von UDAs können auch in der Definitionsumgebung optional gesetzt werden. D.h. die UDO/UDA-Definition definiert die Voreinstellung eines Parameters oder Properties. Dies ist nur gültig für einfache Objekte und Values, z.B. Längen (bei Eingabe über den Textbereich oder Dialogfenster).

4.3 Weitere Parametertypen

Zusätzlich zu den genannten gibt es noch folgende Parametertypen:



Listenparameter



Alternativparameter

4.3.1 Listenparameter

Ein Listenparameter ist eine Aneinanderreihung von beliebig vielen Objekten zu einer Liste. Aus dieser Liste von Objektparametern ergibt sich, zusammen mit anderen Parametern und Properties, das Resultatobjekt. So wird z.B. ein Spline durch eine Liste von Stützpunkten, eine Fläche durch eine Liste berandender Objekte gebildet.

Ein Vorteil von Listen ist ihre nachträgliche Veränderbarkeit: Im Edit-Modus kann die Liste beliebig erweitert oder verkürzt, bzw. die Einzelelemente können gegen andere ausgetauscht werden.

Beispielsweise können bei einem Spline jederzeit weitere Stützpunkte in die Liste eingehängt, aus ihr entfernt oder einzelne Stützpunkte gegeneinander ausgetauscht werden. Dies zieht eine Veränderung des Splines nach sich.

Parameterikonen des Typs *Listenparameter* stehen zwischen einer oberen und einer unteren Pfeilikone.

Zwischen den Pfeilikonen können auch mehrere Parameterikonen (Sequenz) verschiedenen Typs stehen.

Alternativparameter (auch in einer Sequenz) werden verwendet, wenn eine Auswahl unter verschiedenen Objekttypen (Typklasse) zulässig ist.

Systembedienung

Die Liste wird abgeschlossen

- durch Anklicken der unteren Pfeilkone
- durch Auswahl von *bestätigen* im Popup-Menü des Zeichenbereiches (rechte Maustaste), sofern Sie sich im Multiselektionsmodus befinden, d.h. mit der Maus im Rechteck mehr als ein Objekt selektiert haben.

Verhalten beim Erzeugen und Ändern

Create

Listenparameter werden, wie andere Parameter, festgelegt durch

- Identifizieren eines Objektes (Anklicken im Zeichenbereich)
- einen der Selektionsmechanismen, die im Popup-Menü angeboten werden, das Sie im Zeichenbereich mit der rechten Maustaste aufrufen können (siehe Abschnitt „[Selektionsmechanismen](#)“ auf Seite 4-22).
- Gruppenselektion (Festhalten der linken Maustaste und Aufziehen des Selektionsrechteckes)
- Eingeben des Parameterwertes im Textbereich.
- implizites Konstruieren über die vierte Menüspalte.

Nach Aufnahme eines Konstruktionselements (z.B. eines Spline-Stützpunktes) in den Listenparameter wird dieses im Zeichenbereich markiert. Durch Anklicken der unteren Pfeilkone wird die Liste abgeschlossen. Die Erzeugung des Resultatobjektes kann danach abgeschlossen sein oder die Eingabe weiterer Parameter erfordern.

Edit

Listenparameter können durch Anklicken der unteren Pfeilkone in ihrer Eingabereihenfolge abgefragt und bei Bedarf verändert werden. Handelt es sich bei den Parametern um Konstruktionselemente, so werden diese im Zeichenbereich markiert, das erste nach dem ersten Anklicken der Pfeilkone, das zweite nach dem zweiten usw. Nach dem letzten Element wird zyklisch auf das erste zurückgeschaltet.



Durch Anklicken der oberen Pfeilkone steigen Sie lediglich in den Listenparameter ein und das erste Element der Liste wird selektiert.

Das jeweils markierte Element wird durch Anklicken der entsprechenden Objekttypikone zwischen oberer und unterer Pfeilkone editierbar.

Elemente des Listenparameters können Sie nicht nur mit der unteren Pfeilkone (siehe oben) selektieren, sondern auch mit Ikonen der vierten Menüspalte.

☞ Klicken Sie die untere Pfeilkone in der dritten Menüspalte an.

In der vierten Menüspalte erhalten Sie, unter anderem, folgende Ikonen aufgelistet:



das erste Element der Liste wird selektiert



das Folgeelement wird selektiert



das vorhergehende Element wird selektiert



das letzte Element der Liste wird selektiert.

Objekte können Sie wie folgt ändern:

- Selektieren Sie das gewünschte Element der Liste, wie oben beschrieben, und klicken Sie die Objekttypikone innerhalb des Listenparameters an (dritte Menüspalte). Anschließend können Sie das selektierte Objekt
 - durch Anklicken der Pfeilkone über der vierten Menüspalte weiter abfragen und editieren (Absteigen in der Datenstruktur)
 - mit der gleichen oder einer anderen Aktion neu beschreiben
 - durch ein anderes Objekt gleichen Typs ersetzen (z.B. Identifikation des neuen Objektes im Zeichenbereich)



- Durch Anklicken der Redefine-Ikone in der vierten Menüspalte

Hiermit können Sie die Liste der gewählten Aktion neu aufbauen. Die Aktion und alle sonstigen Einstellungen bleiben erhalten, die bisherige Liste wird gelöscht und neu begonnen.



Ein Redefinieren einer Aktion in der zweiten Spalte erzeugt eine neue Aktion. Dabei müssen alle Parameter neu eingegeben werden. Im Unterschied dazu bleibt beim Redefinieren über die vierte Spalte die Aktion erhalten, nur der Listenparameter wird neu bestimmt.

Systembedienung

Erweitern und Verkürzen von Parameterlisten im Edit-Modus

Parameterlisten können erweitert oder verkürzt werden.

Nach Anklicken der unteren Pfeilikone in der dritten Menüspalte erhalten Sie in der vierten Menüspalte, unter anderem, folgende Ikonen, die Ihnen zum Erweitern bzw. Verkürzen der Liste dienen:



Durch Anklicken dieser Ikone können Sie vor dem zuletzt selektierten Element der Liste ein weiteres Objekt einfügen.



Durch Anklicken dieser Ikone können Sie nach dem zuletzt selektierten Element der Liste ein weiteres Objekt vom gleichen Typ einfügen.



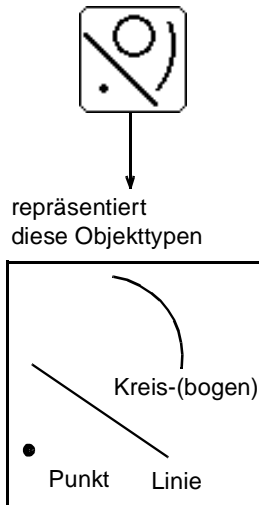
Durch Anklicken dieser Ikone können Sie das zuletzt selektierte Element aus der Liste entfernen.

Anwendungsbeispiele sind die Erzeugung von Kontur, Spline und Text aus Teilstrings.

4.3.2 Alternativparameter

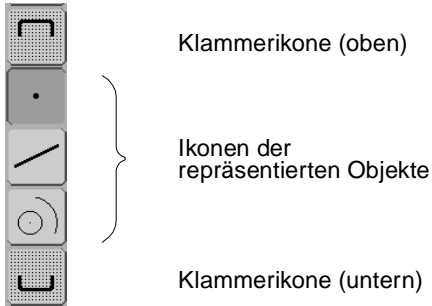
Dieser Parametertyp ermöglicht die **Auswahl aus einer Menge möglicher Objekttypen**. Die Spalte der Aktionsarten lässt sich durch diesen Parametertyp erheblich verkürzen, da z.B. die Erzeugung eines Schnittpunktes zweier Konstruktionselemente nur eine Aktionsart erfordert, nicht je eine für die verschiedenen Kombinationen „Linie-Linie“, „Linie-Kreis“ usw. Die Auswahl der beteiligten Objekte erfolgt über die zugehörigen Alternativikonen, die hier alle Kombinationen der repräsentierten Objekte zulassen.

Die **Ikone** eines Alternativparameters unterscheidet sich optisch von den anderen Parameterikonen durch farblich hervorgehobene Klammern, wie die folgende Abbildung zeigt.



Wird die Alternativikone angeklickt, so werden an ihrer Stelle die Ikonen der repräsentierten Objekte eingeblendet, eingeschlossen durch eine obere und eine untere Klammerikone (expandierter Zustand).

Geöffneter (expandierter) Alternativparameter:



Durch Anklicken der unteren Klammerikone wird der Alternativparameter wieder geschlossen.

Durch Anklicken einer der zwischen den Klammern stehenden Ikonen kann ein bestimmter Objekttyp ausgesucht werden, um

- sicher zu gehen, daß bei Positionseingabe im Zeichenbereich nur ein Objekt des eingestellten Typs (und nicht eines beliebigen in der Alternativikone repräsentierten) selektiert wird. Dies ist z.B. notwendig, wenn die Länge einer Kontur und nicht eines einzelnen Konturelements (das eventuell über der Kontur liegt) berechnet werden soll.
- den für die Eingabe bestimmten Parameter durch implizite Konstruktion zu erzeugen. Dazu stehen dann, wie bei anderen Parametern auch, in der vierten Menüspalte alle entsprechenden Aktionen zur Verfügung.



Eine Verknüpfung von Alternativ- und Listenparametern ist möglich und findet sich z.B. bei der Erzeugung von Konturen. Dort werden Objekte des Typs *Linie* oder *Kreis(bogen)* (=Alternativparameter) zu einer Kontur aneinandergereiht (=Liste).

Verhalten beim Erzeugen und Ändern

- Create
Bei Anforderung eines Alternativparameters und anschließender Positionseingabe im Zeichenbereich wird jenes Objekt identifiziert, dessen Typ einem der repräsentierten Objekttypen entspricht und den geringsten Abstand zur Klickposition hat.
- Edit
Im Edit-Modus wird ein Alternativparameter durch Anklicken seiner Ikone expandiert und das Konstruktionselement selbst im Zeichenbereich markiert.

Das Parameterobjekt kann dann in üblicher Weise editiert oder – unter Benutzung der vierten Menüspalte – abgefragt bzw. redefiniert werden.

4.4 Namen von Objekten

Ein Name ist von dem jeweiligen Objekt abhängig, an das er gekettet ist. Das bedeutet, daß ein Name solange in der Namensliste bleibt, wie das zugehörige Objekt in der Datenstruktur vorkommt. Auch ein gelöschttes Objekt ist während einer Sitzung weiterhin über seinen Namen ansprechbar. Gelöschte Objekte, die einen Namen besitzen, werden mitabgespeichert, auch wenn sie keine Relation zu anderen Objekten haben.

Alle Objekte, ausgenommen die, die bereits einen Parameter *Namen* haben (Variable, Tabelle, Index), können mit Namen versehen werden. In diesen Ausnahmefällen wird der Name als Parameter vergeben und kann nur über die Parametermechanismen verändert werden.

4.4.1 Vergabe von Namen

Objektnamen können Sie folgendermaßen erzeugen:

- im *Create*- und *Edit*-Modus über das Textfeld
- über Symbole einzeln (siehe Online-Hilfe, *Namen eines Objektes*) und für Selektionsmengen (siehe Online-Hilfe, *Namen und Namensvergabe im Rechteck erzeugen*).

Im *Create*-Modus können Sie vor der Objekterzeugung einen Namen vergeben:

1. Wählen Sie *Name* im Popup-Menü der gewünschten Aktionsikone.
2. Geben Sie den Namen in das Textfeld ein und schließen Sie die Eingabe mit der <RETURN>-Taste ab.
3. Versorgen Sie die angeforderten Parameter der Aktion.

Sie können auch den Namen eines Parameterobjektes einer Aktion definieren:

1. Wählen Sie *name* im Popup-Menü der entsprechenden Parameterikone.
2. Geben Sie den Objektnamen in das Textfeld ein.
3. Wählen Sie den Parameter im Zeichenbereich oder erzeugen Sie das Parameterobjekt über die vierte Spalte.

Im *Edit*-Modus können Sie einen Objektnamen folgendermaßen erzeugen:

1. Klicken Sie die Objektgruppenikone in der ersten Menüspalte an.
2. Selektieren Sie das entsprechende Objekt im Zeichenbereich. Die Erzeugungsaktion mit ihren Properties und Parametern und ggf. Manipulationsaktionen werden im Menübereich dargestellt.
3. Wählen Sie *Name* im Popup-Menü der Aktionsikone.
4. Geben Sie den gewünschten Namen im Textfeld ein.

Haben Sie den *Edit*-Modus über den Menübefehl *Letztes Objekt editieren* im *Undo*-Menü bzw. *Schnellzugriff* im Popup-Menü des Zeichenbereichs eingestellt, entfallen die Aktionen 1 und 2.

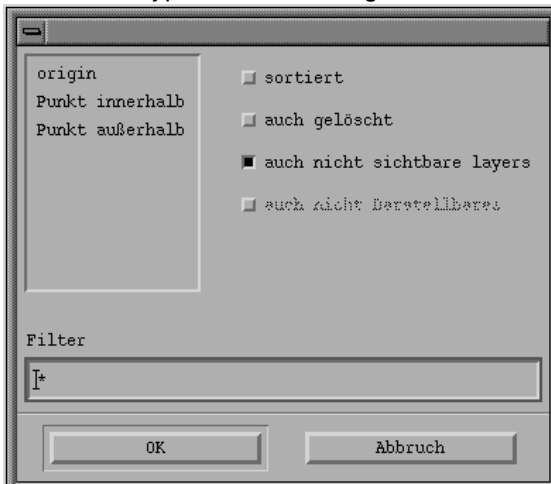
4.4.2 Anzeige von Namen und Selektion

Sie können vor der Selektion über Namen die Verbindung zwischen Name und Objekt anzeigen lassen und anschließend das gewünschte Objekt selektieren. Dazu gibt es drei Möglichkeiten:

- über das Dialogfenster zur Namensselektion
- im *Edit*-Modus über das Textfeld
- über Symbole einzeln (siehe Online-Hilfe, *Namen eines Objekts*) und für Selektionsmengen (siehe Online-Hilfe, *Namen und Namenssymbol im Rechteck erzeugen*)

Anzeige und Selektion über das Dialogfenster zur Namensselektion

1. Wählen Sie *Selektion über Name* im Popup-Menü des Zeichenbereichs. Das Dialogfenster zur Namensselektion, das alle vorhandenen Namen für Objekte des gewünschten Typs aufführt, wird geöffnet.



Sie können alle Namen durch Anklicken der entsprechenden Schaltflächen sortieren, einschließlich der gelöschten und unsichtbaren Objekte, und ein Selektionsmuster zur Einschränkung der Liste in das *Filter*-Feld eingeben (sinnvoll bei sehr langen Listen).

2. Wählen Sie ein oder mehrere Namen im Listenfeld. Das entsprechende Objekt bzw. die entsprechenden Objekte werden markiert, wenn sie sich im Zeichenbereich befinden.

Systembedienung

3. Ist das angezeigte Objekt das gewünschte, so klicken Sie *OK* an, um die Selektion über Namen abzuschließen. Ist das angezeigte Objekt nicht das gewünschte, so klicken Sie einen anderen Namen oder *Abbruch* an.

Beispiel

Eine Linie soll durch zwei Punkte gelegt werden, wobei sich ein Punkt außerhalb des sichtbaren Zeichenbereichs befindet. Beide Punkte tragen einen Namen: *Punkt innerhalb* ist sichtbar, *Punkt außerhalb* nicht.

1. Wählen Sie im *Create*-Modus in der ersten Spalte des Hauptmenüs die Ikone für Linien aus.
2. Wählen Sie die Aktion *Linie durch 2 Punkte* aus.
3. Versorgen Sie den ersten Parameter durch Identifizieren des ersten (sichtbaren) Punktes im Zeichenbereich.
4. Wählen Sie zur Identifizierung des zweiten Parameters *Selektion über Name* im Popup-Menü des Zeichenbereichs. Das Dialogfenster zur Namensselektion wird geöffnet.
5. Klicken Sie den Namen *Punkt außerhalb* im Dialogfenster zur Namensselektion an.
6. Klicken Sie *OK* an. Damit ist die Aktion abgeschlossen, und die Linie wird am Bildschirm dargestellt.

Anzeige über das Textfeld im Edit-Modus

1. Klicken Sie die Objektgruppenikone in der ersten Menüspalte an.
2. Selektieren Sie das abzufragende Objekt im Zeichenbereich. Die Erzeugungsaktion mit ihren Properties und Parametern und ggf. Manipulationsaktionen werden in der zweiten Menüspalte dargestellt.
3. Wählen Sie *Name* im Popup-Menü der Erzeugungsaktionsikone. Im Textfeld wird der Name des Objekts ausgegeben, soweit einer für das Objekt vergeben wurde.

4.4.3 Ändern von Namen

Einen Objektnamen können Sie im *Edit*-Modus folgendermaßen ändern:

1. Klicken Sie die Objektgruppenikone in der ersten Menüspalte an.
2. Selektieren Sie das entsprechende Objekt im Zeichenbereich. Die Erzeugungsaktion mit ihren Properties und Parametern und ggf. Manipulationsaktionen werden im Menübereich dargestellt.
3. Wählen Sie *Name* im Popup-Menü der Aktionsikone.
4. Geben Sie den gewünschten Namen im Textfeld ein.

Haben Sie den *Edit*-Modus über den Menübefehl *Letztes Objekt editieren* im *Undo*-Menü bzw. *Schnellzugriff* im Popup-Menü des Zeichenbereichs eingestellt, entfallen die Aktionen 1 und 2.

4.4.4 Löschen von Namen

Namen löschen Sie im *Edit*-Modus folgendermaßen:

1. Klicken Sie die Objektgruppenikone in der ersten Menüspalte an.
2. Selektieren Sie das entsprechende Objekt im Zeichenbereich. Die Erzeugungsaktion mit ihren Properties und Parametern und ggf. Manipulationsaktionen werden im Menübereich dargestellt.
3. Wählen Sie *Name* im Popup-Menü der Erzeugungsaktionsikone.
4. Löschen Sie im Textfeld den Namen und schließen Sie mit <RETURN> ab.



Leerzeichen sind signifikante Zeichen.



Namen mit Symboldarstellung können mithilfe der Aktion *Namen und Namenssymbol im Rechteck löschen* gelöscht werden (siehe Online-Hilfe).

4.5 Identifikation von Objekten

In **EUKLID Design** werden Objekte über verschiedene Selektionsmechanismen identifiziert.

4.5.1 Selektionsmechanismen

In **EUKLID Design** gibt es verschiedene Selektionsmechanismen, weil nicht alle Objekte aufgrund ihrer Geometrie selektiert werden können, z.B. Länge oder Winkel.

Die Standardselektionsmechanismen können Sie direkt mit der linken Maustaste anwenden:

- Abstandsselektion
- Rechteckselektion

Weitere Selektionsmechanismen können Sie über das Popup-Menü des Zeichenbereichs aufrufen:

- Selektion über Name
- Selektion über Attribut
- Selektion über Gruppe
- Selektion in UDO
- indirekte Selektion

Im *Create*-Modus können Sie alle Selektionsmechanismen verwenden.

Im *Edit*-Modus können Sie die Selektion in UDO sowie die indirekte Selektion nur verwenden, wenn Sie einen Objektparameter durch ein anderes Objekt ersetzen wollen.

Im *Delete*-Modus können Sie die Selektion in UDO sowie die indirekte Selektion nicht verwenden.

Im *Browse*-Modus können Sie die indirekte Selektion nicht verwenden, weil sie parallel arbeitet.

4.5.1.1 Abstandsselektion

Das ist die Standardselektionsmethode für ein sichtbares Objekt. Der Cursor hat die folgende Form im Fenster:



☞ Klicken Sie in die Nähe des gewünschten Objekts im Zeichenbereich. Dasjenige Objekt mit dem kürzesten Abstand zur Cursorposition und dem gewünschten Typ wird identifiziert und, wenn nötig, markiert.



Befinden sich verschiedene Objekte an der gleichen Stelle auf dem Bildschirm, werden Sie markiert. Das System verzweigt in den Multiselektionsmodus. Die Cursorform wechselt folgendermaßen:



In diesem Modus können Sie die Selektionsmenge aufbereiten.

Ist die Option *Cursor Ikone* im *Optionen*-Menü eingeschaltet, wird die Ikone der Aktion dargestellt, die das nächstliegende Objekt erzeugt hat. Nach Drücken der linken Maustaste ist dieses Objekt identifiziert.

4.5.1.2 Rechteckselektion

Bei diesem Selektionsmechanismus werden alle Objekte des selektierten Typs, deren relevante Teile innerhalb eines Selektionsrechtecks liegen, selektiert.

1. Drücken Sie die linke Maustaste und bewegen Sie die Maus. Der Ankerpunkt des Rechtecks befindet sich an dieser Stelle.
2. Bewegen Sie den Cursor. Der Cursor wird zum Rechteck.



Die aktuelle Cursorposition markiert den diagonal gegenüberliegenden Eckpunkt zum Ankerpunkt des Rechtecks.

3. Lassen Sie die Maustaste an der gewünschten Position los. Die Objekte innerhalb des Rechtecks werden identifiziert und, wenn nötig, markiert.

Systembedienung

Ist die Option *Cursor Ikone* im *Optionen*-Menü eingeschaltet, wird die selektierte Objektmenge markiert.



Haben Sie mehrere Objekte selektiert, obwohl nur eines erlaubt ist, müssen Sie die Selektion wiederholen, bzw. ein konkretes Objekt aus der infragekommenden Menge auswählen (Einzelselektionsmodus).

4.5.1.3 Selektion über Name

Objekte, deren Identifikation schwer oder kaum möglich ist, können Sie durch Namen – ein vom System fest vordefiniertes Attribut – identifizieren. Dies ist beispielsweise der Fall,

- wenn ein Objekt nicht direkt identifiziert werden kann, z.B. Länge, Winkel, String, Tabelle usw.
- das zu identifizierende Objekt mit anderen Objekten gleichen Typs übereinander liegt
- das zu identifizierende Objekt aus der Menge der vorhandenen Objekte der Konstruktion aufgrund der Komplexität und der Informationsdichte nicht eindeutig oder überhaupt nicht angesprochen werden kann
- ein Objekt sich außerhalb des sichtbaren Zeichenbereichs befindet

Voraussetzung ist, daß das Objekt einen Namen besitzt.

Eine weitere sinnvolle Anwendung liegt in der Benennung eines Vergleichsobjekts, um einen errechneten Index zu erzeugen.

4.5.1.4 Selektion über Gruppe

Hiermit können Sie eine Selektionsmenge aus einer Vielzahl von Objekten aufbauen. Diese Menge kann bestehen aus

- den Einzelementen von Gruppen
- einzelnen Objekten und deren abhängigen Objekten
- einzelnen Objekten und deren Vorgängerobjekten.

Sie können die Selektionsmenge anschließend mit den bekannten Selektionsmechanismen noch weiter verändern.

Einzelemente von Gruppen selektieren

Wählen Sie im Popup-Menü der rechten Maustaste *Selektion über Gruppe*, anschließend, wieder im Popup-Menü der rechten Maustaste, *Selektiere Gruppenobjekt-Inhalt*. Über das folgende Dialogfenster zur Namensselektion können Sie Gruppen selektieren; dabei werden nur deren Einzelemente selektiert, nicht aber die Objekte Gruppen selbst.



Mit dieser Funktionalität können Sie z.B. alle Einzelemente von Gruppen komplett löschen.

Selektion von Objekten und deren abhängigen Objekten

Wählen Sie im Popup-Menü der rechten Maustaste *Selektion über Gruppe*, anschließend, wieder im Popup-Menü der rechten Maustaste, *Selektiere abhängige Objekte*. Nun können Sie mit den bekannten Selektionsmechanismen (direkt, im Rechteck, rechte Maustaste) Objekte und davon abhängige (Söhne) selektieren. Der Cursor besitzt dabei folgendes Aussehen:



Selektion von Objekten und deren Vorgängerobjekten

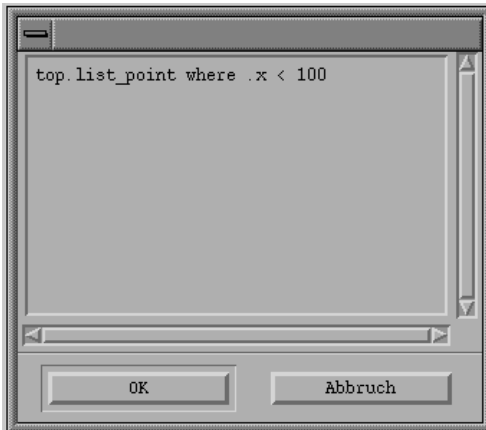
Wählen Sie im Popup-Menü der rechten Maustaste *Selektion über Gruppe*, anschließend, wieder im Popup-Menü der rechten Maustaste, *Selektiere Vorgängerobjekte*. Nun können Sie mit den bekannten Selektionsmechanismen (direkt, im Rechteck, rechte Maustaste) Objekte und deren direkte Väter selektieren. Der Cursor besitzt dabei folgendes Aussehen:



4.5.1.5 Selektion über Attribut

Mit diesem Selektionsmechanismus können Sie ein Objekt mit Hilfe eines AQL-Ausdrucks selektieren.

1. Wählen Sie *Selektion über Attribut* im Popup-Menü des Zeichenbereichs. Ein Dialogfenster wird geöffnet.
2. Definieren Sie einen AQL-Ausdruck.



3. Klicken Sie zur Bestätigung der Selektion *OK* an, brechen Sie mit *Abbruch* ab oder wählen Sie ein neues Objekt aus. Alle Objekte, die durch diesen Ausdruck erfaßt werden, werden selektiert, wenn Sie dem eingestellten Typ entsprechen.

4.5.1.6 Selektion in Benutzerobjekten

Mit diesem Selektionsmechanismus können Sie innerhalb eines Benutzerobjekts mit den Standardselektionsmechanismen selektieren.



Im *Edit*- und *Delete*-Modus ist dieser Selektionsmechanismus ausgeschlossen, weil Benutzerobjekte geschlossene Objekte sind, die nur als Einheit behandelt werden können.

1. Wählen Sie *Selektion in Udo* im Popup-Menü des Zeichenbereichs. Die vier Menüspalten werden leer dargestellt, und der Cursor wechselt zur U-Form.



2. Selektieren Sie das gewünschte Benutzerobjekt mit den Standardselektionsmechanismen. Das Benutzerobjekt wird markiert, und der Cursor wird als Rhombus dargestellt.

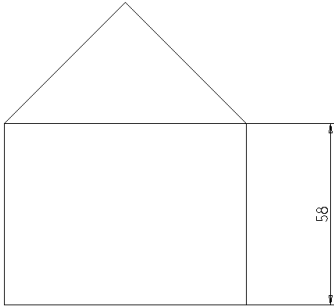


3. Selektieren Sie das gewünschte Objekt innerhalb dieses Benutzerobjekts mit den Standardselektionsmechanismen.

Systembedienung

Beispiel

Die Höhe eines UDOs *Haus* soll bemaßt werden.



- ☞ Wählen Sie im *Create*-Modus die Bemaßungsikone in der ersten Menüspalte aus.
- ☞ Wählen Sie die Abstandsbemaßung *measure_plc1plc2* in der zweiten Menüspalte aus.
- ☞ Wählen Sie *Selektion in Udo* im Popup-Menü des Zeichenbereichs.
- ☞ Identifizieren Sie das UDO im Zeichenbereich.
- ☞ Identifizieren Sie den ersten zu bemaßenden Punkt im UDO.
- ☞ Wählen Sie *Selektion in UDO* im Popup-Menü des Zeichenbereichs.
- ☞ Identifizieren Sie das UDO im Zeichenbereich.
- ☞ Identifizieren Sie den zweiten zu bemaßenden Punkt im UDO.
- ☞ Geben Sie die Maßposition ein.

4.5.1.7 Indirekte Selektion

Mit diesem Selektionsmechanismus können Sie im *Create*-Modus ein Objekt indirekt selektieren; d.h. Sie können ein vom zu selektierenden Objekt abhängiges Objekt selektieren, in der Datenstruktur bis zu dem entsprechenden Objekt absteigen und es selektieren. Die Aktion, mit der es erzeugt wurde, können Sie über die Pfeilkone im Menüsonderbereich anzeigen lassen.

Indirekte Selektion ist vor allem zur Selektion von Basisobjekten wie Länge und Winkel, die nicht direkt zu selektieren sind, geeignet.

Gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Wählen Sie *indirekt selektieren* im Popup-Menü des Zeichenbereichs. Das Popup-Menü wird geschlossen, die vier Menüspalten werden leer dargestellt, und die Cursorform wechselt zu einem senkrechten Pfeil.



2. Selektieren Sie ein vom zu selektierenden Objekt abhängiges Objekt. Die Erzeugungs- und Manipulationsaktionen des abhängigen Objekts werden in der zweiten Menüspalte dargestellt. In der dritten Menüspalte werden die Parameter der Erzeugungsaktion dargestellt.
3. Steigen Sie bis zu dem gewünschten Objekt ab.
4. Rufen Sie das Popup-Menü der zweiten Menüspalte bzw. der dritten Menüspalte über dem zu selektierenden Objektparameter auf, je nachdem, ob Sie das Objekt über seine Erzeugungsaktion oder direkt als Objektparameter selektieren wollen.

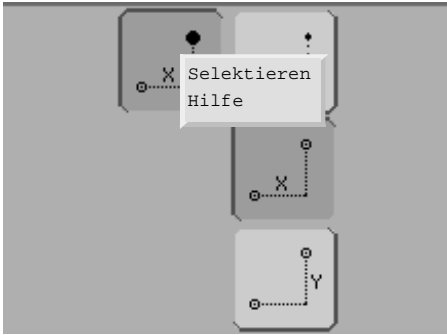
In der zweiten Menüspalte enthält das Popup-Menü folgende Einträge:



Systembedienung

<i>Selektieren</i>	Das Resultat-Objekt der Erzeugungsaktion wird selektiert.
<i>Abhängige Elemente zeigen</i>	Alle abhängigen Objekte des selektierten Objekts werden markiert.
<i>Relationen zeigen</i>	Alle Objekte, von denen das selektierte Objekt abhängt, werden markiert.
<i>Hilfe</i>	Die Online-Hilfe wird aufgerufen.

In der dritten Menüspalte enthält das Popup-Menü folgende Einträge:



<i>Selektieren</i>	Der markierte Parameter wird selektiert.
<i>Hilfe</i>	Die Online-Hilfe wird aufgerufen.

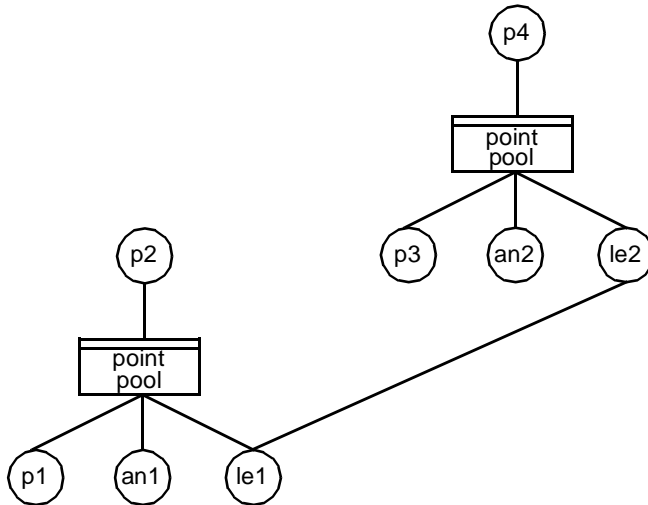
5. Wählen Sie *Selektieren* im Popup-Menü der entsprechenden Menüspalte.



Wenn Sie einen falschen Objekttyp oder einen Value selektieren, gibt das System eine Warnung aus. Selektieren Sie über das Popup-Menü der entsprechenden Menüspalte, bis der richtige Typ selektiert ist.

Beispiel

Zur Erzeugung eines Punktes mit Polarkoordinaten *point_pool* soll zur Versorgung des Parameters *Distanz* eine Länge indirekt selektiert werden. Der Punkt p2, mit seinen Parametern p1, an1, le1, existiert bereits in der Datenstruktur als Punkt mit Polarkoordinaten.



1. Wechseln Sie in den *Create*-Modus.
2. Klicken Sie die Aktionsgruppenikone *Punkt* an.
3. Klicken Sie die Aktionsikone *Punkt mit Polarkoordinaten* (point_pool) an.
4. Versorgen Sie die Parameter *Bezugspunkt P3* und *Winkel gegenüber der Horizontalen* an2.
5. Wählen Sie *Indirekt selektieren* im Popup-Menü des Zeichenbereichs. Das Popup-Menü wird geschlossen, die vier Menüspalten werden leer dargestellt, und die Cursorform wechselt zu einem senkrechten Pfeil.
6. Selektieren Sie Punkt p2. Die Erzeugungs- und Manipulationsaktionen des Punkts werden in der zweiten Menüspalte dargestellt. In der dritten Menüspalte werden die Parameter des Punkts dargestellt.
7. Klicken Sie die Parameterikone *Distanz* (le) in der dritten Menüspalte an. Der Parameter wird im Zeichenbereich markiert.
8. Wählen Sie *Selektieren* im Popup-Menü der dritten Menüspalte über der Parameterikone *Distanz* le1. Der Parameter *Distanz le1* wird selektiert, d.h. der Wert der Länge le1 wird für den Parameter *Distanz le2* der Aktion point_pool übernommen.

4.5.2 Selektionsmodi

EUKLID Design bietet zwei verschiedene Selektionsmodi:

- Multiselektionsmodus
- Einzelselektionsmodus

4.5.2.1 Multiselektionsmodus

Der Multiselektionsmodus ist eingestellt, wenn mehrere Objekte selektiert wurden, die z.B. einander verdecken bzw. den gleichen Abstand zueinander haben. In diesem Modus hat der Cursor folgende Form:



Alle selektierten Objekte werden markiert. Sie können nun die Selektionsmenge aufbereiten:

- Mit der linken Maustaste können Sie andere Objekte anstelle der aktuellen Selektionsmenge selektieren.
- Mit der mittleren Maustaste können Sie Objekte zur Selektionsmenge hinzufügen, die noch nicht dazugehören oder Objekte aus der Selektionsmenge entfernen, die bereits selektiert waren.
- Mit der rechten Maustaste rufen Sie das Popup-Menü des Zeichenbereichs auf. Dieses Popup-Menü bietet zusätzliche Funktionalität zur Manipulation der Selektionsmenge.

Bestätigen

Mit diesem Menübefehl können Sie die selektierten Objekte bestätigen. Ist nur ein Objekt erlaubt, aber mehrere Objekte sind selektiert, gibt das System die Fehlermeldung *Bitte die Auswahl verfeinern, bis ein Objekt übrigbleibt* aus, und das System kehrt zum Multiselektionsmodus zurück.

Alles rücksetzen

Mit diesem Menübefehl können Sie alle selektierten Objekte aus der Selektionsmenge entfernen. Anschließend müssen Sie die Selektion neu beginnen. Die <ESC>-Taste hat den gleichen Effekt.

Selektion über Name

Mit diesem Menübefehl können Sie die Selektionsmenge über Namen erweitern oder beschränken. Das Dialogfenster zur Objektnamenselektion wird geöffnet. Sie können die Selektionsmenge durch Anklicken der Namen der Objekte, die Sie der Selektionsmenge hinzufügen oder aus ihr entfernen möchten, modifizieren. Die benannten Objekte, die Sie zur Selektionsmenge zufügen, werden markiert.

Selektion über Attribut

Mit diesem Menübefehl können Sie die Selektionsmenge über Eingabe eines AQL-Ausdrucks neu definieren. Die aktuelle Selektionsmenge können Sie in diesem Ausdruck durch den Bezeichner *program.current_selection* ansprechen.

Einzelselektionsmodus

Mit diesem Menübefehl können Sie in den Einzelselektionsmodus wechseln. Sie können in diesen Modus auch über die <TAB>-Taste wechseln. In diesem Modus wechselt die <TAB>-Taste zum nächsten Element der Selektion.

Alles löschen

Mit diesem Menübefehl können Sie die selektierte Menge von Objekten löschen.

In anderen Layer unterbringen

Mit diesem Menübefehl können Sie die selektierte Menge der Objekte in einen anderen Layer legen. Das Dialogfenster zur Layer-Selektion wird geöffnet. Klicken Sie den Namen des gewünschten Layer an.

Fensterfunktionen

Mit diesem Menübefehl können Sie das Untermenü zur Fenster-Manipulation aufrufen.

4.5.2.2 Einzelselektionsmodus

Bei diesem Selektionsmodus wird ein Einzelobjekt selektiert. Sie können auch jedes Objekt einer selektierten Gruppe detailliert überprüfen.

Wenn der Einzelselektionsmodus selektiert ist, wird das erste Objekt der Selektionsmenge selektiert. Die vier Menüspalten werden geleert. In der zweiten Menüspalte werden die Erzeugungsaktion und ggf. die Manipulationsaktionen des Objekts angezeigt. In der dritten Menüspalte werden die Parameter der Erzeugungsaktion angezeigt. Wenn das Objekt einen Namen hat, wird es im Textfeld angezeigt. Die Cursor wechselt zur folgenden Form.



Mit der rechten Maustaste können Sie das Popup-Menü des Zeichenbereichs aufrufen. Dieses Popup-Menü bietet zusätzliche Funktionalität zur Selektionsmenge.

Bestätigen

Mit diesem Menübefehl können Sie das Objekt, das Sie gerade untersuchen, selektieren. Alle anderen Objekte werden aus der Selektionsmenge entfernt.

Selektion rücksetzen

Mit diesem Menübefehl können Sie das Objekt, das untersucht wird, aus der Selektionsmenge entfernen. Das nächste Objekt wird präsentiert. War das entfernte Objekt das letzte selektierte Objekt, müssen Sie die Selektion neu beginnen.

Multiselektionsmodus

Mit diesem Menübefehl können Sie in den Multiselektionsmodus zurückkehren.

Nächste

Mit diesem Menübefehl können Sie das nächste Objekt der Selektionsmenge aktivieren. Auf diese Weise ist es einfacher, das zu selektierende Objekt zu finden, wenn verschiedene Objekte hintereinander liegen oder die Relationen eines Objekts untersucht werden sollen. Ist das aktuelle Objekt das letzte der Selektionsmenge, wird wieder das erste Objekt angezeigt.

Sie können zum nächsten Objekt auch durch Drücken der <TAB>-Taste wechseln.

Vorgänger

Mit diesem Menübefehl können Sie das vorherige Objekt der Selektionsmenge aktivieren. Auf diese Weise ist es einfacher, das zu selektierende Objekt zu finden, wenn verschiedene Objekte hintereinander liegen oder die Relationen eines Objekts untersucht werden sollen. Ist das aktuelle Objekt das erste der Selektionsmenge, wird das letzte Objekt angezeigt.

Sie können zum vorherigen Objekt auch durch Drücken der <SHIFT>+<TAB> – Tasten wechseln.

Abhängige Objekte zeigen

Mit diesem Menübefehl können Sie alle sichtbaren Objekte markieren, die vom aktuellen Objekt abhängen.

Relationen zeigen

Mit diesem Menübefehl können Sie alle sichtbaren Objekte markieren, von denen das aktuelle Objekt abhängt.

Umgebung zeigen

Diese Option ist nicht für alle Objekttypen verfügbar.

Mit diesem Menübefehl können Sie den Kontext, in dem ein Objekt gebraucht wird, anzeigen lassen.

Name

Mit diesem Menübefehl können Sie ein Objekt zur Erleichterung weiterer Selektionen benennen. Geben Sie den Namen für das Objekt im Textfeld ein.

Löschen

Mit diesem Menübefehl können Sie das selektierte Objekt löschen.

In anderen Layer unterbringen

Mit diesem Menübefehl können Sie das selektierte Objekt in einen anderen Layer legen. Das Dialogfenster zur Layerselektion wird geöffnet.

Fensterfunktionen

Mit diesem Menübefehl können Sie das Popup-Menü für Fenster-Manipulation aufrufen.



Ist nur ein Objekt erlaubt, wurden aber verschiedene Objekte selektiert, müssen Sie die Selektion wiederholen, bzw. ein konkretes Objekt aus der infragekommenden Menge auswählen (Einzelelektionsmodus).

4.6 Gruppierung von Objekten

Gruppen stellen eine logische Zusammenfassung beliebiger Objekte dar. Sie können als gespeicherte Selektionsmengen betrachtet werden.

Da ein Objekt zu mehreren Gruppen gehören kann, sind die aufgebauten Strukturen nicht streng hierarchisch, sondern als Netzstrukturen zu betrachten.

Die Zusammenfassung kann neben anderen Objekten auch bereits bestehende Gruppen umfassen. Sie ist immer mit einer Namensvergabe für die neu definierte Gruppe verbunden.

Gruppen können durch die bekannten Selektionsmechanismen selektiert, um weitere Objekte und Gruppen ergänzt oder reduziert und markiert am Bildschirm angezeigt werden.

Gruppen bieten damit z.B. die Möglichkeit, zusammengehörige Geometrien (Teile, Ansichten, ...) zu benennen, in ihrem Umfang zu verändern und am Bildschirm anzuzeigen.

Die Gruppe ist in **EUKLID Design** als eigenständiges Objekt implementiert.



Im Gegensatz zu Layern kann ein Objekt mehreren Gruppen angehören.

4.6.1 Erzeugen von Gruppen



Gruppen werden mit der Aktion *group_create* erzeugt. **EUKLID Design** öffnet zur Eingabe der Objekte, die zur Gruppe gehören sollen (Selektionsmenge), folgendes Dialogfenster:



Im Listenfeld sind die Objekttypen aufgeführt, die bei der Selektion berücksichtigt werden. Voreingestellt sind alle Objekttypen. Soll nur ein einzelner Objekttyp bei der Selektion berücksichtigt werden, können Sie durch Anklicken der entsprechenden Typenikone die Voreinstellung modifizieren.

Über die Schaltfläche *alle Typen* können Sie alle Objekttypen selektieren.

Systembedienung

Über die Schaltfläche *Typen rücksetzen* können Sie alle Objekttypen im Listenfeld deselektieren.

Über die Schaltfläche *Selektion aus* können Sie die Selektionsmenge im Zeichenbereich zurücksetzen.

Über die Schaltfläche *Gruppen auflösen* können Sie Objekte aus bereits bestehenden Gruppen selektieren. In diesem Fall werden die Objekte der Gruppen selektiert und nicht die Gruppen selbst.

Mit der linken Maustaste können Sie Objekte im Zeichenbereich umfassen und daraus eine Selektionsmenge bilden.

Mit der mittleren Maustaste können Sie Objekte, die noch nicht Teil der Selektion sind, der Selektionsmenge hinzufügen bzw. Objekte, die bereits selektiert waren, aus der Selektionsmenge entfernen.

Über die Schaltfläche *Abbruch* beenden Sie die Selektion ohne Eingabe einer Selektionsmenge.

Über die Schaltfläche *OK* bestätigen Sie die Selektionsmenge.

Über die Schaltfläche *OK+Name*, die bei einigen Aktionen im Dialogfenster der Selektion zusätzlich vorhanden ist, speichern Sie die Selektionsmenge zur Wiederverwendung in Form des Objektes *Gruppe*.

Wollen Sie eine Gruppe in die Selektionsmenge aufnehmen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Klicken Sie die Objekttypikone *Gruppe* im Listenfeld an.
2. Wählen Sie *Selektion über Name* im Popup-Menü des Zeichenbereichs. Das Namen-Dialogfenster wird eröffnet.
3. Selektieren Sie den Namen der gewünschten Gruppe im Listenfeld. Die entsprechende Gruppe wird im Zeichenbereich markiert.
4. Selektieren Sie die Schaltfläche *OK* im Dialogfenster. Die Gruppe wird zur Selektionsmenge hinzugefügt.

Nach Zusammenstellung der Selektionsmenge fordert **EUKLID Design** die Eingabe eines Gruppennamens. Geben Sie den gewünschten Namen in das Textfeld ein.

4.6.1.1 Anzeigen und Ändern des Gruppenumfangs

Erzeugte Gruppen können Sie im *Edit*-Modus anzeigen lassen und in ihrem Umfang ändern, verwenden Sie dazu die bekannten Selektionsmechanismen.

4.6.1.2 Löschen von Gruppen

Gruppen löschen Sie wie alle Objekte im *Delete*-Modus. Es wird nur das Objekt *Gruppe* gelöscht und nicht die Elemente, aus denen die Gruppe besteht.



Einzelne Objekte einer Gruppe können Sie löschen.

5 Arbeiten mit Modellen

5.1 Anwendungskonzept

EUKLID Design ist kein elektronisches Reißbrett, sondern läßt darüberhinaus verschiedene Sichtweisen auf ein damit entwickeltes Produkt zu. Die Zeichnung ist dabei nur eine wichtige Variante der möglichen Darstellungen. Oft interessiert aber auch die Strukturierung eines Produktes in Baugruppen und Bauteile oder die Stückliste. Darum sind auch dies Sichtweisen, die das Programm standardmäßig unterstützt. **EUKLID Design** legt die Modelldatenstruktur so offen, daß auch anwenderspezifische Sichten erzeugt werden können.

Dieses Kapitel soll zeigen, wie Sie mit **EUKLID Design** den größtmöglichen Nutzen in diesem Sinn erhalten. Dazu gehört, daß Sie sowohl den Entwicklungsprozeß als auch das zu konstruierende Produkt strukturieren können. Dafür werden in diesem Abschnitt weniger neue Funktionen als vielmehr die Abbildung typischer Anwenderprobleme auf bekannte Programmfunktionalität beschrieben. Dies wird anhand eines durchgehenden Beispiels verdeutlicht.

Arbeiten mit Modellen

5.1.1 Verwendung von *EUKLID Design*-Werkzeugen

Dieses Kapitel soll zeigen, wie die einzelnen *EUKLID Design*-Werkzeuge verwendet werden können.

5.1.1.1 Verwendung von Layern

Layer werden verwendet, um das Modell nach verschiedenen Gliederungskriterien zu ordnen. Die Gliederungsform ist streng hierarchisch, d.h. ein Objekt, das sich in einem Layer befindet, kann sich in keinem anderen Layer gleichzeitig befinden. Darum eignet sich diese Art der Strukturierung für Baugruppen und Bauteile. Da Layer wiederum Layer enthalten können, ist es möglich, beliebige Strukturturen zu erreichen. Der Anwender entscheidet, bis zu welchem Detaillierungsgrad die Strukturierung durchgeführt wird.

Interne Layer

Sie dienen der Aufnahme der produktzentralen spezifizierenden Objekte. Nach dem Laden des Modells sind interne Layer sofort verfügbar. Benutzen Sie interne Layer für jene Daten, die dem ganzen Produktteam zur Verfügung stehen müssen und die die Konstruktion treiben.

Externe Layer

Externe Layer sind anzuwenden, wenn das Modell aus organisatorischen Gesichtspunkten aufgliedert werden muß. Daraus ergeben sich folgende Vorteile:

- Sie ermöglichen das verteilte gleichzeitige Bearbeiten eines Modells durch mehrere Konstrukteure, jeder in seinem Verantwortungsbereich.
- Sie ermöglichen in Bezug auf das Datenvolumen schlanke Modelle, die nur die gerade benötigte Information enthalten, und damit trotz weiterbestehender Relationen gut handhabbar sind.

Relationen zwischen Layern

Grundsätzlich sind alle Relationen zwischen den Layern erlaubt, unabhängig, ob extern oder nicht. Um aber Modelle schlank zu halten, sollten die Relationen immer vom übergeordneten Layer (interner Layer) ausgehend gebildet werden. Ist dies nicht mög-

lich, dann sollten die zu verwendenden Daten im übergeordneten Layer konzentriert werden. Dies führt zu saubereren Modellen im Sinne der Top Down-Strukturierung des Produktmodells. Werden Relationen auf externe Layer gebildet, so muß ein Teil der Datenstruktur dieses Layers nachgezogen werden. Dies führt zu trägerem Systemverhalten.

5.1.1.2 Verwendung von Benutzerobjekten

Benutzerobjekte (UDOs) dienen dazu, dem System neue Objekttypen bekanntzugeben. Wie die vom System bereitgestellten Objekttypen, z.B. *Linie* können auch Benutzerobjekte unter einem Typhamen, z.B. *Schraube*, identifiziert und ausgewertet werden. Dabei können Vererbungen von bereits existierenden Objekten vorgenommen werden. Beispielsweise ist eine *Schraube* auch ein *Bauteil* und kann darum die vordefinierten Eigenschaften von *Bauteil* erben, ohne daß diese in *Schraube* neu definiert werden müssen. Ein solches UDO ist dann sowohl *Schraube* als auch *Bauteil*.

Properties

Dies sind Objekteigenschaften, die das Objekt als solches näher beschreiben. Beispielsweise sind dies für eine Schraube der Nenndurchmesser und die Länge, nicht aber der Plazierungspunkt oder der Einbauwinkel. Ist ein solches UDO einmal erzeugt, so können beliebig viele Aktionen (UDAs) definiert werden, dieses zu plazieren. Die objektbestimmenden Eigenschaften müssen dann nicht jedesmal neu definiert werden, da diese am Objekt selbst hängen, und damit beim Erzeugen unabhängig von der Aktion abgefragt werden.

5.1.1.3 Verwendung von Benutzeraktionen

Benutzeraktionen (UDAs) dienen dazu, bestimmte Anforderungserfordernisse schnell erreichen zu können, ohne daß diese im System programmiert mitgeliefert werden müssen. Die Bedienoberfläche entspricht dabei exakt den programmierten Aktionen. In der Regel werden auch Benutzerobjekte (UDOs) durch Benutzeraktionen erzeugt. Typischerweise werden also UDO und UDA zusammen angewendet.

Aktionstypen

- Normalerweise werden Aktionen, die durch den Anwender ausgeführt werden, in der Datenstruktur hinterlegt. Ändert sich ein Parameter der Aktion, so wird die Aktion neu berechnet (evaluiert). Damit wird evtl. eine Neuberechnung des gesamten Modells angestoßen, um die Relationen, die über diese Aktionen gebildet werden, konsistent zu halten. Solche Aktionen werden z.B. verwendet, um geometrische Objekte wie Linien etc. zu erzeugen.
- Ein anderer Aktionstyp wird auf Anforderung nur einmal ausgeführt und nicht in der Datenstruktur hinterlegt (*drop*-Aktion). Solche Aktionen sind z.B. Plotten, Vergrößern, Iterieren etc.

Parameter

Parameter sind die Größen, die den Ablauf einer Aktion steuern. Typische Parameter zum Erzeugen eines UDOs *Schraube* sind z.B. der Plazierungspunkt und Einbauwinkel. Eine alternative UDA zum Plazieren der *Schraube* könnte beispielsweise die Mittellinie als Parameter zur Lagebestimmung der Schraube aufweisen.

5.1.1.4 Verwendung der "Ist ein"-Relation

Die "Ist ein"-Relation dient dazu, Aspekte, die bei der Definition eines UDOs oder Layers noch nicht bekannt waren, nachträglich einzubringen. So kann zum Beispiel eine *Schraube* nachträglich noch als *Spannschraube* deklariert werden. Die besondere Eigenschaft einer Spannschraube ist, daß diese mit einem bestimmten Drehmoment angezogen werden muß, um ihrer Funktion gerecht zu werden. Ein Property von *Spannschraube* wäre also die Größe *Drehmoment*. Eine so behandelte *Schraube* wäre dann sowohl *Schraube* als auch (s.o) *Bauteil* als auch *Spannschraube*.

Besonders interessant ist diese Möglichkeit auch für die an den Konstruktionsprozeß anschließende Fertigungsvorbereitung. Über die "Ist ein"-Relation können Fertigungsaspekte (z.B. NC-Parameter) ins Modell eingebracht werden, ohne daß der Konstrukteur dies vorbereiten muß.

5.1.1.5 Verwendung des Layer-Struktogramms

Das Layer-Struktogramm dient der Anzeige der Modellgliederung zu einem Zeitpunkt, wo noch keine Grafik zur Repräsentation eines Bauteils definiert wurde. Es zeigt die Produktgliederung und ermöglicht die Identifizierung als Benutzerschnittstelle für Aktionen, die auf die Produktmodellierung abzielen.

5.1.1.6 Verwendung von Gruppen

Gruppen dienen, im Gegensatz zu Layern, der netzähnlichen Gliederung von Modellen. D.h. Objekte, die sich in einer Gruppe befinden, können auch noch Teil einer anderen Gruppe sein. Einige Aktionen wie Kopieren, etc. erlauben Gruppen als Parameter, und damit die dynamische Änderung der kopierten Objekte.

5.1.1.7 Verwendung von Tabellen

Tabellen sind als Standardparametrierung von Bauteilen und Fertigungsformen gedacht. Die ausgewerteten Daten stehen in einer Zeile einer Tabelle bzw. verteilt auf mehrere Tabellen. Damit ist ein Parametersatz im Sinne der Spezifikation für ein Bauteil festgelegt. Die Parameter werden also auf einen bestimmten (nicht mehr frei wählbaren) Wert festgelegt und gehören damit zu einem ganz speziellen klassifizierbaren Bauteil bzw. Fertigungsform.

Arbeiten mit Modellen

5.1.2 Strukturierung des Produktentwicklungsprozesses

5.1.2.1 Spezifikation des Produktes

Jeder Entwicklungsprozeß startet mit der Spezifikation des zu entwickelnden Produktes. Diese Spezifikation liegt meist in einer Form vor, die in technisch umsetzbare Fakten transformiert werden muß. Dazu sind häufig erste Berechnungen erforderlich.

Beispiel

Spezifikation in Prosaform:

„Erstellen Sie eine Hebebühne zum Anheben eines PKWs“

Spezifikation umgesetzt in technisch auswertbare Fakten:

- Zweisäulen Hebebühne
- Tragkraft max. 35000N
- Hubhöhe 2m
- Hubzeit für 2m max. 10 sec.
-

Umsetzung auf Modelle von *EUKLID Design*

- ☞ Öffnen Sie ein neues Modell, in dem Sie einen Layer *spec* erzeugen.
- ☞ Setzen Sie diesen Layer aktiv.
- ☞ Erzeugen Sie die entsprechenden Variablen.
 - Tragkraft = 35000
 - Hub = 2000
 - t = 20

5.1.2.2 Entwurfskonstruktion (Ideenfindung)

Hier ist es notwendig, die technische Spezifikation weiter zu verfeinern und die konstruktive Problemlösung zu finden. Oft ist dazu die Betrachtung mehrerer Alternativen nötig. In dieser Phase werden weniger Unterlagen erstellt, als vielmehr das Know How des Konstrukteurs eingebracht.

Beispiel

Es wird aus verschiedenen Möglichkeiten ausgewählt:

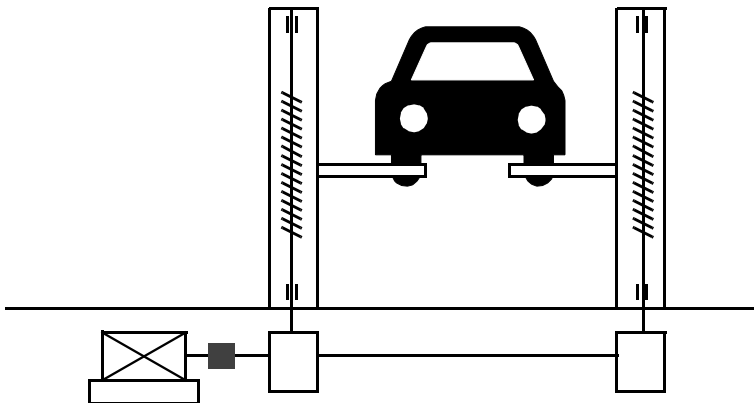
- Art der Hebebühne (Zahl der Säulen)
 - Art des Antriebs (Spindeln / Hydraulik, ...)
- etc.

Umsetzung auf Modelle von *EUKLID Design*

Es wird zugunsten folgender Auslegung der Hebebühne entschieden:

- Zweisäulen Oberflur Bühne
- elektromechanischer Antrieb mit Zentralmotor, Verteilergetriebe und Hubspindeln
- 4 schwenkbare Hubarme zur Aufnahme des KFZ

☞ Erzeugen Sie einen Layer *draft* und halten Sie darin Ihre Ideen in Form von Strichskizzen zunächst noch ohne Maßhaltigkeit fest. Achten Sie dabei besonders auf die funktionalen Eigenschaften der Konstruktion, beispielsweise auf die Simulierbarkeit der Hubfunktion.



Arbeiten mit Modellen



Bei sehr komplexen Konstruktionen ist es empfehlenswert, schriftlich festzulegen, wie und warum Sie eine bestimmte Lösung gewählt haben, um Entscheidungen nachvollziehbar zu machen. Dies können Sie in **EUKLID Design** mit einem Editor erfassen und die entstandene ASCII-Datei in das Projekt mithilfe von Datenmanagement-Funktionalität aufnehmen.

5.1.2.3 Berechnungen

Nachdem Sie festgelegt haben, wie die Konstruktion ausgeführt wird, können Sie die groben Berechnungen durchführen.

Beispiel

Die Getriebeübersetzung, die Motorleistung, die Spindelauslegung (Steigung, Gängigkeit, Durchmesser) etc. werden berechnet.

Stellvertretend für alle Berechnungen soll die nötige Leistung des Motors berechnet werden. Diese ergibt sich vereinfacht (ohne Berücksichtigung der Massenkräfte) aus der Kraft, der Hubgeschwindigkeit und dem Wirkungsgrad nach folgender Formel:

$$P = F * \text{Hub} / t * 1 / \eta$$

Umsetzung auf Modelle von **EUKLID Design**

Um die Konstruktion möglichst variabel zu halten, ist es sinnvoll, diese Berechnungen im Modell zu hinterlegen und die weitere Konstruktion darauf aufzusetzen.

☞ Setzen Sie den Layer *spec* aktiv.

☞ Erzeugen Sie die entsprechenden Variablen, z.B. aus Formeln.

Um das Modell konsistent zu halten, werden die Daten für Kraft, Weg, Zeit etc. aus den bereits vorhandenen Variablen gelesen.

$$\text{Motorleistung } (F * h / t * 1 / \eta) = 7000W$$



Bei komplexen Berechnungen, die nicht durch eine einfache Formel abzudecken sind, kann es sinnvoll sein, eigene Aktionen (UDAs) gekoppelt mit AQL-Programmen zu erstellen, die Ergebnisvariablen (als Effekt- oder Resultatobjekt) produzieren. Die Ergebnisse externer Berechnungsprogramme können

entweder über AQL angebunden werden (Dateikopplung etc.) oder über Datenmanagement-Funktionalität ins Modell importiert werden. Im letzten Fall besteht kein konsistenter Zusammenhang zwischen Berechnung und Modell.

5.1.2.4 Projektplanung / Aufgabenverteilung

Beispiel

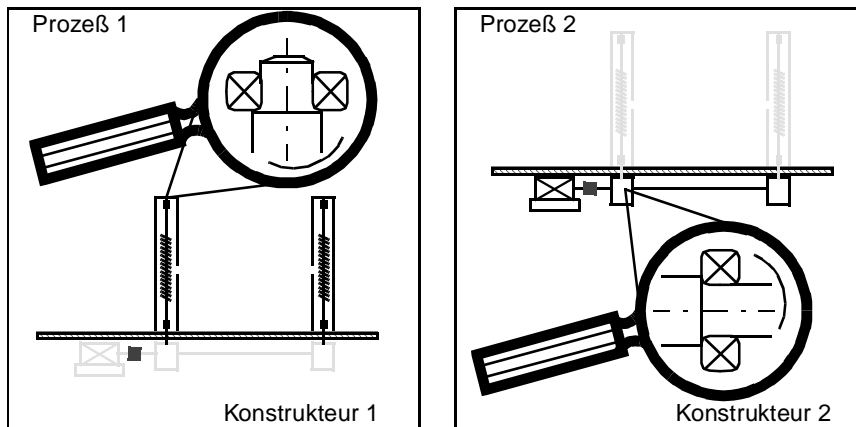
Zur schnellen Projektabwicklung soll die Hebebühne durch zwei Konstrukteure entwickelt werden. Die Aufteilung erfolgt in folgende Baugruppen

- Antriebsbaugruppe mit Motor, Getrieben, Königswelle und Spindelkupplung
- Säulenbaugruppe mit Spindel, Säulen, Drehausleger, Support sowie Steuerung

Die Federführung wird durch den Konstrukteur der Säulenbaugruppe (Konstrukteur 1) übernommen, dem der Antrieb von Konstrukteur 2 zugeliefert wird.

Umsetzung auf Modelle von *EUKLID Design*

Um die Antriebsbaugruppe getrennt von den Säulen bearbeiten zu können, müssen nur wenige Einbaumaße sowie die Spezifikationsdaten von der Gesamtkonstruktion übernommen werden. Andererseits sind für den Säulenkonstrukteur z.B. die Details der Getriebelagerung uninteressant. Eine Modellstruktur, die dies berücksichtigt, arbeitet mit externen Layern. Es ergibt sich folgendes Bild:



Arbeiten mit Modellen

Der leitende Konstrukteur (Konstrukteur 1) arbeitet im Modell ohne besonderen Einschränkungen. Konstrukteur 2 lädt das Modell in einem eigenständigen Prozeß im Lese-Modus. Die externen Layer, die er bearbeitet, werden explizit nachgeladen und der gewünschte Layer aktiv gesetzt. Dann setzt Konstrukteur 2 seine Konstruktionsaufgaben fort. Nach Abschluß speichert er die externen (bearbeiteten) Layer zurück. Änderungen des Konstrukteurs 1 kann Konstrukteur 2 durch erneutes Öffnen des Modells übernehmen. Konstrukteur 1 kann die Arbeit des Konstrukteurs 2 durch Laden des entsprechenden externen Layers sehen. Durch Sperren der jeweils entsprechenden Layer können Sie die unbeabsichtigte gegenseitige Einflußnahme verhindern.

5.1.2.5 Konstruktionsphase (Teilprojekte)

Nachdem die Spezifikation feststeht und klar ist, von wem die einzelnen Baugruppen bearbeitet werden, müssen nun konstruktive Details wie Lagerungen, Führungen, Befestigungen, etc. und die Auswahl an Kaufteilen geklärt werden. Dies ist Aufgabe des jeweiligen Baugruppenkonstruktors, der sich dazu der Ergebnisse der Spezifikation und der Berechnungen bedient.

Beispiel

Der Konstrukteur der Antriebsbaugruppe ist für die Motorauslegung verantwortlich. Aus der Berechnung kennt er die erforderliche Antriebsleistung, die nun mit Drehmomenten und Drehzahlen in Relation gebracht werden muß. Schließlich wird der Motor aus einem Standardteilkatalog ausgewählt.

Umsetzung auf Modelle von *EUKLID Design*

Der Motor ist als Benutzerobjekt (UDO) abgelegt. Properties dieses UDOs sind die Motorbaureihe, die Drehzahl und die Leistung. Daraus folgt die Auswahl aus einer Tabelle. Dieses UDO *Motor* wird durch eine UDA plziert, das als Parameter den Plazierungspunkt und den Einbauwinkel definiert hat. Nach dem Versorgen der Properties/ Parameter aus den entsprechenden Variablen bzw. der Geometrie des Modells existiert nun eine konsistente Verknüpfung zwischen Motor und Spezifikation. Ändert sich die Spezifikation (z.B. schnelleres Anheben) so ändert sich die Auswahl des Motors (größere Leistung). Das System meldet, wenn es innerhalb der Motorbaureihe eine Leistungs-klasse nicht gibt.

5.1.2.6 Detaillierung

Die Detaillierung der Einzelteile bis zur fertigen normgerechten Werkstattzeichnung kann bei großen Entwicklungsaufgaben als Teilprojekt des Baugruppenteilprojektes erfolgen. Die Detailzeichnung muß dabei nicht vollkommen neu erstellt werden, sondern die für das Einzelteil brauchbaren und bestimmenden Bestandteile der Entwurfszeichnung brauchen nur kopiert zu werden. Diese Kopie wird dann um die notwendigen Details ergänzt. Auf diese Weise erhalten Sie die Abhängigkeit des Einzelteils zum Entwurf. Ändert sich der Entwurf, so ändert sich das Einzelteil automatisch entsprechend mit.

Umsetzung auf Modelle von *EUKLID Design*

- ☞ Schalten Sie den Layer des Einzelteils aktiv.
- ☞ Erzeugen Sie ein Koordinatensystem mit dem für die Einzelteilzeichnung gewünschten Maßstab.
- ☞ Erzeugen Sie den Kopiervektor zwischen Entwurf und gewünschter Detailzeichnung.
- ☞ Kopieren Sie die Objekte aus dem Entwurf in die Einzelteilzeichnung. Die Selektionsmenge wird dann in das neue Koordinatensystem kopiert und entsprechend vergrößert oder verkleinert.
- ☞ Stellen Sie die Einzelteilzeichnung fertig (Maße, Symbole, Texte, Zeichnungsrahmen etc.).

5.1.2.7 Integration der Teilprojekte ins Gesamtproduktmodell

Nach der Integration aller Teilprojekte müßte nun die fertige Konstruktion vorliegen. In der Praxis beeinflussen sich die einzelnen Prozeßschritte gegenseitig und sind damit einem Iterationsprozeß näher als einer rein sequentiellen Abfolge. Hier unterstützt ***EUKLID Design*** in besonderer Weise.

In vielen Betrieben werden über den Entwurf hinaus Zusammenbauzeichnungen benötigt. Im Sinne eines konsistenten Modells wird diese aus den Einzelteil-Detailzeichnungen abgeleitet, indem brauchbare Geometriegruppen aus den Einzelteilzeichnungen in die Zusammenstellung kopiert werden. Nach Vervollständigung dieser Zusammenbauzeichnung mit Einbaumaßen, Zusammenbauhinweisen, etc. ist der klassische Konstruktionsprozeß abgeschlossen.

Arbeiten mit Modellen

5.1.2.8 Ausleitungen (Stückliste, Bestelllisten, ...)

Da im Modell alle benötigten Daten liegen, ist es einfach, aus diesen Ausleitungen, wie Stücklisten etc., zu erzeugen. **EUKLID Design** hinterlegt bei entsprechendem Vorgehen nicht nur geometrische, sondern auch spezifizierende, logische, und organisatorische Daten im Modell. Beispielsweise liegen die für die Stückliste benötigten Daten im Teil bzw. dem zugehörigen Stücklistenfähnchen. Auch die Kalkulation des Preises der Konstruktion kann hiermit automatisiert werden.

Umsetzung auf Modelle von **EUKLID Design**

Wählen Sie die Aktion zum Erstellen einer Stückliste und selektieren sie dazu alle Bauteile. Es entsteht eine zum Modell konsistente Stückliste. Ändert sich nachträglich ein Bauteil, so ändert sich die Stückliste automatisch mit.

5.1.2.9 Vorbereitung zur Fertigung

Ebenso wie Teileinformationen für die Stücklisten können Fertigungsdaten aus dem Modell entnommen werden, z.B. die Geometrie für die Fahrwege eines NC-Programms. Dazu ist es oft nötig, ergänzende Daten, die nicht aus der klassischen Konstruktion kommen, verfügbar zu haben bzw. aufzubereiten. **EUKLID Design** bietet die Möglichkeit, nachträglich solche Informationen (z.B. für Fertigungstechnologien) in das Modell einzubringen. Die dafür erforderliche Technik liefert die "Ist ein"-Relation zusammen mit den UDOs. In den UDO's können die Gesichtspunkte des Modells definiert werden. Möglichkeiten hierfür könnten sein:

- Arbeitsplan an Teil
- Fertigungsinformation an Formelement
(z.B. Spindeldrehzahl, Werkzeug, Kühlung, ...)
- Kaufteillinformation (z.B. Lieferant, Zweitlieferant, Lager, ...)

Beispiel

Für ein Bauteil soll eine Fräskontur als solche gekennzeichnet werden. Außerdem sollen für die Fertigung die entsprechenden Daten im Modell hinterlegt werden.

Umsetzung auf Modelle von *EUKLID Design*

- ☞ Bringen Sie die gewünschte Kontur in einen neuen Sublayer des Layers, in dem sie logisch angeordnet war.
- ☞ Erzeugen Sie, wenn nicht vorhanden, ein UDO mit den Aspekten, die für die Fertigung von Interesse sind, z.B. für Benutzerobjektyp (UDOT) *Fräskontur* Werkzeug, Spindeldrehzahl, Vorschub, Schmierung,
- ☞ Vererben Sie diese Eigenschaften an die Kontur, indem Sie das UDO mit der *Ist ein*-Relation an den Layer ketten, der die Kontur enthält.
- ☞ Versorgen Sie die Properties des UDO's in Abhängigkeit von der Konstruktion. Der Vorteil dieses Vorgehens ist, daß bei Änderungen des Modells die Fertigungsdaten automatisch der Konstruktion angeglichen werden. Beispielsweise kann die Verengung eines Radius der Kontur die Auswahl eines anderen Werkzeugs erforderlich machen. Je nach Aufbau des UDO's kann dies automatisch geschehen oder der Anwender durch eine Fehlermeldung darauf aufmerksam gemacht werden.
- ☞ Zum Ausleiten aller Fräskonturen kann nun eine UDA dienen, die alle *Fräskonturen* als Parameter aufnimmt und beispielsweise ein NC-Programm erstellt. Im Modell kann nun auch nach dem Aspekt *Fräskontur* identifiziert und selektiert werden.

5.1.3 Strukturierung des Produktes

Zur Strukturierung in *EUKLID Design* dient das Objekt *Layer* bzw. das UDO. Diese beiden Objekte sind voneinander abgeleitet und unterscheiden sich nur durch ihre, dem jeweiligen Zweck angepaßte, Benutzeroberfläche. Dabei sind die üblichen Teile und Baugruppengliederungen nur ein Beispiel für die Strukturierungsmöglichkeiten. Ebenso könnte für eine andere Anwendergruppe die Strukturierung nach anderen Gesichtspunkten wie z.B. Medienführung bei Rohrleitungen etc. interessant sein. Auch diese Interessen können berücksichtigt werden, weil die Bedeutung eines Objekttyps (UDOT) dynamisch vom Anwender festgelegt wird und nicht durch das Programm vorgegeben ist. Diese Gliederung muß nicht Top Down vorgegeben sein, sondern kann, wenn es sich um hierarchische Strukturierungen handelt, hinterher eingebracht werden.

Arbeiten mit Modellen

5.1.3.1 Teile- und Baugruppenstruktur

Top Down / Bottom Up-Strukturierung

Das klassische Vorgehen der Produktstrukturierung geht von der Gliederung in Baugruppen und Einzelteile aus. Dabei steigt der Detaillierungsgrad mit dem Konstruktionsfortschritt. Zunächst wird ermittelt, welche Hauptbaugruppen das zu erstellende Produkt aufweisen soll. Dies ist ein klassisches Top Down Vorgehen, das in der Phase der relativ ungenauen Produktspezifizierung sinnvoll ist. Bei der detaillierten Konstruktion kann dieses Vorgehen kreativitätshemmend sein. Bauteile, Baugruppen und Fertigungsformen gehen dabei fließend ineinander über und müssen ständig verändert werden. Darum ist es sinnvoller, dem Konstrukteur die Freiheit bis auf Linienniveau zu lassen und hinterher die entstandene Geometrie in die Produktstruktur überzuführen (Bottom Up).

Einbringen der Information „Teil“

Im Sinne der Bottom Up-Strukturierung muß es möglich sein, die Information *Bauteil* auch nachträglich einzubringen. Andererseits tragen Standardteile diese Information in sich. Darüberhinaus sind auch andere Informationsklassen wie z.B. *Kaufteil* oder *Elektroteil* relevant. Diese können in bestehende Strukturen entweder von vornherein oder nachträglich „hineinvererbt“ werden.

Beispiel

Eine frei definierte Geometrie soll zu einem Bauteil deklariert werden (Bottom Up).

Umsetzung auf Modelle von *EUKLID Design*

- ☞ Bringen Sie die Geometrie des Bauteils in einen neuen Sublayer des Layers, zu dessen Baugruppe das Teil gehört. Der neue Layer erhält den Namen des Bauteils.
- ☞ Wenden Sie auf diesen Layer die "Ist ein"-Relation für *Teil* an. Verwenden Sie für *Teil* denjenigen UDOT, der Ihren Anforderungen (z.B. Kaufteil, ...) entspricht oder erstellen Sie einen solchen als neuen UDOT und versorgen Sie die entsprechenden Properties, auch in Abhängigkeit zur übrigen Konstruktion.
- ☞ Die entsprechende Geometrie kann im Modell nun auch nach dem Aspekt *Teil* identifiziert und selektiert werden. Dies gilt im Geometriefenster als auch für das Strukturfenster.

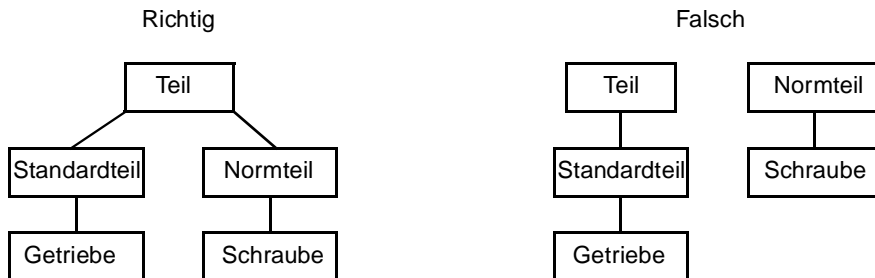
5.1.3.2 Standardisierung

Norm- und Standardteile

Norm- und Standardteile werden, wie andere Bauteile, als UDOs und UDAs abgebildet. Diese werden zur Wiederverwendung in Bibliotheken abgelegt und entsprechend parametrisiert. In der Regel ist es sinnvoll, einen Teiletyp in einem UDOT abzulegen. Wo für normale Bauteile ein Variablensatz zur Spezifizierung des Bauteils herangezogen wird, sind für Standardbauteile Tabellen zu verwenden. Damit ist durch Umsetzen eines Indexzeigers (der Parameter sein kann) das Erzeugen einer ganzen Teilefamilie möglich.

Umsetzung auf Modelle von *EUKLID Design*

Da es sich um „Bauteile“ handelt, kann von vornherein das UDOT *Teil* oder auch *Normteil* zur Ableitung bei der UDOT-Definition des Normteils herangezogen werden. Die Klasse „Teil“ wird also schon zum Definitionszeitpunkt an das Normteil vererbt. Zur weiteren Klassifizierung kann es sinnvoll sein, neue Klassen von *Teil* abzuleiten (z.B. Normteil, Kaufteil, ...) und diese für die Ableitung heranzuziehen. Dieses Klassenkonzept sollte vor Erstellung einer Normteillbibliothek sorgfältig durchdacht werden, da es immense Folgen für die Brauchbarkeit hat. Insbesondere ist darauf zu achten, daß es nicht zu einer Inflation von Klassen gleicher Bedeutung kommt, die nicht von einer gemeinsamen Basisklasse abstammen.



Beispiel

Eine Schraube wird als Instanz eines UDOT/UDA in das Modell eingebracht. Die Schraube ist dann als Objekt *Schraube* bekannt und identifizierbar. Wie andere Objekttypen (z.B. Linie) kann sie in einem (Benutzer-) Menü angeordnet werden.

Arbeiten mit Modellen

Standardfertigungsformen

Für Standardfertigungsformen gilt das für Standardbauteile Gesagte. Im Unterschied zu Teilen ist die Parametrierung mehr fertigungsorientiert und weniger auswahlbezogen. Ein Bauteil besteht in der Regel aus vielen Fertigungsformen, deren konstruktive Anordnung das Bauteil bestimmt. Da mehr die Verfügbarkeit bis zum Einzelobjekt (Punkt, Linie, ...) eine Rolle spielt, wird die Abbildung mehr auf UDAs bezogen sein.

Bibliotheken

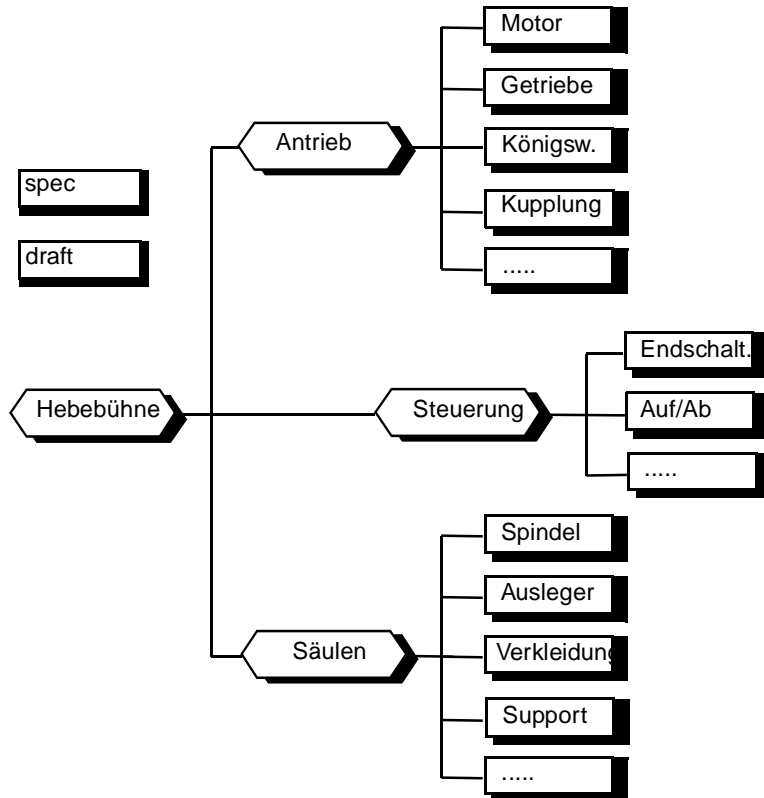
Standardisierte Bauteile bzw. Fertigungsformen werden zweckmäßigerweise in Bibliotheken verwaltet. Bei der Einrichtung der Bibliotheken ist die Versionierung dieser Standards zu berücksichtigen. Es muß sichergestellt sein, daß Modelle, die veraltete Formen enthalten, weiterverwendet und auf den neuen Stand gebracht werden können.

5.1.3.3 Das Layer-Struktogramm

EUKLID Design verfügt über ein Werkzeug zur Darstellung Ihres Produktmodells. Sie können damit Bauteile symbolisch darstellen, ohne daß diese bereits geometrisch definiert sein müssen. Diese Graphen können auch geplottet werden und dienen so in der Konzeptphase als abstraktes Strukturierungsmittel. In der fertigen Konstruktion können Bauteile, Baugruppen etc. dann entweder an der symbolischen oder an der geometrischen Repräsentation identifiziert werden. Es besteht ein klarer Zusammenhang zwischen diesen Darstellungsformen. Das Layer-Struktogramm ist also nur eine andere „Sicht“ auf das Produktmodell. Die Gliederung bleibt dabei in der Verantwortung des Anwenders und wird nicht durch das System bestimmt.

Beispiel

Für die Hebebühne ergibt sich folgende Struktur:



5.2 Layertechnik

Mit der **EUKLID Design**-Layertechnik können Modelle logisch strukturiert werden. In Layern können beliebige Objekte abgelegt werden. Beispielsweise können komplexe Baugruppen-Einzelteil-Hierarchien aufgebaut werden, die Geometrie und Funktionslogik miteinander verbinden. Die Möglichkeit hierarchischer Layer und layer-bezogener Farben unterstützt die bauteilorientierte Konstruktion (siehe Abschnitt [„Anwendungskonzept“ auf Seite 5-1](#)).

Außerdem kann im Zusammenhang mit Darstellungen die Sichtbarkeit und Selektierbarkeit von Objekten in den Layern gesteuert werden.

Der oberste Layer

Erstellen Sie ein neues Modell, so wird vom System standardmäßig ein erster Layer (oberste Hierarchiestufe) erzeugt. Dieser ist nach dem Laden aktiv und erhält den Namen des Modells.

Die Anzahl der verfügbaren Layer ist beliebig. Ein Layer kann weitere Sublayer enthalten bei beliebiger Schachtelungstiefe.

Namen von Layern

Jeder Layer erhält einen frei definierbaren Namen und ist über diesen identifizierbar.

Sie sollten maximal 31 Zeichen verwenden. Zulässig sind alle Groß- und Kleinbuchstaben, Ziffern und der Unterstrich "_". Das erste Zeichen sollte immer ein Buchstabe sein. Leerzeichen, Sonderzeichen und Umlaute sind nicht erlaubt.

Der aktive Layer

Es ist immer nur ein Layer aktiv.

Neu erzeugte Objekte werden dem aktiven Layer zugeordnet. Neu erzeugte Layer werden diesem Layer als Sublayer zugeordnet.

Jedes Objekt gehört genau einem Layer an. Ein Layer kann beliebig viele Objekte (auch Layer) aufnehmen.

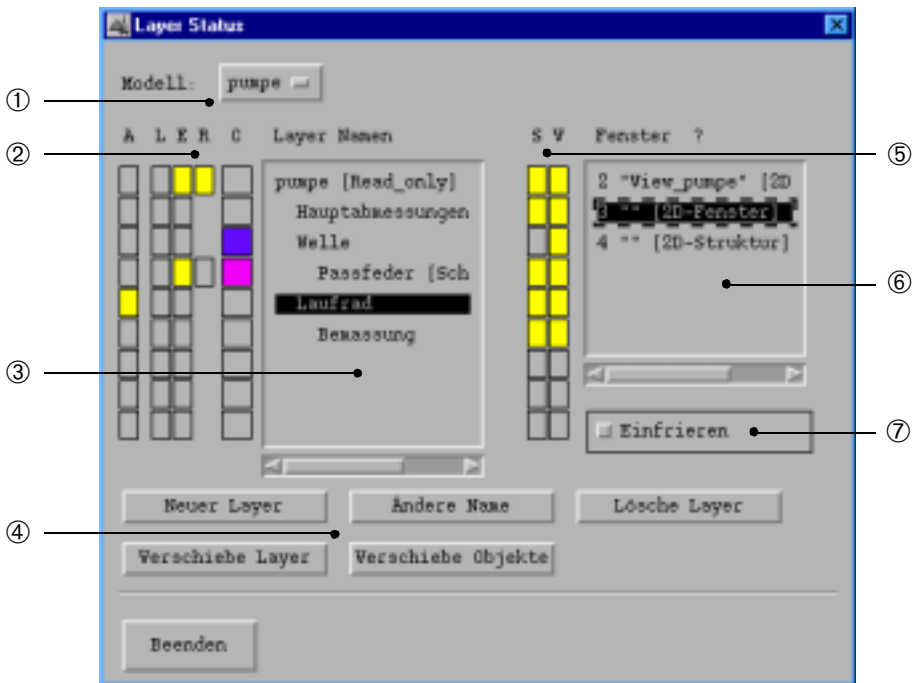


Ein komfortables Werkzeug zur Darstellung von Layern ist das Layer-Strukturgramm, siehe Abschnitt [„Darstellung von Layern“ auf Seite 14-18](#).

5.2.1 Das Layer-Fenster

Das Layer-Fenster erreichen Sie über den Menü-Eintrag *Status* im Layer-Menü.

Es bezieht sich auf das aktive Modell und stellt dessen Layer- und Fenster-Einstellungen dar.



Die Funktionen der linken Fenster-Hälfte beziehen sich auf Einstellungen an Layern und gelten für das gesamte Modell.

Die Funktionen der rechten Hälfte dagegen beziehen sich auf die Darstellung der Layer in einem ausgewählten Modell-Fenster.

Arbeiten mit Modellen

Fenster-spezifische Funktionalität (rechte Fenster-Hälfte)

In diesem Bereich des Layer-Fensters werden die fenster-spezifischen Einstellungen der Layer-Darstellung gesteuert:

Welche Layer sind im gewählten Fenster sichtbar oder selektierbar?

Liste der Fenster ⑥

In dieser Liste sind alle Fenster des ausgewählten Modells aufgeführt.

Ein Fenster ist jeweils ausgewählt, auf das sich die Einstellungen 'S' und 'V' (⑤) beziehen.

Durch Anklicken in der Liste können Sie ein Fenster auswählen.

Fenster-Einstellungen

<i>f</i>		<i>Bedeutung</i>
S	Selectable	Selektierbar - voller Zugriff möglich Objekte können selektiert, editiert bzw. gelöscht werden.
V	Visible	Darstellung des Layer-Inhalts Kein Zugriff auf Objekte möglich.

Zur Änderung der Sichtbarkeit klicken Sie in das entsprechende Feld (⑤) neben dem gewünschten Layer.



Das Aktivieren des Feldes 'S' aktiviert automatisch das Feld 'V'.

Das Deaktivieren des Feldes 'V' deaktiviert automatisch das Feld 'S'.

Diese Einstellungen können Sie auch im Dialogfenster *Darstellung* des jeweiligen Modell-Fensters vornehmen (siehe Abschnitt „[Die Darstellung eines Modell-Fensters](#)“ auf [Seite 14-6](#)).

Modell-spezifische Funktionalität (linke Fenster-Hälfte)

Aktives Modell ①

Das Layer-Fenster bezieht sich auf das aktive Modell und stellt dessen Layer- und Fenster-Einstellungen dar.

Sie können das aktive Modell wechseln durch Auswahl in der Aufklappliste ①. Anschließend werden die Einstellungen des gewählten Modells dargestellt.

Layer-Einstellungen

<i>i</i>		<i>Bedeutung</i>	<i>Beschreibung im Abschnitt ...</i>
A	Active	aktiver Layer	„ Layer aktiv setzen “ auf Seite 5-26
L	Locked	Layer-Inhalt nicht änderbar	„ Layer sperren “ auf Seite 5-27
E	External	gespeichert in eigener Datei	„ Externe Layer “ auf Seite 5-30
R	Read-only	Lesemodus (nur externe Layer)	„ Laden von externen Layern “ auf Seite 5-33
C	Color	Layer-Farbe	„ Farbe von Layern “ auf Seite 5-26

Liste der Layer ③

Zur Kennzeichnung der Layer-Hierarchie sind Sublayer jeweils eingerückt.

In dieser Liste wählen Sie einen Layer aus, um eine Funktion darauf anzuwenden.

Der aktive Layer ist für eine folgende Layerfunktion bereits vormarkiert und in Spalte 'A' gekennzeichnet.

Arbeiten mit Modellen

Layer-Funktionalität ④

<i>Schaltfläche</i>	<i>Beschreibung im Abschnitt ...</i>
Neuer Layer	„Layer erzeugen“ auf Seite 5-23
Ändere Name	„Namen von Layern ändern“ auf Seite 5-23
Lösche Layer	„Layer löschen“ auf Seite 5-24
Verschiebe Layer	„Layer-Hierarchie ändern“ auf Seite 5-25
Verschiebe Objekte	„Objekte in andere Layer verschieben“ auf Seite 5-25

Einfrieren ⑦

Ein Aktivieren dieser Schaltfläche schaltet die Aktualisierung der Grafik aus. Damit können Sie bei großen Modellen den zeitintensiven Neuaufbau verhindern. Zu einem von Ihnen gewünschten Zeitpunkt geben Sie die Aktualisierung wieder frei.

5.2.1.1 Hilfe im Layer-Fenster

Durch Klicken in die Überschrift wird die Bedeutung der Spalten eingeblendet. Durch einen weiteren Klick wird sie wieder weggeblendet.

5.2.1.2 Layer erzeugen

- ☞ Wählen Sie *Neuer Layer* und geben Sie seinen Namen im Textfeld ein.
- ☞ Geben Sie ein, ob der neue Layer aktiv sein soll und schließen Sie mit *OK* ab.

Ein neuer Layer wird hierarchisch unter dem aktiven Layer eingeordnet. Durch gezieltes aktiv setzen können Sie bereits beim Erzeugen die Hierarchie bestimmen.



Bitte beachten Sie die **Namenskonventionen**:

Zulässig sind alle Groß- und Kleinbuchstaben, Ziffern und der Unterstrich "_". Das erste Zeichen sollte immer ein Buchstabe sein. Leerzeichen, Sonderzeichen und Umlaute sind nicht erlaubt.

Sobald Sie Layer in externe Layer umwandeln möchten, beachten Sie bitte mögliche Einschränkungen im Betriebssystem, z.B. sollte die Dateinamenslänge maximal 31 Zeichen betragen.



Sie können Layer auch im Struktur-Fenster erzeugen. Die Aktionen dazu finden Sie in der Aktionsgruppe *Layer-Darstellung* im zweiten Menü.

5.2.1.3 Namen von Layern ändern

- ☞ Selektieren Sie **zuerst** den zu ändernden Layer im Listefeld ③.
- ☞ Klicken Sie *Ändere Name* an.
- ☞ Geben Sie den gewünschten Namen im Textfeld ein.

Arbeiten mit Modellen

5.2.1.4 Layer löschen

Bauteile, Baugruppen, Bemaßungen, usw. können Sie ganzheitlich, d.h. nicht auf Einzelobjekte bezogen, löschen, wenn eine gut gewählte Aufteilung und Layer-Hierarchie vorliegt.

☞ Selektieren Sie **zuerst** den zu löschenden Layer im Listenfeld ③.

☞ Wählen Sie *Lösche Layer*.

Bei den anschließenden Sicherheitsabfragen haben Sie folgende Auswahlmöglichkeiten:

<i>Aktion</i>	<i>Bedeutung</i>
Löschen	Layer mit allen enthaltenen Objekten und Sublayern löschen
Hochschieben	<ul style="list-style-type: none">● Objekte dieses und aller Sublayer in den nächst höheren Layer schieben● Gewählten Layer und alle Sublayer löschen
Hochschieben und Sublayer erhalten	<ul style="list-style-type: none">● Objekte des gewählten Layers in den nächst höheren Layer schieben● Sublayer-Struktur und enthaltene Objekte in den nächst höheren Layer schieben.● Gewählten Layer löschen
Abbruch	Abbruch der Aktion

Objekte aus gelöschten Layern, auf die von anderer Stelle referenziert wird, werden in der Hierarchie nach oben geschoben. Sie bleiben, wie gewohnt, im gelöschten Zustand erhalten.



Der oberste Layer des Modells kann nicht gelöscht werden, da er die Grundlage des gesamten Modells ist.

5.2.1.5 Layer-Hierarchie ändern

Ein Layer kann einem beliebigen anderen Layer hierarchisch untergeordnet werden. Damit ist eine einfache Handhabung von Baugruppen, Bauteilen und Hilfs Layern möglich.

- ☞ Selektieren Sie im Listefeld ③ **zuerst** den Layer, den Sie verschieben wollen.
- ☞ Wählen Sie *Verschiebe Layer*.
- ☞ Selektieren Sie im Listefeld ③ den Ziel-Layer, unter den der gewünschte Layer verschoben werden soll.



Sehr komfortabel können Sie im Struktur-Fenster arbeiten, durch Anklicken von Struktur-Elementen. Die Aktionen dazu finden Sie in der Aktionsgruppe *Layer-Darstellung* im zweiten Menü.

5.2.1.6 Objekte in andere Layer verschieben

Mit dieser Aktion können Sie nachträglich eine Bottom Up-Strukturierung in ein Modell einbringen.

- ☞ Selektieren Sie **zuerst** den gewünschten Layer im Listefeld ③.
- ☞ Wählen Sie *Verschiebe Objekte*.
- ☞ Selektieren Sie eine Menge von Objekten und schließen Sie mit *OK* ab.



Von jedem betroffenen Objekt werden seine erzeugende Aktion und eventuelle Effektobjekte gemeinsam in den Ziel-Layer verschoben.



Einzelne Objekte können Sie auch im *Edit*-Modus der jeweiligen Aktion verschieben:

Wählen Sie *Layer* aus dem Popup-Menü der rechten Maustaste über der Aktions-Ikone und selektieren Sie im anschließenden Dialogfenster den gewünschten Layer (siehe „*Zugehörigen Layer eines Objekts anzeigen / ändern*“ auf Seite 5-28).

Arbeiten mit Modellen

5.2.1.7 Layer aktiv setzen

Der aktive Layer ist der Arbeitslayer. Ihm werden alle neu erzeugten Objekte zugeordnet.

Je Modell ist nur ein Layer aktiv.

☞ Klicken Sie in das Feld der Spalte 'A' (②) neben dem gewünschten Layer, um ihn aktiv zu setzen.

5.2.1.8 Farbe von Layern

Bauteile oder Baugruppen können durch Farben ihrer zugehörigen Layer gekennzeichnet werden.

☞ Klicken Sie in das Feld der Spalte 'C' (②) neben dem gewünschten Layer um ihm eine Farbe zu geben.

☞ Wählen Sie die gewünschte Farbe und schließen Sie mit **OK** ab.

Damit erhalten alle Objekte bzw. Flächenrand-Objekte dieses Layers die eingestellte Farbe. Füllfarben bleiben unberührt.



Farben von Layern oder Objekten werden nur angezeigt, wenn der zugehörige Layer nicht aktiv ist. Objekte des aktiven Layers werden immer in Standardfarben gezeichnet, die die Linienstärke anzeigen.



Individuelle Objekt-Farben überwiegen gegenüber Layer-Farben. Liegt z.B. ein blaues Objekt in einem grünen Layer, so wird das Objekt blau gezeichnet.



Wollen Sie einem bestimmten Layer wieder seine Standard-Farbe geben, so wählen Sie die Hintergrundfarbe (= 1. Farbe im Farb-Fenster).

Weitere Informationen zu Farben finden Sie im Abschnitt „*Farbe von Objekten*“ auf [Seite 14-12](#).

5.2.1.9 Layer sperren

Wollen Sie in Ihrem Modell ein Bauteil gegen Ändern und Löschen schützen, so sperren Sie den zugehörigen Layer.

☞ Klicken Sie in das Feld der Spalte 'L' (②) neben dem gewünschten Layer um ihn zu sperren.

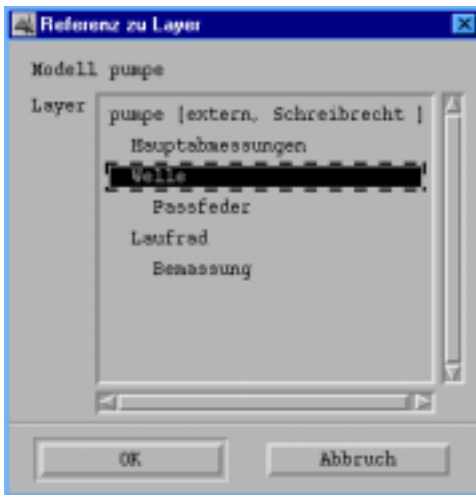
Arbeiten mit Modellen

5.2.2 Zugehörigen Layer eines Objekts anzeigen / ändern

Wollen Sie wissen, zu welchem Layer ein Objekt gehört, so gehen Sie folgendermaßen vor:

- ☞ Wählen Sie im Edit-Modus das gewünschte Objekt.
- ☞ Wählen Sie *Layer* aus dem Popup-Menü der rechten Maustaste über der Aktions-Ikone.

Im Dialogfenster ist der Name des Layers markiert:



Wollen Sie das Objekt in einen anderen Layer verschieben, so klicken Sie den gewünschten Layer-Namen im Listenfeld an.

5.2.3 Umwandlung von Layern in UDOs

Einen Layer können Sie in eine UDO-Instanz umwandeln:

- ☞ Wählen Sie *Konvertieren in UDO* im Layer-Menü.
- ☞ Selektieren Sie den gewünschten Layer im Listenfeld und schließen Sie mit *OK* ab.

Der gewünschte Layer ist jetzt nicht über Layer-Funktionalität ansprechbar.



Ein UDO können Sie über den Menübefehl *Konvertieren in Layer* im *UDO*-Menü in einen Layer umwandeln (siehe „*Konvertieren von Benutzerobjekten in Layer*“ auf Seite 13-24).

5.2.4 Übernehmen einer UDO-Definition für Layer

Die Übernahme einer UDO-Definition (UDOT) ist sinnvoll, um Layern Fertigungs- und Logistik-Informationen hinzuzufügen.

Die Objektinformation wird vom UDOT in den Layer kopiert, die Aktionsinformation nicht. Die Properties des Typs werden als zusätzliche Parameter abgefragt.

- ☞ Laden Sie ggf. den UDOT mit *UDO laden* im UDO-Menü.
- ☞ Wählen Sie *Ist ein* im Layer-Menü.
- ☞ Selektieren Sie den Layer, der um den UDO-Inhalt ergänzt werden soll und schließen Sie mit *OK* ab.
- ☞ Selektieren Sie den Namen des gewünschten UDOTs. und schließen Sie mit *OK* ab.
- ☞ Geben Sie die Properties des UDOTs ein. Die Objektinformation wird vom UDOT in den Layer kopiert.

Der Layer hat nun die Eigenschaften des UDOTs übernommen. Er ist sowohl als UDO eines bestimmten Typs als auch als Layer ansprechbar.

5.2.5 Externe Layer

Externe Layer sind für fortgeschrittene Anwender und für besondere Anwendungsfälle im Rahmen eines geschlossenen Anwendungskonzepts vorgesehen.

Sie werden in eigenen Modelldateien gesichert

Die hierarchische Struktur von Layern kann sich über mehrere Modelldateien erstrecken. Externe Layer ermöglichen die Aufteilung eines Projekts in Unterprojekte, die in getrennten Modelldateien gespeichert sind. Das hat folgende Vorteile:

- Die Modellgröße, auf dessen Grundlage das System arbeitet, ist reduziert. Bei einem Teilentwurf brauchen andere Teile nicht in den Arbeitsspeicher geladen zu werden (Performance).
- Gleichzeitiges Arbeiten mehrerer Konstrukteure ist möglich.

Die meisten Vorteile haben externe Layer in gut strukturierten Projekten (siehe [„Anwendungskonzept“ auf Seite 5-1](#)).

5.2.5.1 Deklarieren von externen Layern

Einen Layer können Sie folgendermaßen als extern deklarieren:

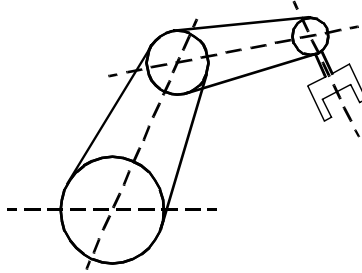
- ☞ Klicken Sie im Layer-Fenster in das Feld der Spalte 'E' (②) neben dem gewünschten Layer.
- ☞ Geben Sie im folgenden Dialogfenster einen Dateinamen ein (Endung `.ext`) und schließen Sie mit `OK` ab.

Der übergeordnete Layer eines Satzes von externen Layern enthält die gemeinsamen Daten dieser Sublayer. Alle Aktionen, die über Dateigrenzen hinweg operieren, werden in der Datei des übergeordneten Layer gespeichert. Verweist ein externer Layer auf Objekte des übergeordneten Layers, enthält die externe Layer-Datei eine Kopie der betreffenden Objekte. Die Datei für den übergeordneten Layer enthält Datensätze für den Verweis dieser Kopien zum Original.



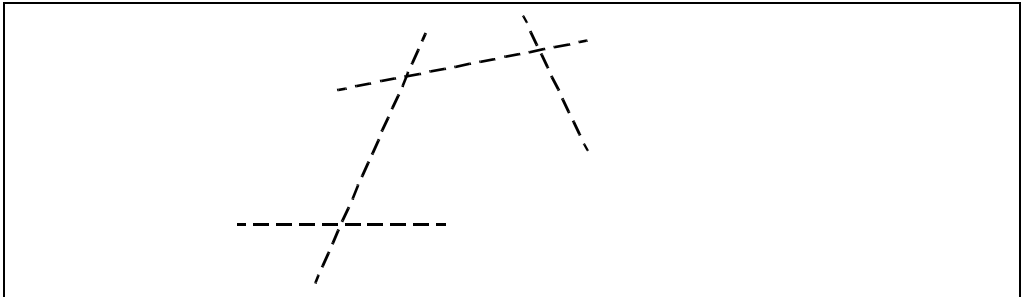
Es ist empfehlenswert, gemeinsame Objekte im übergeordneten Layer zu speichern.

Beispiel



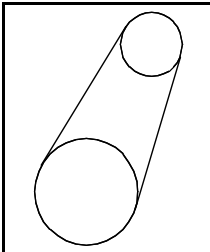
Ein Roboter wurde auf der Grundlage der Konstruktionsgeometrie aus Layer A entworfen.

Layer A, extern

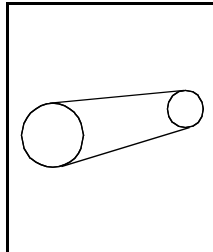


Die verschiedenen Teile des Roboters sind detailliert in den externen Layern B, C und D beschrieben. Beim Entwurf eines Teils brauchen die anderen Teile nicht in den Arbeitsspeicher geladen zu werden.

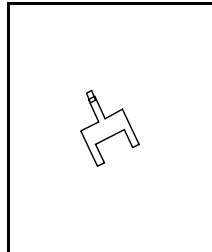
Layer B, extern



Layer C, extern

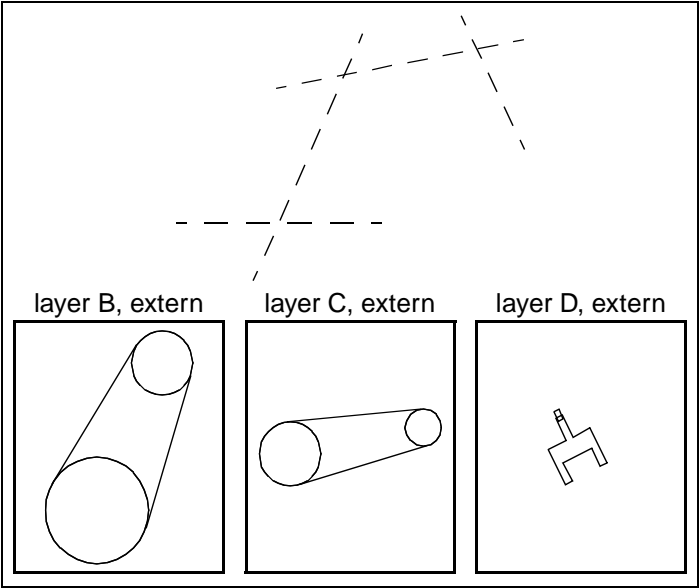


Layer D, extern



Arbeiten mit Modellen

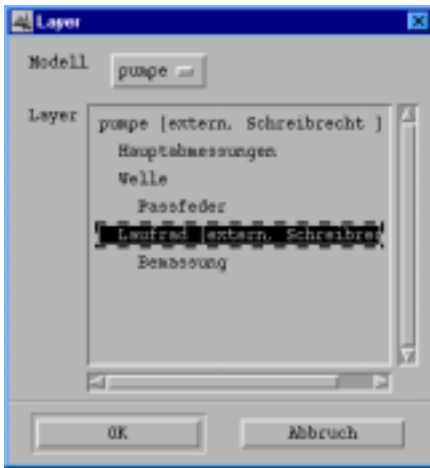
Layer A, extern



5.2.5.2 Sichern von externen Layern

Einen Layer, der bereits als extern deklariert wurde, können Sie folgendermaßen sichern:

- ☞ Wählen Sie *Extern sichern* im Layer-Menü.
- ☞ Wählen Sie den externen Layer im Listenfeld



- ☞ Klicken Sie *OK* an.
- ☞ Geben Sie im anschließenden Dialogfenster einen Kommentar zur Dateigeschichte an und schließen Sie mit *OK* ab.

5.2.5.3 Laden von externen Layern

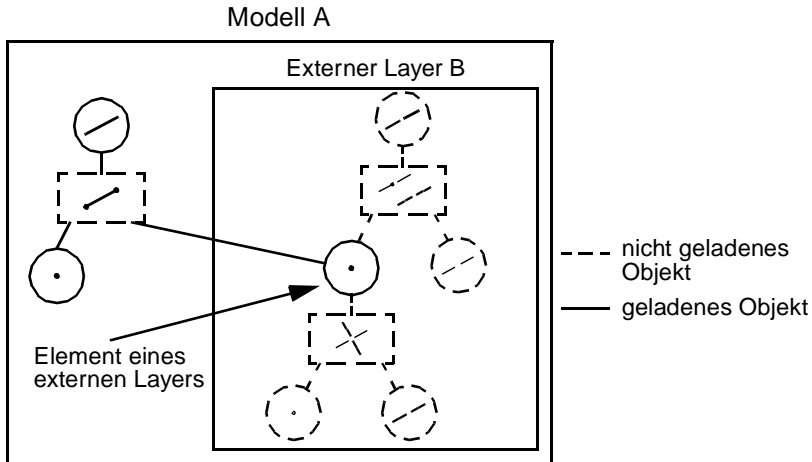
Einen externen Layer können Sie folgendermaßen laden:

- ☞ Wählen Sie *Extern laden* im Layer-Menü.
- ☞ Selektieren Sie den externen Layer im Listenfeld.
- ☞ Klicken Sie ggf. *Nur lesen* an und schließen Sie mit *OK* ab

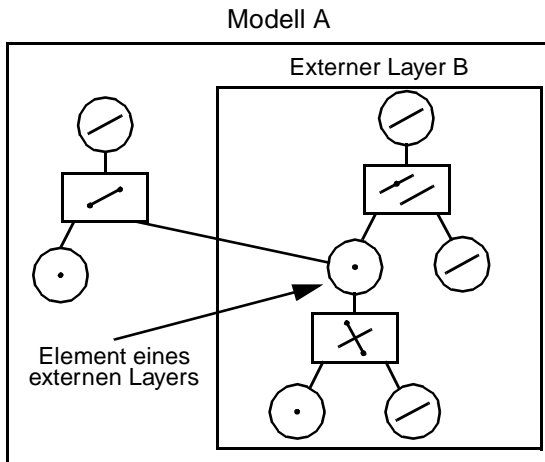
Auch wenn ein externer Layer nicht geladen ist, ist er vorhanden und enthält nur solche Objekte, auf die vom übergeordneten Layer aus verwiesen wird:

Arbeiten mit Modellen

Nicht geladener externer Layer



Geladener externer Layer



EUKLID Design erlaubt Verweise zwischen Objekten, die in externen Layern gespeichert sind. Je mehr Verweise existieren, desto größer ist die Modelldatei des externen Layers.

5.3 Dateioperationen

Jedes **EUKLID Design**-Modell (auch Tabellen, UDOs, UDAs, externe Layer) erhält eine eindeutige Identifikationsnummer und darf nur ein einziges Mal existieren. Mit Hilfe der Dateisuchregel (siehe „[Dateisuchregel](#)“ auf Seite 17-24) wird es gefunden und geladen.



Sie dürfen **unter keinen Umständen** Kopiervorgänge auf Betriebssystemebene vornehmen, da sonst Dateien mit gleicher Identifikationsnummer mehrfach vorliegen.

Verwenden Sie bitte stattdessen die **EUKLID Design** Speicher-Aktionen.



Der Inhalt des aktiven Modells kann in der Benutzerkonfigurationsdatei gesichert werden. Dann übernimmt jedes neue Modell den Inhalt der Konfigurationsdatei (siehe „[Benutzerspezifische Sicherung](#)“ auf Seite 17-8).

5

Gespeicherte Informationen

Speichern Sie Ihre Modelle in Dateien, so werden folgende Informationen abgelegt:

- **Modelldaten**

Das sind Ihre Konstruktionen, worin auch Referenzen auf andere Dateien enthalten sein können: Tabellen, UDOs, UDAs, externe Layer.

- **Änderungskommentare, Dateigeschichte**

Bei jedem Speichervorgang (Modell, Konfiguration, UDx, externe Layer) können Sie einen beschreibenden Kommentar mit ablegen.

In einem eigenen Listenfeld können Sie jeweils beim Öffnen und Schließen die Dateigeschichte als Liste von Änderungskommentaren einsehen.

- **Vorschau-Grafik**

Der eingestellte Bildschirmausschnitt wird beim Speichern als schnelle Vorschau-Grafik in die Modelldatei eingebettet. Sie kann später beim Modell-Öffnen **ohne** Laden des Modells eingesehen oder zum Überblick schnell ‘durchgeblättert’ werden.

Arbeiten mit Modellen

- **Sicherungsstände**

EUKLID Design bietet die Möglichkeit zusätzlich zum aktuellen Konstruktionsstand mehrere Sicherungsstände aufzuheben. Diese werden in der Modell-Datei gespeichert (in komprimierter Form).

Sie können Sicherungsstände aufheben, als eigenständiges Modell laden und löschen.

Sicherheit gegen Überschreiben

Schreib- / Lesezugriff

Damit bei Sie nicht die Modelle Ihrer Kollegen überschreiben können, dürfen Modelldateien immer nur einmal im Schreibzugriff geöffnet werden. Alle weiteren Zugriffe dürfen nur zum Lesen erfolgen.

Sperrdatei

Zum Schutz gegen Überschreiben wird im Verzeichnis der Modelldatei eine Sperrdatei angelegt. Diese ist vorhanden, solange eine Datei im Schreibzugriff geöffnet ist. Sie wird beim Schließen des Modells automatisch wieder gelöscht.

Die Sperrdatei erhält folgenden Namen:

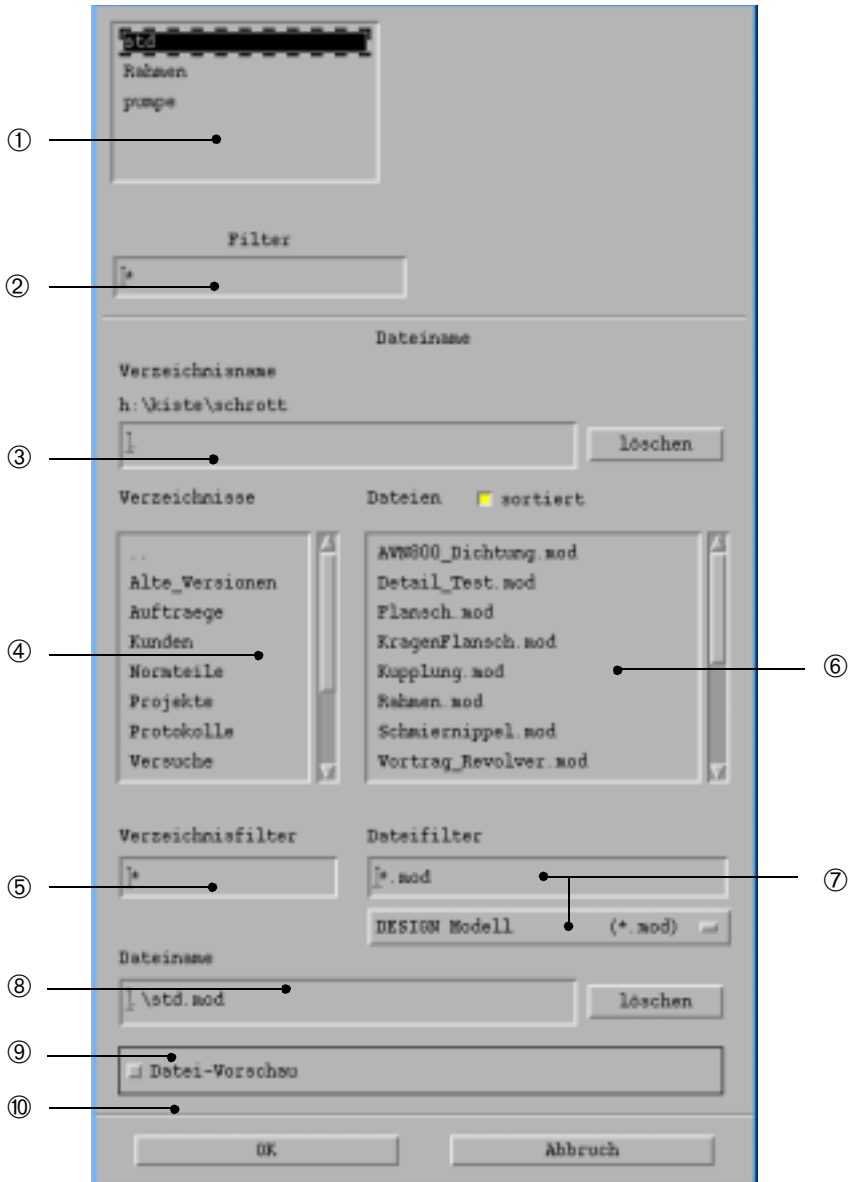
.<Modellname>.mod.lck

Dialogfenster zur Datei-Auswahl

Bei allen Ein- und Ausgabe-Aktionen über Dateien wird zur Eingabe des Dateinamens das Datei-Fenster geöffnet.

Den Cursor können Sie durch Klicken mit der Maus oder Drücken der Taste <TAB> zwischen den Feldern hin- und herbewegen.

Die folgende Abbildung zeigt exemplarisch die Felder des Dialogfensters, die abhängig von der jeweiligen Aktion angeordnet sind:



Arbeiten mit Modellen

<i>Position</i>	<i>Bedeutung</i>
①	Modell auswählen (Modellistenfeld) (nur im Zusammenhang mit Modelloperationen)
②	Filter für Modelle. Schließen Sie die Eingabe mit <RETURN> ab.
③	Verzeichnis eingeben , z.B.: # Installationsverzeichnis ~ oberstes Verzeichnis des Anwenders (Home Directory) .. übergeordnetes Verzeichnis (Parent Directory) . Arbeitsverzeichnis (Working Directory) + in der Konfiguration eingestellte Standard-Bibliothek Schließen Sie die Eingabe mit <RETURN> ab. Bei Auswahl über das Listenfeld <i>Verzeichnisse</i> ④ wird der Verzeichnisname automatisch übernommen.
④	Verzeichnis auswählen. Dieses wird dann in das Feld <i>Verzeichnisname</i> ③ übernommen. Der Inhalt der Liste ist abhängig vom Suchausdruck im Verzeichnisfilter ⑤.
⑤	Filter für Verzeichnisse. Schließen Sie die Eingabe mit <RETURN> ab.
⑥	Dateiname auswählen. Er wird dann in das Feld <i>Dateiname</i> ⑧ übernommen. Der Inhalt der Liste ist abhängig vom Suchausdruck im Dateifilter ⑦. Durch Aktivieren der Schaltfläche <i>sortiert</i> können Sie die Liste in alphabetischer Reihenfolge anordnen.
⑦	Filter für Dateien , z.B.: <ul style="list-style-type: none">● *.modalle Modell-Dateien im eingestellten Verzeichnis (voreingestellt bei Modelloperationen)● *alle Dateien im eingestellten Verzeichnis● *at*.udtalle Tabellen mit den Buchstaben <i>at</i> im Dateinamen Schließen Sie die Eingabe mit <RETURN> ab. <ul style="list-style-type: none">● Sie können auch einen Dateityp aus der Aufklappliste wählen.

Position	Bedeutung (Fortsetzung)	
⑧	Dateinamen eingeben. Zulässig sind alle Groß- und Kleinbuchstaben, Ziffern und der Unterstrich "_". Das erste Zeichen sollte immer ein Buchstabe sein. Leerzeichen, Sonderzeichen und Umlaute sind nicht erlaubt. Maximale Anzahl: 31 Zeichen. Schließen Sie die Eingabe mit <RETURN> ab.	
	Bei Auswahl über das Listenfeld <i>Dateien</i> wird der Dateiname hierhin übernommen. EUKLID Design verwendet Standard-Endungen für Datei-Typen, wenn Sie keine Datei-Endung eingeben. Beim Einlesen bzw. Ausgeben anderer Datei-Typen werden in den Feldern automatisch Endungen eingestellt. Informationen zu Datei-Typen entnehmen Sie bitte dem Abschnitt „ <i>Datei-Typen</i> “ auf Seite 5-62.	
⑨	Datei-Vorschau Vorschau-Grafik und Dateigeschichte des letzten Sicherungsstandes in separatem Fenster darstellen.	
⑩	Optionen (je nach Aktion)	
	<i>Verfügbare Versionen</i>	Liste aller Sicherungsstände (siehe „ <i>Sicherungsstand auswählen</i> “ auf Seite 5-47)
	<i>neu</i>	Neu anlegen einer Datei beim Abspeichern. Existiert bereits eine Datei mit diesem Namen, können Sie nach Rückfrage entscheiden, ob Sie diese überschreiben oder einen neuen Namen eingeben wollen.
	<i>überschreiben</i>	Überschreiben einer existierenden Datei beim Abspeichern, z.B. zum Sichern von Zwischenständen desselben Modells
	<i>Nur lesen</i>	Öffnen einer Datei im Lese-Modus: Das Modell kann nicht abgespeichert werden.
	<i>Schreibrecht behalten</i>	Datei weiterhin im Schreibmodus reservieren. Schutz gegen Überschreiben durch andere Anwender.

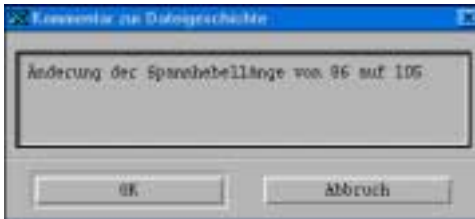
Arbeiten mit Modellen

5.3.1 Datei-Geschichte und Datei-Vorschau

Änderungskommentare

Bei jedem Speichervorgang können Sie in Ihrer Konstruktion (Ihrer Konfiguration) einen Kommentar hinterlegen, der Ihre Änderungen beschreibt.

Beispiel:



Dateigeschichte

Sie besteht aus den Kommentaren, die im Laufe eines Modell-Lebens beim Speichern eingegeben werden. Damit lässt sich feststellen, wer, wann und warum eine Änderung am Modell vorgenommen hat.

Der eingegebene Kommentar wird automatisch ergänzt von:

- Benutzer (Login-Name)
- Rechnername
- Produkt-Version, Plattform, Erstellungsdatum
- Datum, Uhrzeit
- Letzter Pfadname des Modells.

Die Dateigeschichte wird bei allen Dateien vom Typ Modell, Konfiguration, UDx, externe Layer geführt.

Datei-Vorschau

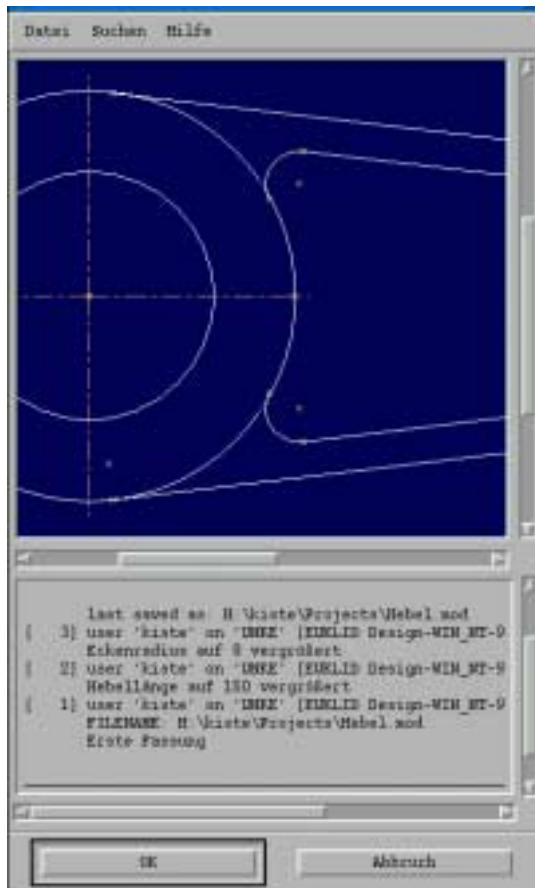
Die Datei-Vorschau ist eine beim Speichern aufgenommene Momentaufnahme des Zeichenbereichs. Sie wird im Modell gespeichert und existiert einmal pro Modell.

Sie kann später beim Modell-Öffnen **ohne** Laden des Modells eingesehen oder zum Überblick schnell 'durchgeblättert' werden.



Wenn Sie die Vorschau-Grafik gezielt nutzen wollen, überlegen Sie vor dem Speichern, welchen typischen Ausschnitt Sie später einsehen möchten und justieren Sie ihn entsprechend.

Nach dem Auswählen eines Modells im Dialogfenster zur Datei-Auswahl werden im Listenfeld *Verfügbare Versionen* alle Sicherungsstände aufgelistet. Wollen Sie zu einem bestimmten Sicherungsstand die Vorschau-Grafik oder Dateigeschichte einsehen **ohne** die Datei zu laden, so selektieren Sie ihn mit der linken Maustaste. Drücken Sie anschließend auf *Datei-Vorschau*, so wird folgendes Dialogfenster geöffnet:



Arbeiten mit Modellen

Datei-Vorschau

Im oberen Teil des Dialogfensters wird der beim Speichern des Sicherungsstandes eingestellte Bildausschnitt dargestellt. Bei Bedarf können Sie ihn mit den Verschiebeleisten oder durch Mausbewegung bei gedrückter linker Maustaste verändern.

Datei-Geschichte

Im unteren Teil befindet sich die Dateigeschichte als Liste von Änderungskommentaren. Auch hier können Sie den Ausschnitt mit den Verschiebeleisten verändern.

Menü-Leiste

Mit Hilfe der Menüs am oberen Rand des Dialogfensters können Sie

- die Dateigeschichte in eine Datei ausgeben,
- in der Dateigeschichte suchen.



Bei jedem Klicken auf einen Sicherungsstand der Liste *Verfügbare Versionen* wird im Vorschau-Fenster die Vorschau-Grafik des ausgewählten Standes dargestellt. Das Vorschau-Fenster kann währenddessen geöffnet bleiben.

5.3.2 Sicherungsstände

EUKLID Design bietet die Möglichkeit zusätzlich zum aktuellen Konstruktionsstand mehrere Sicherungsstände aufzuheben.

Was ist das?

Sicherungsstände sind eigenständige Modelle und werden zusätzlich in der Modell-Datei gespeichert (in komprimierter Form). Sie können auf jeden Sicherungsstand zugreifen und als eigenständiges Modell laden.

Wozu benötigen Sie Sicherungsstände?

Bei jeder Konstruktion gibt es Momente, an denen Entscheidungen getroffen werden müssen, die u.U. Einfluß auf weitere Konstruktionen oder sogar auf andere Konstruktionsabteilungen haben. Ein Verwerfen der getroffenen Entscheidung könnte dann einen hohen Änderungsaufwand bedeuten.

Sie können zu einem entscheidenden Zeitpunkt Ihre Konstruktion als Sicherungsstand aufheben und mit entsprechendem Kommentar versehen. Zu einem späteren Zeitpunkt können Sie entscheiden, was mit diesem Sicherungsstand werden soll:

- Wollen Sie ihn weiterhin aufheben, z.B. zu Dokumentationszwecken?
- Wollen Sie ihn löschen?
- Oder wollen Sie auf ihn zurückgreifen und die nachfolgende Konstruktion verwerfen?

Wie können Sie Sicherungsstände aufheben?

Ab dem zweiten Speichervorgang in dieselbe Datei wird grundsätzlich die bis dahin letzte Speicherung als Sicherungsstand beibehalten. Ab dem dritten Speichervorgang haben Sie zusätzlich die Wahl, ob der bisher letzte Sicherungsstand weiterhin erhalten bleiben soll. So können Sie mehrere ältere Sicherungsstände aufbewahren.

Wie können Sie einen Sicherungsstand laden?

Beim Modell-Laden können Sie unter den abgelegten Sicherungsständen auswählen:

- Sie können die Datei-Vorschau einsehen. Dabei erhalten Sie auch die Dateigeschichte bis zu dieser Version.
- Wählen Sie einen Sicherungsstand aus, so wird er als eigenständige Datei (mit derselben Identifikationsnummer) gleichen Namens erzeugt, mit dem Zusatz "@@n" (n = Versionsnummer). Diese Datei wird geöffnet.

Arbeiten mit Modellen



Bitte beachten Sie, daß Sie durch ausgeleitete Sicherungsstände u.U. mehrere Dateien mit derselben Identifikationsnummer auf Ihrer Platte gespeichert haben. Löschen Sie daher bald möglichst nicht mehr benötigte Dateien, entweder Dateien der Sicherungsstände oder die verworfene Konstruktion.

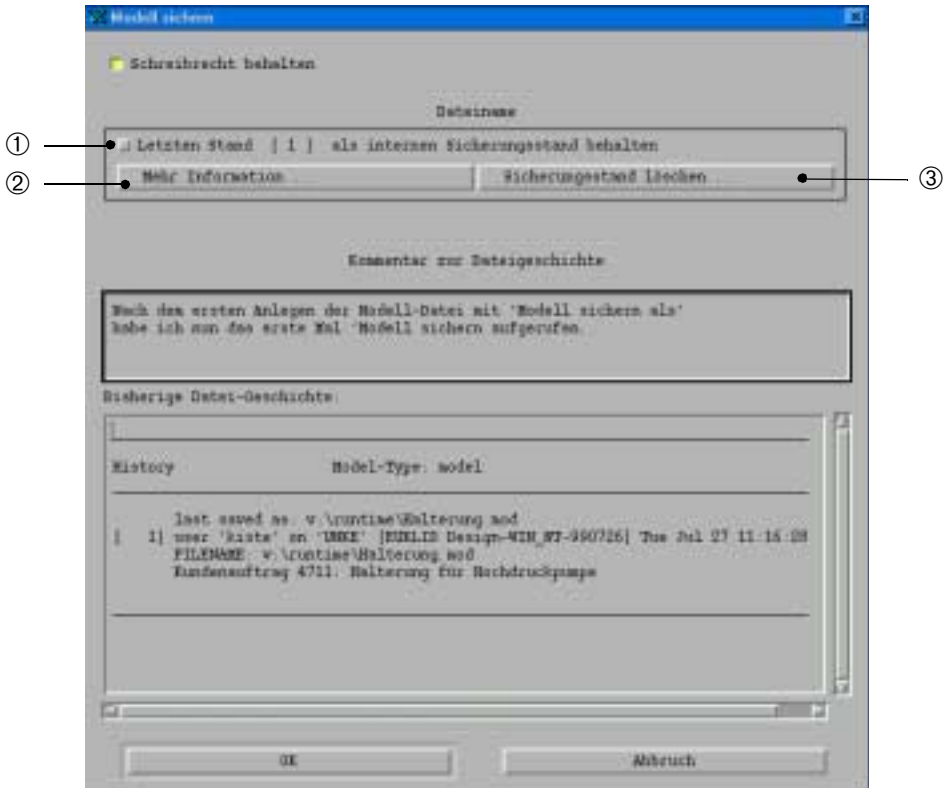
Sie können die verworfene Konstruktion auch in eine neue Datei speichern (mit der Aktion *Modell sichern als*, siehe auch „[Sichern von Modellen](#)“ auf [Seite 5-58](#)).

Wie können Sie Sicherungsstände löschen?

Beim Modell-Speichern können Sie Sicherungsstände löschen. In einem eigenen Fenster wird die Liste mit Sicherungsständen angezeigt.

5.3.2.1 Sicherungsstand behalten und löschen

Beim Sichern eines Modells oder UDOs („*Sichern von Modellen*“ auf Seite 5-58) können Sie neben der Eingabe eines Änderungskommentars auch Ihre Sicherungsstände verwalten.



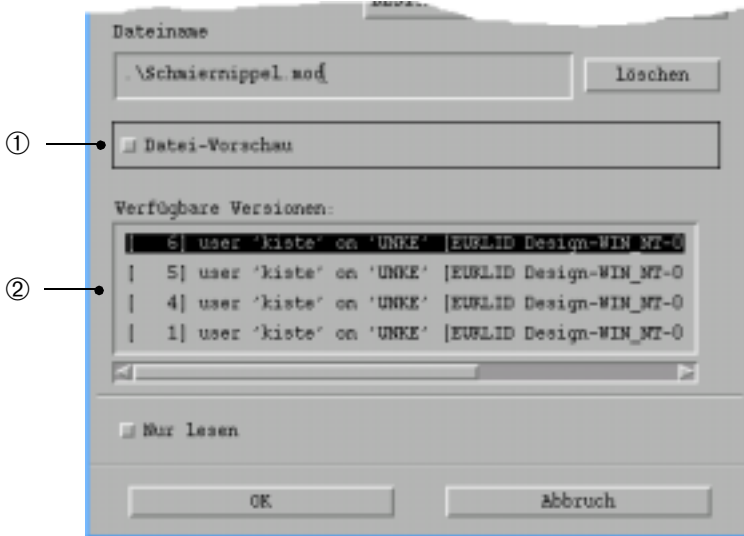
Position	Bedeutung
①	Durch Drücken dieses Knopfes können Sie den letzten Sicherungsstand zusätzlich behalten. Ansonsten wird er bei jedem Speichervorgang überschrieben.

Arbeiten mit Modellen

<i>Position</i>	<i>Bedeutung (Fortsetzung)</i>
②	Öffnen eines neuen Fensters mit Vorschau-Grafik und Dateigeschichte des letzten Sicherungsstands
③	<p>Öffnen eines neuen Fensters mit einer Liste der Sicherungsstände.</p> <ul style="list-style-type: none">● Auswahl: Klicken Sie eine Zeile mit der linken Maustaste an. Um mehrere Einträge auszuwählen halten Sie beim Anklicken gleichzeitig die <Shift> oder <Ctrl>-Taste gedrückt,● Per Doppelklick auf einen Eintrag der Liste können Sie die Datei-Vorschau des ausgewählten Sicherungsstands einsehen (siehe „Datei-Vorschau“ auf Seite 5-40). <p>Bei Abschluß des Fensters mit <i>OK</i> werden alle selektierten Sicherungsstände gelöscht.</p>

5.3.2.2 Sicherungsstand auswählen

Beim Öffnen eines Modells (siehe „[Öffnen von Modellen](#)“ auf Seite 5-49) können Sie nach Auswahl des Dateinamens einen bestimmten Sicherungsstand aus der Liste *Verfügbare Versionen* auswählen.



5

Position	Bedeutung
①	Öffnen der Datei-Vorschau des ausgewählten Sicherungsstandes bzw. des ausgewählten Modells (siehe „ Datei-Vorschau “ auf Seite 5-40).
②	Auswahl eines Sicherungsstands Dieser wird als eigenständige Datei (mit derselben Identifikationsnummer) gleichen Namens erzeugt, mit dem Zusatz "@@n" (n = Versionsnummer) und geöffnet.

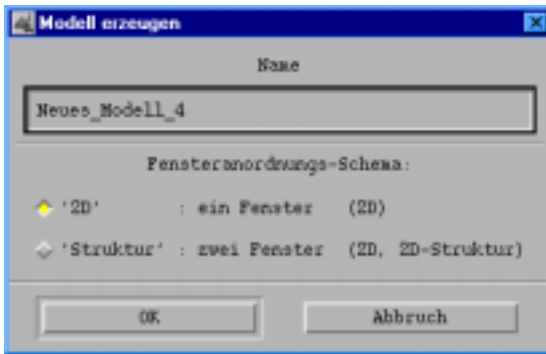
Arbeiten mit Modellen

5.3.3 Neues Modell anlegen

Jedes Modell erhält einen Namen, der auch zur Bildung des Dateinamens verwendet wird.

So können Sie ein neues Modell anlegen:

- Klicken Sie auf die Ikone *Neu* in der Ikonenleiste, oder
- Wählen Sie *Neues Modell* im Datei-Menü, oder
- Drücken Sie <Ctrl> + n.



- ☞ Geben Sie den gewünschten Modellnamen in das Feld *Name* ein. Überschreiben Sie dabei den automatischen Vorschlag.
- ☞ Wählen Sie den Fenster-Typ und schließen Sie mit *OK* ab.

Ein oder mehrere Modell-Fenster werden geöffnet. Das Modell wird zum aktiven Modell.



Bitte beachten Sie die **Namenskonventionen**:

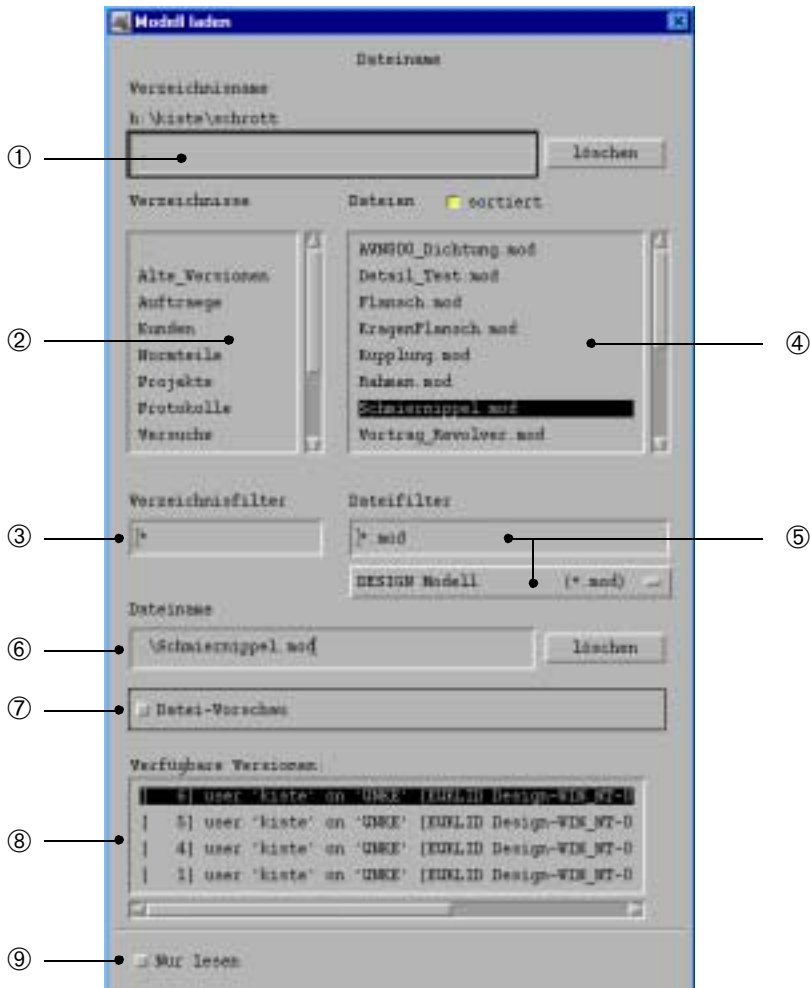
Zulässig sind alle Groß- und Kleinbuchstaben, Ziffern und der Unterstrich "_". Das erste Zeichen sollte immer ein Buchstabe sein. Leerzeichen, Sonderzeichen und Umlaute sind nicht erlaubt. Maximale Anzahl: 31 Zeichen.

Sie können beliebig viele Modelle öffnen, allerdings nur maximal 10 Fenster öffnen (siehe Kapitel Darstellungstechnik, Abschnitt „[Fenstertechnik](#)“ auf Seite 14-1).

5.3.4 Öffnen von Modellen

So können Sie ein Modell öffnen:

- Klicken Sie auf die Ikone *Öffnen* in der Ikonenleiste, oder
- Wählen Sie *Modell* öffnen im Datei-Menü, oder
- Drücken Sie <Ctrl> + o.



Arbeiten mit Modellen

Das Dialogfenster ist folgendermaßen voreingestellt:

<i>Position</i>	<i>Voreinstellung</i>
①	Name des zuletzt verwendeten Verzeichnisses (hier: '.' für Arbeitsverzeichnis)
②	Namen der zugehörigen Unterverzeichnisse
③	* für alle Verzeichnisse
④	Namen der Modelldateien im Verzeichnis von ①
⑤	*.mod für alle Modelldateien
⑥	Name des zuletzt geöffneten Modells ('std', solange noch kein Modell geladen wurde)
⑦	Vorschau-Grafik nicht anzeigen
⑧	Liste mit verfügbaren Sicherungsständen (leer, solange noch kein Modell ausgewählt wurde)
⑨	Öffnen im Schreibmodus

Modell öffnen

Gehen Sie beim Öffnen folgendermaßen vor:

- ☞ Wählen Sie im Listenfeld *Verzeichnisse* ② das gewünschte Verzeichnis, falls sich die Datei nicht im eingestellten Verzeichnis befindet.
Der Name wird anschließend ins Feld *Verzeichnisname* ① übernommen.
- ☞ Geben Sie den Dateinamen durch Anklicken im Listenfeld *Dateien* ④ oder über Tastatur in das Feld *Dateiname* ⑥ ein.
- ☞ Nach dem Auswählen eines Modells werden im Listenfeld *Verfügbare Versionen* ⑧ alle Sicherungsstände aufgelistet. Wollen Sie zu einem bestimmten Sicherungsstand die Vorschau-Grafik oder Dateigeschichte einsehen **ohne** die Datei zu laden, so selektieren Sie ihn mit der linken Maustaste. Drücken Sie anschließend auf *Datei-Vorschau* ⑦, so erhalten Sie in einem neuen Fenster die gewünschten Informationen (näheres dazu siehe „*Datei-Geschichte und Datei-Vorschau*“ auf Seite 5-40).

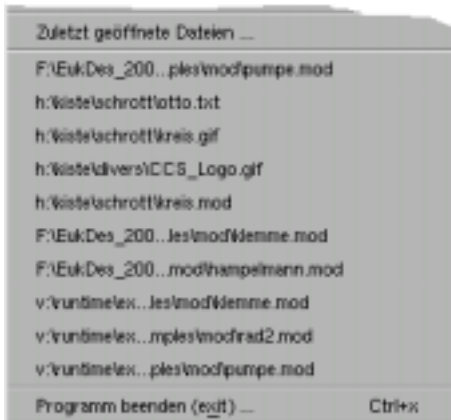
- ☞ Klicken Sie *Nur lesen* an, falls Sie die gewünschte Datei im Lese-Modus öffnen wollen. - Ein Speichern von Änderungen ist dann nicht möglich!
- ☞ Klicken Sie *OK* an. Das Modell wird geöffnet.

5.3.5 Direktes Öffnen von Modellen

Modelle, die Sie bereits geöffnet hatten, können Sie mit einem Mausklick öffnen. Die Namen der Modelldateien werden in einer Liste im Datei-Menü hinterlegt.

5.3.5.1 Öffnen eines zuletzt geöffneten Modells

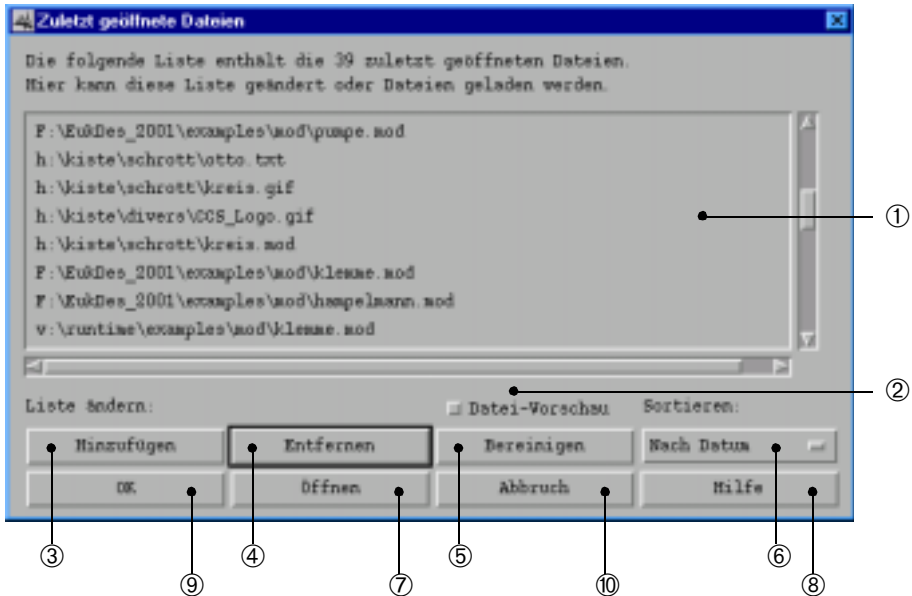
Im unteren Bereich des Datei-Menüs werden die 10 Dateien angezeigt, die Sie zuletzt geöffnet oder mit *Modell sichern als* gespeichert haben.



Wählen Sie eine Datei aus dieser Liste um sie direkt zu öffnen.

Arbeiten mit Modellen

5.3.5.2 Liste der zuletzt geöffneten Dateien bearbeiten



Position	Bedeutung
①	Liste aller verfügbarer Dateien. <ul style="list-style-type: none">● Auswahl: Klicken Sie eine Zeile mit der linken Maustaste an. Um mehrere Einträge auszuwählen halten Sie beim Anklicken gleichzeitig die <Shift> oder <Ctrl>-Taste gedrückt.● Per Doppelklick auf eine Zeile öffnen Sie die Datei.
②	Datei-Vorschau Die Datei-Vorschau der (ersten) ausgewählten Datei wird geöffnet. (siehe „ Datei-Geschichte und Datei-Vorschau “ auf Seite 5-40)
③	Hinzufügen Sie können die Liste um weitere Dateien ergänzen, ohne diese zu laden. Die Auswahl erfolgt über das Datei-Dialogfenster.

Position	Bedeutung (Fortsetzung)
④	Entfernen Die ausgewählten Einträge werden aus der Liste entfernt.
⑤	Liste bereinigen: <ul style="list-style-type: none">● Liste leeren● Dateien entfernen, die nicht mehr verfügbar sind.
⑥	Sortieren Wählen Sie ein Sortierkriterium aus der Aufklappliste. Voreinstellung: Sortieren nach Datum.
⑦	Öffnen Die ausgewählten Dateien werden geöffnet.
⑧	Hilfe Sie erhalten Erläuterungen zu den einzelnen Schaltflächen.
⑨	OK Die geänderten Einstellungen werden in der Konfiguration gespeichert, das Dialogfenster geschlossen.
⑩	Abbruch Änderungen werden nicht gespeichert, das Dialogfenster geschlossen.



Liste als ASCII-Datei

Die Liste der zuletzt geöffneten Dateien wird als ASCII-Datei in Ihrer benutzerspezifischen Konfiguration gespeichert. Sie kann vor dem Programmstart mit einem Editor bearbeitet werden.

Name: *RecentFileList.lta*

Arbeiten mit Modellen

5.3.6 Erneutes Öffnen von Modellen

Modelle können immer nur einmal im Schreibzugriff geöffnet werden. Alle weiteren Zugriffe dürfen nur zum Lesen erfolgen.

<i>Das können Sie tun</i>	<i>Unter dieser Voraussetzung</i>
Modell aktualisieren	Modell ist bereits von einem Kollegen Schreibzugriff geöffnet. Damit können Sie gleichzeitig auf Modelle zugreifen, wie z.B. beim Arbeiten mit externen Layern.
Wechsel vom Lese- zum Schreibzugriff	Schreibzugriff eines Kollegen ist beendet. Seine letzten Änderungen werden übernommen und dargestellt.

Gehen Sie folgendermaßen vor:

☞ Wählen Sie *Modell erneut öffnen* im Datei-Menü.



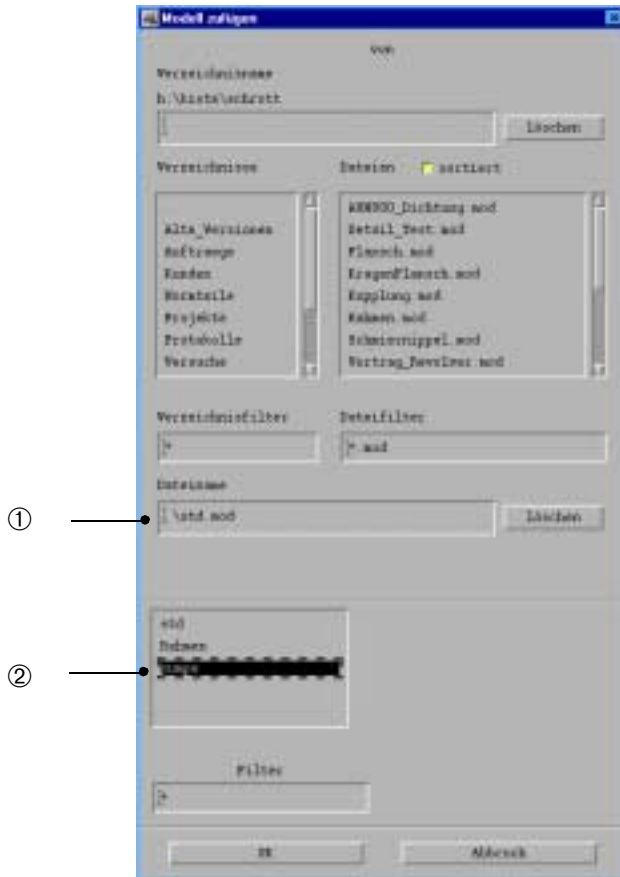
- ☞ Wählen Sie im Listenfeld das zu öffnende Modell, falls es nicht voreingestellt ist.
- ☞ Klicken Sie *Nur lesen* an, falls die gewünschte Datei im Lese-Modus geöffnet werden soll.
- ☞ Klicken Sie *OK* an. Das Modell wird aktualisiert.

5.3.7 Hinzufügen von Modellen

Einem Modell können Sie den Inhalt eines anderen Modells hinzufügen.

Gehen Sie folgendermaßen vor:

☞ Wählen Sie *Modell hinzufügen* im Datei-Menü.



☞ ① Wählen Sie im Listefeld *Dateien* das Modell, dessen Inhalt Sie hinzufügen möchten.

Sie können den Dateinamen auch in das Feld *Dateiname* eintippen.

Arbeiten mit Modellen

☞ ② Wählen Sie das gewünschte Modell, das erweitert werden soll, aus der Liste aller geöffneten Modelle im Modell-Listefeld.

☞ Klicken Sie *OK* an.

Das unter ① eingegebene Modell wird geladen und dem bereits geöffneten Modell ② hinzugefügt.



Positionierung des hinzugefügten Modells

Das hinzugefügte Modell wird automatisch durch sein Koordinatensystem positioniert. Wollen Sie es an einer bestimmten Position einfügen, so können Sie

- im Edit-Modus sein Koordinatensystem verschieben.
- es vorher in dessen Modelldatei entsprechend positionieren.

5.3.8 Aktiv setzen von Modellen

So können Sie ein Modell aktiv setzen:

- Klicken Sie auf den Rahmen des gewünschten Modellfensters.
Gleichzeitig kommt das Fenster in den Vordergrund.
- Wählen Sie im Fenster-Menü das gewünschte Modell aus.
Gleichzeitig kommen alle zugehörigen Fenster in den Vordergrund.

Weitere Informationen siehe *„Modell und -Fenster aktivieren“ auf Seite 14-4.*

- Klicken Sie im Layer-Fenster auf die Aufklappliste und wählen Sie das Modell aus
(siehe auch *„Das Layer-Fenster“ auf Seite 5-19*).

Arbeiten mit Modellen

5.3.9 Sichern von Modellen

Den Inhalt eines Modells können Sie in eine Datei sichern.

Gehen Sie folgendermaßen vor:

Was wollen Sie erreichen?	Das müssen Sie tun:
Modell sichern	<ul style="list-style-type: none">● Klicken Sie auf die Ikone <i>Sichern</i> in der Ikonenleiste, oder● Wählen Sie <i>Modell sichern</i> im Datei-Menü, oder● Drücken Sie <Ctrl> + s.
Modell in neue Datei sichern	Wählen Sie <i>Modell sichern als</i> im Datei-Menü

☞ Wählen Sie im Listefeld das zu sichernde Modell, falls Sie nicht das voreingestellte, aktive Modell sichern wollen.



☞ Klicken Sie *OK* an.

Wenn Sie das Modell...	... müssen Sie Folgendes tun:
zum ersten Mal sichern	Geben Sie den gewünschten Dateinamen ein. (Zur Bedeutung der einzelnen Felder siehe „ Dialogfenster zur Datei-Auswahl “ auf Seite 5-36).
wiederholt sichern	Aktivieren Sie <i>Letzten Stand...behalten</i> , wenn Sie den letzten Sicherungsstand zusätzlich behalten wollen. (Für Hinweise zur Verwaltung von Sicherungsständen siehe „ Sicherungsstand behalten und löschen “ auf Seite 5-45)
in eine neue Datei speichern wollen	Geben Sie den gewünschten Dateinamen ein. (Zur Bedeutung der einzelnen Felder siehe „ Dialogfenster zur Datei-Auswahl “ auf Seite 5-36). Hinweis: EUKLID Design wechselt in das neue Modell.

☞ Geben Sie einen Änderungskommentar ein.

☞ Klicken Sie **OK** an. Das Modell wird in die Modell-Datei gesichert.



Bitte beachten Sie die **Namenskonventionen**:

Zulässig sind alle Groß- und Kleinbuchstaben, Ziffern und der Unterstrich "_". Das erste Zeichen sollte immer ein Buchstabe sein. Leerzeichen, Sonderzeichen und Umlaute sind nicht erlaubt. Maximale Anzahl: 31 Zeichen.

Schreibrecht behalten

Im Dialogfenster *Modell sichern* können Sie das Modell vom Schreib- zum Lesezugriff umstellen, ohne das Modell zu schließen.

☞ Schalten Sie dazu das voreingestellte *Schreibrecht behalten* aus.

Sie können das Schreibrecht z.B. durch „[Erneutes Öffnen von Modellen](#)“ auf Seite 5-54 wieder reservieren.



Jedes Modell erhält eine eindeutige Identifikation. Wollen Sie eine ähnliche Konstruktion anlegen, so müssen Sie das Modell mit *Modell sichern als* abspeichern. Es entsteht ein neues Modell mit neuer Identifikation.

Verwenden Sie deshalb die Aktion *Modell sichern als* nicht zum Sichern von Zwischenständen.

Arbeiten mit Modellen

5.3.10 Schließen von Modellen

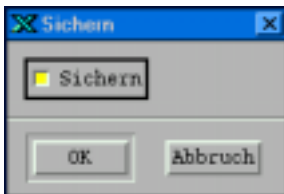
Modelle können Sie mit und ohne Sicherung schließen.

Gehen Sie dazu folgendermaßen vor:

☞ Wählen Sie *Modell schließen* im Datei-Menü.



- ☞ Wählen Sie den Namen des zu schließenden Modells, falls nicht voreingestellt.
- ☞ Wählen Sie *Schreibrecht behalten* aus, falls Sie das Schreibrecht der Datei auch nach dem Schließen behalten wollen.
- ☞ Klicken Sie *OK* an. Abhängig vom Sicherungsmodus wird ein entsprechendes Dialogfenster geöffnet:
 - Bei Modellen im Schreibmodus wird das folgende Dialogfenster mit der Voreinstellung auf Modellsicherung geöffnet:



- ☞ Schalten Sie *Sichern* aus, wenn Sie das Modell nur schließen wollen.
- ☞ Klicken Sie *OK* an. Das Modell wird entsprechend der Einstellung mit oder ohne Sicherung geschlossen.

- Bei Modellen im Lesemodus fragt **EUKLID Design** über Dialogfenster nach, ob das Modell ohne Rücksicht auf evtl. Änderungen geschlossen werden soll.

☞ Klicken Sie

- *Änderungen verwerfen und Modell schließen* oder
- *Aktion abbrechen* an.

Das Modell wird entsprechend der Einstellung geschlossen, oder die Aktion wird abgebrochen.

5.3.11 Schließen aller Modelle

Mit dieser Aktion können Sie alle Modelle auf einmal schließen. Bei jedem zu schließenden Modell fragt **EUKLID Design**, ob es gesichert werden soll.

Arbeiten mit Modellen

5.3.12 Datei-Typen

Modell-bezogene Datei-Typen

<i>Endung</i>	<i>Datei-Typ</i>
.edx	EUKLID-Modell
.ext	Externer Layer
.mod	Modell
.mod	Vorschau-Bild
.tab	Tabelle von SIGRAPH-Design
.top	Modell von SIGRAPH-Design
.uda	Benutzeraktion (UDA)
.udo	Benutzerobjekt (UDO)
.udt	Tabelle
.udv	Benutzervalue (UDV)
.x_t	Parasolid-Modell
.x_b	Parasolid-Modell im Binär-Format

Sonstige erzeugte bzw. verwendete Datei-Typen

<i>Endung</i>	<i>Datei-Typ</i>
.aql	AQL-Programm
.bmp	Windows-Bitmap
.bom	Stücklisten-Datei
.cgm	CGM-Datei
.cps	PostScript-Datei (farbig)
.dwg	DWG-Datei
.dxf	DXF-Datei
.gif	GIF-Bitmap
.hpg	HPGL-Datei

<i>Endung</i>	<i>Datei-Typ (Fortsetzung)</i>
.iga	IGES-Parameterdatei
.igs	IGES-Datei
.lck	Sperrdatei für Schreibzugriff
.pff	I-DEAS Picture Datei
.ps	PostScript-Datei (schwarz-weiß)
.tif	TIFF-Bitmap
.xbm	X11-Bitmap

Endungen von Konfigurationsdateien

<i>Endung</i>	<i>Datei-Typ</i>
.agp	Aktionsgruppen-Konfiguration
.cfg	Konfigurationsdatei
.lta	Informationen der Dateisuchregel
.mnu	Menü-Konfiguration
.ogp	Objektgruppen-Konfiguration

6 Einführungsbeispiel

In diesem Kapitel wird die prinzipielle Arbeitsweise des Systems anhand eines einfachen Beispiels – Konstruktion eines Handrads – gezeigt. Sie können die Konstruktion Punkt für Punkt nachvollziehen, was sowohl Einsteigern als auch geübten Anwendern die Bedienung und den hohen Bedienkomfort rasch nahebringt.



Grundlage der Beschreibung ist die Standardkonfiguration des Systems zum Zeitpunkt der Auslieferung. Eventuell durchgeführte Kundenanpassungen bezüglich der Aktionen innerhalb der Aktionsgruppen bleiben in der Beschreibung unberücksichtigt.

5

Während der Konstruktion des Handrads erfahren Sie, wie Sie

- Objekte erzeugen und löschen,
- implizit konstruieren durch Verwenden der vierten Menüspalte,
- wichtige Aktionen und Funktionalitäten einsetzen, wie z.B. die Aktion *Skizzieren* (Sketcher) und
- mit Variablen und Formeln arbeiten.

Im Abschnitt „*Editieren von Parametern*“ auf Seite 6-18 üben Sie, wie Sie

- Parameter ändern bzw. editieren und dadurch mit geringem Aufwand Varianten konstruieren können.

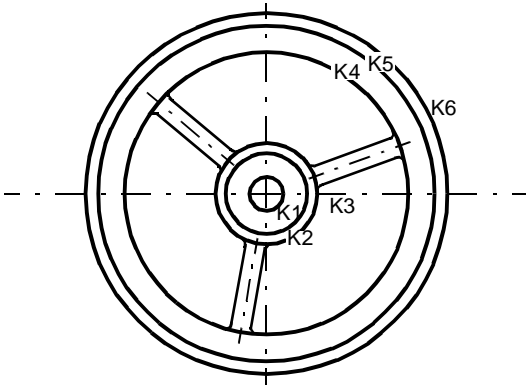
Einführungsbeispiel

Zum Lieferumfang gehören mehrere Beispiele, die im Verzeichnis **#/examples** zu finden sind.

Das fertig konstruierte Handrad, wie es Ihnen in der Datei "rad2.mod" zur Verfügung steht, besitzt drei Speichen, die in einer 120 Grad Teilung angeordnet sind.

Die Anzahl der Speichen sollte veränderbar sein, da dann blitzschnell Varianten des Handrads konstruierbar sind. Die Winkelteilung zwischen der dann beliebigen Anzahl der Speichen wird automatisch über eine Formelverknüpfung hergestellt.

Im Abschnitt „*Konstruieren mit der Skizzierfunktion*“ auf [Seite 15-13](#) (im Hauptkapitel Konstruktionshilfen) erzeugen Sie zwei Ansichten (Vorder- und Seitenansicht) einer Beispielbaugruppe.



Vorbereitung:

Legen Sie sich von den Originaldaten der Arbeitsbeispiele eine Sicherungskopie an. Damit beugen Sie einem eventuellen Datenverlust vor.

6.1 Aufbau der Beispielkonstruktion

Das Handrad wird in folgenden Schritten konstruiert:

- Konstruktion der Ausgangskreise K1 bis K6.
- Konstruktion einer Speiche durch
 - Speichenmittellinie,
 - Parallele zur Speichenmittellinie,
 - Rundungen zwischen der Parallelen und den Kreisen K3 und K4
 - Löschen der parallelen Geraden und exakte Neukonstruktion
 - Kopieren/Spiegeln der Speichenhälfte an der Mittellinie
 - Anpassen der Mittellinie
- Konstruktion der weiteren Speichen (Variantenkonstruktion) durch Formeldefinition und Verknüpfung mit der Aktion "Kopieren mit Drehvektor".

Für Einsteiger ist es hilfreich, das Kapitel über die „*Skizzierfunktion (Sketcher)*“ auf [Seite 15-2](#) vorab durchzulesen.

6.2 Durchführung der Konstruktion

Konstruktion der Ausgangskreise K1 bis K6

1. Klicken Sie die *circle_sketch*-Ikone in der Aktionsgruppe "Kreise" an.



2. Das System stellt jetzt automatisch die Aktion *Skizzieren eines Punktes* (in diesem Fall des Kreismittelpunktes) ein. Klicken Sie in der Mitte des Zeichenbereichs auf die linke Maustaste, an dieser Stelle zeichnet das System den Kreismittelpunkt.



3. Legen Sie dann den Kreisradius fest, durch Bewegen der Maus vom Mittelpunkt weg, und klicken Sie auf die linke Maustaste. Der erste Kreis K1 ist damit konstruiert.



4. Konstruieren Sie die konzentrischen Kreise K2 bis K6, indem Sie immer zunächst den Mittelpunkt von K1 mit der Maus anklicken und dann, wie in Punkt 3. beschrieben, den Radius K2 bis K6 definieren.

Konstruktion der Speichenmittellinie

Die Speichenmittellinie wird als unendliche Linie (Linie durch einen Punkt mit einem Winkel und Länge) erzeugt und später als "Linie durch 2 Punkte" redefiniert. Der Vorteil liegt darin, daß das fertige Handrad durch Verändern des Winkels gedreht werden kann.

1. Klicken Sie auf die *line_pointatlength*-Ikone in der Aktionsgruppe der Linien.



2. Klicken Sie den Parameter *Strichmodus* an und definieren Sie im Dialogfenster *strichpunktiert*.



3. Klicken Sie den Parameter *Linientyp* und in der 4. Spalte die Ikone *unendlich* an.



4. Klicken Sie im Zeichenbereich auf den Mittelpunkt der konzentrischen Kreise als Ausgangspunkt der unendlichen Linie.



Jetzt wird eine temporäre Linie eingezeichnet, die durch Bewegen der Maus dynamisch positioniert werden kann (durch den Mittelpunkt).

5. Definieren Sie den Winkel der unendlichen Linie durch Verschieben der Maus im Zeichenbereich und abschließenden Klick auf die linke Maustaste, geben Sie z.B. "20" Grad im Textfeld ein und drücken Sie <ENTER> oder wählen Sie einen der festen Winkel in der 4. Spalte aus, z.B. 45°.



Damit haben Sie die unendliche Hilfslinie konstruiert.

Einführungsbeispiel

Konstruktion einer Parallelen zur Speichenmittellinie

Die Parallele zur Speichenmittellinie (als Teil der Speiche) wird wieder mit der *Skizzierfunktion* konstruiert.

1. Klicken Sie auf die *line_sketch*-Ikone.



2. Klicken Sie im Zeichenbereich auf die fertige, unendliche Hilfslinie. Neben dem Cursor erscheint nun das Symbol der möglichen Aktion des eingeschalteten Sketchers – die Parallelverschiebung der Geraden – und eine temporäre Linie.
3. Verschieben Sie daraufhin die temporäre Linie parallel zur Speichenmittellinie um den gewünschten Betrag z.B. nach links oben und klicken Sie auf die linke Maustaste.
4. Die Parallele ist damit als unendliche Linie konstruiert.

Rundungen zwischen der Parallelen und den Kreisen K3 und K4

Zur Konstruktion der Verbindung zwischen der parallelen Geraden und den Kreisen gehen Sie wie folgt vor:

1. Klicken Sie auf die *circle_linecircle*-Ikone in der Aktionsgruppe "Kreise".



Alle Aktionen des Objekts Kreis erzeugen standardmäßig eine Darstellung mit Achsenkreuz. Sie können dies unterdrücken, indem Sie das Property explizit anklicken und in der 4. Spalte die Ikone **ohne** Achsenkreuz auswählen.

2. Selektieren Sie die parallele Gerade durch Picken im Zeichenbereich.



3. Klicken Sie dann **oberhalb** (bzw. links) der parallelen Gerade auf den Kreis K3. Entscheidend für die Lage des gebildeten Kreisbogens (Rundung außen oder innen) ist die Selektionsposition.



Haben Sie dagegen den Kreis unterhalb (bzw. rechts) der parallelen Geraden angeklickt, wird der Kreisbogen entsprechend unterhalb eingezeichnet.

4. Bewegen Sie dann die Maus, bis der gewünschte Radius des Kreisbogens in etwa erreicht ist, und klicken Sie auf die linke Maustaste oder geben Sie einen exakten Wert im Textfeld (z.B. den Wert "3,5") ein und beenden Sie die Eingabe mit <ENTER>.



Jetzt hat das System einen Kreisbogen zwischen der Linie und dem Kreis gebildet und zwei Punkte, die Tangentialpunkte, zusätzlich eingezeichnet.

Konstruieren Sie analog dazu die Rundung zwischen der Parallelen und dem Kreis K4.

Einführungsbeispiel

Löschen der parallelen Geraden und Neukonstruktion

Im folgenden Schritt wird die zu lange Parallele zuerst gelöscht und als Gerade zwischen den Tangentialpunkten neu konstruiert.

1. Wechseln Sie in den Delete-Modus durch Anklicken der *Delete*-Ikone in der Ikonenleiste.
2. Klicken Sie auf die *Linien*-Ikone in der ersten Spalte. Das System ist nun bereit, einzelne Linien zu löschen. Diese müssen Sie im Zeichenbereich durch Anklicken identifizieren.
3. Klicken Sie auf die parallele Gerade, diese wird dadurch gelöscht. Falls Sie versehentlich eine falsche Gerade gelöscht haben, können Sie den Befehl mit UNDO rückgängig machen.
4. Wechseln Sie in den Create-Modus durch Anklicken der *Create*-Ikone in der Ikonenleiste und klicken Sie auf die Aktionsgruppe Linien in der ersten Spalte. Damit ist die *Skizzierfunktion* für Linien als oberste Aktion aktiv.



5. Klicken Sie auf den ersten Tangentialpunkt des Kreisbogens als ersten Punkt der Geraden.



6. Klicken Sie auf den zweiten Tangentialpunkt des Kreisbogens.



Die Konstruktion der exakten Verbindung zwischen den Kreisbögen – anstatt der parallelen Hilfsgeraden – ist damit abgeschlossen.

Kopieren/Spiegeln der Speichenhälfte an der Mittellinie

Im folgenden Bearbeitungsgang konstruieren Sie die zugehörige, zweite Speichenhälfte mit der *Kopierfunktion*.

1. Klicken Sie auf die Aktionsgruppe *Vektoren*.



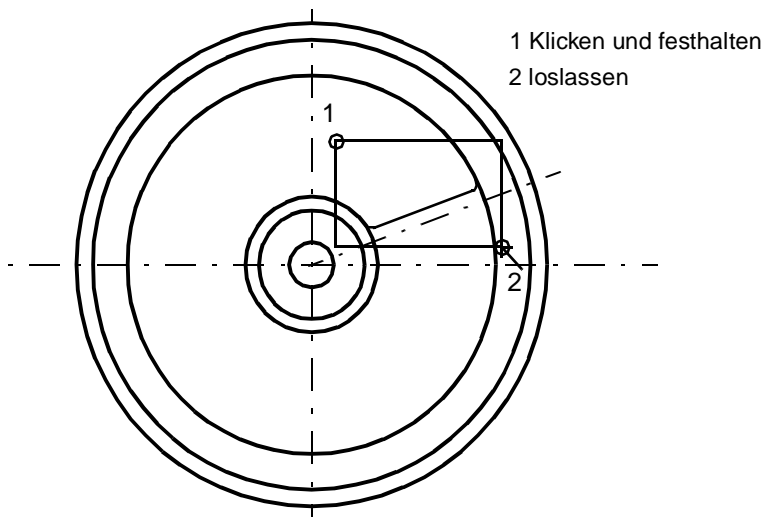
2. Klicken Sie zum Spiegeln auf die *group_copymirror*-Ikone.



3. Selektieren Sie die Mittelachse als Spiegelachse im Zeichenbereich.



4. Im Menüfeld wird jetzt die *Sammel*-Ikone für die Selektionsmenge markiert und Sie können die zu spiegelnde Menge durch Bewegen der Maus bei gedrückter linker Maustaste selektieren. Die Speichenhälfte ist vollständig mit dem Rechteck zu umfassen. Die Selektionsmenge wird daraufhin markiert.



Einführungsbeispiel



Bei dieser Vorgehensweise werden die zugehörigen Punkte mitgespiegelt. Falls Sie dies vermeiden wollen, stehen Ihnen dazu im Popup-Menü der rechten Maustaste verschiedene Selektionsmöglichkeiten zur Verfügung.

5. Beenden Sie den Vorgang, indem Sie auf die untere *Pfeil*-Ikone klicken, <ENTER> betätigen oder im Popup-Menü unter der rechten Maustaste auf *bestätigen* klicken. Die obere Speichenhälfte ist jetzt um die Mittellinie nach unten gespiegelt worden.



Anpassen der Mittellinie

Die willkürlich eingezogene Mittellinie entspricht nicht exakt unseren Vorgaben und wird im folgenden Schritt mit der *Skizzierfunktion* neu konstruiert.

1. Klicken Sie auf die *line*-Ikone. Damit ist wieder die *Skizzierfunktion* für Linien als oberste Aktion aktiv.
2. Klicken Sie in der dritten Spalte auf die *line_end*-Ikone und in der 4. Spalte auf die Ikone *Mittellinie*.



3. Selektieren Sie im Zeichenbereich den Schnittpunkt zwischen K3 und der willkürlichen Mittellinie. Das System zeigt als ersten Punkt der neuen Mittellinie den Schnittpunkt zwischen den Objekten Kreis und Gerade an. Sie erkennen dies am Erscheinen des Symbols *für Schnittpunkt* neben dem Cursor.
4. Bewegen Sie die Maus, bis neben dem Fadenkreuz das Symbol *line_pointpoint* erscheint.



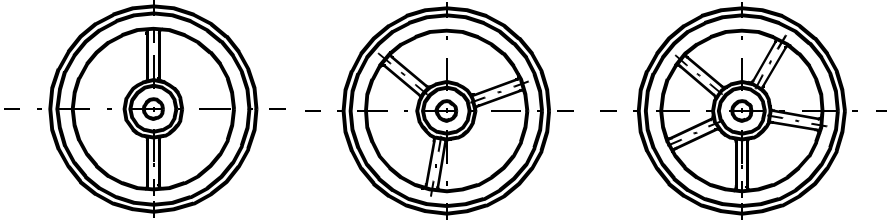
Drücken Sie die rechte Maustaste und klicken Sie im Popup-Menü auf *Aktion halten*. Die Aktion *line_pointpoint* wird beibehalten. Damit sind Sie in der Lage, auch am zweiten Schnittpunkt zwischen Gerade und Kreis einen Punkt einzufügen.

5. Selektieren Sie im Zeichenbereich den Schnittpunkt zwischen K4 und der willkürlichen Mittellinie. Die neue, exakte Mittellinie ist jetzt eingezeichnet und Sie können die alte Mittellinie löschen.

6. Wechseln Sie in den Delete-Modus durch Anklicken der *Delete*-Ikone in der Ikonenleiste.
7. Klicken Sie auf die *Linien*-Ikone und löschen Sie die unendliche Linie im Zeichenbereich durch Anklicken.

6.3 Variantenkonstruktion der weiteren Speichen

Der Vorteil von **EUKLID Design** besteht in der Funktionalität, Varianten einer Konstruktion zügig herzustellen. So kann das Handrad aufgrund diverser Forderungen z.B. mit zwei, drei oder fünf Speichen angewendet werden.



Jede einzelne Variante hat wiederum konstruktive Merkmale, wie z.B. die Dicke der Speichen oder den Durchmesser der Bohrung, die in Abhängigkeit der Variante jeweils anzupassen sind. Im folgenden wird die Konstruktion der Speichen im Hinblick auf diese Funktionalität erklärt.

Die Konstruktion der weiteren Speichen erfolgt in zwei Schritten:

- Definition der benötigten Variablen.
Im Fall des Handrad gilt folgende Regelung:
Die Anzahl der kopierten Speichen ist gleich " $n-1$ ", mit n als Gesamtanzahl der Speichen; der Winkel des Kopiervektors beträgt 360 Grad dividiert durch die Gesamtanzahl n der Speichen.
- Kopieren der Ausgangsspeiche unter Verwendung der Variablen und Formeln.

Definition der Variablen

Zuerst wird die Anzahl der Speichen definiert:

1. Klicken Sie im Create-Modus auf die Aktionsgruppe *Variable*.



2. Klicken Sie auf die Aktion "reelle Zahl".



3. Versorgen Sie ggf. den Parameter *Texthöhe* durch Anklicken der Ikone und anschließende Wertzuweisung.



4. Geben Sie für den ersten Parameter den Wert "3" mit der Tastatur ein und drücken Sie <ENTER>.



5. Definieren Sie den Platzierungspunkt, an dem die Variable im Zeichenbereich erscheinen soll.



Falls noch kein geeigneter Punkt existiert, können Sie diesen implizit mit Hilfe der 4. Spalte wie folgt konstruieren:

Klicken Sie auf die *point_sketch*-Ikone in der vierten Menüleiste. Klicken Sie an der gewünschten Stelle im Zeichenbereich auf die linke Maustaste. Der Punkt wird an dieser Stelle eingezeichnet und Sie können mit der Formeldefinition fortfahren.

6. Geben Sie den Namen der Variablen *n* mit der Tastatur ein und drücken Sie <ENTER>. Damit haben Sie die erste Variable *Zahl der Speichen* definiert.



Im zweiten Schritt geben Sie die Anzahl der Kopien ein, die eine Abhängigkeit zur Gesamtanzahl haben (Gesamtanzahl der Speichen minus 1).

Einführungsbeispiel

7. Klicken Sie auf die Aktion *Formelvariable*, geben Sie die Formel "n-1" mit der Tastatur ein und schließen Sie mit <ENTER> ab.

A rectangular input box containing the text "E=mc²".

Das System erwartet jetzt von Ihnen eine Eingabe für die Unbekannte "n".

8. Klicken Sie im nun geöffneten *Alternativ*-Parameter die Ikone für Variable an und selektieren Sie anschließend die Variable im Zeichenbereich durch Mausklick.

A rectangular button with the text "VAR" inside.

9. Definieren Sie den Plazierungspunkt, an dem die zweite Variable im Zeichenbereich erscheinen soll.

A rectangular button with a small cursor icon (a dot with a vertical line) to the left of the text "VAR".

Falls kein geeigneter Punkt existiert, können Sie diesen implizit mit Hilfe der vierten Spalte konstruieren.

10. Geben Sie den Namen der Variablen *copies* mit der Tastatur ein und drücken Sie <ENTER>. Damit haben Sie die zweite Variable Anzahl der Kopien definiert.

A rectangular button with the text "VAR=" inside.

Im dritten und letzten Schritt konstruieren Sie den Winkel "alpha" des Kopiervektors, der sich nach der Formel "alpha = 360/n" berechnet. Die anzuklickenden Ikonen entsprechen denen des gerade beschriebenen zweiten Schritts.

11. Die Aktion *Formelvariable* ist noch aktiv. Geben Sie die Formel "360/n" mit der Tastatur ein und drücken Sie <ENTER>.

A rectangular input box containing the text "E=mc²".

Das System erwartet jetzt von Ihnen eine Eingabe für die Unbekannte "n".

12. Klicken Sie im nun geöffneten *Alternativ*-Parameter die Ikone für Variable an und selektieren Sie anschließend die Variable im Zeichenbereich durch Mausklick.

A rectangular button with the text "VAR" inside.

13. Definieren Sie den Platzierungspunkt, an dem die dritte Variable im Zeichenbereich erscheinen soll.



Falls kein geeigneter Punkt existiert, können Sie diesen implizit mit Hilfe der 4. Spalte konstruieren.

14. Geben Sie den Namen der Variablen *alpha* mit der Tastatur ein und drücken Sie <ENTER>. Damit haben Sie die dritte Variable *Winkel des Kopiervektors* definiert. Die Variable wird am Platzierungspunkt dargestellt, ihr Wert ist 120.



Einführungsbeispiel

Kopieren der Ausgangsspeiche

Jetzt sind sämtliche Variablen vordefiniert und können zur Konstruktion der weiteren Speichen herangezogen werden.

1. Aktivieren Sie die Aktionsgruppe der Vektoren.



2. Klicken Sie auf die *group_copy*-Ikone.



3. Definieren Sie die Anzahl der Kopien durch Anklicken des Parameters Anzahl und anschließendes Anklicken der Ikone *Variable* in der 4. Spalte. Selektieren dann Sie die Variable *copies* im Zeichenbereich per Mausklick.



4. Die kopierten Speichen müssen um den Kopierwinkel versetzt konstruiert werden. Dazu wird wieder implizit vorgegangen: Klicken Sie zuerst in der 4. Spalte die Ikone *vektor_rotator* an und selektieren Sie danach im Zeichenbereich den Kreismittelpunkt als Drehpunkt.



5. Der zugehörige Kopierwinkel wird wieder mit Hilfe der 4. Spalte konstruiert, indem Sie dort die Ikone *Variable als Winkel* anklicken und dann im Zeichenbereich den Kopierwinkel "alpha" selektieren.



6. Im Menüfeld wird jetzt die *Sammel*-Ikone für die Selektionsmenge markiert und Sie können die zu kopierende Menge (= Speiche) im Zeichenbereich durch Ziehen mit der Maus bei gedrückter linker Maustaste selektieren. Die Speiche ist vollständig mit dem Rechteck zu umfassen. Die Selektionsmenge wird daraufhin markiert.

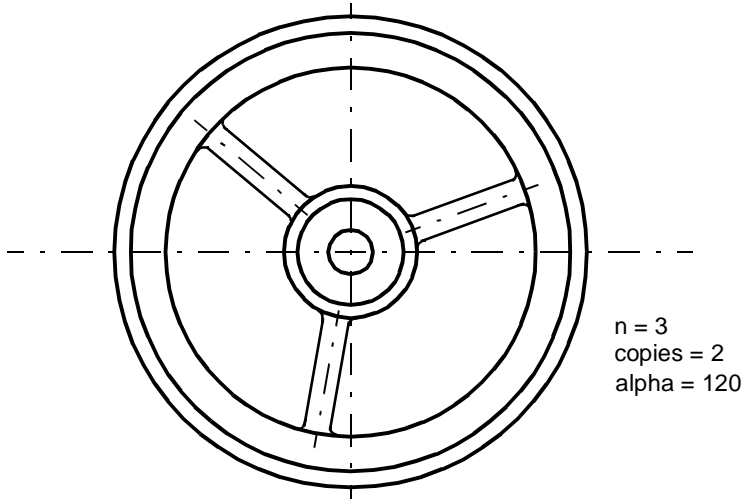


Bei dieser Vorgehensweise werden die zugehörigen Punkte mit gespiegelt. Falls Sie dies vermeiden wollen, stehen Ihnen dazu im Popup-Menü der rechten Maustaste verschiedene Selektionsmöglichkeiten zur Verfügung.

7. Beenden Sie den Vorgang durch Klicken auf die untere *Pfeil*-Ikone, betätigen von <ENTER> oder, im Popup-Menü unter der rechten Maustaste, durch Auswählen von *bestätigen*. Die Speiche ist jetzt mit dem Kopiervektor "alpha" 120 Grad zweimal um den Kreismittelpunkt kopiert worden.



Das Ergebnis stellt sich im Zeichenbereich wie folgt dar:



6.4 Editieren von Parametern

Die Stärke von **EUKLID Design** kommt Ihnen beim gezielten Modifizieren von Konstruktionen zugute. Mit geringem Aufwand sind Sie in der Lage, mehrere Varianten herzustellen, ohne eine komplexe Neukonstruktion durchzuführen.

Folgende Beispiele werden gezeigt:

- Radiusänderung von Kreis K3
- Radiusänderung der Rundung
- Variation der Speichenanzahl.

Radiusänderung von Kreis K3

Klicken Sie zunächst auf die *Edit*-Ikone in der Ikonenleiste, um das System in den Edit-Modus zu schalten. Führen Sie dann folgende Schritte durch:

1. Klicken Sie auf die *Kreis*-Ikone.



2. Selektieren Sie den zu editierenden Kreis K3 mit der Maus im Zeichenbereich. Jetzt erscheint im Menüfeld die 2. und 3. Spalte: Die Aktion des Kreises (Kreis mit Mittelpunkt und Radius) und ihre Parameter.



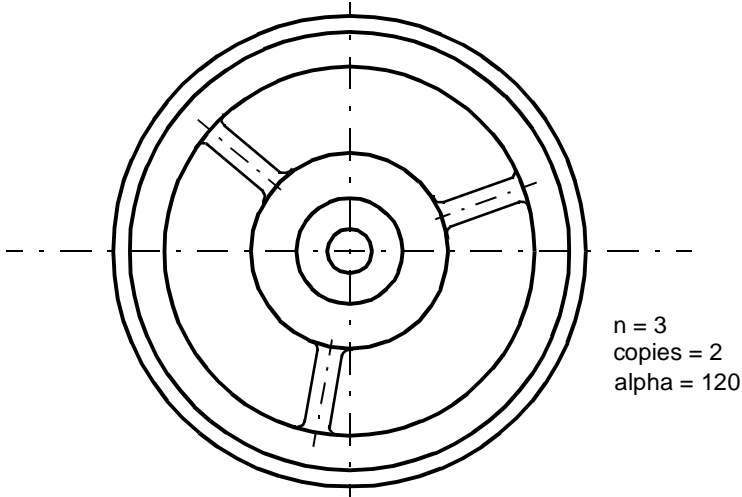
3. Klicken Sie auf die *Radius*-Ikone in der 3. Spalte, da dieser geändert werden soll.



4. Jetzt können Sie einen neuen Radius auf zwei Arten definieren:
Entweder geben Sie den neuen Wert mit der Tastatur im Textfeld ein und übernehmen diesen mit <ENTER>, oder verändern ihn dynamisch im Zeichenbereich. Bewegen Sie den Cursor mit der Maus in die Nähe des Kreises K3, drücken Sie die linke Maustaste und bewegen Sie die Maus bei gedrückter Taste. Zum Fixieren des Kreises mit dem gewählten Radius lassen Sie die linke Maustaste los.



Falls Sie versehentlich einen zu kleinen oder zu großen Radius definieren, erscheint die Meldung "Kreis mit diesem Radius kann nicht erzeugt werden". Korrigieren Sie Ihre Eingabe und definieren Sie einen neuen Radius wie beschrieben.



Vom Wert des Radius von K3 ist die Länge der Speichen abhängig: Nach der Eingabe des Werts wird der Kreis neu berechnet und dargestellt. Danach wird die Länge der Speichen automatisch dem veränderten Kreis angeglichen.

Einführungsbeispiel

Radiusänderung der Rundung

Schalten Sie das System in den Edit-Modus und aktivieren Sie die *Kreis*-Ikone.



1. Selektieren Sie die zu editierende Rundung, d.h. die konstruierte Rundung bzw. den Kreis zwischen Gerade der Urspeiche und K4 (nicht die gespiegelte Rundung), durch Anklicken mit der Maus im Zeichenbereich. Jetzt erscheint im Menüfeld die 2. und 3. Spalte: Die Aktion des Kreises und ihre Parameter.



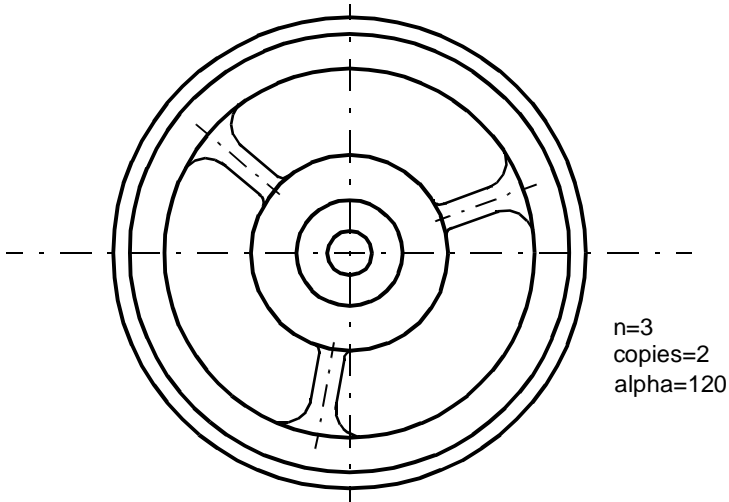
2. Klicken Sie auf die *Radius*-Ikone in der 3. Spalte.



3. Jetzt können Sie einen neuen Radius auf 2 Arten definieren:
Entweder geben Sie den neuen Wert mit der Tastatur im Textfeld ein und übernehmen diesen mit <ENTER>,
oder verändern ihn dynamisch im Zeichenbereich. Bewegen Sie den Cursor mit der Maus in die Nähe des Kreises K3, drücken Sie die linke Maustaste und bewegen Sie die Maus bei gedrückter Taste. Zum Fixieren des Kreises mit dem gewählten Radius lassen Sie die linke Maustaste los.



Falls Sie versehentlich einen falschen Wert eingeben, erscheint die Meldung "Kreis mit diesem Radius kann nicht erzeugt werden". Korrigieren Sie Ihre Eingabe und definieren Sie eine neue Rundung wie beschrieben.



Einführungsbeispiel

Variation der Speichenanzahl

Zum Editieren der Speichenanzahl müssen Sie wie folgt vorgehen:

Klicken Sie zunächst auf die *Edit*-Ikone in der Ikonenleiste, um das System in den Edit-Modus zu schalten. Führen Sie dann folgende Schritte durch:

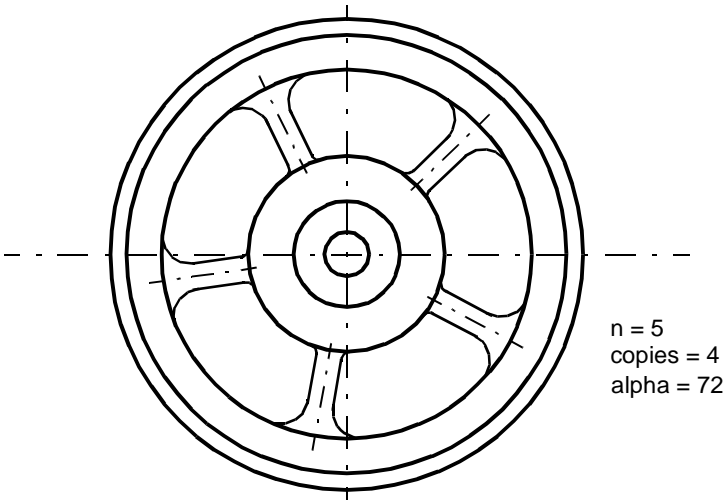
1. Klicken Sie auf die *Variable*-Ikone.



2. Selektieren Sie die zu editierende Variable im Zeichenbereich (klicken Sie auf $n=3$). Jetzt erscheint im Menüfeld wieder die 2. und 3. Spalte mit der zugehörigen Aktion und Parametern
3. Klicken Sie auf die *real_number*-Ikone.



4. Geben Sie den neuen Wert (z.B. "5") mit der Tastatur im Textfeld ein und übernehmen diesen mit ENTER. Das System berechnet die neue Darstellung und Sie können sofort kontrollieren, ob die Konstruktion mit diesen Parametern noch schlüssig ist.



6.5 Vergrößern der Darstellung

Eine Ausschnittsvergrößerung kann notwendig sein, wenn z.B. Objekte im Zeichenbereich selektiert werden müssen oder falls die Darstellung des Modells im Zeichenbereich für exakte Detailkonstruktionen nicht ausreicht. Zum Vergrößern (Zoom) haben Sie zwei Möglichkeiten:

- Popup-Menü der rechten Maustaste: *Darstellung vergrößern*.
- Aktion *Darstellung vergrößern* im zweiten Menüblatt.

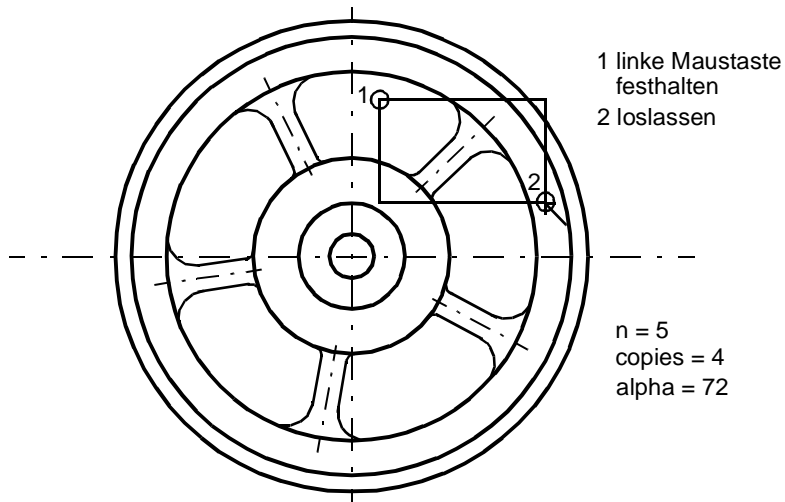
Gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Drücken Sie die rechte Maustaste während sich der Cursor im Zeichenbereich befindet, wählen Sie im Popup-Menü *Darstellung vergrößern* und lassen Sie die Maustaste los. Befindet sich das System in einem anderen Bearbeitungszustand, so müssen Sie im Pulldown-Menü über das Feld "Fensterfunktionen" vorher absteigen. Alternativ aktivieren Sie das zweite Menüblatt und klicken auf die Ikone *viewing* und *view_zoom_in*.

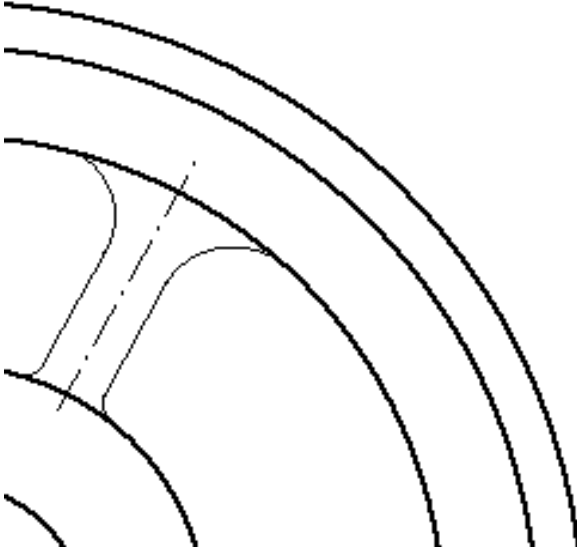


2. Sie können den zu vergrößernden Bildausschnitt im Zeichenbereich durch Ziehen mit dem Cursor – wie beim Bilden einer Selektionsmenge während des Kopiervorgangs – bei gedrückter linker Maustaste umfassen.

Einführungsbeispiel



Das System stellt jetzt im Zeichenbereich den von Ihnen gewählten Ausschnitt vergrößert dar:



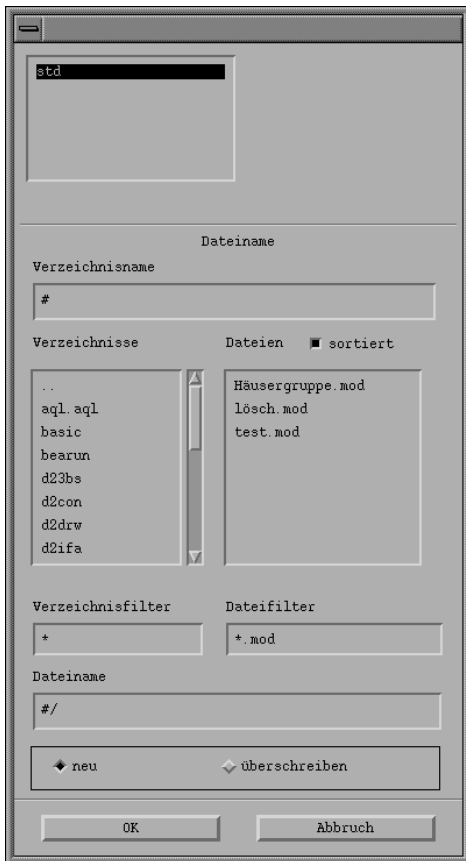
Diese Aktion kann beliebig oft wiederholt, bzw. mit *Darstellung verkleinern* rückgängig gemacht werden.

6.6 Sichern des Beispielmodells

Sie sollten Ihre Arbeiten in regelmäßigen Abständen sichern, um damit einem möglichen Datenverlust vorzubeugen. Sichern Sie dazu die Modelle unter Angabe des Pfadnamens auf Ihrem Datenträger.

- Klicken Sie zum Sichern in der Menüleiste auf *Datei* und anschließend auf *Modell sichern als ...*

Es öffnet sich folgendes Dialogfenster:



Geben Sie nacheinander

- das "Verzeichnis" und
- den "Dateinamen" ein.

Klicken Sie dazu auf das entsprechende Eingabefeld und geben Sie die Pfade bzw. Namen mit der Tastatur ein. Geben Sie abschließend ein, ob Sie

- das Modell als eine neue Datei sichern wollen, indem Sie *neu* anklicken oder
- die alte Datei überschreiben wollen, indem Sie *überschreiben* anklicken.

Falls Sie Ihr Modell bereits unter einem Namen gesichert vorliegen haben, können Sie es mit *Modell sichern ...* bzw. <CTRL>+<s> sichern.

7 Erzeugen von Objekten

Objekte werden im *Create*-Modus mit Hilfe des Menübereichs erzeugt. **EUKLID Design** unterscheidet dabei zwei Arten von Konstruktionstechniken:

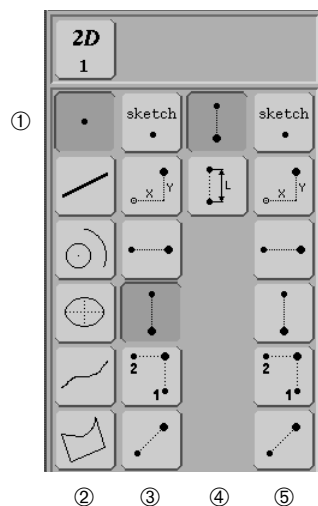
explizite Konstruktion	Erzeugung von Objekten durch Aktionen, deren Parameterobjekte vorhanden sind.
implizite Konstruktion	Erzeugung von Parameterobjekten während der Parameterversorgung von Aktionen.

7.1 Explizite Konstruktion

Objekte können Sie im *Create*-Modus in folgenden Schritten explizit erzeugen:

- ☞ Wählen Sie das Menü im Menüsonderbereich ① aus.
- ☞ Wählen Sie die Aktionsgruppe in der ersten Menüspalte ② aus.
- ☞ Wählen Sie die Aktion in der zweiten Menüspalte ③ aus.
- ☞ Versorgen Sie die Properties und Parameter in der dritten Menüspalte ④ mit Objekten im Zeichenbereich, Values bzw. Aufzählungswertes in der vierten Menüspalte ⑤.

Erzeugen von Objekten



7.1.1 Auswahl des Menüs

Das Menü wählen Sie durch Anklicken der Menüikone im Menüsonderbereich aus. Voreingestellt ist das erste 2D-Menü. In der ersten Menüspalte werden die zugehörigen Aktionsgruppen, in der zweiten Menüspalte die Aktionen der aktiven Aktionsgruppe und in der dritten Menüspalte die Properties und Parameter der aktiven Aktion aufgelistet.

Die Menüauswahl bleibt solange aktiv, bis Sie ein anderes Menü auswählen. Schalten Sie in den *Edit*- oder den *Delete*-Modus, wird das 2D-Menü geöffnet. Umschalten in den *Temp*-Modus hat nur unterbrechende Wirkung.

7.1.2 Auswahl der Aktionsgruppe

Die Aktionsgruppe wählen Sie durch Anklicken der entsprechenden Ikone in der ersten Menüspalte aus. Voreingestellt ist die erste aufgelistete Aktionsgruppe. Die angewählte Ikone wird markiert, die zugehörigen Aktionen werden in der zweiten Menüspalte aufgelistet.

Die Aktionsgruppenauswahl bleibt solange aktiv, bis Sie eine andere Aktionsgruppe auswählen. Schalten Sie in den *Edit*- oder den *Delete*-Modus, bleibt die Auswahl in Form einer Objektgruppe erhalten. Umschalten in den *Temp*-Modus hat nur unterbrechende Wirkung.

7.1.3 Auswahl der Aktion

Die Aktion wählen Sie durch Anklicken der entsprechenden Ikone in der zweiten Menüspalte aus. Voreingestellt ist die erste aufgelistete Aktion. Die ausgewählte Ikone wird markiert, die zugehörigen Properties und Parameter werden in der dritten Menüspalte aufgelistet.

Die ausgewählte Aktion bleibt aktiv, bis Sie eine andere Aktionsgruppe oder eine andere Aktion auswählen.

Erzeugen von Objekten

7.1.4 Eingabe von Properties und Parametern

Nach Auswahl der Aktion werden in der dritten Menüspalte die Properties und Parameter aufgelistet, die Sie je nach Typ versorgen müssen oder können. Die Pflichtproperties und -parameter werden durch **EUKLID Design** in der dritten Menüspalte von oben nach unten angefordert. Der zu versorgende Parameter wird durch Markierung der zugehörigen Ikone angezeigt.

Bei der expliziten Konstruktion gelten für die Eingabe folgende Regeln:

Objekt

In der vierten Menüspalte werden die Aktionen für implizite Konstruktion dargestellt.

☞ Identifizieren Sie ein vorhandenes Objekt im Zeichenbereich mit den zur Verfügung stehenden Selektionsmechanismen.

Value

Die vierte Menüspalte bleibt frei.

☞ Geben Sie den gewünschten Value über Tastatur in das Textfeld, in ein geöffnetes Dialogfenster oder mit der Maus als Skizzenpunkt im Zeichenbereich ein. Hintereinanderfolgende Parameter können Sie in speziellen Fällen in ein Dialogfenster eingeben.

Aufzählungswerte

Die möglichen Eingaben werden in der vierten Menüspalte dargestellt.

☞ Geben Sie den gewünschten Aufzählungswert durch Anklicken der Ikone des gewünschten Aufzählungswertes in der vierten Menüspalte oder über Tastatur im Textfeld bzw. in ein geöffnetes Dialogfenster ein.

Haben Sie alle Pflichtparameter versorgt, wird die ausgewählte Aktion ausgeführt und das Objekt erzeugt.

7.2 Implizite Konstruktion

Parameterobjekte, die zum Zeitpunkt der Erzeugung des Resultat-Objektes noch nicht existieren, können Sie während der Erzeugungsaktion des Resultat-Objekts über die vierte Menüspalte rekursiv erzeugen. Die Rekursionstiefe ist dabei beliebig.

Wird ein Parameterobjekt angefordert, werden – wie bei der expliziten Konstruktion in der zweiten Spalte – in der vierten Menüspalte die Aktionen für den entsprechenden Objekttyp dargestellt. Zusätzlich werden die Aktionen der Basisobjekttypen (Länge, Winkel, String) abgebildet.

Klicken Sie eine Aktionsikone in der vierten Menüspalte an, unterbricht **EUKLID Design** die aktuelle Erzeugungsaktion, um das angeforderte Parameterobjekt zu erzeugen. Die erste Spalte zeigt die Ausgangsaktionsgruppe an. Die zweite, dritte und vierte Menüspalte werden der aktuellen Aktion angepaßt. Jede weitere implizite Erzeugung eines Parameterobjekts für das angeforderte Parameterobjekt der Ausgangsaktion erhöht das „Unterbrechungsniveau“ um eine Stufe. Die zuletzt gewählte Aktion wird zuerst abgearbeitet, danach die vorletzte und so weiter, bis wieder das Niveau der Ausgangsaktion erreicht ist.

Theoretisch bestünde also die Möglichkeit, eine Konstruktion mit dem Stücklisteneintrag zu beginnen und mit der Konstruktion des allerersten Punktes zu beenden. Grenzen bestehen in der Nachvollziehbarkeit der Aktionen.

Beispiel

Ein Text soll erzeugt werden, dessen Bezugspunkt noch nicht existiert.

- ☞ Klicken Sie die Ikone der Aktionsgruppe *text* in der ersten Menüspalte an.
- ☞ Klicken Sie die Ikone der Aktion *text_absolute* in der zweiten Menüspalte an.
- ☞ Versorgen Sie den Parameter *Zeichenkette*.
- ☞ Klicken Sie zur impliziten Konstruktion des Parameters *Bezugspunkt P* die Ikone der gewünschten Aktion in der vierten Menüspalte an. Die zweite, dritte und vierte Menüspalte werden der ausgewählten Aktion angepaßt.
- ☞ Versorgen Sie die angeforderten Parameter. Der Text wird erzeugt.

Parameter, die neben einem Objekt eine Pickposition zur Lagebestimmung benötigen (z.B. Kreis für Tangentenlage), fordern die Lage auf dem implizit erzeugten Objekt nach.

Erzeugen von Objekten

7.3 Objekttypen

Neben den klassischen CAD-Elementen stellt **EUKLID Design** weitere Konstruktionselemente als Objekte zur Verfügung, wie Basisobjekte z.B. Länge oder Variablen. **EUKLID Design** bietet zusätzlich die Möglichkeit, eigene Objekte zu definieren. Die vollständige Auflistung der Objekttypen, ihrer Aktionen und Parameter finden Sie in der Online-Hilfe.

7.3.1 Basisobjekte

Über Basisobjekte können Sie bestimmte Parameter explizit erzeugter Objekte mit Typ und Inhalt in der Datenstruktur ablegen und z.B. die Quellenangabe der Daten ermöglichen (Beispiel: Länge aus dem Abstand zwischen zwei Punkten). Normalerweise werden Basisobjekte nur dann sichtbar, wenn ein Objekt sie als Parameter enthält (in der dritten Menüspalte mit ihren Aktionen in der vierten Menüspalte). Basisobjekte werden nur temporär dargestellt, wenn beispielsweise Abhängigkeiten bei der Iteration dargestellt werden sollen.

Basisobjekte werden implizit über die vierte Menüspalte erzeugt.

Die wichtigsten Basisobjekte sind:

- angle – Winkel
- column_name – Tabellenspaltenname
- coord – Koordinaten
- length – Länge
- nilprim – Scheinobjekt
- number – Reelle Zahl
- posball – Stücklistenfähnchenposition
- posmeas – Maßposition
- posttext – Abmaßtext
- prop – Proportion
- rawval – Rauheit
- string – Zeichenkette
- view – Ansicht
- wcoord – Koordinatensystem
- weldfork – Schweißzeichen

7.3.1.1 *angle* – Winkel

Der Objekttyp *angle* wird global überall dort verwendet, wo Winkel in der Einheit *Grad* als Parameter anderer Objekte auftreten. Der Wert wird durch eine reelle Zahl doppelter Genauigkeit abgebildet (gültiger Wertebereich siehe Anhang).

Beispiel

Parameter *r* der Aktion *variable_ofangle*.

7.3.1.2 *column_name* – Tabellenspaltenname

Der Objekttyp *column_name* wird als Parameter der Aktion *tab_sub* verwendet.

Beispiel

Parameter *col* der Aktion *tab_sub*

7.3.1.3 *coord* – Koordinaten

Der Objekttyp *coord* wird global überall dort verwendet, wo Weltkoordinaten als Parameter anderer Objekte auftreten.

7.3.1.4 *length* – Länge

Der Objekttyp *length* wird global überall dort verwendet, wo (geometrische) Längen in der Einheit *Millimeter* oder *Inch* als Parameter anderer Objekte auftreten. Der Wert wird durch eine reelle Zahl doppelter Genauigkeit abgebildet (gültiger Wertebereich siehe Anhang).

Beispiel

Parameter *dx* und *dy* der Aktion *point_relative*

Erzeugen von Objekten

7.3.1.5 nilprim – Scheinobjekt

Der Objekttyp *nilprim* wird als Parameter der Aktion *tab_instance_row* verwendet.

Beispiel

Parameter *refer_nil* der Aktion *tab_instance_row*

7.3.1.6 number – Reelle Zahl

Der Objekttyp *number* wird global überall dort verwendet, wo reelle Zahlen als Parameter anderer Objekte auftreten.

Beispiel

Parameter *r* der Aktion *angle_scalprod*

7.3.1.7 posball – Stücklistenfähnchenposition

Der Objekttyp *posball* wird als Parameter der Aktionen *symbol_balloon* und *symbol_balcopy* verwendet.

Beispiel

Parameter *posballoon* der Aktion *symbol_balloon*

7.3.1.8 posmeas – Maßposition

Der Objekttyp *posmeas* wird als Parameter zur Maßpositionierung der Objekte *measure* verwendet.

Beispiel

Parameter *pos* der Aktion *measure_relative*

7.3.1.9 posttext – Abmaßtext

Der Objekttyp *posttext* wird als Parameter zur Toleranzierung der Objekte *measure* verwendet.

Beispiel

Parameter *post* der Aktion *measure_relative*

7.3.1.10 prop – Proportion

Der Objekttyp *prop* wird global überall dort verwendet, wo Proportionen als Parameter anderer Objekte auftreten.

Beispiel

Parameter *p* der Aktion *point_pointbetween*

7.3.1.11 rawval – Rauheit

Der Objekttyp *rawval* wird als Parameter der Aktion *symbol_raw* verwendet.

Beispiel

Parameter *a* der Aktion *symbol_raw*

Erzeugen von Objekten

7.3.1.12 string – Zeichenkette

Der Objekttyp *string* wird global überall dort verwendet, wo Zeichenketten als Parameter anderer Objekte auftreten.

Beispiel

Parameter *st* der Aktion *text_absolute*

Strings können implizit konstruiert werden:

- aus Eingabe über Tastatur
- aus den Objekten *Länge*, *Winkel* und *Text* (nicht Blocktext)
- aus der Kettung mehrerer Strings oder einem Teil eines Strings
- aus einem String in einer Tabelle oder in einem Stücklistenfähnchen

7.3.1.13 view – Ansicht

Der Objekttyp *view* wird global überall dort verwendet, wo Ansichten als Parameter z.B. für Fenster auftreten.

Beispiel

Parameter *view* der Aktion *display_open*

7.3.1.14 wcoord – Koordinatensystem

Der Objekttyp *wcoord* wird global überall dort verwendet, wo Koordinaten als Parameter anderer Objekte auftreten.

Beispiel

Parameter *txpos* der Aktion *symbol_comment*

7.3.1.15 weldfork – Schweißzeichenausprägung

Der Objekttyp *weldfork* wird als Parameter der Aktion *symbol_weld* verwendet.

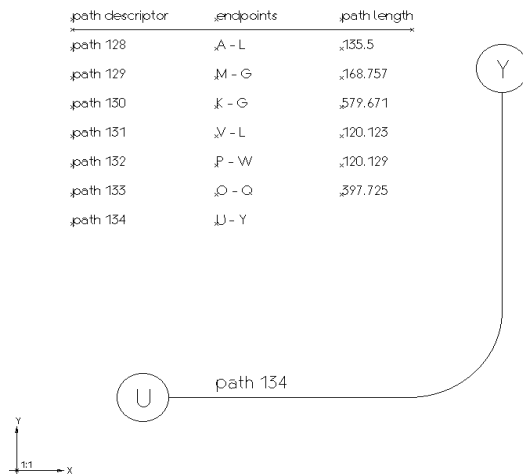
Beispiel

Parameter *fork* der Aktion *symbol_weld*

Beispiel

Das folgende Beispiel soll veranschaulichen, wie Basistypen implizit erzeugt werden können.

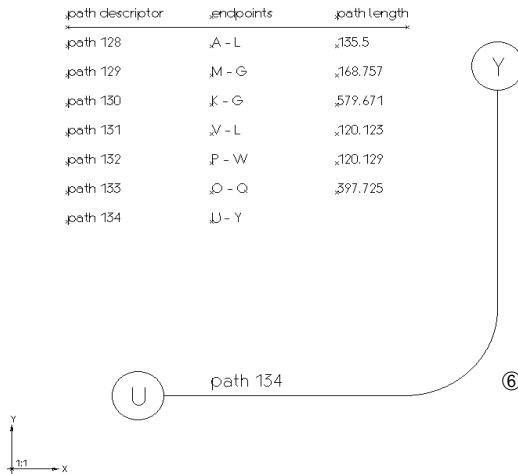
Eine Wegeliste soll um den Weg zwischen U und Y ergänzt werden. Wege werden im Modell als Konturen hinterlegt. Die Aufgabe besteht also darin, eine Wegstrecke als Text in einer bestimmten Spalte und Zeile einzufügen. Der Text soll aus einer Länge (String aus Länge) gelesen werden, die wiederum ihren Wert aus der Länge einer Kontur (Länge aus Konturlänge) erhalten soll. Es handelt sich hierbei um eine Abhängigkeitskonstruktion, bei der Wegveränderungen automatisch zur Aktualisierung der Liste führen.



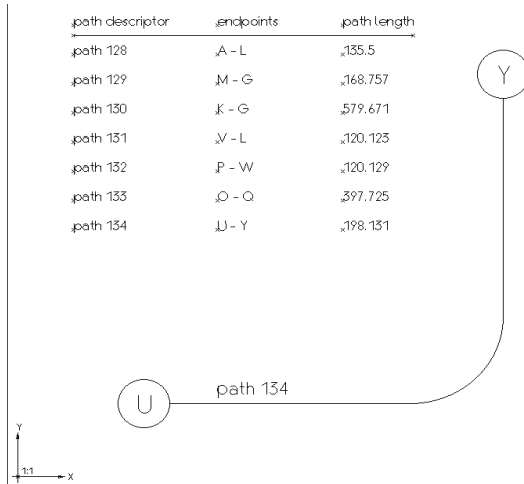
1. Klicken Sie im *Create*-Modus die Ikone der Aktionsgruppe *Text* in der ersten Menüspalte an.
Die Aktion *horizontaler Text* und der Parameter *String* werden bei der Standardkonfiguration vom System eingestellt.
2. Klicken Sie die Ikone der Aktion *String aus Länge* in der vierten Menüspalte an.

Erzeugen von Objekten

- Das System unterbricht die Aktion *horizontaler Text* zugunsten der Aktion *String aus Länge*. Das System fordert nun den Parameter *Länge* an.
3. Klicken Sie die Ikone der Aktion *Länge eines Objekts* in der vierten Menüspalte an. Das System unterbricht die Aktion *String aus Länge* zugunsten der Aktion *Länge eines Objekts*. Das System fordert nun die nötigen Parameter an.
 4. Klicken Sie die Ikone des Alternativ-Parameters in der dritten Menüspalte an.
 5. Klicken Sie die Ikone des Parameters *Kontur* in der dritten Menüspalte an.
 6. Identifizieren Sie die Kontur im Zeichenbereich.



Das System kehrt zur Ausgangsaktion *horizontaler Text* zurück und fordert die noch fehlenden Parameter dafür nach. Sind alle Parameter versorgt, wird der horizontale Text erzeugt.



Erzeugen von Objekten

7.3.2 Geometrische Objekte

Unter diesem Oberbegriff sind alle klassischen CAD-Elemente für die Zeichnungserstellung zusammengefaßt, die unabhängig von der Anwendungsbranche sind. Geometrische Objekte sind:



Punkt



Linie



Kreis(bogen)



Ellipse(nbogen)



B-Spline

Geometrische Objekte werden durch die zugehörigen Zeichenroutinen in entsprechender grafischer Ausprägung dargestellt. Sie sind über diese Darstellung im Zeichenbereich oder über Namen identifizierbar.

Alle geometrischen Objekte mit Ausnahme des Punktes sind richtungsbehaftet. Ihre Richtung ist voreingestellt (math. positiver Drehsinn), kann aber teilweise durch den Anwender beeinflusst werden. Bei der Linie zwischen zwei Punkten beispielsweise, ist die Richtung von der Reihung der Punkte bei der Parametereingabe abhängig. Die Objektrichtung wirkt sich auf interne Berechnungen aus.

7.3.3 Konturen

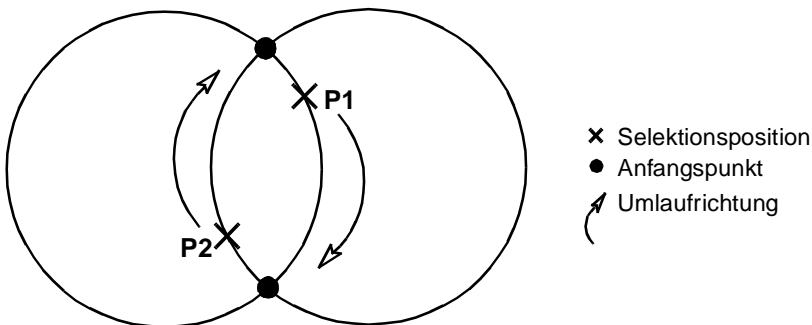


Den Objekttyp *Kontur* sollten Sie verwenden, wenn Kanten von Körpern oder Bearbeitungsformen in Körpern als eigenständige Menge behandelt werden sollen. An dieser Kontur können Sie dann stellvertretend für ihre Einzelobjekte verschiedene Operationen, z.B. Runden, ausführen.

Anwendungen von Konturen sind:

- Bequeme Berechnung der Gesamtlänge einer Auswahl von Einzelobjekten (z.B. neutrale Faser eines abzuwickelnden Blechteils)
- Erstellen komplexer Abrundungen (z.B. Schneidkonturoptimierungen im Werkzeugbau)
- Erleichtern komplexer Schraffuren (z.B. Schnittflächendefinition durch Vereinigung von mehreren Einzelkonturen)
- Definieren von Bewegungskurven (z.B. Kettenglied auf Bogen des Kettenradteilkreises und seinen Tangenten)
- Erzeugen von Parallelkonturen (z.B. Schneidplattenkonturen im Werkzeugbau).

Als Berandungselemente einer Kontur sind die Objekte *Linie*, *Kreis* und *Ellipse* zulässig. Die Berandungselemente können Sie einzeln identifizieren oder automatisch erstellen lassen.



Erzeugen von Objekten

Es werden automatisch Teilkonturen gebildet, wenn die Reihenfolge der gepickten Objekte, bzw. Lücken zwischen diesen, keine zusammenhängende Kontur zuläßt. Sie können beliebig viele Teilkonturen bilden.

Die Kontur wird durch eine zeichnerische Nachbildung der Randelemente über ihren Ursprungsobjekten dargestellt. Eine Ausnahme ist die Parallelkontur. Werden die Randelemente gelöscht, ist die Kontur selbst immer noch sichtbar und umgekehrt. Die Kontur ist abhängig von den Objekten ihrer Randelemente und paßt sich automatisch an, wenn sich ein Randelement ändert.

Konturen können Sie über ihre Randelemente im Zeichenbereich oder über Namen identifizieren.

7.3.4 Flächen



Über den Objekttyp *Fläche* und seine Aktionen können Sie

- Schnittflächen schraffieren
- Flächen mit einer Farbe versehen
- darunterliegende Objekte ausblenden

Als Berandungselemente sind Linie, Kreis(bogen) und Ellipse zulässig. Neben äußeren Berandungselementen von Flächen können Sie Inseln innerhalb der Fläche als innere Berandungselemente festlegen, die ihrerseits wieder Inseln enthalten können.

Die Berandung einer Fläche muß geschlossen sein. Dies können Sie erreichen durch Eingabe von aufeinanderfolgenden Berandungselementen oder von sich schneidenden, aus denen Teilstücke verwendet werden.

Die Berandungselemente können Sie einzeln identifizieren oder automatisch erstellen lassen.

Flächen sind abhängig von ihren Berandungselementen und passen sich automatisch an, wenn sich ein Berandungselement ändert.

Die Fläche hat zwei Farben:

Die *Objektfarbe* wird als Schraffurlinienfarbe verwendet, die *Füllfarbe* zum Ausblenden gefüllter Flächen.

Schraffuren werden durch parallele Linien im angegebenen Abstand und Winkel dargestellt. Die erzeugten Schraffurlinien sind keine Einzelobjekte. Sie stellen nur die grafische Ausprägung des Objekts *Schraffur* dar.

Flächen können Sie über ihre Berandungselemente im Zeichenbereich oder über Namen identifizieren.

7.3.5 Text



Zum Einbringen sprachlicher Informationen in das Modell steht der Objekttyp *Text* zur Verfügung.

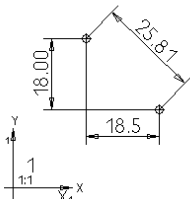
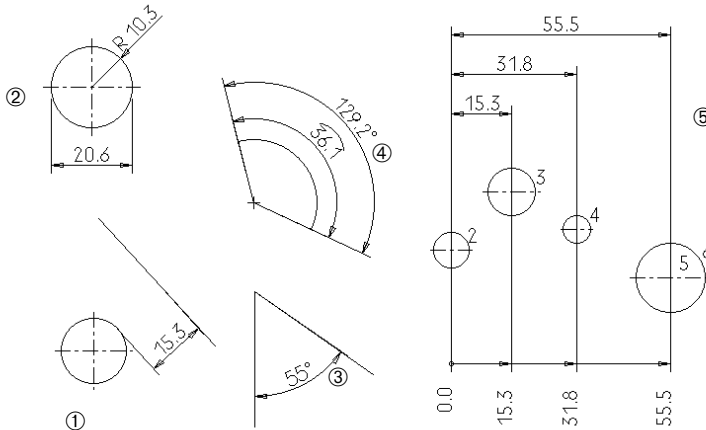
Text wird durch Schriftzeichen der eingestellten Schriftart dargestellt. Die grafische Ausprägung beim Plotten ist identisch mit der Ausprägung am Bildschirm.

Texte sind über die Darstellung im Zeichenbereich oder über Namen identifizierbar.

7.3.6 Bemaßung



Die Bemaßung in **EUKLID Design** entspricht der DIN-Norm 406 bzw. den zugehörigen DIN/ISO Darstellungen.



NR	X-Koord	Y-Koord	Ø
1	0.00	0.00	
2	117	109	9.1
3	132.25	123.75	12.09
4	148.75	114.25	6.96
5	172.500	102.000	
6	172.50	102.00	17.53

Folgende Arten von Bemaßung sind möglich:

- ① Abstandsbemaßung von geometrischen Objekten verschiedenen Typs (Punkt, Linie, Kreis/-bogen)
- ② Radien- und Durchmesserbemaßung
- ③ Winkelbemaßung

Erzeugen von Objekten

- ④ Bogenlängenbemaßung
- ⑤ Bezugsbemaßung als
 - steigende Bemaßung
 - Kettenbemaßung
- ⑥ Koordinatentabellen

Maße werden durch Maßhilfslinien (soweit nötig) und Maßlinien dargestellt. Der Objekttyp ist über diese Darstellung im Zeichenbereich oder über Namen identifizierbar. Maßhilfslinien können teilweise oder ganz von den bemaßten Objekten überdeckt sein.

7.3.7 Symbole

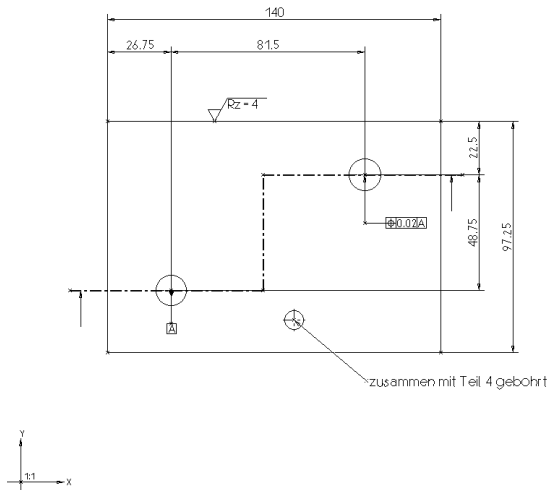


Symbole im Sprachgebrauch der technischen Zeichnung entstehen beim herkömmlichen Zeichnen meist mit Unterstützung einer Schablone. Sie dienen in erster Linie technologischen Informationen und der Lesbarkeit der Zeichnung. Der Objekttyp *Symbole* wird für die Darstellung von folgenden Elementen angewendet:

- Bezugslinien verschiedener Ausprägung
- Form- und Lagetoleranzen
- Oberflächenzeichen
- Steigungsangaben (z.B. Kegel)
- Schnittverlaufslinien
- Stücklistenfähnchen
- Schweißzeichen nach DIN 1912

Die einzelnen geometrischen Elemente, aus denen ein Symbol besteht, sind nicht als Einzelobjekte verfügbar.

Symbole werden je Aktion durch die zugehörige Zeichenroutine in entsprechender grafischer Ausprägung dargestellt. Sie sind über diese Darstellung im Zeichenbereich oder über Namen identifizierbar.



Erzeugen von Objekten

7.3.8 Kopiervektoren



Kopiervektoren sind die Transformationsvorschrift, über das Sie eine Kopie und ein Duplikat einer Ursprungsgeometrie anlegen. Für die unterschiedlichen Translations- und Rotationsmöglichkeiten existieren die entsprechenden Aktionen.

Kopiervektoren werden durch Pfeile dargestellt, die die Transformationseigenschaften des Vektors symbolisch anzeigen. Sie sind über diese Darstellung im Zeichenbereich oder über Namen identifizierbar.



Kopiervektoren zwischen zwei Koordinatensystemen ziehen eine Transformation der über diesen Vektor kopierten Objekte nach sich, die auch die Eigenschaften der Koordinatensysteme (Winkel, Maßstab, Skalierung) berücksichtigt. Die Abhängigkeit zum Original bleibt dabei weiter erhalten. Eine sinnvolle Anwendung ist die Detaillierung von Zeichnungen.

7.3.9 Koordinatensysteme



Als Bezugssystem aller Konstruktionselemente dient das Koordinatensystem. Beim Starten von **EUKLID Design** wird ein Koordinatensystem automatisch in den leeren Zeichenbereich eingebracht. Sie können beliebig viele Koordinatensysteme erzeugen und Konstruktionen darauf aufbauen.

Ein Koordinatensystem wird durch folgende Eckdaten repräsentiert:

- geometrischer Ort im Zeichenbereich
- Maßstab oder Bezugskoordinatensystem
- getrennte Skalierung der Achsen (optional)
- Drehwinkel



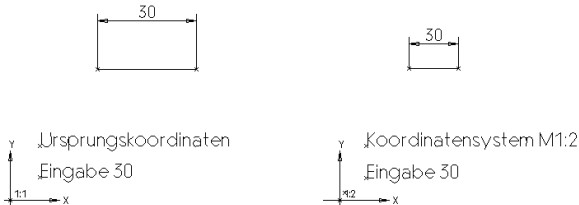
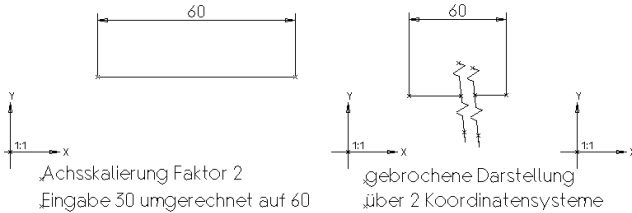
Zwischen Achsskalierung und Maßstabsfaktoren bestehen wesentliche Unterschiede. Wird eine Achsskalierung eingestellt, so werden die eingegebenen Daten auf diese Skalierung umgerechnet. Wird ein Maßstabsfaktor gewählt, so werden die Daten so in die Datenstruktur eingetragen, wie sie eingegeben wurden. Nur die Darstellung wird entsprechend skaliert.

Koordinatensysteme können Sie folgendermaßen einsetzen:

- *Verändern des Gesamtmaßstabs:* Stellen Sie beispielsweise während einer Konstruktion fest, daß besser ein anderer Maßstab zugrunde gelegt werden sollte, so brauchen Sie nur das Ursprungskoordinatensystem zu ändern.
- *Mehrere Maßstäbe in einem Modell:* Beispiele sind Einzelheiten zusammen mit Kopiervektoren, Detaillierung mehrerer Einzelteile in einem Modell mit unterschiedlichen Maßstäben, usw.
- *Lokale Koordinatenrechnung:* Beispielsweise kann jedes Bauteil ein eigenes Koordinatensystem erhalten und ist damit, ohne besondere Rücksichtnahme, frei in Maßstab, Platzierungsort und Platzierungswinkel (bauteilbezogene Koordinaten).
- *Abgebrochene Darstellung großer Bauteile:* Die geometrischen Daten werden in der Datenstruktur korrekt hinterlegt. Abgebrochene Bauteile können damit ohne manuelle Korrekturen bei Bemaßung und NC-Ausleitung dargestellt werden.
- *Verzerrte Darstellungen:* z.B. unterschiedliche Skalierungen bei Diagrammen usw.
- Als Vorgabe der Achsen für Flächenberechnung

Erzeugen von Objekten

Koordinatensysteme werden durch eine mit Achsrichtungspfeilen symbolisierte Grafik dargestellt und sind über die Darstellung im Zeichenbereich oder über Namen identifizierbar.



Auf das Koordinatensystem können Sie nicht direkt zurückgreifen. Deshalb wird mit dem Koordinatensystem immer ein Punkt im Koordinatenursprung erzeugt, der der Ursprungspunkt aller Objekte ist, die sich auf dieses Koordinatensystem beziehen. Ein ggf. darunterliegender Punkt wird auf *gelöscht* gesetzt.



Einen gelöschten Ursprungspunkt können Sie mit der Aktion *point_origin* reproduzieren.

7.3.9.1 Arbeiten zwischen Koordinatensystemen

Im Regelfall werden Konstruktionsrelationen etc. nur innerhalb eines Koordinatensystems gebildet. In bestimmten Anwendungen (z. B. Baugruppenkonstruktion) kann es jedoch erforderlich sein, Bezüge zwischen mehreren Koordinatensystemen herzustellen (z. B. Bemaßung zwischen Teilen) bzw. Objekten von einem Koordinatensystem auf ein anderes umzuhängen (z. B. Teilbilder erstellen). Beachten Sie dabei nachfolgende Hinweise:

- Abhängig von einem Koordinatensystem sind alle Objekte, die sich über ihre Relationskette auf den Punkt im entsprechenden Koordinatenursprung beziehen.
- Die Objekte übernehmen ihre Transformation aus ihrem zugeordneten Koordinatensystem (z. B. Interpretation von Winkel- bzw. Achsenbezüge, Maßstab usw.). Daraus resultiert, daß sich beim Umhängen von Objekten auf ein anderes Koordinatensystem (z. B. Separieren, Duplizieren, Teilmodell bilden usw.) die grafische Darstellung ändert, wenn die Transformationsvorschriften des neuen Koordinatensystems von denen des ursprünglichen abweichen. Betroffen sind dann alle Objekte, die ihre Konstruktionsrelationen untereinander beibehalten.
- Konstruktionsrelationen zwischen Koordinatensystemen werden gebildet, wenn Parameter eines Objektes unterschiedlichen Koordinatensystemen angehören. In diesem Fall ist nicht immer ersichtlich, zu welchem Koordinatensystem dieses neu erzeugte Objekt gehört und wie die Parameter aus anderen Koordinatensystemen interpretiert werden (siehe nachfolgende Hinweise). Deshalb sollten Bezüge zwischen Koordinatensystemen nur wohldurchdacht erzeugt und auf ein notwendiges Minimum beschränkt werden.

7.3.9.2 Objektverhalten bei Relationen zwischen Koordinatensystemen

- **Kopiervektoren** gehören beiden Koordinatensystemen an und bewirken ggf. eine Delta-Transformation auf die kopierte bzw. duplizierte Menge bei Unterschieden zwischen Ausgangssystem (Anfangspunkt) und Zielsystem (Endpunkt). Um Transparenz zu erhalten, sollten die Kopiervektoren im Bedarfsfall direkt zwischen den Ursprungspunkten der Koordinatensysteme liegen.
- **Maße** übernehmen die Lagetransformation aus dem Koordinatensystem, dem das als erster Parameter zugeordnete Objekt (z. B. erster Punkt) angehört. Für die Ermittlung der Maßwerte werden auch die Koordinatensysteme der Objekte, die den folgenden Parametern zugeordnet sind, berücksichtigt. Die ermittelten Maßwerte sind allerdings nur dann sinnvoll, wenn alle beteiligten Koordinatensysteme den gleichen Maßstab bzw. die gleiche Skalierung haben.

Erzeugen von Objekten

Meist werden sinnlose Kombinationen mit Fehlermeldung abgelehnt.



Sonstige Objekte übernehmen die Transformation aus dem Objekt, mit dem der erste Parameter versorgt wurde, und interpretieren die Daten der folgenden Parameter mit entsprechender Transformation. Das führt in den meisten Fällen zu unerwarteten Ergebnissen und sollte daher vermieden werden.

7.3.9.3 Anwendungsempfehlungen

- Setzen Sie **Koordinatensysteme** nur bewußt und transparent ein; bei stark arbeitsteiligem Arbeiten ist es sinnvoll, ggf. Anwendungskonventionen festzulegen. Setzen Sie nur dann Koordinatensysteme ein, um ein gewünschtes grafisches Ergebnis zu erreichen, wenn gleichzeitig das spezifische Verhalten der Koordinatensysteme erforderlich ist; realisieren Sie z. B. in ihrer Winkellage parametrierbare UDOs vorzugsweise über Konstruktionsrelationen (z. B. auf *Linie mit Winkel*) statt über drehbare Koordinatensysteme.
- Bauen Sie **UDA/UDOs** grundsätzlich ohne Koordinatensysteme auf, wenn in ihrer Anwendung umfangreiche Umgebungsbezüge hergestellt werden (z. B. bei Formelementen).
- Bilden Sie **Maßrelationen** nur zwischen Koordinatensystemen, die ihren Maßstab letztlich aus einem identischen Bezugskoordinatensystem erhalten, da auftretende Maßstabsdifferenzen zu falschen Maßzahlen führen.
- Führen Sie **Funktionen, die Aktionen von Objekten verändern** (z. B. Separieren, Teilmodell sichern usw.), nur zwischen Koordinatensystemen mit gleichen Transformationsvorschriften durch, sofern Sie nicht bewußt Umtransformationen erzielen möchten.
- Beschränken Sie Relationen zwischen Koordinatensystemen mit unterschiedlichen Maßstäben auf **Kopiervektoren**.

7.3.10 Variablen

VAR

Der Objekttyp *Variable* stellt Funktionalität, die über den reinen CAD-Bereich hinausgeht, bereit. Damit werden zusammen mit Benutzerobjekt und -aktion standardisierte Berechnungen, Ermittlung von Auslegungsdaten usw. möglich, die sowohl aus der CAD-Geometrie gewonnen werden können, als auch ihre Beeinflussung ermöglichen (siehe Kapitel „*Standardisierung*“ auf Seite 13-1).

Den Objekttyp *Variable* können Sie folgendermaßen einsetzen:

- *Ablegen von Konstruktionseckdaten in übersichtlicher Form*: Bei der Konstruktion können Sie auf diese so zurückgreifen, daß beim Ändern der Daten die Konstruktion automatisch angepaßt wird. Soll beispielsweise ein Ottomotor konstruiert werden, so sind als Eckdaten der Konstruktion die geforderte Leistung, die Nenndrehzahl, usw. bekannt.
- *Rechnen in Modellen*, auch komplexere Berechnungen durch Schachteln von Variablen und Rechenfunktionen: Hier sind Konstruktionsdaten gemeint, die sich aus den Eckdaten durch Berechnungsmethoden ableiten lassen z.B. für den Ottomotor Drehmoment, Hubraum, Bohrung, Hub, usw.
- *Nachbildung einer Tabellenkalkulation im Zeichenbereich*, mit der Möglichkeit die Ergebnisdaten geometrisch darzustellen: Durch das Anwenden von kalkulierten Tabellen können Zusammenhänge besser überblickt und damit optimierte Lösungen gefunden werden.
- *Merkfunktion für temporäre Konstruktionswerte*: Hier dienen Variablen als Gedankenstütze des Konstrukteurs und können nach Verwendung gelöscht werden.
- *Darstellen schwer abschätzbarer geometrischer Daten in Zahlenform*: Beispielsweise kann der *Ist-Hubraum* zum *Ist-Brennraum* – aus der Geometrie der Konstruktion abgeleitet – in Relation gesetzt werden. Daraus ergibt sich das Kompressionsverhältnis, das damit bei jeder Geometrieänderung im Auge behalten werden kann.

Eine Variable wird repräsentiert durch ihren

- Wert
- Plazierungspunkt
- Namen
- Schriftgröße (optional)

Erzeugen von Objekten

Die Variable wird linksbündig an den Platzierungspunkt geschrieben, den Sie durch Identifikation oder implizite Konstruktion festlegen. Sie wird durch folgenden Schriftzug dargestellt:

```
name = wert
```

Im *Edit*-Modus wird die algebraische Formel, aus der die Variable entstanden ist, im Anschluß an den Variablenwert in Klammern geschrieben.

Beispiel

```
Produkt = 386 (v1 * v2)
```



Eine Variable können Sie nicht als Objekttyp *Text* identifizieren.

7.3.11 Gruppen



Gruppen stellen eine logische Zusammenfassung beliebiger Objekte dar. Sie können als gespeicherte Selektionsmengen betrachtet werden (siehe Abschnitt „[Gruppierung von Objekten](#)“ auf Seite 4-37).

Die Zusammenfassung kann neben anderen Objekten auch bereits bestehende Gruppen umfassen. Sie ist immer mit einer Namensvergabe für die neu definierte Gruppe verbunden.

Gruppen können durch die bekannten Selektionsmechanismen selektiert, um weitere Objekte und Gruppen ergänzt oder reduziert und am Bildschirm markiert werden.

Gruppen bieten damit z.B. die Möglichkeit, zusammengehörige Geometrien (Teile, Ansichten,...) zu benennen, in ihrem Umfang zu verändern und am Bildschirm anzuzeigen.

Gruppen werden durch die Zeichenroutinen der Einzelobjekte in entsprechender grafischer Ausprägung dargestellt. Sie sind als ganzes im Zeichenbereich oder über Namen identifizierbar.

Erzeugen von Objekten

7.3.12 Tabellen



Mit dem Objekttyp *Tabelle* können oft gebrauchte Parameterwerte für Modelle hinterlegt werden. Die Tabelle kann für komplexe Standardisierungen der Geometrie und Technologie genutzt werden (siehe Abschnitt „[Tabellen](#)“ auf Seite 13-119).

Die Daten, die Tabellen enthalten sollen, sind in Typ und Inhalt frei festzulegen. Sie sind in fast allen Funktionen verfügbar. Für die Ausleitung der Daten steht der Objekttyp *Tabellenindex* zur Verfügung.

Tabellen sind über ihren Namen identifizierbar.

7.3.13 Tabellenindex



Mit Hilfe des Objekttyps *Tabellenindex* können Sie Daten aus einer Tabelle ausleiten. Der Index gibt an, welche Zeile der Tabelle für die Datenausleitung herangezogen werden soll (siehe Abschnitt „[Erzeugen eines Indexes](#)“ auf Seite 13-136).

Durch Editieren des Index werden die entsprechenden Daten ausgeleitet und komplexe Geometrieabwandlungen möglich.

Indexe sind über Namen identifizierbar.

7.3.14 Benutzerobjekt



Ein Benutzerobjekt (UDO) ist eine benutzerdefinierte Menge von Objekten (z.B. Punkte, Linien, Variablen), die komplexe Geometrie, Konstruktionslogik oder arithmetrische Berechnungen repräsentieren können (siehe Abschnitt „[Arbeiten mit Variablen](#)“ auf Seite 13-92). Sie können es frei parametrieren (z.B. Länge, Abmessung).

Ein UDO können Sie in jedes aktuell bearbeitete Modell einbringen. Dabei brauchen Sie nur die aktuellen Properties für das Benutzerobjekt wie bei der Eingabe von Objekten angeben.

Benutzerobjekte werden durch die Zeichenroutinen der Einzelobjekte in entsprechender grafischer Ausprägung dargestellt. Sie sind als Ganzes im Zeichenbereich oder über Namen identifizierbar.

Erzeugen von Objekten

8 Ändern von Objekten

Mit der Änderungstechnik können Sie folgendes ändern:

- Properties und Parameter
- Aktionen
- Namen (siehe Abschnitt „[Ändern von Namen](#)“ auf Seite 4-21)

Objekte werden im *Edit*-Modus mit Hilfe des Menübereichs geändert. Das zuletzt erzeugte Objekt können Sie auch über den Menübefehl *Letztes Objekt editieren* im *Undo*-Menü editieren, ohne in den *Edit*-Modus schalten zu müssen.



Skizzierte Objekte können Sie zusätzlich über den Menübefehl *Quick edit* im Popup-Menü des Zeichenbereichs ändern (siehe Kapitel Konstruktionshilfen Abschnitt „[Skizzierfunktion \(Sketcher\)](#)“ auf Seite 15-2).

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Unterschiede bei diesen verschiedenen Vorgehensweisen.

	Zugriff über <i>Edit</i> -Ikone	Schnellzugriff über <i>Undo</i> -Menü	Schnellzugriff über <i>Popup</i> -Menü des Zeichenbereichs
Objekt	beliebiges Objekt	zuletzt erzeugtes Objekt	skizziertes Objekt
Selektion	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Wechseln in den <i>Edit</i>-Modus ☞ Anklicken der Objektgruppen-Ikone in der ersten Menüspalte ☞ Selektieren des Objekts im Zeichenbereich 	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Wählen des Menübefehls <i>Letztes Objekt editieren</i> im <i>Undo</i>-Menü oder Drücken der Taste <Ctrl>+<L> 	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Positionieren des Cursors im Fangbereich des Objekts ☞ Wählen des Menübefehls <i>quick edit</i> im Popup-Menü des Zeichenbereichs

Ändern von Objekten

Im *Edit*-Modus können Sie sich durch Absteigen in der Datenstruktur ein genaues Bild von der Konstruktionshistorie verschaffen. Sie können alle relevanten Daten und Informationen, wie das Teil konstruiert wurde, aus der Konstruktion entnehmen.

8.1 Untersuchen von Konstruktionsdatenstrukturen

Modelle von **EUKLID Design** beinhalten die gesamte Entstehungsgeschichte der Konstruktion. Diese können Sie für jedes einzelne Objekt im *Edit*-Modus untersuchen.

Jede Konstruktion besteht aus einer Hierarchie von Objekten, die miteinander in Beziehung stehen. Jedes Objekt wird bestimmt durch einen oder mehrere Parameter für die zugrunde liegende Aktion. Diese Parameter können Objekte (explizite oder implizite), Values oder Aufzählungswerte sein.

Das Absteigen in der Datenstruktur bedeutet zunächst nur das Abfragen von Objekten und Aktionen, die voneinander abhängig sind. Von einem identifizierten Objekt können Sie also auf alle diesem Objekt untergeordneten Objekte absteigen. Umgekehrt können Sie den gleichen Weg wieder bis zum Einstiegspunkt zurückverfolgen bzw. eine Anzahl von Stufen aufsteigen um an einer anderen Stelle abzusteigen. Somit ist ein Wandern in der Datenstruktur zur Diagnose und zum Informationsgewinn möglich.

8.1.1 Absteigen in der Datenstruktur

1. Wechseln Sie in den *Edit*-Modus. Nur die erste Menüspalte mit den Objektgruppen-Ikonen wird dargestellt.
2. Klicken Sie die gewünschte Objektgruppen-Ikone in der ersten Menüspalte an.
3. Selektieren Sie das abzufragende Objekt im Zeichenbereich. In der zweiten Menüspalte werden die Ikonen der Erzeugungsaktion und evtl. vorgenommener Manipulationsaktionen dargestellt, und in der dritten Menüspalte werden die zugehörigen Properties und Parameter dieses Objekts dargestellt.
4. Klicken Sie die Property- bzw. Parameterikone an, über die Sie sich informieren möchten.
 - Handelt es sich um einen Value, wird über das Textfeld oder das entsprechende Dialogfenster der aktuelle Wert ausgegeben.
 - Handelt es sich um einen Aufzählungswert, werden in der vierten Menüspalte die Ikonen der möglichen Werte ausgegeben. Die Ikone des aktuellen Wertes ist markiert.
 - Handelt es sich um ein Objekt, wird im Menüsonderbereich über der dritten Menüspalte eine Pfeilikone und über der vierten Menüspalte die Ikone der Erzeugungsaktion dargestellt.
5. Klicken Sie die Pfeilikone an. In der zweiten Menüspalte werden die Ikonen der Erzeugungsaktion und vorgenommener Manipulationsaktionen dieses Objekts, in der dritten Menüspalte die zugehörigen Properties und Parameter und im Menüsonderbereich über der zweiten Menüspalte wird eine Pfeilikone zum Aufsteigen in der Datenstruktur dargestellt.
6. Steigen Sie durch abwechselndes Anklicken von Parameter- und Pfeilikone in der Datenstruktur ab, bis Sie die gewünschte Information haben bzw. bis Sie an der Aktion bzw. dem Parameter anlangen, die bzw. der geändert werden soll.



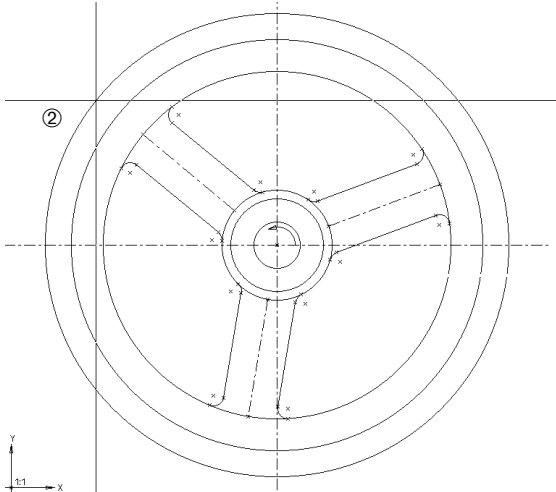
Sie können alle abhängigen Objekte oder Relationen eines Objekts über die Menübefehle *Abhängige Elemente zeigen* bzw. *Relationen zeigen* im Pop-up-Menü der zweiten Menüspalte im Zeichenbereich anzeigen lassen.

Im folgenden wird die Arbeitsweise der Änderungstechnik anhand des Beispielhandrads aus dem Einführungsbeispiel erläutert.

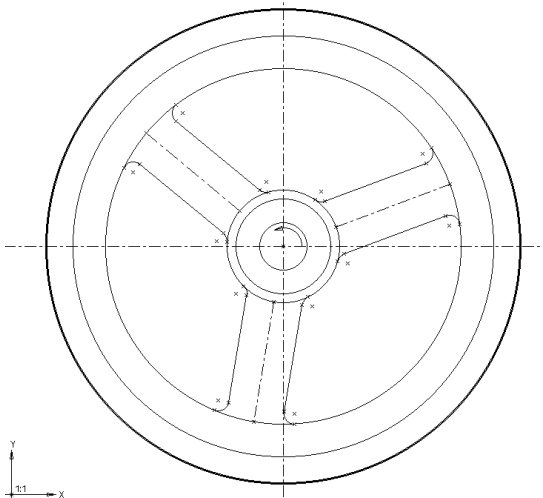
Ändern von Objekten

1. Beispiel: Abfragen der Aktion eines Objekts

1. Klicken Sie die Objektgruppenikone *Kreis* in der ersten Menüspalte an.
2. Selektieren Sie den äußeren Kreis im Zeichenbereich.

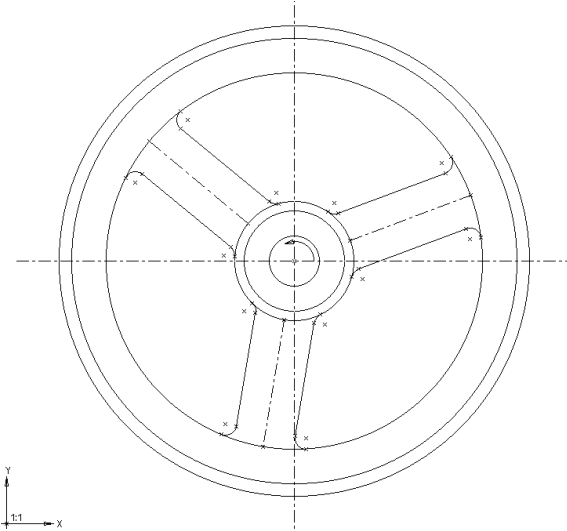


Der Kreis wird markiert und in der zweiten Menüspalte wird die Aktion *Kreis mit Mittelpunkt und Radius* markiert. In der dritten Spalte werden die Ikonen *Z-Wert*, *Strichmodus* und *Achsenkreuz* als Properties, Mittelpunkt und Radius als Pflichtparameter angezeigt.



2. Beispiel: Abfragen der Parameter eines Objekts

☞ Klicken Sie die Parameterikone *Radius* an. In der vierten Menüspalte wird die Tastaturikone markiert. Demnach wurde der Radius über die Tastatur eingegeben. Der aktuelle Wert des Radius wird im Textfeld angezeigt.



8.1.2 Aufsteigen in der Datenstruktur

Nachdem Sie in der Datenstruktur abgestiegen sind, können Sie folgendermaßen in der Datenstruktur wieder aufsteigen:

☞ Klicken Sie die Pfeil-Ikone über der zweiten Menüspalte an, bis Sie an der gewünschten Aktion bzw. dem Parameter anlangen.

Ändern von Objekten

8.2 Ändern eines Objekts

Objekte können Sie in folgenden Kategorien im *Edit*-Modus ändern:

- Properties bzw. Parameter
- Aktion

8.2.1 Ändern von Properties und Parametern

Objekt-Properties und Aktionsparameter werden über die dritte Menüspalte angezeigt und geändert. **EUKLID Design** unterscheidet dabei zwischen

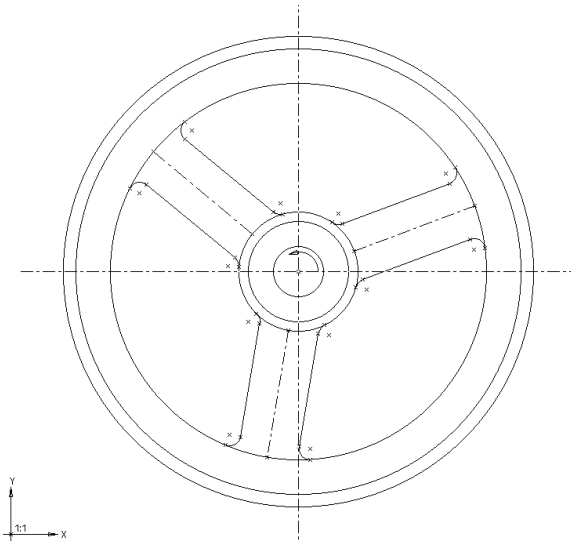
- Ändern von Properties und Parametern einer Erzeugungsaktion
- Ändern von Properties und Parametern einer Manipulatoraktion
- Ändern von Properties und Parametern in komplexer Konstruktionsumgebung

8.2.1.1 Ändern von Properties und Parametern einer Erzeugungsaktion

Ein Property oder einen Parameter einer Erzeugungsaktion ändern Sie folgendermaßen:

1. Klicken Sie im *Edit*-Modus die Ikone der Objektgruppe, der das zu ändernde Objekt angehört, in der ersten Menüspalte an. Voreingestellt ist der zuletzt gewählte Objekttyp.
2. Selektieren Sie das zu ändernde Objekt im Zeichenbereich. In der zweiten Menüspalte werden die Erzeugungsaktion und evtl. Manipulationsaktionen für das Objekt und in der dritten Menüspalte die Properties und Parameter der Aktion dargestellt.
3. Klicken Sie die Ikone der zu ändernden Property bzw. des zu ändernden Parameters in der dritten Menüspalte an.
4. Geben Sie den neuen Property- bzw. Parameterwert ein (siehe Abschnitt „[Eingabe von Properties und Parametern](#)“ auf Seite 7-4).

Den Radius des äußeren Kreises der Konstruktion *rad2*, dessen Parameter im 2. Beispiel *Abfragen der Parameter eines Objekts* im Abschnitt „[Absteigen in der Datenstruktur](#)“ auf Seite 8-3 selektiert wurde, können Sie über die Tastatur oder durch Skizzieren im Zeichenbereich neu eingeben.



Ändern von Objekten

8.2.1.2 Ändern von Properties und Parametern einer Manipulatoraktion

Einen Parameter einer Manipulatoraktion ändern Sie folgendermaßen:

1. Klicken Sie im *Edit*-Modus die Ikone der Objektgruppe, der das zu ändernde Objekt angehört, in der ersten Menüspalte an. Voreingestellt ist der zuletzt gewählte Objekttyp.
2. Selektieren Sie das zu ändernde Objekt im Zeichenbereich. In der zweiten Menüspalte werden die Erzeugungsaktion und Manipulationsaktionen für das Objekt und in der dritten Menüspalte die Properties und Parameter der Aktion dargestellt.
3. Klicken Sie die Ikone der gewünschten Manipulatoraktion in der zweiten Menüspalte an. Das System zeigt nun die Aktionsparameter der Manipulatoraktion in der dritten Menüspalte an.
4. Klicken Sie die Ikone der zu ändernden Property bzw. des zu ändernden Parameters in der dritten Menüspalte an.



Den Victim-Parameter können Sie nicht editieren. Klicken Sie dessen Ikone an, gibt **EUKLID Design** eine dementsprechende Meldung aus.

5. Geben Sie den neuen Property- bzw. Parameterwert ein (siehe Abschnitt „[Eingabe von Properties und Parametern](#)“ auf Seite 7-4).

8.2.1.3 Ändern von Properties und Parametern in komplexer Konstruktionsumgebung

Die Änderung ist in folgenden Fällen ein mehrstufiger Prozeß aus Absteigen in der Datenstruktur und Änderung:

- Sie haben die Konstruktion nicht selbst erstellt und kennen ihren internen Aufbau und somit die Abhängigkeiten der einzelnen Objekte zueinander nicht.
- Sie müssen bei der Variantenerstellung bzw. Änderung von Konstruktionsabmessungen dasjenige Objekt herausfinden, dessen Parameterwerte geändert werden müssen, um das gewünschte Resultat zu erhalten.

Anhand des Beispiels *rad2* wird die Vorgehensweise der Änderung kurz erläutert.

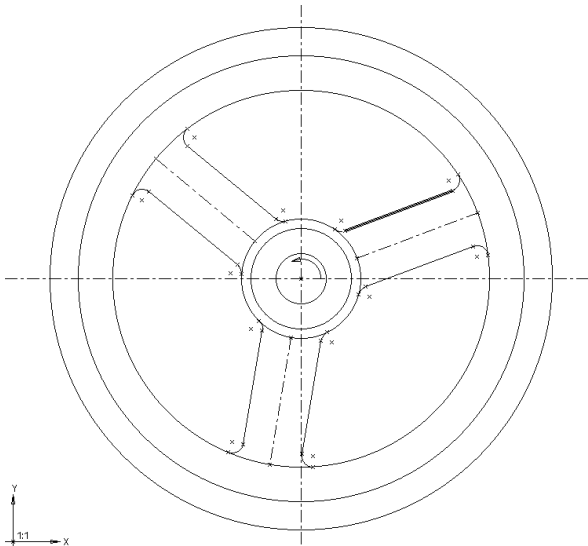
Beispiel

Die Aufgabe besteht darin, die Speichen des Rades nachträglich dünner zu gestalten. Gehen Sie folgendermaßen vor:

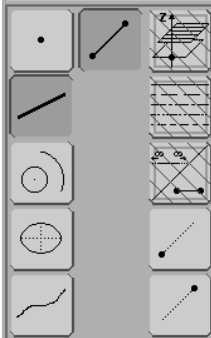
1. Selektieren Sie eine beliebige Speichenlinie.
2. Stellen Sie anhand der zweiten und dritten Menüspalte fest, ob diese Speichenlinie die Ausgangsspeiche ist, oder ob sie durch Spiegelung und Kopieren definiert wurde.
3. Finden Sie durch Absteigen in der Datenstruktur die ursprüngliche Speichenlinie. Im vorliegenden Modell ist nur eine Ausgangsspeichenlinie (mit Rundungen) vorhan-

Ändern von Objekten

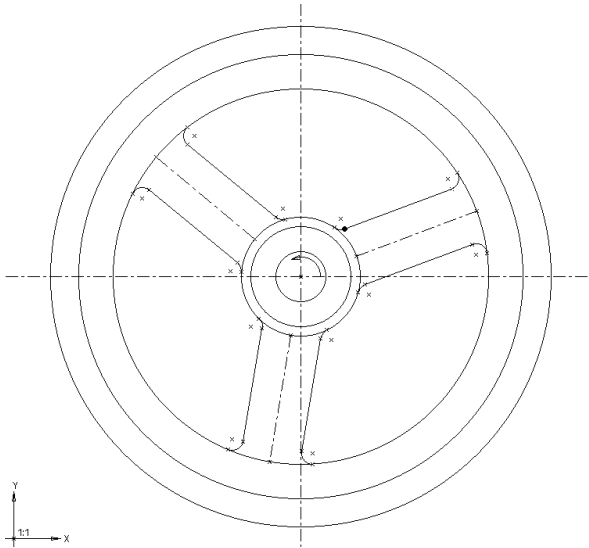
den. Alle anderen sind von dieser durch Spiegelung an der Mittellinie bzw. durch Kopieren um den Kreismittelpunkt abgeleitet.



Im Menübereich wird die Erzeugungsaktion dieser Linie dargestellt. Es handelt sich hier um eine Linie zwischen zwei Punkten.

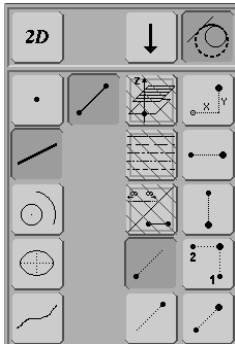


4. Klicken Sie die erste Punktparameterikone an. Der Anfangspunkt der Speichenlinie wird im Zeichenbereich markiert.



5

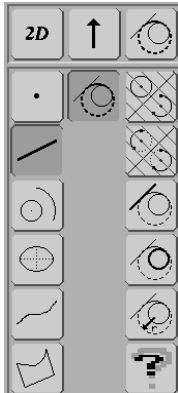
Im Menübereich wird die vierte Menüspalte dargestellt, aus der Sie die Aktion dieses Punktes auf einem *Kreisbogen tangential an eine Linie und an einen Kreis* ableiten können.



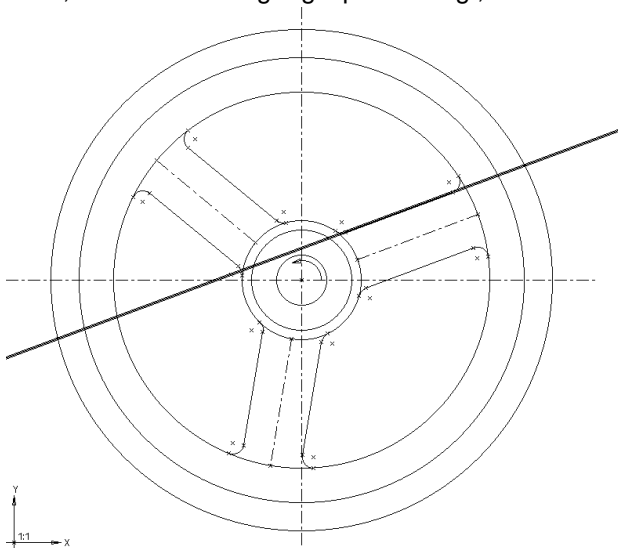
5. Klicken Sie die Pfeilkone über der dritten Menüspalte an. In der zweiten Spalte wird die Ikone der Aktion gezeigt, durch die der Punkt entstanden ist (Kreisbogen tangential an eine Linie und an einen Kreis). Die Ikone *Kreisbogen tangential an einer Linie und an einen Kreis* wird markiert. In der dritten Menüspalte werden die Ikonen

Ändern von Objekten

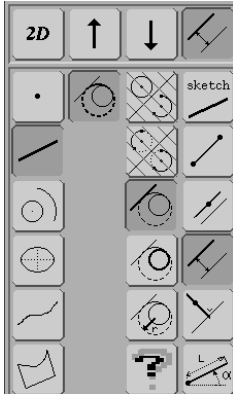
der zugehörigen Parameter und über der dritten Menüspalte wird die aktuelle Aktion dargestellt.



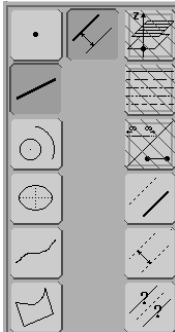
6. Klicken Sie die Parameterikone *Linie* in der dritten Menüspalte an. Eine unendliche Linie, auf der die Ausgangsspeiche liegt, wird sichtbar und markiert.



Dazu wird anhand der vierten Menüspalte deutlich, daß diese *unendliche Linie* durch 2 Punkte eine *Linie parallel zu einer Linie mit Abstand* ist.



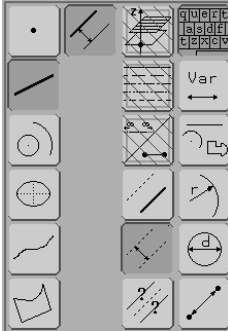
7. Klicken Sie die Pfeilkone über der dritten Menüspalte zum weiteren Absteigen in der Datenstruktur an. Das System gibt die Parameter der Parallelen in der dritten Menüspalte aus. In der zweiten Menüspalte ist die Aktion *Linie parallel zu einer Linie mit Abstand* der untersuchten unendlichen Linie markiert.



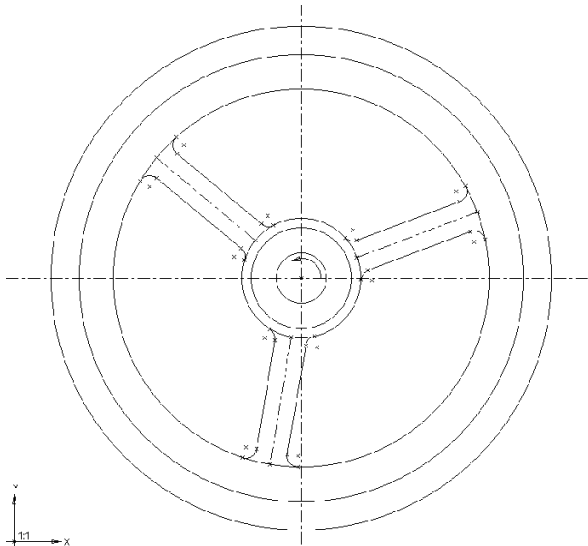
8. Klicken Sie die Parameterikone *Bezugslinie* in der dritten Menüspalte an. **EUKLID Design** markiert die Mittellinie der Speiche als Bezugslinie. Die unendliche Linie, auf der die Ausgangsspeichenlinie liegt, ist also von dieser Mittellinie abhängig. Daraus folgt, daß lediglich das Abstandsmaß geändert zu werden braucht, um eine Variante des Rades mit dünneren Speichen zu erhalten.

Ändern von Objekten

9. Klicken Sie die Parameterikone *Abstand zur Bezugslinie* in der dritten Menüspalte an. Die vierte Menüspalte wird mit der markierten Tastaturikone dargestellt. Der aktuelle Wert wird im Textfeld ausgegeben.



10. Ändern Sie den aktuellen Wert über die Tastatur auf das neue Maß. Dadurch werden automatisch alle Objekte der Konstruktion, die von diesem Abstand abhängig sind, neu berechnet und dargestellt. Das Ergebnis ist ein Speichenrad mit dünneren Speichen.



Ist die Art einer späteren Variation überschaubar und vorhersehbar, sollten Sie die zu modifizierenden Parameter von einem zentralen Objekt abhängig

machen, damit ein direkter Zugriff gewährleistet ist (siehe Abschnitt „[Vereinfachung von Konstruktionsänderungen](#)“ auf Seite 13-96).

8.2.2 Ändern von Aktionen

Sie können über die Aktionen Abhängigkeiten der Objekte untereinander ändern (Redefinition). **EUKLID Design** unterscheidet dabei

- Redefinition von Objekten
- Redefinition von Objektparametern
- Separieren von Objekten
- Redefinition einer Objektmenge auf einfache Aktionen

8.2.2.1 Redefinition von Objekten

Sie können Objekte nur in aktiven Layern redefinieren.

1. Wählen Sie *redefinieren* im Popup-Menü der Erzeugungsaktionsikone. In der zweiten Menüspalte werden alle möglichen *Create*-Aktionen für das selektierte Objekt angezeigt.
2. Klicken Sie die gewünschte Aktionsikone an.
3. Geben Sie die angeforderten Parameter wie beim Erzeugen von Objekten ein.



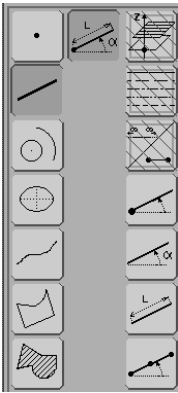
Mit der Pfeil-Ikone über der zweiten Menüspalte können Sie die Redefinition abbrechen.

Ändern von Objekten

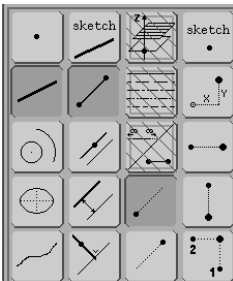
Beispiel

Die Speichenmittellinie des Handrads aus dem Einführungsbeispiel ist als *Linie durch einen Punkt mit einem Winkel und Länge* erzeugt und soll als *Linie durch 2 Punkte* redefiniert werden:

1. Klicken Sie im *Edit*-Modus die Linienikone in der ersten Menüspalte an.
2. Selektieren Sie die unendliche Linie im Zeichenbereich. Die Linie wird markiert. In der zweiten Menüspalte wird die Erzeugungsaktion *Linie mit Länge und Winkel* und in der dritten Menüspalte werden die Properties und Parameter der Aktion dargestellt.



3. Wählen Sie *redefinieren* im Popup-Menü der Aktionsikone. In der zweiten Menüspalte werden die möglichen Aktionen für die selektierte Linie angezeigt.
4. Klicken Sie die Aktionsikone *Linie durch zwei Punkte* in der zweiten Menüspalte an. Die unendliche Linie wird in eine *Linie durch zwei Punkte* umdefiniert.



5. Geben Sie die Parameter zu dieser neuen Aktion durch Identifizieren der entsprechenden Tangentialpunkte der Kreisbögen im Zeichenbereich ein.

Die Konstruktion der exakten Verbindung zwischen den Kreisbögen – anstatt der parallelen Hilfsgeraden – ist damit abgeschlossen.

Ändern von Objekten

8.2.2.2 Redefinieren von Objektparametern

Bei komplexen Parameterabhängigkeiten können Sie Aktionen analog zum impliziten Erzeugen von Objekten auch in der vierten Menüspalte ändern, d.h. Sie redefinieren Objektparameter auf eine gewählte Aktion in der vierten Menüspalte.

Konstanten können Sie zur Parameterversorgung eines Objektes über die Tastatur eingeben. In der Regel ist es jedoch sinnvoll, Parameter von anderen Größen abhängig zu machen, sie also variabel zu gestalten. Die Möglichkeiten derart definierter Abhängigkeiten sind vielfältig. So kann beispielsweise die Länge einer neuen Linie u.a.

- aus einer vorab definierten Variablen kommen
- gleich dem Abstand zweier vorhandener Punkte sein
- gleich dem Radius eines vorhandenen Kreises sein
- sich gemäß einem arithmetischen Ausdruck berechnen (wie z.B. Summe, Differenz von Längen, etc.).

Im Fall von komplexen arithmetischen Ausdrücken sind die Arithmetikfunktionen zu schachteln.

Beispiel

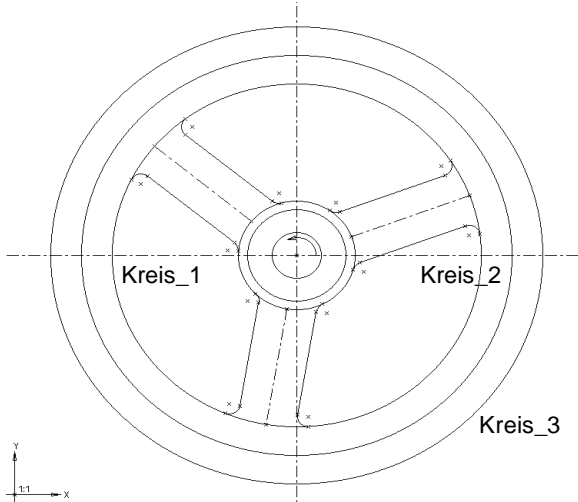
Die Radien der drei äußeren Kreise des Handrads aus dem Einführungsbeispiel sind voneinander unabhängig, so daß Sie beim Erzeugen von Varianten alle drei Kreise nacheinander editieren müssen. Durch das Verknüpfen aller drei Kreisparameter ist es möglich, eine Variation bei Änderung nur eines Parameters herbeizuführen. Dies kann z.B. durch das Einbringen der folgenden Beziehungen in die Konstruktion erreicht werden:

$$\text{Radius_3} = \text{Radius_1} + \text{Länge}$$

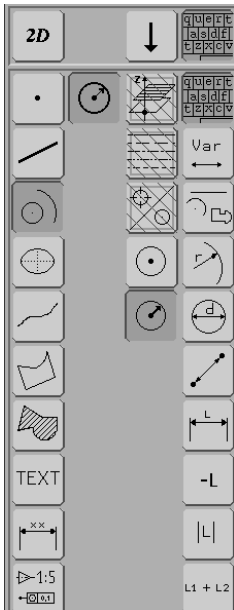
$$\text{Radius_2} = \text{Radius_1} + (\text{Radius_3} - \text{Radius_1})/2$$

Also müssen die Radius-Parameter von *Kreis_3* und *Kreis_2* redefiniert werden.

1. Selektieren Sie den *Kreis_3*.

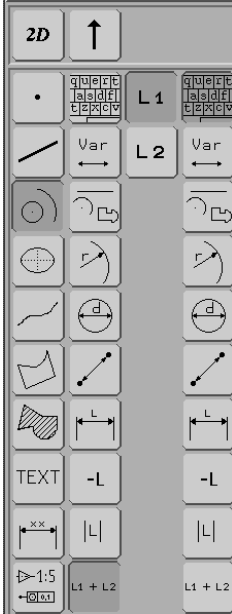


2. Klicken Sie die Parameterikone *Radius* an.



Ändern von Objekten

3. Klicken Sie die Arithmetikikone *Summe zweier Längen* ($L_1 + L_2$) in der vierten Menüspalte an. In der dritten Menüspalte werden die Parameter dieser neuen Aktion dargestellt und abgefragt.

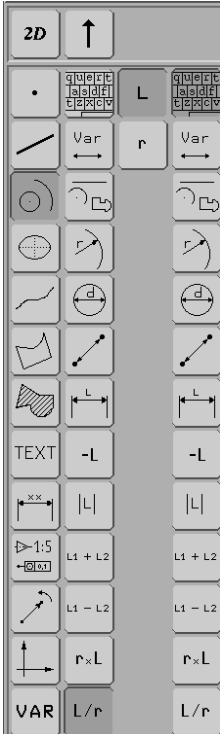



4. Klicken Sie zur Versorgung des Parameters L_1 die Radienikone in der vierten Menüspalte an.
5. Identifizieren Sie den *Kreis_1* im Zeichenbereich.
6. Geben Sie die Länge L_2 über die Tastatur ein. Damit ist die Beziehung für den *Radius_3* hergestellt.

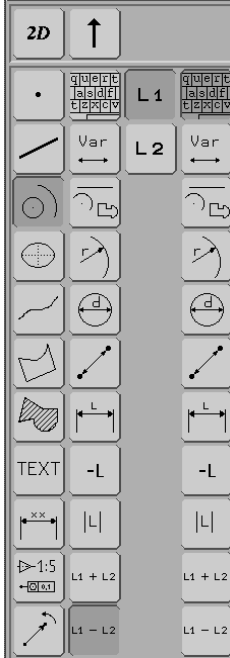
Zur Änderung des Radius-Parameters von *Kreis_2* müssen Sie die Arithmetikikonen schachteln; die Vorgehensweise ist aber prinzipiell die gleiche.

1. Selektieren Sie den *Kreis_2* im Zeichenbereich.
2. Klicken Sie die Parameterikone *Radius* an.
3. Klicken Sie die Arithmetikikone *Summe zweier Längen* ($L_1 + L_2$) in der vierten Menüspalte an. In der dritten Menüspalte werden die Parameter dieser neuen Aktion dargestellt und abgefragt.
4. Klicken Sie zur Versorgung des Parameters L_1 die Radienikone in der vierten Menüspalte an.

- Identifizieren Sie den *Kreis_1* im Zeichenbereich.
- Klicken Sie zur Versorgung des Parameters *L2* die Arithmetikikone *Quotient zweier Werte (L/r)* in der vierten Menüspalte an. In der dritten Menüspalte werden die Parameter dieser neuen Aktion dargestellt und abgefragt.



- 





- Für schnelles Arbeiten ist es sinnvoll, den Parameter *Radius_1* in einer Variablen zu hinterlegen.
- Durch weiteres Absteigen in der Datenstruktur wäre diese Aktion von Basisobjekten nicht in der vierten, sondern in der zweiten Menüspalte zugänglich.

8.2.2.3 Redefinieren einer Objektmenge auf einfache Aktionen

Durch Redefinition von Objekten können Sie sämtliche Relationen von Objekten auflösen. Alle Objekte der Selektionsmenge werden auf "einfache" Aktionen zurückgeführt, soweit möglich (siehe Abschnitt „[Aktionen transformierter Objekte](#)“ auf Seite 8-24). Alle Relationen innerhalb der Selektionsmenge werden dadurch aufgelöst.

Aufruf der Aktion



Objekte können entweder einzeln (z.B. durch Picken im Zeichenbereich) oder als Selektionsmenge redefiniert werden. Beliebige viele Objekte gleichen oder verschiedenen Typs können ausgewählt und in ihrer Gesamtheit redefiniert werden.

Beispiel

Gehen Sie zum Redefinieren eines Objekts folgendermaßen vor:

1. Aktivieren Sie die *Redefinitions*-Ikone.
2. Versorgen Sie den Parameter *Ziel-Koordinatensystem*.
3. Selektieren Sie die zu redefinierenden Objekte.
4. Die Redefinition wird durch Anklicken der unteren *Pfeil*-Ikone des Listenparameters ausgelöst.

Ändern von Objekten

Aktionen transformierter Objekte

Die folgende alphabetische Aufstellung enthält die zur Redefinition von Objekten verwendeten Aktionen:

- **Ellipse**
- **Vollellipse** (Vollellipse mit Mittelpunkt, Endpunkt einer Halbachse und Länge der zweiten Halbachse)
Parameter:
Mittelpunkt mit x- und y-Distanz zum Ursprungspunkt des Koordinatensystems
Endpunkt der Hauptachse mit x- und y-Distanz zum Mittelpunkt M
halbe Länge mit gleichem Wert wie die entsprechende Länge im Original
- **Ellipsenbogen** (Ellipsenbogen mit Endpunkt einer Achse, Anfangspunkt und Endrichtung)
Parameter:
Mittelpunkt mit x- und y-Distanz zum Ursprungspunkt eines Koordinatensystems
Endpunkt der Hauptachse mit x- und y-Distanz zum Mittelpunkt
Anfangspunkt des Bogens mit x- und y-Distanz zum Mittelpunkt
Endrichtungspunkt des Bogens mit x- und y-Distanz zum Mittelpunkt
- **Fensterausschnitt** (absoluter Fensterausschnitt wie im Original)
- **Fläche/Kontur**
Fläche aus Konstruktionselementen Linie, Kreis, Ellipse (plane_on_construction)
Kontur aus Konstruktionselementen Linie, Kreis, Ellipse (contour_on_construction)
- **Gruppe** (gleiche Gruppe wie im Original durch Duplizieren der Parameter)
- **Index** (gleicher Index wie im Original durch Duplizieren der Parameter)
- **Koordinaten** (absolute Koordinaten mit gleichem Wert wie im Original)
- **Koordinatensystem** (Koordinatensystem mit absoluten Koordinaten)
Koordinatensystem mit x-/y-Skalierung (world_rota_scale) bleibt erhalten.
- **Kreis:**
- **Vollkreis** (Kreis mit Mittelpunkt und Radius)
Parameter:
Mittelpunkt mit x- und y-Distanz zum Ursprungspunkt des Koordinatensystems
Radius mit gleichem Wert wie der entsprechende Radius im Original
- **Kreisbogen** (Kreisbogen durch drei Punkte)
Parameter:
erster Punkt mit x- und y-Distanz zum Ursprungspunkt des Koordinatensystems
zweiter und dritter Punkt jeweils mit x- und y-Distanz zum Vorgängerpunkt
- **Länge** (erzeugt durch absolute Aktion, Länge mit gleichem Wert wie im Original)
- **Linie** (Linie durch zwei Punkte)
Parameter:

Anfangspunkt mit x- und y-Distanz zum Ursprungspunkt des Koordinatensystems

Endpunkt mit x- und y-Distanz zum Anfangspunkt

- **Maße** (gleiche Bemaßung wie im Original durch Duplizieren der Parameter *Punkt*, *Linie*, *Kreis*, *Länge*, *Winkel*, *Koordinaten*, *Text vor Nennmaß*, *Text nach Nennmaß*, *String*)
- **Maßposition** (gleiche Maßposition wie im Original durch Duplizieren der Parameter (*Länge*, *Bemaßung*) mit gleichem Wert)
- **Proportion** (gleiche Proportion wie im Original)
- **Punkt** (Punkt mit x- und y-Distanz zum Ursprungspunkt eines Koordinatensystems)
- **Rauheitswert** (gleicher Rauheitswert wie im Original durch Duplizieren der Parameter mit gleichem Wert)
- **Spline** (geschlossener B-Spline oder offener B-Spline)
offener Spline (normal, gespiegelt, kopiert) wird offener Spline, geschlossener Spline wird geschlossener Spline
- **String** (String mit gleichem Wert wie im Original)
- **Stücklistenfähnchen** kopiertes Stücklistenfähnchen wird zu einfachem Stücklistenfähnchen mit gleichen Werten wie im Original
- **Symbol** (gleiche Symbole wie im Original durch Duplizieren der Parameter *Punkt*, *Linie*, *Kreis*, *Länge*, *Winkel*, *Koordinaten*, *Text vor Nennmaß*, *Text nach Nennmaß*, *String*).
- **Tabelle** (gleiche Tabelle wie im Original, nicht dupliziert)
- **Text** (Text mit Winkel, Textblock bzw. gespiegelter Text durch Duplizieren der Parameter *String*, *Punkt*, *Linie*, *Länge*, *Winkel*)
- **Text nach Nennmaß** (gleicher Text wie im Original durch Duplizieren der Parameter mit gleichem Wert)
- **UDO** (gleiches UDO wie im Original durch Duplizieren der Parameter)
- **Variable** (gleiche Variable wie im Original durch Duplizieren der Parameter *String*, *Punkt*, *Länge*, *Winkel*, *Zahl*)
- **Winkel** (erzeugt durch absolute Aktion, Winkel mit gleichem Wert wie im Original)
- **Zahl** (erzeugt durch absolute Aktion, Zahl mit gleichem Wert wie im Original)

Ändern von Objekten

8.2.2.4 Separieren von Objekten

Durch Separieren können die Relationen von Objekten zu ihren Parameterobjekten abgetrennt werden, so daß eine in sich geschlossene Teilmenge des Modells erzeugt wird. D.h., gestörte Randelemente werden auf einfache Aktionen zurückgeführt und Relationen innerhalb der Selektionsmenge bleiben erhalten. Es können die gleichen Objekte wie beim Duplizieren separiert werden.

Die Objekte, deren Parameterobjekte abgetrennt wurden, werden analog zum Duplizieren als Objekte mit "einfachen" Aktionen bezogen auf ein Koordinatensystem redefiniert. Es werden die gleichen Aktionen wie beim Duplizieren angeboten (siehe Abschnitt „*Duplizieren von Objekten*“ auf Seite 11-9).

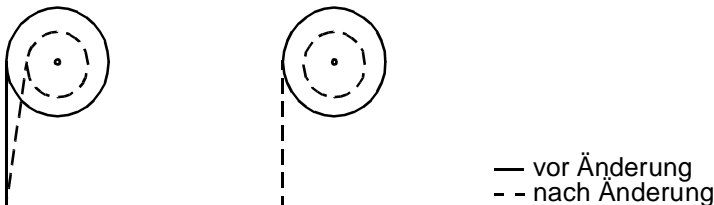
Zur Steuerung des Separierverhaltens haben Sie drei Möglichkeiten.

- "Selektionsmenge vom Rest lösen" (Voreinstellung): Die Objekte behalten ihre Beziehungen zu von ihnen abhängigen Objekten, so daß die Selektionsmenge nach Ausführung der Aktion nur nach außen abgeschnitten und auf ein Koordinatensystem umgehängt wird.
- "Rest von der Selektionsmenge lösen": die von außen in die Selektionsmenge vorhandenen Beziehungen werden abgeschnitten.
- "in beiden Richtungen lösen": **alle** Beziehungen werden abgeschnitten (vollständiges Separieren).

Beispiel

Das Verhalten eines separierten Objekts soll am Beispiel einer Linie mit der Aktion *Tangente an Kreis* demonstriert werden.

vor dem Separieren nach dem Separieren



Bei Änderung des Kreisdurchmessers unterscheidet sich die Position der Linie vor und nach dem Separieren:

Vor dem Separieren paßt sich die Position der Linie der Änderung des Kreisdurchmessers an. Sie bleibt als Tangente am Kreis.

Nach dem Separieren wird die Linie als "Linie durch 2 Punkte" definiert. Sie behält ihre Position vor dem Separieren bei Radiusänderung des Kreises bei, so daß sie nicht als Tangente am Kreis liegt.

Das Separieren eignet sich vor allem zur Sicherung von Teilmodellen, zur Vereinfachung von komplexen Konstruktionen oder zum Abtrennen von Tabellenrelationen.

Aufruf der Aktion



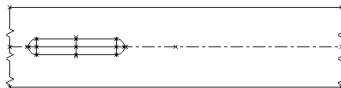
5

Sie können Objekte entweder einzeln oder als Selektionsmenge in ihrer Gesamtheit separieren.

Beispiel

Das als Beispiel verwendete Laufrad soll auf eine Hülse montiert werden. Dazu muß die bestehende Abhängigkeit der Laufradabmessungen vom Wellendurchmesser gelöst werden.

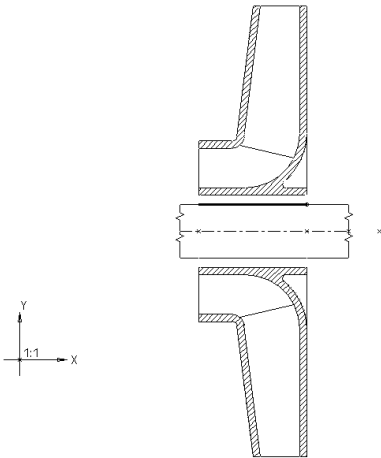
1. Klicken Sie die *Separier*-Ikone an.
2. Definieren Sie den ersten Parameter, *gelöschte Beziehungen abschneiden* Ja/Nein.
3. Definieren Sie wahlweise den Parameter *Typ des Separierens* "Selektionsmenge vom Rest lösen", "Rest von der Selektionsmenge lösen" oder "in beiden Richtungen lösen".



Ändern von Objekten

4. Versorgen Sie den Parameter *Koordinatensystem*.
5. Selektieren Sie die Objekte, die separiert werden sollen, im Zeichenbereich.
6. Klicken Sie die untere *Pfeil*-Ikone des Listenparameters an. Das Separieren wird damit abgeschlossen bzw. aufgelöst.

Resultat nach beendetem Separieren, Löschen der Paßfedernut und Verändern der Wellenabmessungen.



Die Relationen der Objekte zueinander sind getrennt.



Durch Separieren kann die Abhängigkeit eines Modells zu Tabellen gelöst werden:

- indem der Index auf die Tabelle nicht in die zu separierende Selektionsmenge aufgenommen wird. Das abhängige Objekt (*Länge, Winkel, String*) wird dann absolut mit gleichem Wert redefiniert.
- indem mit AQL die abhängigen Objekte (*Länge, Winkel, String*) auf absolut redefiniert werden.

8.3 Ändern von Objekten im aktuellen Modus

Im aktuellen Modus können Sie folgende Objekte ohne explizites Einstellen des *Edit*-Modus ändern:

- das dem Cursor nächstgelegene Objekt
- das zuletzt erzeugte Objekt

Eine Aktion, die durch den *Quick-Edit*-Modus unterbrochen wird, kann nach Beenden dieses Modus an derselben Stelle fortgesetzt werden.

8.3.1 Schnellzugriff auf das dem Cursor nächstgelegene Objekt

Sie können auf das Objekt, das dem Cursor am nächsten liegt, folgendermaßen im *Quick-Edit*-Modus zugreifen:

1. Positionieren Sie den Cursor auf dem zu editierenden Objekt.
2. Wählen Sie *Fensterfunktionen* > *quick edit* bzw. *quick edit* im Popup-Menü des Zeichenbereichs. **EUKLID Design** wechselt in den *Edit*-Modus. Das dem Cursor nächstgelegene Objekt wird selektiert und markiert. In der zweiten Menüspalte werden die Erzeugungsaktion und ggf. Manipulatoraktionen und in der dritten Menüspalte die Properties und Parameter dargestellt.

Sie können nun

- Parameter und Properties ändern
- Aktionen ändern
- in der Datenstruktur absteigen

Ändern von Objekten

8.3.2 Schnellzugriff auf das zuletzt erzeugte Objekt

Diese Aktion ist für die Korrektur von Parametern der Erzeugungsaktion sinnvoll.

Sie können das Objekt, das zuletzt erzeugt wurde, folgendermaßen im *Quick-Edit*-Modus editieren:

- Wählen Sie *Letztes Objekt editieren* im *Undo*-Menü oder drücken Sie die Tastenkombination <CTRL> +<L>. **EUKLID Design** wechselt in den *Edit*-Modus. Das zuletzt erzeugte Objekt wird selektiert und markiert. In der zweiten Menüspalte werden die Erzeugungsaktion und ggf. Manipulatoraktionen und in der dritten Menüspalte die Properties und Parameter dargestellt.

Sie können nun

- Parameter und Properties ändern
- Aktionen ändern
- in der Datenstruktur absteigen

8.3.3 Beenden des Quick Edit-Modus

Sie können den *Quick Edit*-Modus folgendermaßen beenden:

☞ Wechseln Sie in einen anderen Modus (*Create*, *Delete*)

oder

☞ Drücken Sie die <ESC>-Taste.

8.4 Ändern durch Iterieren (Sollwertvorgabe)

Das Ändern einer Konstruktion über die Aktion *Iterieren* stellt eine Alternative zum Ändern einzelner Objekte (unter Verwendung des Edit-Modus) dar.

Beim Iterieren wird die Länge oder der Wert (Value) eines Objektes verändert, z.B. die Länge einer Linie, einer Kontur, der Umfang eines Kreises, der Wert einer Variablen. Das System stellt eine Liste aller Basis-Objekte bereit, die das Ausgangsobjekt beeinflussen. Durch diese Liste können Sie einzeln durchschalten (grafische Anzeige), bis Sie am gewünschten Basis-Objekt angekommen sind. Danach geben Sie den Sollwert des Ausgangsobjektes ein: auf Kosten des gewählten Basis-Objekts wird die Datenstruktur so lange berechnet (iteriert), bis das Ausgangsobjekt den gewünschten Sollwert erhält.

Der Unterschied zum Edit-Modus besteht in der Benutzerführung: Sie können direkt die Basis-Objekte erkennen, eines auswählen und bekommen Rückmeldung, falls der gewünschte Sollwert nicht einstellbar ist. In komplexen Konstruktionen ist der Weg im Edit-Modus u.U. schwer zu finden.

Sie können auf die nachfolgend aufgeführten Objekte zugreifen und Ihr in der Entstehung befindliches Bauteil den konstruktiven Anforderungen anpassen:

- Maße
- Variablen
- Linien
- Kreise, Kreisbögen
- Ellipsen
- Konturen
- Längen
- Winkel
- Proportionen
- Reelle Zahl

Basis-Objekte sind Längen, Winkel, Proportionen und reelle Zahlen. Nur diese werden in die Liste für die Iteration aufgenommen.

Ändern von Objekten

Sie können ein Modell zunächst im Zeichenbereich mit der Aktion *Skizzieren* (Sketcher), die noch keine exakten Werte für die endgültigen Koordinaten der Konstruktion liefert, grob skizzieren. Ist das Bauteil fertig konstruiert, wird abschließend durch *Iterieren* die exakte Geometrie und Maßhaltigkeit hergestellt. Beachten Sie auch die Hinweise im Abschnitt „*Anpassen eines skizzierten Profils (Adjust-Aktion)*“ auf Seite 8-36.

Die Aktion *Iterieren* kann auch für die Modifikation bestehender Modelle herangezogen werden. Dies ist immer dann angebracht, wenn

- Sie bei umfangreichen Modellen keinen Überblick über die Abhängigkeiten zwischen den einzelnen Objekten haben und es deshalb schwierig ist herauszufinden, welche Parameter eine bestimmte Geometrie beeinflussen.
- die Relation zwischen einem Parameter und z.B. einem Maß mathematisch sehr komplex ist und es fast unmöglich wird, einen Parameterwert so zu ändern, daß das Maß einen bestimmten Sollwert erhält.

Vorgehensweise

Gehen Sie folgendermaßen vor:

- Aktivieren Sie die Aktion *Iterieren*.
- Öffnen Sie den *Alternativ*-Parameter und klicken Sie auf den zu ändernden Objekttyp.
- Selektieren Sie das zu iterierende Objekt im Zeichenbereich.
- Wählen Sie das Basis-Objekt, zu dessen Lasten die Änderung der Konstruktion gehen soll: durch Drücken der <TAB>-Taste schalten Sie in der Liste der Basis-Objekte um eins weiter.
- Bestätigen Sie die Auswahl des Basis-Objekts durch Drücken der rechten Maustaste ("akzeptieren").
- Geben Sie den Sollwert für den Value des Ausgangsobjekts im Textfeld ein.

EUKLID Design berechnet und stellt den Einflußparameter nun so ein, daß der eingebene Sollwert des Ausgangsobjektes erreicht wird. Die Konstruktion wird also auf Kosten des vom Anwender ausgewählten Basis-Objekts geändert.

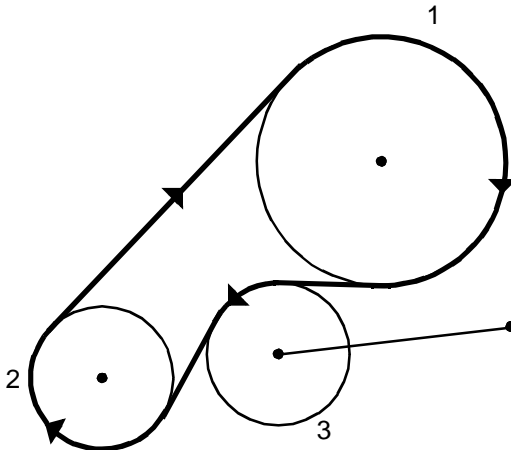
Dieser Vorgang kann beliebig oft wiederholt werden. Wird der Sollwert nicht erreicht, ist es sinnvoll, sich diesem in mehreren geeigneten Schritten zu nähern.

Beispiel

1. Konstruieren Sie mit der Aktion *Skizzieren* den dargestellten Riementrieb, bestehend aus drei Kreisen, der Linie zum Kreis 3 und den drei Tangenten, die die Kreise untereinander verbinden und damit den Riemen darstellen.



Die Vorgehensweise beim Konstruieren bestimmt die Abhängigkeiten der Objekte zueinander. Beziehen Sie die Konstruktion jeweils auf das Ursprungskordinatensystem, um beim Iterieren die Objekte in Bezug darauf – quasi absolut – verändern zu können.



2. Konstruieren Sie eine Kontur aus den Kreisen und den Tangenten, so daß ein geschlossener Konturzug (als umlaufender Riemen) entsteht.
3. Klicken Sie die *Iterate*-Ikone an.



4. Öffnen Sie den *Alternativ*-Parameter und klicken Sie auf die *Kontur*-Ikone.



Ändern von Objekten

5. Selektieren Sie im Zeichenbereich die zu iterierende Kontur. (Das System markiert das erste Objekt bzw. den ersten Value des Objekts aus der Gruppe der Basis-Objekte, die einen Einfluß auf die Konturlänge haben).

Das System untersucht dazu alle Basis-Objekte, von denen die Kontur abhängig ist. Dauert diese Auswahl länger als ca. 5 Sekunden, erscheint ein Dialogfenster, mit dem Sie die Auswahl abbrechen können. Die Liste kann dann auch Objekte enthalten, die keinen Einfluß auf die Zielgröße haben.

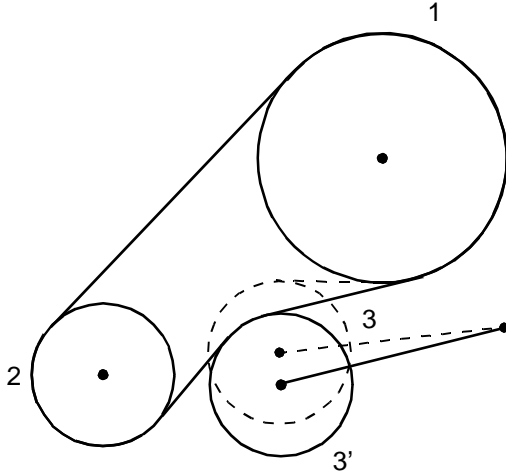
Diese Aktion kann beliebig oft angewählt werden. Die Auswahl wird jedesmal neu getroffen (kann sich also auch verändern).

6. Zur endgültigen Auswahl des Basis-Objekts, zu dessen Lasten der Vorgang des Iterierens durchgeführt werden soll, haben Sie zwei Möglichkeiten:
 - Drücken Sie die Tabulatortaste <TAB> bis das gewünschte Objekt angezeigt wird. Drücken Sie dann die <ENTER>-Taste.
 - Wählen Sie im Popup-Menü der rechten Maustaste *nächste* solange, bis das gewünschte Objekt angezeigt wird. Wählen Sie dann *bestätigen* im gleichen Popup-Menü.
7. Das System gibt den berechneten Wert der Konturlänge im Textfeld an. Diesen Wert können Sie jetzt den realen Gegebenheiten (z.B. der tatsächlichen Riemenlänge) anpassen, indem Sie den neuen Wert eingeben und diesen mit <ENTER> bestätigen.



8. Jetzt versucht das System die geänderte Geometrie darzustellen. Auf Kosten des ausgewählten Basis-Objekts wird die Datenstruktur solange iteriert, bis das Aus-

gangsobjekt den gewünschten Sollwert erhält. Im Beispiel wurde der Y-Wert des Kreismittelpunkts von Kreis 3 geändert.



Der angestrebte Wert wird nicht immer sofort zu erreichen sein. In einem solchen Fall reagiert das System mit einer entsprechenden Meldung. Sie können jedoch die Aktion beliebig oft wiederholen, bis Sie den Sollwert verwirklicht haben. Den alten Wert können Sie durch Klicken auf die *Reset*-Ikone wieder einstellen.

Ändern von Objekten

8.5 Anpassen eines skizzierten Profils (*Adjust*-Aktion)

Nachdem Sie ein Bauteil mit der Aktion *Skizzieren* skizziert haben, ist das qualitative Ergebnis den quantitativen Vorstellungen anzupassen. Da die Abmessungen auf Pick-positionen beruhen, stimmen die Dimensionen sicherlich nur näherungsweise. Mit der Aktion *Anpassen* können Sie die Abmessungen auf schnelle und einfache Art anpassen.

Vorgehensweise:

1. Klicken Sie auf die Ikone *adjust*.



2. Selektieren Sie das Fenster, in dem die Geometrie des Bauteils sichtbar ist. Sämtliche bestehenden Maße werden zunächst ausgeblendet.



3. Legen Sie mit dem zweiten Parameter *keep* fest, ob Sie die erzeugten Maße am Ende der Aktion beibehalten wollen. Beim Abbruch der Aktion wird die erzeugte Bemaßung gelöscht.



4. Selektieren Sie ein Maß, geben Sie einen neuen Wert dafür in der Textfeld ein und betätigen Sie die <ENTER>-Taste bzw. klicken Sie auf die untere *Pfeil*-Ikone. Dieser neue Wert kann sowohl über die Tastatur eingegeben werden als auch durch eine implizite Aktion über die 4. Ikonenspalte. Der neue Wert wird dann in der selektierten Bemaßung dargestellt. Er ist unterstrichen und markiert, um anzuzeigen, daß die Bemaßung angepaßt wurde. Die Anpassung erfolgt je nach eingestellten Parametern sofort oder nach Abschluß der Aktion.



5. Sie können die durch Ihre Maßeingabe hervorgerufene Änderung Ihrer Konstruktion sofort überprüfen, indem Sie *regen(erate)* aktivieren und im folgenden Dialogfenster das entsprechende Feld anklicken.



6. Haben alle Maße, die Sie modifizieren wollten, neue Werte, können Sie die Parameterliste schließen. In diesem Augenblick wird die Bemaßung gelöscht (wenn Sie mit "keep" nicht definiert haben, daß Sie diese beibehalten wollen) und die modifizierte Ursprungsbeamaßung erscheint wieder. Alle Maße, die sich seit der letzten Regeneration (oder seit dem Start, falls noch nicht regeneriert wurde) geändert haben, werden nun angepaßt und die Konstruktion anschließend in den gewünschten Maßen dargestellt.

8.6 Rückgängigmachen der letzten Änderung

Mit dem Menübefehl *Undo* im *Undo*-Menü können Sie die letzte Änderungsaktion rückgängig machen.

Ändern von Objekten

10 Manipulieren von Objekten

Folgende Techniken stehen zur Verfügung:

- Trimmen
- Fasen
- Runden

Manipulieren von Objekten

10.1 Trimmen

Folgende Aktionen stehen zur Verfügung:



Trimmen einer Linie bis zur Linie (*trim_lineonline*)



Trimmen zweier Linien bis zum gemeinsamen Schnittpunkt (*trim_2lines*)

Die Parameter dieser Aktionen sind in der Online-Hilfe aufgeführt.

10.1.1 Trimmen einer Linie bis zur Linie

Mit der Manipulatoraktion *trim_lineonline* können Sie eine Linie bis zu einer Linie trimmen.

EUKLID Design erzeugt einen Schnittpunkt zwischen beiden Linien und trimmt den gepickten Linienabschnitt der zu trimmenden Linie auf den Schnittpunkt. Beide Randpunkte der zu trimmenden Linie bleiben erhalten.

10.1.2 Trimmen zweier Linien bis zum gemeinsamen Schnittpunkt

Mit der Manipulatoraktion *trim_2lines* können Sie zwei Linien bis zu einem gemeinsamen Schnittpunkt trimmen.

EUKLID Design trimmt die gepickten Linienabschnitte der zu trimmenden Linien auf den Schnittpunkt. Beide Randpunkte der zu trimmenden Linie bleiben erhalten.

10.2 Fasen

Folgende Aktionen stehen zur Verfügung:



Fase zwischen 2 Linien (*line_fase*)



Fase zwischen 2 verkürzt neu erzeugten Linien (*fase_fase*)

Die Parameter dieser Aktionen sind in der Online-Hilfe aufgeführt.

10.2.1 Fase zwischen zwei Linien

Mit der Aktion *line_fase* können Sie zwischen zwei Linien eine Fase erzeugen.

Die Fase ist als Aktion einer Linie in der Datenstruktur hinterlegt und kann nachträglich editiert werden.

10.2.2 Fase zwischen zwei verkürzt neuerzeugten Linien

Mit der Aktion *fase_fase* können Sie zwischen zwei Linien eine Fase erzeugen. Die beiden Linien, zwischen denen die Fase erzeugt wurde, löscht **EUKLID Design** und erzeugt verkürzte Linien. Parallellinien bleiben dabei unverändert.

Die Fase ist als Aktion einer Linie in der Datenstruktur hinterlegt und kann nachträglich editiert werden.

Manipulieren von Objekten

10.3 Runden

Folgende Aktionen stehen zur Verfügung:



Rundung zwischen 2 Linien (*circle_tglineline*)



Rundung zwischen 2 verkürzt neu erzeugten Linien (*fase_round*)

Die Parameter dieser Aktionen sind in der Online-Hilfe aufgeführt.

10.3.1 Rundung zwischen zwei Linien

Mit der Aktion *circle_tglineline* können Sie zwischen zwei Linien eine Rundung erzeugen.

Die Rundung ist als Aktion einer Linie in der Datenstruktur hinterlegt und kann nachträglich editiert werden.

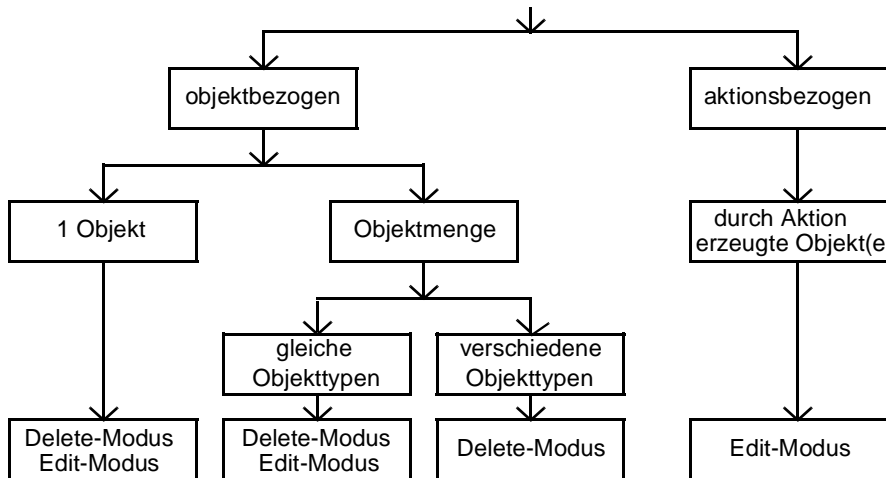
10.3.2 Rundung zwischen zwei verkürzt neuerzeugten Linien

Mit der Aktion *fase_round* können Sie zwischen zwei Linien eine Rundung erzeugen. Die beiden Linien, zwischen denen die Rundung erzeugt wurde, löscht **EUKLID Design**. und erzeugt sie verkürzt. Parallellinien bleiben dabei unverändert.

Die Rundung ist als Aktion einer Linie in der Datenstruktur hinterlegt und kann nachträglich editiert werden.

9 Löschen von Objekten

In **EUKLID Design** gibt es verschiedene Möglichkeiten, Objekte zu löschen:



- a. **objektbezogen** Das Objekt wird im Zeichenbereich gelöscht. Ist das gelöschte Objekt Parameter für Erzeugungsaktionen abhängiger sichtbarer Objekte, bleibt es in der Datenstruktur, solange abhängige Objekte existieren. Es erhält nur die Eigenschaft *deleted* (gelöscht), was z.B. bei AQL-Programmen genutzt werden kann.

aktionsbezogen Das Objekt wird im Zeichenbereich und in der Datenstruktur gelöscht. Ist dieses Objekt Parameter für Erzeugungsaktionen abhängiger Objekte, werden diese absolut redefiniert (siehe Hauptkapitel Transformationstechniken, Abschnitt „Redefinieren einer Objektmenge auf einfache Aktionen“, [Seite 8-23](#)).

Löschen von Objekten

Beispiel

Eine Linie ist definiert als Linie durch 2 Punkte. Wird der Anfangs- bzw. Endpunkt aktionsbezogen gelöscht, wird dieser Punkt im Zeichenbereich gelöscht. In der Datenstruktur wird der gelöschte Anfangs- bzw. Endpunkt der abhängigen Linie mit absoluten Koordinaten redefiniert.



Zurückliegende Löschaktionen können Sie nur rückgängig machen, wenn das gelöschte Objekt Parameter für Erzeugungsaktionen abhängiger sichtbarer Objekte ist.

9.1 Löschen von Objekten im Delete-Modus

Im *Delete*-Modus können Sie Einzelobjekte oder Objektmengen objektbezogen löschen. Hierbei bleibt die Erzeugungsaktion abhängiger Objekte unverändert. Objektmengen aus heterogenen Objekttypen sollten Sie in diesem Modus löschen.

9.1.1 Löschen von Einzelobjekten im Delete-Modus

Gehen Sie zum Löschen eines Objekts im *Delete*-Modus folgendermaßen vor:

- ☞ Klicken Sie, falls nicht bereits eingestellt, die *Delete*-Ikone in der Ikonenleiste an. In der ersten Menüspalte werden die vorhandenen Objektgruppen dargestellt.
- ☞ Klicken Sie, falls nicht bereits eingestellt, die Ikone der Objektgruppe, zu der das Objekt gehört, in der ersten Menüspalte an.
- ☞ Selektieren Sie das Objekt im Zeichenbereich: es wird im Zeichenbereich gelöscht. Sind Objekte von diesem Objekt abhängig, bleibt das gelöschte Objekt in der Datenstruktur erhalten. Erst wenn diese gelöscht werden und das Modell gesichert wird, wird das gelöschte Objekt aus der Datenstruktur entfernt.

Löschen Sie einen Objekttyp *Gruppe*, wird nur die Gruppe selbst, nicht die Objekte der Gruppe gelöscht.



Durch Anklicken der *Redraw*-Ikone in der Ikonenleiste können Sie beim Löschen entstandene Darstellungslücken beseitigen.

Löschen von Objekten

9.1.2 Löschen von Objektmengen

Anders, als beim Löschen von einzelnen Objekten, können Sie durch Selektion im Rechteck beliebig viele Objekte des gleichen oder verschiedenen Typs löschen (siehe Hauptkapitel Systembedienung, Abschnitt „[Rechteckselektion](#)“ auf Seite 4-23).

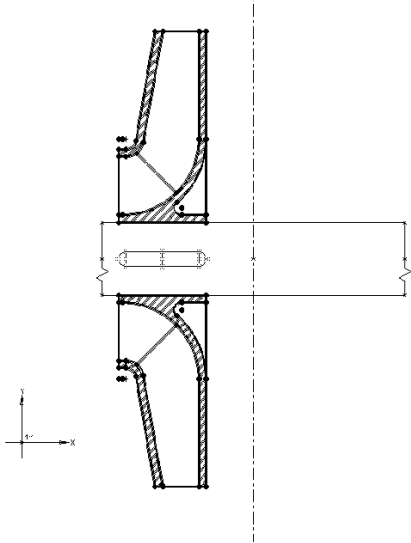
9.1.2.1 Löschen von gleichen Objekttypen

Gehen Sie zum Löschen gleicher Objekttypen im *Delete*-Modus folgendermaßen vor:

- ☞ Klicken Sie, falls nicht bereits eingestellt, die *Delete*-Ikone in der Ikonenleiste an. In der ersten Menüspalte werden die vorhandenen Objektgruppen dargestellt.
- ☞ Klicken Sie, falls nicht bereits eingestellt, die Ikone der Objektgruppe, zu der die Objekte gehören, in der ersten Menüspalte an.
- ☞ Selektieren Sie die zu löschenden Objekte im Zeichenbereich über Selektion im Rechteck.
- ☞ Modifizieren Sie, falls nötig, die Selektionsmenge über den Einzelselektionsmodus.
- ☞ Bestätigen Sie die Selektionsmenge über Popup-Menü des Zeichenbereichs. Die Objekte werden im Zeichenbereich gelöscht. Sind Objekte von diesen Objekten abhängig, bleiben gelöschte Objekte in der Datenstruktur erhalten. Erst wenn diese abhängigen Objekte gelöscht werden und das Modell gesichert wird, werden die gelöschten Objekte aus der Datenstruktur entfernt.

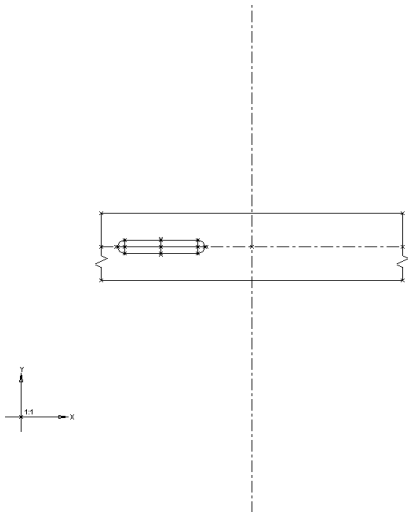
9.1.2.2 Löschen von verschiedenen Objekttypen

Das Löschen verschiedener Objekttypen im *Delete*-Modus wird an der Seitenansicht eines Pumpenrades demonstriert. Alle Objekte außer Paßfeder und Nut sollen gelöscht werden:



- ☞ Klicken Sie die *Delete*-Ikone in der Ikonenleiste an. In der ersten Menüspalte werden die vorhandenen Objektgruppen dargestellt. Voreingestellt ist die in der ersten Menüspalte zuletzt angeklickte Ikone.
- ☞ Klicken Sie die Punktikone in der ersten Menüspalte an. Sie wird markiert.
- ☞ Klicken Sie die Flächenikone in der ersten Menüspalte bei gedrückter <SHIFT>-Taste an. Alle Objekttypen vom Punkt bis zur Fläche werden markiert.
- ☞ Selektieren Sie das Handrad im Zeichenbereich über Rechteckselektion mit der linken Maustaste. Das Pumpenrad wird markiert.
- ☞ Klicken Sie die Flächenikone in der ersten Menüspalte bei gedrückter <CTRL>-Taste an. Die Markierung der Flächenikone wird aufgehoben.
- ☞ Selektieren Sie die zu Paßfeder und Nut gehörenden Punkte, Linien und Kreise im Zeichenbereich über Rechteckselektion mit der mittleren Maustaste. Die Markierung der entsprechenden Objekte wird aufgehoben.
- ☞ Wählen Sie *alles löschen* im Popup-Menü des Zeichenbereichs. Alle Objekte außer Paßfeder und Nut werden objektbezogen gelöscht.

Löschen von Objekten



Sind Objekte von objektbezogenen gelöschten Objekten abhängig, bleibt das gelöschte Objekt in der Datenstruktur erhalten. Erst wenn diese gelöscht werden und das Modell gesichert wird, werden die gelöschten Objekte aus der Datenstruktur entfernt.

9.2 Löschen von Objekten im Edit-Modus

Im *Edit*-Modus können Sie Einzelobjekte oder Objektmengen löschen. Einzelobjekte können Sie objektbezogen oder aktionsbezogen löschen.

- Beim objektbezogenen Löschen bleibt die Erzeugungsaktion abhängiger Objekte unverändert.
- Beim aktionsbezogenen Löschen redefiniert **EUKLID Design** abhängige Objekte absolut (siehe Abschnitt „*Redefinieren einer Objektmenge auf einfache Aktionen*“ auf Seite 8-23).



Solange Sie sich im *Edit*-Modus befinden, können Sie Operationen an dem ausgewählten Objekt oder der Selektionsmenge vornehmen und u.U. wieder rückgängig machen. Dazu gehört auch das Löschen. Ein Löschen wird endgültig, sobald Sie den *Edit*-Modus verlassen.

9.2.1 Objektbezogenes Löschen von Objekten im Edit-Modus

Beim objektbezogenen Löschen können Sie Einzelobjekte oder Objektmengen gleichen Objekttyps löschen.

9.2.1.1 Objektbezogenes Löschen von einzelnen Objekten im Edit-Modus

Gehen Sie zum objektbezogenen Löschen eines Objekts folgendermaßen vor:

1. Klicken Sie, falls nicht bereits eingestellt, die *Edit*-Ikone in der Ikonenleiste an. In der ersten Menüspalte werden die vorhandenen Objektgruppen dargestellt.
2. Klicken Sie, falls nicht bereits eingestellt, die Ikone der Objektgruppe, zu der das zu ändernde Objekt gehört, in der ersten Menüspalte an.
3. Selektieren Sie das zu löschende Objekt im Zeichenbereich. In der zweiten Menüspalte werden die Erzeugungsaktion und Manipulationsaktionen für das Objekt und in der dritten Menüspalte die Properties und Parameter der Aktion dargestellt.
4. Wählen Sie *löschen* im Popup-Menü der Erzeugungsaktionsikone in der zweiten Menüspalte (rechte Maustaste auf der Ikone). Das Objekt wird im Zeichenbereich gelöscht. Sind Objekte von diesem Objekt abhängig, bleibt das gelöschte Objekt in der Datenstruktur erhalten. Erst wenn diese gelöscht werden und das Modell gesichert wird, wird das gelöschte Objekt aus der Datenstruktur entfernt.

Löschen von Objekten

9.2.1.2 Objektbezogenes Löschen von gleichen Objekttypen im Edit-Modus

Gehen Sie zum objektbezogenen Löschen von gleichen Objekttypen folgendermaßen vor:

1. Klicken Sie, falls nicht bereits eingestellt, die *Edit*-Ikone in der Ikonenleiste an. In der ersten Menüspalte werden die vorhandenen Objektgruppen dargestellt.
2. Klicken Sie, falls nicht bereits eingestellt, die Ikone der Objektgruppe, zu der die Objekte gehören, in der ersten Menüspalte an.
3. Selektieren Sie die zu löschenden Objekte im Zeichenbereich über Selektion im Rechteck.
4. Modifizieren Sie, falls nötig, die Selektionsmenge über den Einzelselektionsmodus.
5. Wählen Sie *alles löschen* im Popup-Menü des Zeichenbereichs. Die Objekte werden im Zeichenbereich gelöscht. Sind Objekte von diesem Objekt abhängig, bleiben die gelöschten Objekte in der Datenstruktur erhalten. Erst wenn diese abhängigen Objekte gelöscht werden und das Modell gesichert wird, werden die gelöschten Objekte aus der Datenstruktur entfernt.

9.2.2 Aktionsbezogenes Löschen im Edit-Modus

Beim aktionsbezogenen Löschen können Sie nur Objekte löschen, die durch eine Erzeugungsaktion bzw. Manipulatoraktion erzeugt wurden. Gehen Sie dazu folgendermaßen vor:

1. Klicken Sie, falls nicht bereits eingestellt, die *Edit*-Ikone in der Ikonenleiste an. In der ersten Menüspalte werden die vorhandenen Objektgruppen dargestellt.
2. Klicken Sie, falls nicht bereits eingestellt, die Ikone der Objektgruppe, zu der das zu löschende Objekt gehört, in der ersten Menüspalte an.
3. Selektieren Sie das zu löschende Objekt im Zeichenbereich. In der zweiten Menüspalte werden die Erzeugungsaktion und Manipulationsaktionen für das Objekt und in der dritten Menüspalte die Properties und Parameter der Aktion dargestellt.
4. Wählen Sie *Aktion löschen* im Popup-Menü der Erzeugungsaktionsikone bzw. *Manipulator löschen* im Popup-Menü der Manipulatoraktion in der zweiten Menüspalte (rechte Maustaste auf der Ikone). Die Aktion wird gelöscht. Sind Objekte von dieser Aktion abhängig, werden Sie absolut redefiniert.

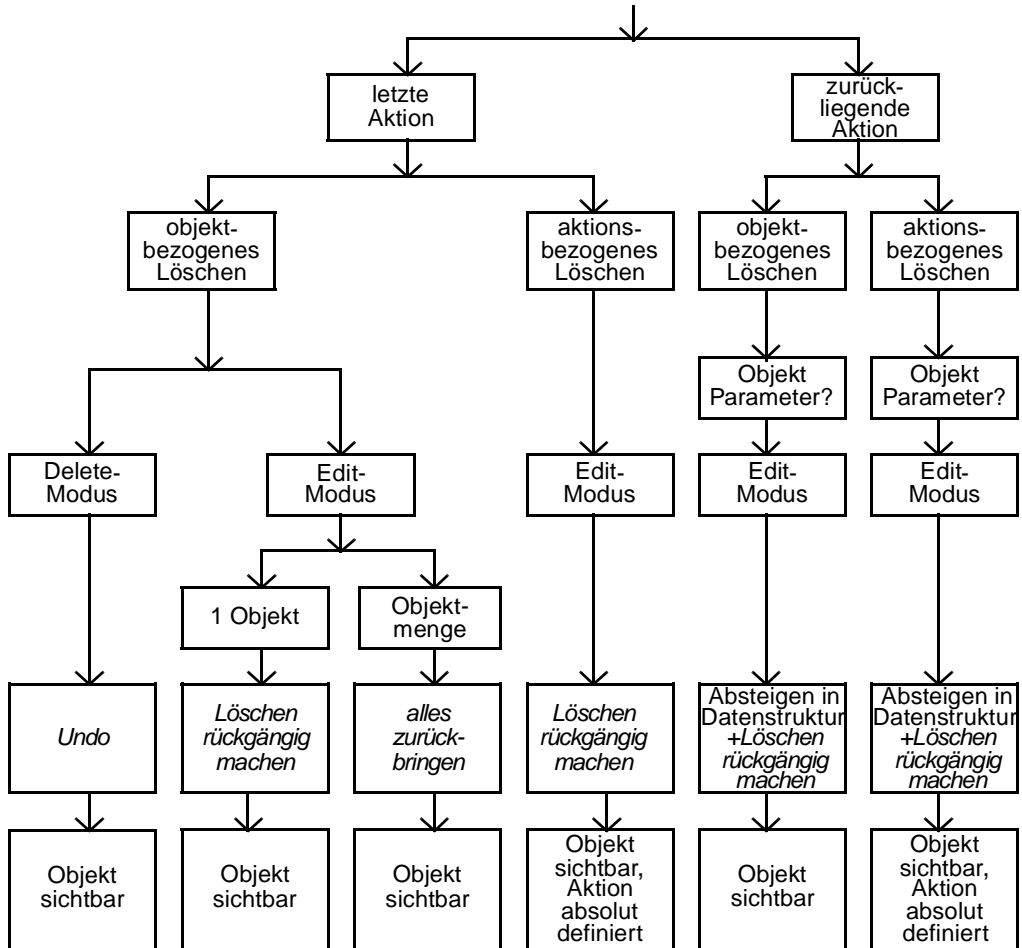
Beispiel

Eine durch die Aktion *macro_multicorner* erzeugte Objektmenge eines 5-Ecks soll gelöscht werden. Gehen Sie in den *Edit*-Modus für eine Linie dieses 5-Ecks. Wählen aus dem Popup-Menü in der 2. Menüspalte *Aktion löschen*. Alle Linien, Punkte und die Kontur die zu diesem 5-Eck gehörten, werden aus der Datenstruktur entfernt.

Löschen von Objekten

9.3 Rückgängigmachen von Löschaktionen

In **EUKLID Design** gibt es verschiedene Möglichkeiten, Löschaktionen rückgängig zu machen:





Nach einem aktionsbezogenen Löschen können Sie das Objekt durch Absteigen in der Datenstruktur wieder sichtbar machen, aber die Aktion bleibt absolut definiert. Wollen Sie die ursprüngliche Erzeugungsaktion wiederherstellen, müssen Sie das Objekt explizit redefinieren (siehe Hauptkapitel Ändern von Objekten, Abschnitt „*Ändern von Aktionen*“ auf Seite 8-15).

Zurückliegende oder aktionsbezogene Löschaktionen können nur rückgängig gemacht werden, wenn Abhängigkeiten auf das Objekt existieren, oder das Objekt einen Namen besitzt.

9.3.1 Rückgängigmachen der zuletzt ausgeführten objektbezogenen Löschaktion im Delete-Modus

Haben Sie mit der zuletzt ausgeführten Aktion ein Objekt bzw. eine Objektmenge im *Delete*-Modus objektbezogen gelöscht, können Sie die Löschaktion mit dem Menübefehl *Undo* rückgängig machen. Gehen Sie dazu folgendermaßen vor:

☞ Wählen Sie nach dem Löschen im Zeichenbereich *Undo* im *Undo*-Menü - Sie dürfen den *Delete*-Modus noch nicht verlassen haben! Das gelöschte Objekt bzw. die gelöschte Objektmenge wird wieder im Zeichenbereich sichtbar.

9.3.2 Rückgängigmachen der soeben ausgeführten Löschaktion im Edit-Modus

Haben Sie mit der soeben ausgeführten Aktion ein Objekt im *Edit*-Modus objekt- oder aktionsbezogen gelöscht, können Sie es mit dem Menübefehl *Löschen rückgängig machen* wieder darstellen. Gehen Sie dazu folgendermaßen vor:

☞ Wählen Sie nach dem Löschen im Zeichenbereich *Löschen rückgängig machen* im Popup-Menü der Erzeugungsaktion. Das gelöschte Objekt wird wieder im Zeichenbereich sichtbar.



Diese Aktion können Sie nur ausführen, solange Sie sich noch im selben *Edit*-Modus befinden, in dem Sie gelöscht haben.

Löschen von Objekten

9.3.3 Zurückbringen von soeben objektbezogen gelöschten Objektmengen im Edit-Modus

Haben Sie mit der zuletzt ausgeführten Aktion eine Objektmenge im *Edit*-Modus objektbezogen gelöscht, können Sie die Objektmenge mit dem Menübefehl *alles zurückbringen* wiederherstellen. Gehen Sie dazu folgendermaßen vor:

- ☞ Wählen Sie nach der Löschung im Zeichenbereich *alles zurückbringen* im Popup-Menü des Zeichenbereichs. Die gelöschte Objektmenge wird wieder im Zeichenbereich sichtbar.



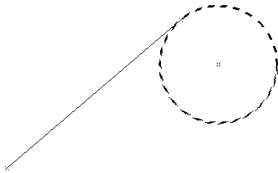
Diese Aktion können Sie nur ausführen, solange Sie sich noch im selben *Edit*-Modus befinden, in dem Sie gelöscht haben.

9.3.4 Rückgängigmachen einer zurückliegenden Löschaktion

Haben Sie in einer zurückliegenden Aktion ein Objekt gelöscht, können Sie das Objekt wieder darstellen, wenn mindestens ein von dem gelöschten Objekt abhängiges Objekt sichtbar ist. Dazu müssen Sie von einem abhängigen Objekt in der Datenstruktur absteigen (siehe Abschnitt Hauptkapitel Ändern von Objekten, Abschnitt „[Aufsteigen in der Datenstruktur](#)“ auf Seite 8-5).

Beispiel

Ein gelöschter Kreis (in der Abbildung gestrichelt) soll wieder sichtbar gemacht werden, der Parameter für die Aktion *Tangente von einem Punkt an einen Kreis* ist:



1. Klicken Sie im Edit-Modus die Ikone der Objektgruppe *Linie* an, falls nicht bereits eingestellt.
2. Selektieren Sie die Tangente im Zeichenbereich. In der zweiten Menüspalte werden die Erzeugungsaktion für die Tangente und in der dritten Menüspalte die Properties und Parameter der Aktion *Tangente von einem Punkt an einen Kreis* dargestellt.
3. Klicken Sie die Ikone des Alternativparameters *el* an. Der Alternativparameter wird geöffnet, voreingestellt ist Kreis. Der Kreis wird markiert. Im Menüsonderbereich wird über der dritten Menüspalte eine Pfeilikone und über der vierten Menüspalte die Ikone der Kreiserzeugungsaktion dargestellt.
4. Klicken Sie die Pfeilikone im Menüsonderbereich an. In der zweiten Menüspalte wird die Ikone der Kreiserzeugungsaktion und in der dritten Menüspalte werden die zugehörigen Properties und Parameter dargestellt.
5. Wählen Sie *Löschen rückgängig machen* im Popup-Menü der Ikone der Kreiserzeugungsaktion (2. Spalte). Der Kreis wird im Zeichenbereich wieder dargestellt.



Wurde das Objekt aktionsbezogen gelöscht, ist das Objekt auch nach dem Rückgängigmachen der Löschaktion absolut definiert. Sie können die ursprüngliche Aktion mit dem Menübefehl *redefinieren* wiederherstellen.

Löschen von Objekten

11 Transformationstechniken

Transformationen sind Arbeitstechniken zum Vervielfältigen von Objekten. In Abhängigkeit der gewählten Technik bestehen jeweils unterschiedliche Zusammenhänge zwischen Ausgangsobjekten (Originalen) und transformierten Objekten.

In diesem Kapitel werden folgende **Transformationen** beschrieben:

- Kopieren von Objekten (Vektor, Spiegelachse)
- Duplizieren von Objekten (Vektor, Spiegelachse)
- Verschieben (Vektor, Spiegelachse)

Transformationen stellen Arbeitstechniken dar, die das Konstruieren gleicher oder ähnlicher Konstruktionselemente, z.B. Bohrungen, Schrauben, Muttern oder Gewindengänge, wesentlich erleichtern. Wiederkehrende Bauteile müssen nicht neu konstruiert werden, sondern können direkt von bestehenden Originalen über die Angabe von Transformationsvektor bzw. Spiegelachse vervielfältigt werden. Sie können damit auch symmetrische Bauteile und Anordnungen von Bauteilen schnell und problemlos konstruieren.



Zwischen den Aktionen *Kopieren*, *Duplizieren* und *Verschieben* bestehen grundsätzliche Unterschiede, sowohl in der angelegten Datenstruktur (Speicherplatz) als auch in den Abhängigkeiten zwischen Original und Kopie, d.h. Selektionsmenge und Ergebnisobjekten. Lesen Sie zum Grundverständnis die dazugehörigen Kapitel.

11.1 Kopieren von Objekten

Der Kopierbefehl konstruiert eine identische Kopie des Originalobjekts. Durch Kopieren von Objekten besteht eine Abhängigkeit zwischen Original und Kopie, die sich folgendermaßen auf die Kopie auswirkt:

- Ändert sich das Original, so ändert sich die Kopie in gleichem Maße.

Sie können beliebige Objekte mit zwei verschiedenen Methoden kopieren:

- durch die Angabe eines Kopiervektors oder
- über die Selektion einer Spiegelachse.

Vorgehensweise

Die prinzipielle Vorgehensweise umfaßt folgende vier Schritte:

1. Definition der Parameter, wie Anzahl der Kopien oder Name des Resultatobjekts.
2. Definition bzw. Selektion des Kopiervektors bzw. der Spiegelachse im Zeichenbereich.
3. Selektion zu kopierender Objekte entweder durch einzelnes Picken im Zeichenbereich (linke und mittlere Maustaste) oder durch Auswahl einer Selektionsmenge (Selektion im Rechteck).
4. Auslösen des Kopiervorgangs durch Bestätigen mit <ENTER> bzw. Schließen des Listenparameters durch Klicken auf die untere *Pfeil*-Ikone.

Ein kopiertes Objekt existiert in der Datenstruktur als eigenständiges Objekt mit der zugrundeliegenden Aktion *Kopie von*. Die zugehörigen Parameter sind zum einen das jeweilige Ursprungsobjekt und zum anderen der zugehörige Kopiervektor oder die Spiegelachse.

Das Kopieren findet z.B. beim Detaillieren von Einzelteilzeichnungen aus Zusammenstellungen seine Anwendung. Hier kommt es vor allen Dingen darauf an, den Bezug zwischen Original und Kopie beizubehalten. Ändert sich z.B. aufgrund einer Variantenkonstruktion das Original in der Zusammenbauzeichnung, so wird die Kopie in der Einzelteilzeichnung automatisch angepaßt.

Die transformierte Menge ist jederzeit änderbar. Darüberhinaus können auch Objekte selektiert und transformiert werden, von denen keine Aktion *Kopie von* existiert.

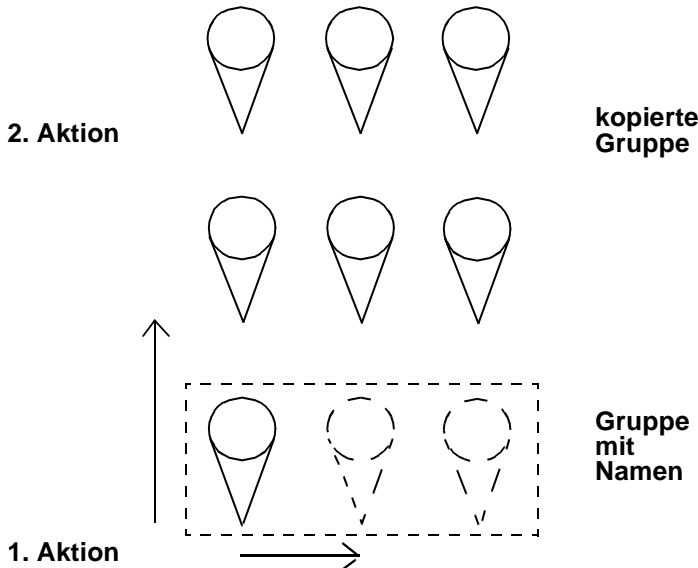


Sie können dem Resultat der Aktion *Kopie* einen Namen zuweisen. In das Resultatobjekt *Gruppe* werden alle beteiligten Objekte, also Original und Kopien eingetragen. Auf diese Gruppe kann bei weiteren Aktionen zugegriffen werden, z.B. bei weiteren Kopiervorgängen (mit rechter Maustaste *Selektion über Name* und Angabe des Namens).

Beispiel

Die Matrix aus drei Objekten in jeder Richtung könnte folgendermaßen konstruiert werden sein:

1. Kopie eines einzelnen Kreises mit zwei Geraden als Tangente zweimal in X-Richtung und Benennung der daraus entstehenden Anordnung mit dem Namen „Matr_1“.
2. Kopie der resultierenden Gruppe „Matr_1“ zweimal in Y-Richtung.
Alternative Konstruktionsmöglichkeit: Kopie der drei Kreise mit Linien aus der 1. Aktion zweimal in Y-Richtung:



Beide Verfahren führen zwar zum gleichen Resultat, sind aber unterschiedliche Aktionen mit Auswirkungen auf die Datenstruktur, wie auch auf das Editerverhalten.

Transformationstechniken

Wenn Sie das Objekt unten rechts identifizieren und bei Anzahl der Kopien in horizontaler Richtung drei statt zwei eingeben, so ändert sich in der ersten Variante die Anzahl der Elemente der 2. Aktion mit. In der zweiten Variante ändert sich lediglich die Anzahl der Elemente in horizontaler Richtung, während sich in der Vertikalen nichts verändert.

Besitzt ein Originalobjekt einen Namen, so erhält die Kopie den ergänzten Namen und zusätzlich den Index der Kopie, z.B. „otto_c.5“ (oder „otto_m.5“ bei Spiegelung) für die fünfte Kopie des Objekts mit dem Namen „otto“.



Namen von kopierten Objekten sollten nicht verändert werden. Sie werden bei der nächsten Neuberechnung dem Namen des Originals entsprechend neu vergeben.

11.1.1 Kopieren von Objekten mit Hilfe eines Kopiervektors



Aufruf der Aktion

Sie können Objekte entweder einzeln oder als Selektionsmenge kopieren:

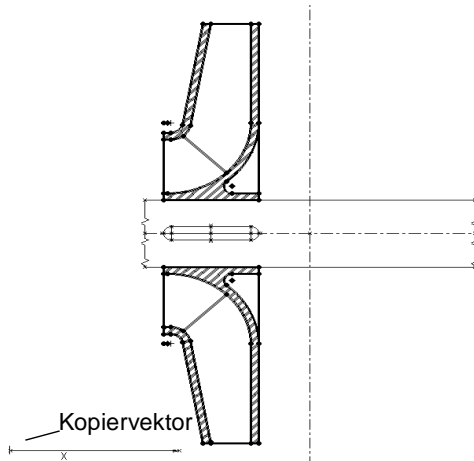
- **Einzelne Objekte** können Sie aus der Liste zugelassener Objekttypen auswählen, z.B. Punkt, Linie, Kreis etc.
- Sie können aber auch beliebig viele Objekte gleichen oder verschiedenen Typs durch Selektion im Rechteck auswählen (**Selektionsmenge**) und in ihrer Gesamtheit kopieren.

Beispiel

Gehen Sie zur Konstruktion der Kopie eines Originals folgendermaßen vor:

1. Klicken Sie die *Kopier*-Ikone an.
2. Definieren Sie ggf. die Anzahl der Kopien oder den Namen des Resultatobjekts.
3. Definieren Sie den Pflichtparameter *Kopiervektor*, indem Sie diesen im Zeichenbereich picken. Falls Sie noch keinen Kopiervektor erzeugt haben, können Sie diesen auch über die vierte Menüspalte nachträglich erzeugen, um dann mit der Aktion *Kopieren* fortzufahren.

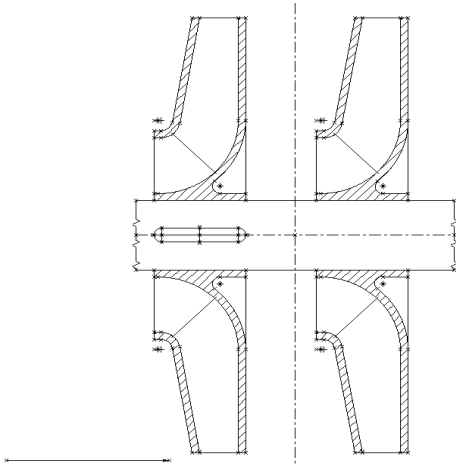
4. Selektieren Sie im nächsten Schritt das zu kopierende Objekt (bei einzelnen Objekten aus der Liste der zugelassenen Objekttypen). Im dargestellten Beispiel des Lüfterrads selektieren Sie die zu kopierenden Objekte im Rechteck mit der Maus, indem Sie im Zeichenbereich bei gedrückter linker Maustaste die gewünschten Objekte umfassen. Lassen Sie dann die linke Maustaste los. Die Objekte sind jetzt selektiert.



5. Schließen Sie den Listenparameter durch Klicken auf die untere *Pfeil*-Ikone. Der Kopiervorgang wird damit abgeschlossen bzw. ausgelöst.

Resultat nach beendetem Kopiervorgang:

Die markierten Objekte sind jetzt um Richtung und Betrag des Kopiervektors auf der Welle kopiert worden.



Alle neu entstandenen Objekte sind Effekte der Aktion *Kopie*. Die zugehörigen Parameter sind einerseits das jeweilige Ursprungsobjekt und andererseits der Kopiervektor.

11.1.2 Kopieren von Objekten über Definition einer Spiegelachse



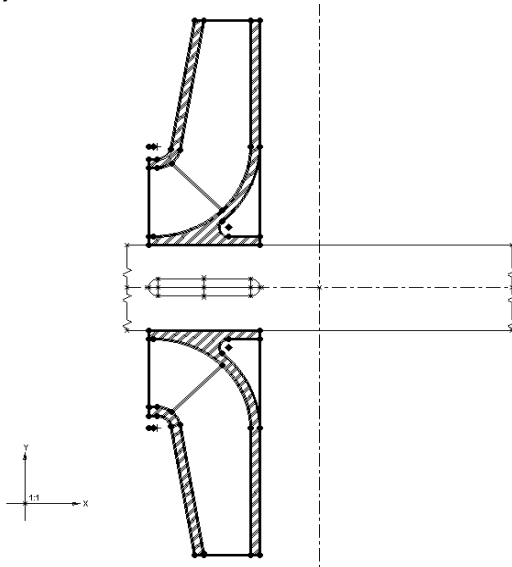
Die Aktion *Spiegeln* ist die zweite Form des Kopierens. Der Bedienungsablauf und die Funktionsweise entspricht der der vektoriellen Kopie. Als Ergebnis der Aktion wird eine Kopie des Originals zu einer beliebigen Spiegelachse erzeugt.

Wählen Sie das zu spiegelnde Objekt entweder durch Picken im Zeichenbereich oder durch Selektion beliebig vieler Objekte im Rechteck aus. Eine weitere Selektion können Sie innerhalb des Popup-Menüs der rechten Maustaste durchführen.

Beispiel

Gehen Sie zur Konstruktion einer gespiegelten Kopie eines Originals folgendermaßen vor:

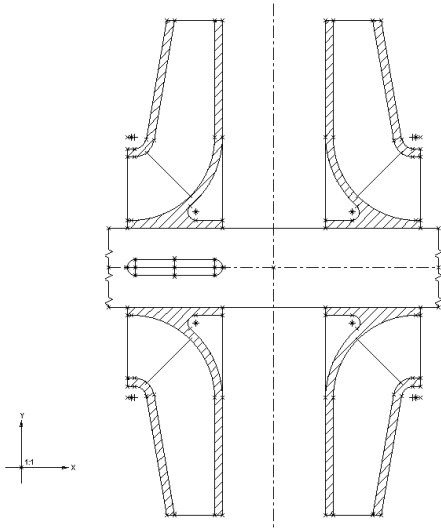
1. Klicken Sie die *Spiegel*-Ikone an.
2. Definieren Sie den Pflichtparameter *Spiegelachse*, indem Sie diesen z.B. im Zeichenbereich picken. Falls Sie die vorgesehene Spiegelachse noch nicht erzeugt haben, können Sie diese auch über die vierte Menüspalte nachträglich erzeugen, um dann mit der Aktion *Spiegeln* fortzufahren.
3. Selektieren Sie im nächsten Schritt das zu spiegelnde Objekt. Im dargestellten Beispiel des Lüfterrads selektieren Sie die zu spiegelnden Objekte im Rechteck mit der Maus, indem Sie im Zeichenbereich bei gedrückter linker Maustaste die gewünschten Objekte umfassen. Lassen Sie dann die linke Maustaste los. Die Objekte sind jetzt selektiert.



4. Schließen Sie den Listenparameter durch Klicken auf die untere *Pfeil*-Ikone. Der Spiegelungsvorgang wird damit abgeschlossen bzw. ausgelöst.

Resultat nach beendeter Spiegelung:

Die markierten Objekte sind jetzt um die festgelegte Spiegelachse gespiegelt worden.



Alle neu entstandenen Objekte sind Effekte der Aktion *Spiegelung*. Die zugehörigen Parameter sind einerseits das jeweilige Ursprungsobjekt und andererseits die zugehörige Linie als Spiegelachse.

11.2 Duplizieren von Objekten

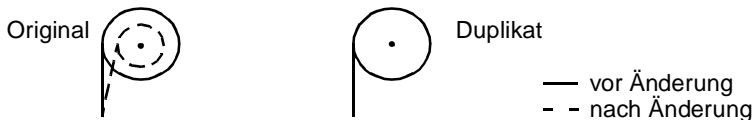
Duplizieren ist in den Fällen anzuwenden, wo im Gegensatz zur Kopie **keine** Relation zum Original beibehalten werden soll. In diesen Fällen verändert sich das Duplikat **nicht** mit, wenn sich das Original ändert (siehe nachfolgendes Bild). Deswegen sollten Sie die Technik des Duplizierens vor allem für unabhängige Ähnlichkeitskonstruktionen anwenden.

Im nachfolgenden Bild ist das Verhalten von Kopie und Duplikat bei Änderung des Originals dargestellt.

Kopieren



Duplizieren



Das Ergebnis der Transformation hängt nicht mehr von den Originalobjekten ab, sondern es entstehen unabhängige Objekte. Dabei werden die Relationen zwischen den duplizierten Objekten soweit möglich erhalten, d.h. die Aktionen der duplizierten Objekte aus der Selektionsmenge werden nicht verändert.

Beispiel

Eine „Linie parallel“ bleibt auch als duplizierte Linie eine „Linie parallel“.

Allerdings ist dieses Erhalten der Relationen nur unter der Voraussetzung möglich, daß alle selektierbaren Parameter eines Objekts selektiert werden. Ist das nicht der Fall, wird dieses Objekt beim Duplizieren redefiniert auf festgelegte „einfache“ Aktionen. Die beim Redefinieren zusätzlich zu erzeugenden Objekte (z.B. Anfangs- und Endpunkt ei-

Transformationstechniken

ner Linie) werden gelöscht, so daß allein das duplizierte Objekt (hier die Linie) sichtbar bleibt.

Vorgehensweise

Es existieren zwei verschiedene Methoden, um beliebige Objekte zu duplizieren bzw. zu spiegeln:

- durch die Angabe eines Dupliziervektors oder
- über die Selektion einer Spiegelachse.

Die prinzipielle Vorgehensweise umfaßt nach Auswahl der Methode folgende fünf Schritte:

1. Definition der Parameter, wie Anzahl der Duplikate, duplizieren gelöschter Parameter ja/nein, Ebenenstruktur erhalten ja/nein oder Namenserverweiterung für die Resultat-Objekte.
2. Definition bzw. Selektion des Dupliziervektors bzw. der Spiegelachse im Zeichenbereich (bzw. Popup-Menü zur Selektion).
3. Definition des Ziel-Koordinatensystems.



Objekte übernehmen ihre Transformation aus dem zugeordneten Koordinatensystem. Wollen Sie das Duplikat auf ein anderes Koordinatensystem umhängen, unterscheidet sich möglicherweise die grafische Darstellung aufgrund abweichender Transformationsvorschriften des neuen Koordinatensystems.

4. Selektion des zu duplizierenden Objekts entweder durch picken im Zeichenbereich oder durch Auswahl einer Selektionsmenge (z.B. Selektion mehrerer Objekte im Rechteck).
5. Auslösung des Dupliziervorgangs durch Bestätigen mit <ENTER> bzw. Schließen des Listenparameters durch Klicken auf die untere *Pfeil*-Ikone.

Ein dupliziertes Objekt existiert in der Datenstruktur als eigenständiges Objekt mit „transformierter“ Aktion.

Durchführung

Die Erzeugung von Duplikaten wird folgendermaßen durchgeführt:

1. Erzeugung eines Duplikats an der selben Stelle des Originals.
2. Transformation des Duplikats über den Manipulator (Vektor, Spiegelachse).

Sie können das Duplizieren mit folgenden **Parametern** zusätzlich steuern:

- Anzahl der Duplikate
Nach dem Duplizieren können Sie die Anzahl der Duplikate nicht mehr editieren.
- gelöschte Parameter Duplizieren mit/ohne: (Voreinstellung: „mit“)
Hat ein Objekt Parameter, die gelöscht sind (z.B. Kreis mit Mittelpunkt und Kreispunkt; beide Punkte sind gelöscht), können Sie die Parameter dieses Objekts normalerweise nicht selektieren. Durch das Duplizieren würde dieses Objekt redefiniert werden.
„mit“: die gelöschten Parameter eines Objekts werden automatisch mit in die Selektionsmenge aufgenommen. Beim duplizierten Objekt sind diese Parameter wieder „gelöscht“. Im Beispiel bleibt der duplizierte Kreis ein „Kreis mit Mittelpunkt und Kreispunkt“.
„ohne“: die gelöschten Parameter eines Objekts werden nicht automatisch mitselektiert. Im Beispiel wird der duplizierte Kreis redefiniert auf „Kreis mit Mittelpunkt und Radius“.
- Duplizieren der Layerstruktur der Selektionsmenge: „ja/nein“ (Voreinstellung: „nein“)
„nein“: die duplizierten Objekte werden unter den Layer gehängt, in dem das Ziel-Koordinatensystem liegt.
„ja“: die Original-Layerstruktur wird dupliziert und die duplizierten Objekte entsprechend in eigene Layer eingehängt. Die Namen dieser neuen Layer erhalten dieselben Namenserverweiterungen wie die Namen der Objekte.
- Namenserverweiterung
Hat ein selektiertes Objekt einen Namen, bekommt das Duplikat den um die Namenserverweiterung verlängerten Namen, vorbelegt mit „_d“. Ist die Anzahl der Duplikate größer als 1, so wird dieser Index mit dem Trennzeichen „_“ zusätzlich angehängt (z.B. Kreis_d.2).



Hinweise zur Positionierung

Zur Positionierung der Duplikate wird eine Transformation (Vektor) benutzt. Im Edit-Modus für ein dupliziertes Objekt ist die Aktion *Positionierung* durch die *Transformations*-Ikone (Manipulator) angezeigt. Dieser Vektor ist nicht identisch mit dem Parametervektor, der beim Erzeugen der Duplikate benutzt wurde! Da die duplizierte Menge vom restlichen Modell unabhängig sein muß, ist auch dieser Vektor dupliziert und zusätzlich gelöscht worden.

Dieser Vektor kann aber durch Absteigen im Edit-Modus von einem duplizierten Objekt (über den Manipulator, dann weiteres Absteigen) erreicht und verändert werden. Dadurch wird die gesamte duplizierte Menge neu positioniert!

Werden mehrere Duplikate erzeugt, so wird jeweils ein eigenständiger Vektor zur Positionierung erzeugt und auf „gelöscht“ gesetzt. Jede duplizierte Menge ist damit getrennt positionierbar.

Soll innerhalb einer duplizierten Menge ein einzelnes Objekt in seiner Lage verändert werden, so muß dies durch Editieren der Parameter seiner Aktion geschehen.

Aufruf der Aktion



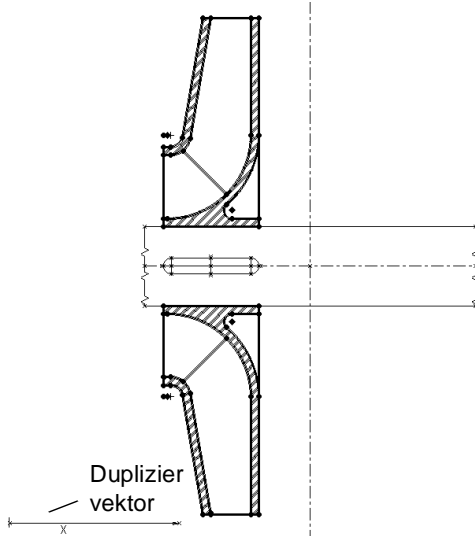
Die einzelnen Bedienschritte der Aktion *Duplizieren* entsprechen denen der Anfertigung einer Kopie und werden nach dem gleichen Schema durchgeführt. Nachfolgende Beschreibung zeigt exemplarisch das Duplizieren mit einem Dupliziervektor.

Sie können Objekte entweder einzeln oder als Selektionsmenge im Rechteck in ihrer Gesamtheit duplizieren.

Beispiel

Gehen Sie zur Konstruktion eines Duplikats folgendermaßen vor:

1. Klicken Sie die *Duplizier*-Ikone an.
2. Definieren Sie den Pflichtparameter *Dupliziervektor*. Falls Sie noch keinen definiert haben, können Sie diesen auch über die vierte Menüspalte nachträglich erzeugen, um dann mit der Aktion *Duplizieren* fortzufahren.
3. Selektieren Sie das Ziel-Koordinatensystem.
4. Selektieren Sie im nächsten Schritt das zu duplizierende Objekt bzw. die Objekte im Rechteck mit der Maus, indem Sie im Zeichenbereich bei gedrückter linker Maustaste die gewünschten Objekte umfassen. Lassen Sie dann die linke Maustaste los. Die Objekte sind jetzt selektiert.

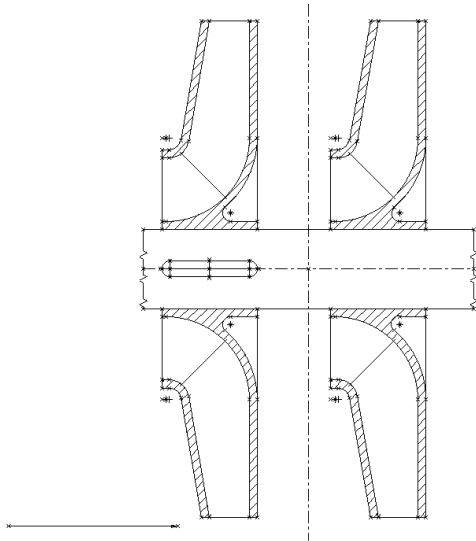


5. Klicken Sie die untere *Pfeil*-Ikone des Listenparameters an oder betätigen Sie die <ENTER>-Taste. Der Dupliziervorgang wird damit abgeschlossen bzw. ausgelöst.

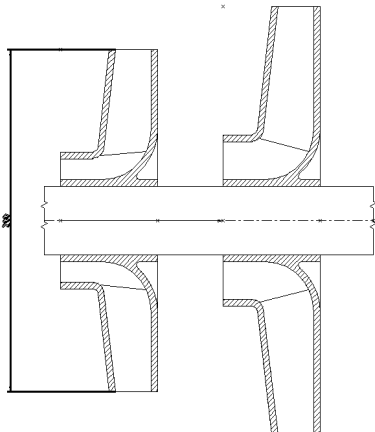
Resultat nach beendetem Dupliziervorgang

Die markierten Objekte sind jetzt um Richtung und Betrag des Dupliziervektors auf der Welle dupliziert worden. Die Darstellung unterscheidet sich nicht von einer Kopie, wohl aber die Datenstruktur.

Transformationstechniken



Wenn Sie allerdings jetzt das Original des Laufrads editieren, ändert sich im Gegensatz zur Kopie das Duplikat nicht mit.





- Die Zahl der Duplikate ist nachträglich nicht änderbar.
- Besitzt ein Originalobjekt einen Namen, so erhält das Duplikat den ergänzten Namen. Beispiel: „otto_d“ für das Duplikat des Objekts mit dem Namen „otto“.
- Wenn Spiegeln in der Transformation enthalten ist (Spiegelachse oder Transformationsvektor mit Spiegelanteil), ist das Duplizieren des Objekts *Koordinatensystem* nicht erlaubt. Objekte dieses Typs werden aus der Selektionsmenge entfernt. Befinden sich Gruppen, welche Koordinatensysteme enthalten, in der Selektionsmenge, so werden auch diese Objekte aus der Selektionsmenge entfernt.
- Folgende selektierbare Objekte werden dupliziert, aber nicht transformiert, da ihre Ausgangselemente die Transformation bereits beinhalten:
Spline
- Gruppen werden dupliziert, indem die Gruppenelemente dupliziert werden.
- Parameter *Ebenenstruktur erhalten*:
„externe Layer“ werden beim Duplizieren in „interne Layer“ umgewandelt.
- Wenn ein Layer mit dem neuen, erweiterten Namen schon existiert, wird dieser benutzt (z.B. mehrfaches Duplizieren der selben Selektionsmenge mit der selben Namensweiterung). Wird die Ebenenstruktur nicht dupliziert, so liegen alle Duplikate in der Ebene, in der auch das Ziel-Koordinatensystem liegt.
- Ist der resultierende Layername länger als erlaubt (32 Zeichen), so wird er abgeschnitten. In diesem Fall können die Duplikate bei „Anzahl Duplikate > 1“ nicht in verschiedene Layer getrennt werden.
- Parameter *Ziel-Koordinatensystem*:
Die Eigenschaften des Ziel-Koordinatensystems beeinflussen die Lage der Duplikate. Liegen z.B. alle selektierten Objekte in einem einzigen Koordinatensystem und ist das Zielkoordinatensystem gegenüber diesem gedreht, so werden auch die Duplikate nach ihrer Transformation (Parametervektor) zusätzlich um den Winkel des Ziel-Koordinatensystems gedreht.

12 Bemaßung und Symbole

Bemaßung und Symbole in **EUKLID Design** entsprechen den national und international gültigen Richtlinien nach DIN und ISO. In diesem Kapitel werden folgende Bemaßungsaktionen beschrieben:

- Erzeugen von Abstandsmaßen, Radien- und Winkelmaßen
- Kettenmaße und Bezugsmaße
- Parameter der Bemaßung
- Hilfslinienkorrektur
- Unterbrechen von Hilfslinien
- Anpassen eines skizzierten Profils (Aktion *Adjust*)
- Koordinatentabellen

Innerhalb des Abschnitts *Symbole* erfolgt die Erklärung der Aktionen

- Allgemeine Symbole, wie *Hinweis-* und *Namenslinien*, *Form-* und *Lagetoleranzen*, *Bezugselementsymbole*, *Oberflächenkennzeichen*, *Schnittverlaufskennzeichen*, *Kegelsteigung*
- Stücklistenfähnchen
- Schweißzeichen nach DIN 1912

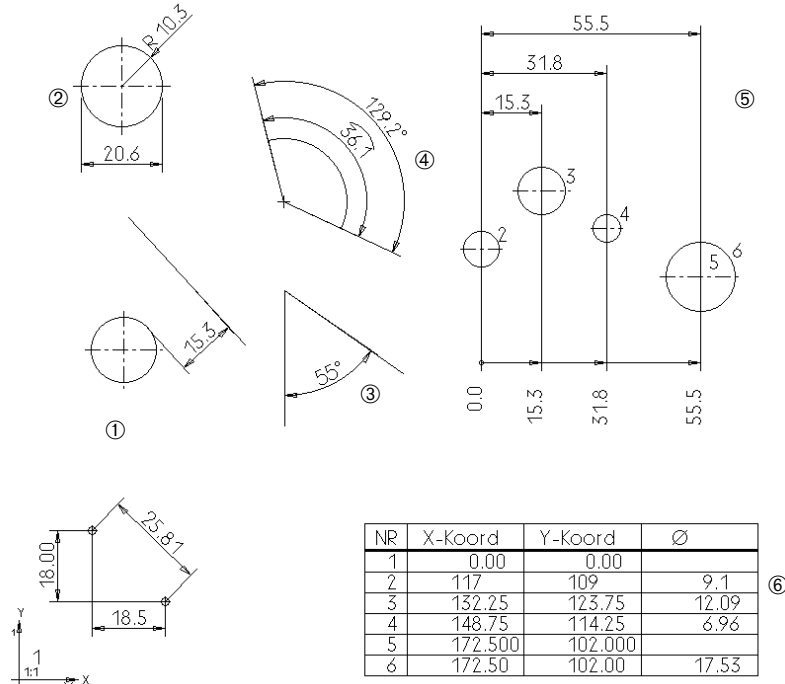
Die Bemaßung von Objekten komplexer Konstruktionen und die Symbolaktionen zur normgerechten Zeichenerstellung zeichnen sich durch einen hohen Bedienkomfort aus. Die dynamische Bedienung ermöglicht Ihnen eine intuitive Anwendung der verschiedenen Aktionen.

Mit dem Anpassen eines skizzierten Profils (Aktion *Adjust*) können Sie Bauteile, deren Maße beim Skizzieren nur vage vordefiniert sind, auf eine schnelle Art den exakt gewünschten Abmessungen anpassen (siehe Kapitel *Änderungstechniken*).

Bemaßung und Symbole

12.1 Bemaßung

Folgende Arten von Bemaßung sind grundsätzlich möglich:



- ① Abstandsbemaßung von geometrischen Objekten verschiedenen Typs (Punkt, Linie, Kreis/-bogen)
- ② Radien- und Durchmesserbemaßung
- ③ Winkelbemaßung
- ④ Bogenlängenbemaßung
- ⑤ Bezugsbemaßung als
 - steigende Bemaßung
 - Kettenbemaßung
- ⑥ Koordinatentabellen

Darüberhinaus können Sie die Maßhilfslinien korrigieren und unterbrechen.

Die Darstellung von Maßen erfolgt durch Maßlinien und Maßhilfslinien (soweit nötig). Die zu bemaßenden Objekte (Punkte, Linien, Kreise etc.) sind durch Anklicken im Zeichenbereich oder über die weiteren Selektionsmechanismen selektierbar.

12.1.1 Dynamische Positionierung von Maßen

Maße und deren Lage im Zeichenbereich sind durch Position und Projektion definiert. Unter Projektion ist der Winkel zu verstehen, unter dem ein Maß dargestellt wird. Zwischen den gebräuchlichsten — horizontal, vertikal, objektparallel — können Sie dynamisch hin- und herwechseln. Haben Sie die Option *Execcursor ein* gesetzt, so können Sie die Maßposition durch Verschieben einer temporären Grafik mit der Maus sehr leicht bestimmen. Dazu gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Nachdem Sie die zu bemaßenden Objekte selektiert haben (z.B. bei Punktbemaßung: Punkt 1 und Punkt 2), ist die automatische Maßpositionierung aktiviert. Die Position und Projektion kann dynamisch durch Bewegen des Cursors mit der Maus festgelegt werden. Abhängig von der Position des Cursors zu den bemaßten Objekten wechselt die Projektion zwischen horizontal, vertikal und objektparallel.



2. Fixieren Sie die gewünschte Lage durch Drücken der linken Maustaste.

Feststehende Projektion: Wünschen Sie das Maß unter einem bestimmten Winkel, so können Sie den Parameter *Projektion* (Objekt Winkel) anklicken und über die 4. Spalte fixieren.



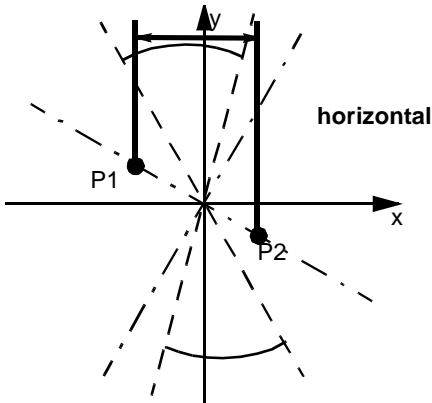
Wählen Sie dann in der 4. Spalte eine Projektion aus, z.B. x, y oder „objektparallel“ bzw. jeden anderen beliebigen Winkel. Die Maßposition kann dann nur in der gewählten Projektion (unter dem gewählten Winkel) dynamisch geändert werden.

Bemaßung und Symbole

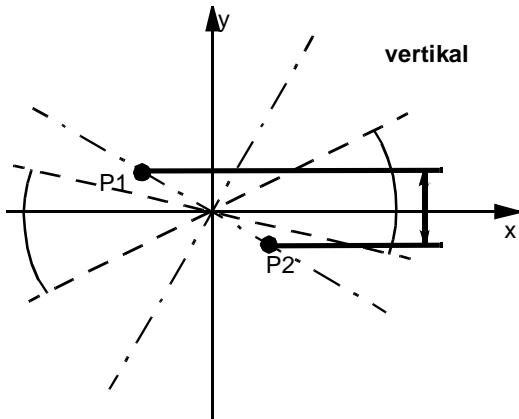
12.1.1.1 Automatischer Wechsel von Projektionen

Als Projektion stehen Ihnen alle Aktionen des Objekts *Winkel* zur Verfügung. So können Sie die Ausrichtung eines Maßes direkt bestimmen durch Eingabe eines Werts oder von anderen Konstruktionsteilen abhängig machen, z.B. einer Variablen. Besonders für die Bemaßung ist die Aktion *automatische Projektion* vorgesehen: sie schaltet automatisch zwischen horizontal, vertikal und objektparallel um. Dabei bestimmt die Position des Cursors zu den bemaßten Objekten die Art der Projektion. Der Bereich um die zu bemaßenden Objekte wird in Winkelsegmente aufgeteilt, die eine Zuordnung zur jeweiligen Projektion bedeuten. Je nachdem, in welchem Winkelsegment sich der Cursor befindet, wird das Maß entsprechend dargestellt, falls er ein Winkelsegment verläßt, springt die Projektion um.

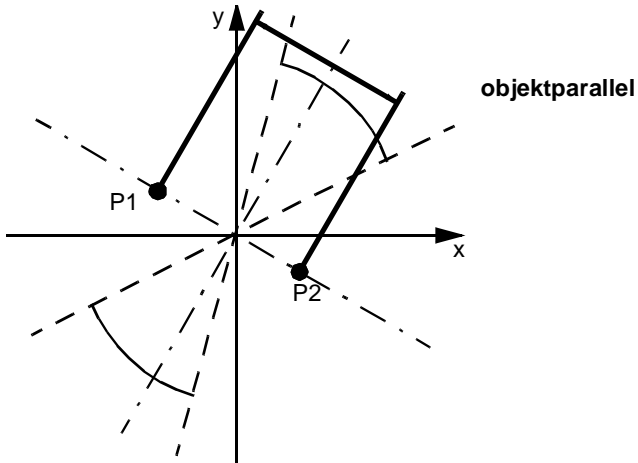
Die horizontale Projektion kann durch Bewegen des Cursors in der Nähe der Ordinate (Y-Achse) eingestellt werden (im skizzierten Winkelsegment).



Die vertikale Darstellung erreichen Sie durch Bewegen des Cursors in der Nähe der Abszisse (X-Achse) (im skizzierten Winkelsegment).



Die objektparallele Darstellung wird parallel zur Verbindungslinie der Maßfußpunkte p_1 , p_2 dargestellt. Bewegen Sie dazu den Cursor im skizzierten Winkelsegment.



Bemaßung und Symbole

12.1.2 Erzeugen von Abstandsmaßen

Mit der Aktion *measure_plc1plc2*

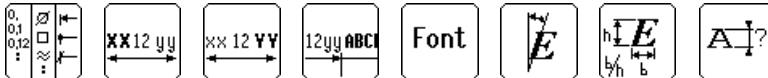


können Sie sämtliche Abstandsmaße im Sinne von Einzelmaßen erzeugen.

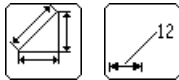
Vorgehensweise

Die prinzipielle Vorgehensweise beim Bemaßen einer Konstruktion umfaßt folgende Schritte:

1. Ggf. Definition der voreingestellten Properties Maßeinstellung, Vortext, Toleranz, Text nach Maßzahl, Schriftart, Kursivwinkel, Verhältnis Zeichenhöhe zu Zeichenbreite, Texthöhe.



2. Ggf. Eingabe der voreingestellten Wahlparameter *Projektion*, *Lage des Maßtextes*.



3. Maßanfang: Selektion des ersten Objekts im Zeichenbereich oder über weitere Selektionsmechanismen (z.B. über Namen).



4. Maßende: Selektion des zweiten Objekts im Zeichenbereich oder über weitere Selektionsmechanismen.



5. Dynamische Festlegung der Maßposition durch Mausbewegung im Zeichenbereich und Abschließen der Bemaßung an der endgültigen Position durch Klicken der linken Maustaste.



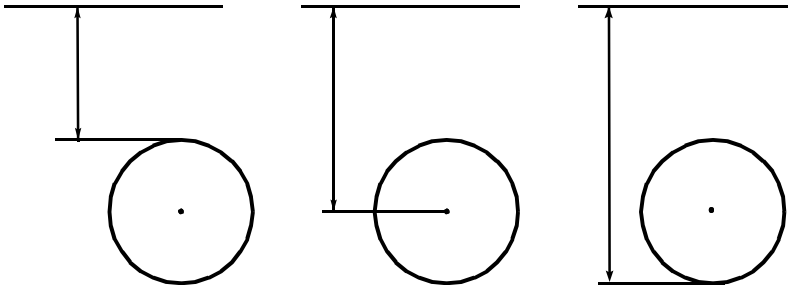
12.1.2.1 Wahl der Maßposition bei Kreisen (durch den Selektor)

Sie können Kreise bei einer Abstandsbemaßung innen, mittig oder außen bemaßen. Softwaremäßig ist dafür der Parameter *Selektor* vorgesehen. In ihm wird die benötigte Information abgelegt, sie ist jederzeit änderbar.

1. Im Create-Modus: Die Selektionsposition des zu bemaßenden Objekts entscheidet über die Lage des Maßes. Klicken Sie den Kreis näher zum anderen zu bemaßenden Objekt an, in der Höhe des Mittelpunkts oder an der entfernteren Seite an.
2. Im Edit-Modus: Selektieren Sie das Maß und klicken Sie auf die *selector*-Ikone.



3. Drücken Sie dann im Zeichenbereich die mittlere Maustaste: Das Maß ändert seine Ausprägung mit jedem Tastendruck wie im folgenden Bild gezeigt:



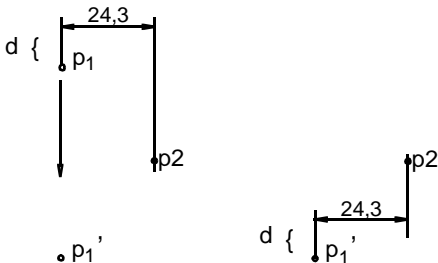
Sie fixieren die Einstellung durch Klicken mit der linken Maustaste.

Bemaßung und Symbole

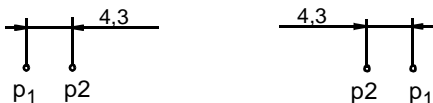
12.1.2.2 Maßposition bei Abstandsmaßen

Die Maßposition bei Abstandsmaßen wird immer als Abstand relativ zum ersten bemaßten Objekt angetragen und bleibt konstant. Sie paßt sich damit automatisch der veränderten Lage der bemaßten Objekte an.

Im folgenden Beispiel bleibt der Abstand d zum ersten Punkt p_1 bzw. p_1' erhalten, wenn p_1 seine Lage verändert.



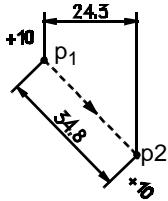
Ist der Abstand zwischen den Maßhilfslinien zu gering, wird das Maß außerhalb angetragen, und zwar immer an der Seite des zweiten bemaßten Objekts.



Die Maßpositionen im einzelnen:

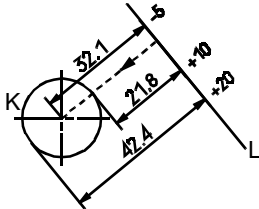
Bei x- oder y-paralleler Bemaßung (bei Punkten und Kreisen) werden positive Werte für Maßpositionen in positiver x- oder y-Richtung, vom ersten bemaßten Objekt ab, angetragen.

Bei objektparalleler Bemaßung (bei Punkten und Kreisen) wird zwischen den bemaßten Objekten eine gedachte Verbindungslinie gebildet, in Richtung vom ersten zum zweiten bemaßten Objekt. Positive Werte für Maßpositionen werden, in Richtung dieser Verbindungslinie, rechts angetragen.



Bei **Kreisen** wird der Mittelpunkt als Anfangs- bzw. Endpunkt der gedachten Verbindungslinie verwendet.

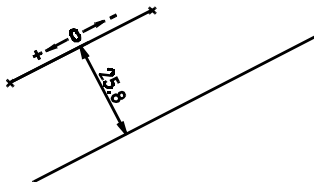
Im folgenden Beispiel wurde die Linie L zuerst angeklickt.



Konzentrische Kreise können Sie mit der Abstandsbemaßung nicht bemaßen. Wählen Sie dazu die Aktion *Durchmessermaß*.

Bei **Linien** wird in Verbindung mit Punkten oder Kreisen als Verbindungslinie das Lot durch den Punkt oder Mittelpunkt auf die Linie gebildet.

Bei zwei parallelen endlichen Linien (oder unendlichen durch 2 Punkte) beginnt die Verbindungslinie in der Mitte der zuerst bemaßten Linie. Ist eine unendliche Linie beteiligt, so geht die Verbindungslinie von der Mitte der endlichen aus.



Bemaßung und Symbole

Bei zwei unendlichen Linien durch je einen Punkt (x- oder y-parallel) beginnt die Verbindungslinie am Punkt der zuerst bemaßten Linie.

12.1.3 Radianmaße

Mit Radianmaßen können Sie Kreise und -bögen an einer beliebigen Stelle bemaßen. Das Maß kann innerhalb oder außerhalb des bemaßten Objekts angetragen werden.

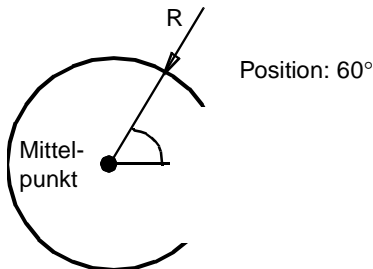


12.1.3.1 Maßposition bei Radianmaßen

Die Maßposition wird in Grad gemessen, mathematisch positiv gegen den Uhrzeigersinn, ab der x-Achse. Bei Eingabe von positiven Werten wird das Maß außerhalb, bei negativen innerhalb des Kreises oder Kreisbogens angetragen.



Bei Kreisbögen zeichnet das System automatisch Maßhilfslinien zur vollständigen Bemaßung ein.



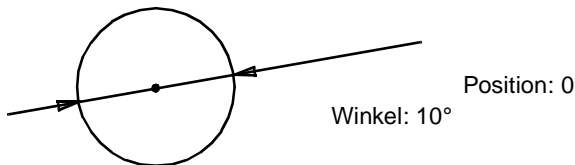
12.1.4 Durchmessermaße

Mit Durchmessermaßen können Sie Kreise und -bögen an einer beliebigen Stelle bemaßen. Die Lage der Maße ist durch Position und Projektion definiert. Das Maß kann innerhalb oder außerhalb des bemaßten Objekts angetragen werden.



12.1.4.1 Maßposition bei Durchmessermaßen

Als Maßposition wird der Abstand der Maßlinie zum Kreismittelpunkt unter dem gewünschten Winkel verwendet. Bei Maßposition 0 geht die Maßlinie durch den Kreismittelpunkt, positive Werte werden in negativer y-Richtung angetragen, negative in positiver y-Richtung.



Die Maßprojektion, d.h. die Winkellage, können Sie dynamisch durch die Cursorbewegung im Zeichenbereich oder durch Vergabe eines festen Winkels mit Hilfe der *projection*-Ikone einstellen.

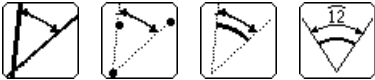


Bemaßung und Symbole

12.1.5 Winkelmaße, Öffnungswinkel- und Längenmaße von Kreisbögen

Folgende Aktionen stehen Ihnen zur Verfügung:

- Winkel zwischen 2 Linien
- Winkel zwischen 3 Punkten
- Öffnungswinkel eines Kreisbogens
- Länge eines Kreisbogens



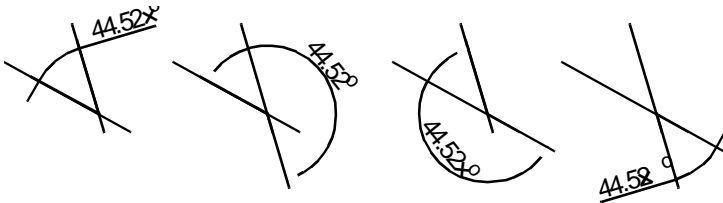
Beachten Sie die Möglichkeiten der Maßeinstellung, womit Sie u.a. die Winkleinheit umstellen können.

Sie können die Maßposition bei allen Aktionen, wie gewohnt, dynamisch bestimmen.

Bei der Bemaßung zweier Linien können Sie im Edit-Modus das bemaßte Winkelsegment verändern: Selektieren Sie das Maß und klicken Sie auf die *selector*-Ikone.



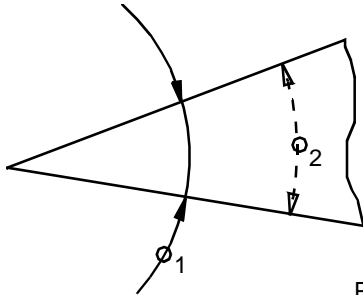
Drücken Sie dann im Zeichenbereich die mittlere Maustaste: Das Maß ändert seine Ausprägung mit jedem Tastendruck wie im folgenden Bild gezeigt:



Sie fixieren die Einstellung durch Klicken mit der linken Maustaste.

12.1.5.1 Maßposition bei Winkelmaßen

Die Maßposition wird an einem Kreis um den Scheitelpunkt (z.B. Schnittpunkt der Geraden) mit dem Absolutbetrag des eingegebenen Wertes aufgetragen. Bei zu geringem Öffnungswinkel oder zu engen Platzverhältnissen trägt das System das Maß außerhalb an.

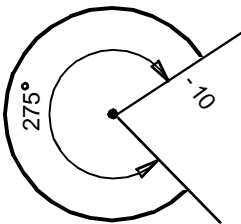


Position 2 > Position 1

5

12.1.5.2 Maßposition bei Öffnungswinkel- und Längenmaßen von Kreisbögen

Die Maßposition versteht sich als Radius eines Kreises um den Mittelpunkt des Kreisbogens. Der eingegebene Wert bedeutet die Differenz zum Radius des zu bemaßenden Kreisbogens. Bei Maßposition 0 wird die Maßlinie auf den Kreisbogen gezeichnet, bei positiven Werten außerhalb, bei negativen innerhalb.

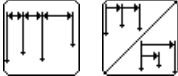


Bemaßung und Symbole

12.1.6 Ketten- und Bezugsmaße

Kettenmaße und Bezugsmaße sind ausschließlich zum Bemaßen von Punkten bzw. Punktmengen konzipiert. Dazu stehen Ihnen folgende Aktionen zur Verfügung:

- Kettenmaß
- Bezugsmaß mit Einzelmaßlinien (Parallelbemaßung)
- steigendes Bezugsmaß



Zur Bemaßung muß eine Liste von Punkten eingegeben werden, aus der jeweils Punktpaare mit Einzelmaßen versehen werden. Die Punkte werden für die Bemaßung in aufsteigender Reihenfolge automatisch sortiert.



Die Einzelmaße bestehen aus Effekten der jeweiligen Aktion. Sie können an jedem Einzelmaß dessen Properties verändern, z.B. die Anzahl der Nachkommastellen. Die Parameter der Aktion, z.B. die *Maßposition*, gelten für alle Effektobjekte gleichermaßen.

12.1.6.1 Löschen von Ketten- und Bezugsmaßen

Sie haben zwei Möglichkeiten, um diese Maße zu löschen:

- Löschen von Einzelmaßen (Effekte) im Delete-Modus.
- Löschen der Aktion im Edit-Modus. Bewegen Sie den Cursor über die Aktions-Ikone in der 2.Spalte und drücken Sie die rechte Maustaste. Wählen Sie im Popup-Menü *Aktion löschen* und lassen Sie die Maustaste los. Das Ketten- oder Bezugsmaß ist damit komplett gelöscht.

12.1.6.2 Kettenmaße

Mit Kettenmaßen können Sie Abstandseinzelmäße unter beliebigen Winkeln erzeugen. Aktivieren Sie diese Aktion mit der *measure_chain*-Ikone:



Vorgehensweise

Gehen Sie wie folgt vor:

1. Definieren Sie ggf. die Bemaßungseigenschaften über das Dialogfenster und die Properties bzw. Parameter (Vortext, Toleranz etc.).
2. Wählen Sie die zu bemaßenden Punkte aus.
3. Klicken Sie zum Abschluß der Selektion die untere *Pfeil*-Ikone des Listenparameters an.
4. Geben Sie die Maßposition ein.

Als **Maßposition** wird der Abstand des Punktes mit dem kleinsten x- bzw. y-Wert zur ersten Maßlinie (Bemaßung des nächstliegenden Punktes) verwendet. Bei Maßposition 0 geht die erste Maßlinie durch den ersten Punkt, positive Werte werden in positiver X- bzw. Y-Richtung angetragen.

12.1.6.3 Bezugsmaße

Auch mit Bezugsmaßen können Sie Abstandseinzelmäße unter beliebigen Winkeln erzeugen. Diese Aktion unterscheidet sich folgendermaßen vom Kettenmaß:

- Definieren des Bezugspunkts
Falls Sie den Maßlinienabstand mit „0“ definieren, wird die Darstellung eines Koordinatenmaßes erzeugt.



- Das Maß „Null“ zum Bezugspunkt erhält immer einen ungefüllten Punkt als Maßlinienbegrenzung. Alle weiteren Maße werden daran „angehängt“, d.h. sie bestehen aus einer Maßlinie und einer Maßhilfslinie.

Aktivieren Sie diese Aktion mit der *measure_relative*-Ikone:



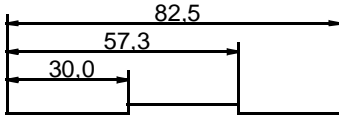
Bemaßung und Symbole

Vorgehensweise

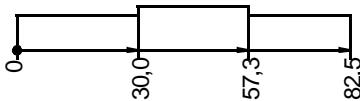
Die Vorgehensweise ist mit der Erzeugung von Kettenmaßen identisch, Sie müssen lediglich zwei zusätzliche Parameter definieren.

1. Definieren Sie ggf. die Bemaßungseigenschaften über die Control-Box und die Properties bzw. Parameter (Vortext, Toleranz etc.).
2. Geben Sie den Maßlinienabstand ein.
3. Bestimmen Sie den Bezugspunkt (Nullpunkt) des Maßes durch Selektion im Zeichenbereich oder weitere Selektionsmechanismen.
4. Wählen Sie die zu bemaßenden Punkte aus.
5. Schließen Sie Ihre Selektion durch Anklicken der unteren *Pfeil*-Ikone.
6. Geben Sie die Maßposition ein.

Als **Maßposition** wird der Abstand des Punktes mit dem kleinsten x- bzw. y-Wert zur ersten Maßlinie (Bemaßung des nächstliegenden Punktes) verwendet. Bei Maßposition 0 geht die erste Maßlinie durch den ersten Punkt, positive Werte werden in positiver X- bzw. Y-Richtung angetragen.



Maßlinienabstand $\neq 0$



Maßlinienabstand = 0

12.1.7 Parameter und Properties der Bemaßung

Für alle Aktionen von Einzelmaßen gelten dieselben Properties, die meisten werden von den Aktionen gleichermaßen verwendet.

Bemaßungsparameter können zu verschiedenen Zeitpunkten eingegeben werden:

- Sie können **vor der Erzeugung** über die globalen Voreinstellungen (siehe Kapitel *Konfiguration von Parametern*) gesetzt werden und gelten ab diesem Zeitpunkt für alle neu zu erzeugenden Maße. Voraussetzung dafür ist der Neubeginn einer Aktion.
- Sie können **bei der Erzeugung** an einzelnen Maßen im Create-Modus gesetzt werden.
- Sie können **nach der Erzeugung** an einzelnen Maßen im Edit-Modus verändert werden.
- Die Properties des Dialogfensters sowie die Texthöhe können **nach der Erzeugung** für beliebig viele Maße verändert werden (Aktion *inrect_control* in der Aktionsgruppe *inrect* in der Standardkonfiguration zum Zeitpunkt der Auslieferung).

6. Wahl des Maßlinienbegrenzers (auch UDOs; derzeit nicht installiert)
Die linke Schaltfläche bewirkt die Einstellung am ersten, die rechte am zweiten bemaßten Objekt. Klicken Sie auf die linke Schaltfläche, so gilt dieselbe Einstellung für beide Seiten des Maßes. Klicken Sie auf die rechte Schaltfläche, so gilt die Einstellung nur für das zweite bemaßte Objekt.
7. Wahl der Bemaßungsart (theoretisch, ...)
8. Wahl eines Sonderzeichens vor der Maßzahl
9. Eingabe der Teilmengen bei Teilungsmaß bzw. des effektiven Wertes bei unmaßstäblichen Maßen
10. Faktor für beliebiges Bezugssystem (z.B. inch = 1/25,4 mm)
11. Wahl zwischen Darstellung in Neugrad, Bogenmaß, Grad dezimal und Grad min/sek (nur einstellbar bei Winkelbemaßungen)
12. Lage des Maßtextes (über, unter bzw. auf der Maßlinie).

Sie können die Bemaßungseigenschaften auch global voreinstellen, siehe *Konfiguration von Parametern*.

12.1.7.2 Vortext (Text vor Nennmaß)

Geben Sie hier den Vortext ein.

12.1.7.3 Toleranz (Abmaße)

Geben Sie hier die Toleranzwerte ein.

12.1.7.4 Text nach Maßzahl

Geben Sie hier den Text nach der Maßzahl ein.

12.1.7.5 Schriftart, Kursivwinkel, Verhältnis Zeichenhöhe zu Zeichenbreite, Texthöhe



Die Maßtexthöhe wird als Absolutwert interpretiert (nicht maßstabsbehaftet).

Bemaßung und Symbole

12.1.7.6 Bestimmung der Maßlage (Projektion)

Die Maßlage können Sie mit direkter Eingabe beliebiger Winkel oder dynamischer Positionierung mit automatischer Projektion frei definieren (siehe Abschnitt *Dynamische Positionierung von Maßen*)

12.1.7.7 Maßtextlage

Der Maßtext kann von der Maßlinie weggezogen werden durch Eingabe von Positionskordinaten (über das Textfeld) bezüglich der ursprünglichen Maßtextlage. Dabei bedeutet „x“ parallel zur Maßlinie, „y“ senkrecht zur Maßlinie. Im Edit-Modus kann die neue Position skizziert werden. Dies kann notwendig werden, wenn sich Maßzahlen überdecken.

Ist der Cursor dabei in der Nähe der Maßlinie bzw. deren Verlängerung, so wird das Maß auf der Höhe der ursprünglichen Maßtextlage angetragen.

12.1.7.8 Maßposition

Für die Positionierung der Maße stehen 4 Aktionen zur Verfügung:

- Maßposition aus Mausklick (posmeas_absolute)
Mit dieser Aktion kann die Maßposition mit der Maus im Zeichenbereich skizziert werden. Diese Aktion ist voreingestellt. Die Angabe im Texteingabefenster kann einer einzelnen Zahl oder einer Koordinatengruppe (Voreinstellung) entsprechen.



- Maßposition durch Punkt (posmeas_onpoint)
Mit dieser Aktion wird das Maß so positioniert, daß die Maßlinie (oder die gedachte Verlängerung der Maßlinie) durch den Punkt geht.



- Maßposition mit Abstand zum Maß (posmeas_abovemeasure)
Konstruktion einer Abhängigkeit von zwei Maßlinien mit einem Abstand, wobei die eine schon besteht. Der Abstand der Maßlinien bleibt erhalten, wenn die bemaßten Objekte ihre Lage zu einander ändern. Ein Maß, das mit der Projektion *angle_measauto* (Voreinstellung) erzeugt wurde, übernimmt den Maßwinkel des anderen Maßes.



- Maßposition mit gleicher Höhe zum Maß (posmeas_besidemeasure)
Konstruktion einer Abhängigkeit zwischen zwei nebeneinanderliegenden Maßlinien in gleicher Höhe, wobei eine Maßlinie schon existieren muß. Bei Veränderung der bemaßten Objekte bleiben beide Maßlinien in paralleler Höhe. Ein Maß, das mit der Projektion *angle_measauto* (Voreinstellung) erzeugt wurde, übernimmt den Maßwinkel des anderen Maßes.



12.1.8 Manipulation von Maßhilfslinien

Sie können Maßhilfslinien verändern, wenn dies aus Darstellungsgründen notwendig sein sollte. Dazu wird vom System an den ausgewählten Aktionen für jede Veränderung ein Manipulator angebracht. Diesen können Sie jederzeit ändern bzw. entfernen.

12.1.8.1 Korrigieren von Maßhilfslinien

Mit der Hilfslinienkorrektur können Sie Maßhilfslinien korrigieren bzw. „biegen“, falls dies aus Darstellungsgründen notwendig sein sollte.

Eine Korrektur kann pro Maßhilfslinie nur einmal durchgeführt werden.

Vorgehensweise

Gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Aktivieren Sie im Create-Modus die Aktion *Hilfslinienkorrektur*.



2. Selektieren Sie das Maß im Zeichenbereich.



3. Selektieren Sie die zu korrigierende Maßhilfslinie im Zeichenbereich. Die Selektionsposition bestimmt die Länge der Maßhilfslinie vom bemaßten Objekt bis zum Knickpunkt.



4. Jetzt ist die dynamische Positionierung aktiv (wenn Sie die Option *Execcursor* gesetzt haben). Verschieben Sie den Cursor im Zeichenbereich, bis die Korrektur Ihren Vorstellungen entspricht.



5. Alternativ können Sie die Korrektur durch Eingabe über die Tastatur durchführen. Wählen Sie nach Selektion des Maßes die Maßhilfslinie aus: Geben Sie eine 1 für die Maßhilfslinie am ersten bemaßten Objekt bzw. eine 2 für die am zweiten bemaßten Objekt ein und drücken Sie die <ENTER>-Taste.



Geben Sie dann nacheinander

- die Länge vom bemaßten Objekt bis zum Knickpunkt,



- den Winkel (ein positiver Winkel wird gegen den Uhrzeigersinn ab der Maßhilfslinie angetragen)



- und die Länge des Knicks mit der Tastatur ein und drücken Sie jeweils <ENTER>.



Damit haben Sie die Maßhilfslinie korrigiert.

Bemaßung und Symbole

12.1.8.2 Unterbrechen von Hilfslinien

Falls es aus Darstellungsgründen notwendig sein sollte, können Sie Maßhilfslinien unterbrechen. Im Gegensatz zum Korrigieren von Maßhilfslinien kann dies mehrmals pro Maßhilfslinie durchgeführt werden. Nachdem Sie das zu bearbeitende Maß selektiert haben,

- klicken Sie die zu bearbeitende Hilfslinie dort an, wo Sie diese unterbrechen wollen (= 1. Länge),



- und geben dann die Länge der Unterbrechung an, bzw. ziehen den Cursor im Zeichenbereich bis die unterbrochene Länge erreicht ist. Betätigen Sie dann die linke Maustaste.



Damit haben Sie die Maßhilfslinie unterbrochen.

Alternativ können Sie die Unterbrechung durch Eingabe über die Tastatur durchführen.

12.1.9 Anpassen eines skizzierten Profils (adjust)

Diese Aktion ist wie die Zielmaßvorgabe Bestandteil der Änderungstechniken. Damit können Sie Konstruktionen, deren Maße beim Skizzieren nur grob vordefiniert sind, auf eine schnelle Art den exakt gewünschten Abmessungen anpassen (siehe Kapitel *Änderungstechniken*).

12.2 Koordinatentabellen

In Koordinatentabellen können hinterlegt werden:

- Koordinaten von Punkten und Kreismittelpunkten (in Relativ- oder Polarkoordinatendarstellung)
- Kreisdurchmesser
- Toleranzen
- Bemerkungen

Jede Koordinatentabelle enthält außer dem Kopf als erste Zeile die Werte des Bezugskoordinatensystems. Die Werte jedes identifizierten Objekts werden in eine Zeile der Tabelle aufgenommen und automatisch mit einer eindeutigen Nummer (Positionsnummer) versehen. Diese Nummern werden zusätzlich im Zeichenbereich an den entsprechenden Objekten dargestellt.

Die Eingabe der **Punkte** und **Kreismittelpunkte** (zu identifizieren als Kreise) erfolgt entweder in aufsteigender Reihenfolge über einen Listenparameter (siehe Kapitel *Listenparameter*) oder über die Selektion im Rechteck.

Die Parameter *Toleranz* und *Bemerkung* sind nur bei entsprechender Einstellung der Koordinatentabelle wirksam, sie sind jeweils vor dem Identifizieren der Objekte explizit einzugeben.

Sofern in der Selektionsmenge Kreise vorhanden sind sollten die Kreismittelpunkte daraus entfernt werden, da sie automatisch in die entsprechenden Kreispositionszeilen aufgenommen werden. Hier empfiehlt sich die Darstellung der **Durchmesser**.

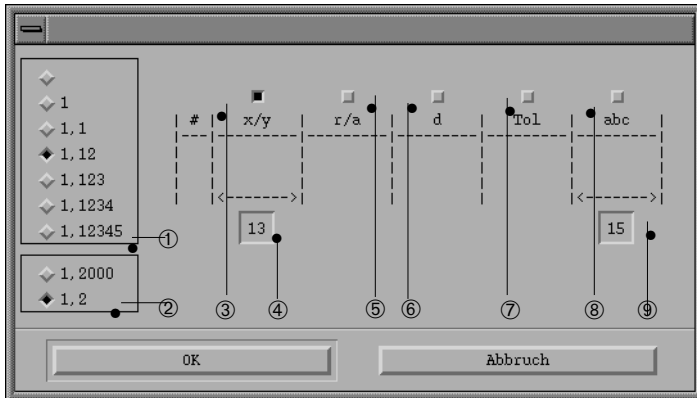
Die **Darstellung** von Koordinatentabellen erfolgt durch entsprechende Texte.



- Es ist empfehlenswert, bei umfangreichen Koordinatentabellen die Voll-darstellung für die Zeit der Zeichnungsbearbeitung abzuschalten, da der zeichnerische Aufbau Zeit erfordert.
- Das anzugebende Bezugskoordinatensystem muß vom gleichen Maßstab und gleicher Skalierung sein, wie die zu bemaßende Geometrie.

Die Zeileninhalte sowie die Ausprägung der Koordinatentabellen können im Edit-Modus verändert werden. Letzteres wird über den 1. Parameter gesteuert, nach dessen Anklicken das Dialogfenster zur Gestaltung der Koordinatentabellen erscheint.

Bemaßung und Symbole



1. Einstellen der Wertedarstellung für die ganze Tabelle (Nachkommastellen 0 - 5 bzw. keine Darstellung der Werte):
Diese Einstellung kann vom Wahlparameter der einzelnen Positionen individuell überbestimmt werden.
2. Unterdrücken von abschließenden Nullen (implizierte Fertigungstoleranz)
3. Anzeige in Relativkoordinatenform
4. Einstellen der Spaltenbreite (Voreinstellung: 13 Stellen)
5. Anzeige in Polarkoordinatenform
6. Anzeige von Kreisdurchmessern
7. Anzeige von Toleranzen (einzugeben über Wahlparameter jedes einzelnen Objekts)
8. Anzeige von Bemerkungen (einzugeben über Wahlparameter jedes einzelnen Objekts)
9. Einstellung der Spaltenbreite für Bemerkung (Voreinstellung: 15 Zeichen).

12.3 Symbole

Symbole im Sprachgebrauch der technischen Zeichnung entstehen beim herkömmlichen Zeichnen meist mit Unterstützung einer Schablone. Sie dienen in erster Linie technologischen Informationen und der Lesbarkeit der Zeichnung.



Das Objekt *Symbol* existiert als eigenständiges Objekt und dient nicht nur als „Sammler“ oder Gruppierung der Geometrie. Die einzelnen geometrischen Elemente, aus denen ein Symbol besteht, sind also nicht als Einzelobjekte verfügbar.

Folgende Symbole können Sie verwenden:

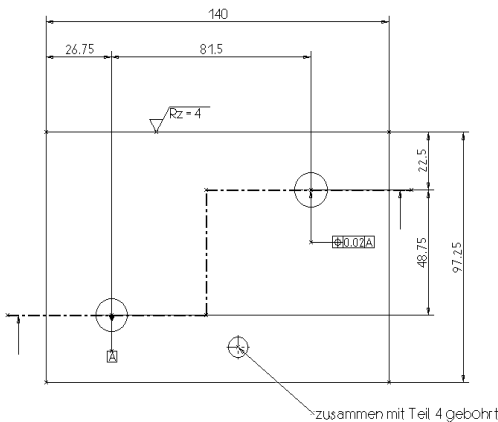
- Allgemeine Symbole
- Stücklistenfähnchen
- Schweißzeichen

12.3.1 Allgemeine Symbole

Allgemeine Symbole finden für folgende Darstellungen Verwendung:

- Hinweis- und Namenslinien
- Form- und Lagetoleranzen
- Bezugselement
- Oberflächenzeichen
- Schnittverlaufskennzeichen
- Kegelsteigung

Die Darstellung von Symbolen erfolgt je Aktion in entsprechender grafischer Ausprägung. Sie sind über diese Darstellung im Zeichenbereich oder über die weiteren Selektionsmechanismen (z.B. Namen) identifizierbar.



Die vollständige Auflistung der Symbole, ihrer Aktionen und Parameter finden Sie in der Online-Hilfe.

Vorgehensweise

Der prinzipielle Ablauf bei der Erstellung von Symbolen wird exemplarisch anhand der Schnittverlaufskennzeichnung gezeigt.



1. Definieren Sie den Startpunkt 1 des Schnittverlaufs im Zeichenbereich.



2. Geben Sie für diesen Punkt den gewünschten Text ein (im Bsp. **A**).



3. Geben Sie die Textposition für diesen Punkt ein bzw. definieren Sie die Textposition mit dem Cursor im Zeichenbereich.



An der Position des Anfangs- und Endpunktes wird je ein Pfeil gezeichnet.

4. Definieren Sie die weiteren Punkte des Schnittverlaufs (2., 3.). Soll an diesen Punkten kein Text erscheinen, überspringen Sie Texteingabe und Textposition durch Drücken der <ENTER>-Taste.



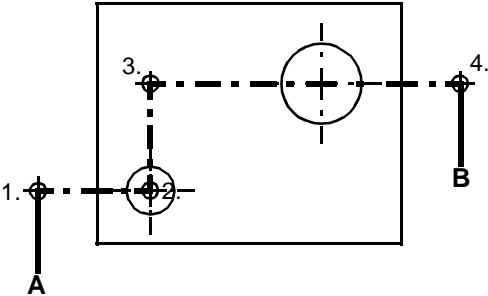
5. Selektieren Sie den Endpunkt des Schnittverlaufs 4. und geben Sie Text und Textposition (im Beispiel B) ein.



6. Klicken Sie abschließend auf die untere *Listen*-Ikone, der Schnittverlauf wird daraufhin dargestellt.



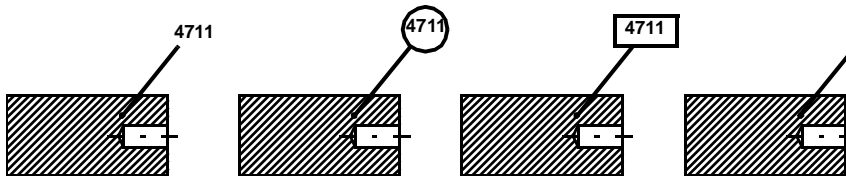
Bemaßung und Symbole



12.3.2 Stücklistenfähnchen



Stücklistenfähnchen dienen zur Ablage der Daten von Bauteilen eines Modells. Folgende grafische Ausprägungen des Stücklistenfähnchens sind möglich:



Im rechten der vier Beispiele wird das Stücklistenfähnchen nicht geplottet, die Bauteildaten werden allerdings gespeichert und sind zur Erstellung von Stücklisten verfügbar (siehe Kapitel *Stücklistenerstellung*).



Im Fall der kopierten Stücklistenfähnchen werden die Daten von einem bestehenden Stücklistenfähnchen einschließlich der Positions- und Sachnummer übernommen. Dadurch besteht eine Abhängigkeit zwischen Originalstücklistenfähnchen und kopiertem Stücklistenfähnchen. Die Daten können überschrieben und erweitert werden.

Bemaßung und Symbole

Vorgehensweise

1. Definieren Sie, ob Sie Positions- und Sachnummer übernehmen wollen.



2. Geben Sie dann die Positions- und die Sachnummer (Identifikations-Nummer), sowie die Anzahl der Elemente ein.



3. Definieren Sie danach die Attribute (Version, Einheiten, Name, Material, Stücklistennummer, Bemerkung, Lieferant, Gewichtseinheit, weitere Bemerkungen) und geben Sie diese im Dialogfenster ein.



4. Identifizieren Sie den Bezugspunkt des Stücklistenfähnchens im Zeichenbereich mit dem Cursor.



5. Das Stücklistenfähnchen wird daraufhin dargestellt und Sie können es mit dem Cursor positionieren.



6. Beenden Sie die Positionierung durch Klicken mit der linken Maustaste.

12.3.3 Schweißzeichen nach DIN 1912

Schweißzeichen nach DIN 1912 sind als weitere Aktion zum Objekt *Symbol* implementiert und als solche im Zeichenbereich oder über weitere Selektionsmechanismen (z.B. Namen) identifizierbar. Sie sind so allgemein wie möglich gehalten, um jede beliebige Kombination von grafischen Symbolen und Texten zuzulassen.

Schweißzeichen nach DIN 1912 bestehen aus

- einer Pfeillinie je Stoß
- einer Bezugslinie (evtl. mit Strichlinie)
- einem oder mehreren grafischen Symbolen
- einer Anzahl von Maßen und
- üblichen (Ergänzungs-)Angaben

Schweißen erfolgt des öfteren in mehreren Lagen, so daß in Zeichnungen die grafischen Symbole übereinander anzuordnen sind. Sie können die Lage der Symbole bezüglich der Bezugslinie frei wählen (durch Bestimmung eines Parameters) und damit sämtliche grafischen Symbole miteinander kombinieren. Die Darstellung von Schweißzeichen erfolgt so, daß die Nahtwurzeln der grafischen Symbole übereinander fluchten, abhängig vom längsten vorhergehenden Text.

Bemaßung und Symbole

Vorgehensweise

1. Definieren Sie Verlauf und Art der Schweißnaht, z.B. Montagenaht.



2. Geben Sie die Seite ein, auf der geschweißt werden soll. Damit legen Sie fest, ob die Naht oberhalb oder unterhalb der Bezugslinie liegt. Die zur Markierung dargestellte, gestrichelte Linie überdeckt keine grafischen Symbole.



3. In der folgenden Liste von Bezugspunkten können Sie eine beliebige Anzahl – mindestens jedoch einen – selektieren. Zu diesen Punkten wird eine Pfeillinie gezeichnet werden.



4. Geben Sie die Lage der Bezugslinie ein.



Die Eingabekoordinaten sind relativ zum ersten Punkt der definierten Punktmenge. Der x-Abstand zu diesem ersten Punkt bestimmt die Klapprichtung, d.h. ist der Abstand ≥ 0 , so wird das Schweißzeichen „rechts“, bei Abstand < 0 „links“ gezeichnet.

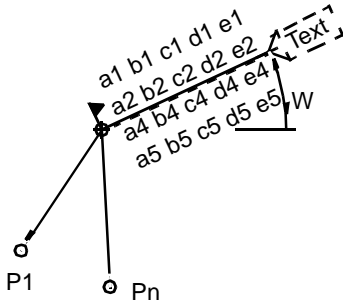
5. Geben Sie den Winkel der Bezugslinie zur x-Achse des aktiven Koordinatensystems ein.



6. Definieren Sie dann die Lage des Symbols, z.B. unterhalb der Bezugslinie, wenn die Pfeillinie auf die obere Werkstückfläche zeigt.



7. Geben Sie zur eindeutigen symbolischen Darstellung folgende Angaben nacheinander ein:



Nahtdicke (a1 - a5 in der Grafik), z.B. Nahtdicke s in mm; bei Kehlnähten Nahtdicke a in mm



Symbol für die Naht (b1 - b5), z.B. Kehlnaht. Eingabe durch Auswahl aus dem Dialogfenster.



Nahtlänge (c1 - c5), z.B. Anzahl der Nahtlängen x Nahtlänge



Versatz Symbol (d1 - d5),



Bemaßung und Symbole

Nahtabstand, Symbol (e1 - e5)



Gabel: Zusätzliche Angaben z.B. Bewertungsgruppe, Schweißposition, Schweißzusatzwerkstoff mit der *fork*-Ikone.



Sie können wählen zwischen keine Gabel, geschlossene Gabel mit einer Zeile oder Gabel mit n Zeilen als Liste von Strings (Texteingabe). Jeder Texteingabe ist eine eigene Zeile zugeordnet.

13 Standardisierung

Folgende Möglichkeiten der Standardisierung können Sie nutzen:

- Benutzerobjekte und -aktionen
- Variantenkonstruktion und Berechnungen durch Variablen
- Parameterversorgung durch Tabellen



Benutzerdefinierte Values (UDV) sind in der vorliegenden Version nicht freigegeben.

13.1 Benutzerobjekttypen und Benutzeraktionen

In **EUKLID Design** können eigene Objekttypen (UDOTs) bzw. Aktionen (UDAs) definiert werden. Sie werden, wie Modelle, interaktiv entworfen oder über AQL definiert. Mit ihrer Hilfe können Sie Standardgeometrie, Standardberechnungen, Standardfunktionalität sowie deren Schachtelung und Verknüpfung durchführen. Da Konstruktionslösungen nicht jedesmal neu erstellt werden müssen, wird durch ihren Einsatz die Konstruktion und die Fertigung rationalisiert.

UDOs und UDAs können Prozeduren aus herkömmlichen CAD-Systemen ersetzen, da sie über die Parametrierung von ihrer Umgebung (anderen Objekten des aktuellen Modells) gesteuert werden können.

Beispiel

Ein Benutzerobjekt *Gewindebohrung* kann über eine entsprechende Aktion, wie funktional erforderlich, senkrecht auf einer beliebigen Eintrittsfläche stehen.

Wie die systemdefinierten Objekttypen und Aktionen, werden UDOTs und UDAs über eigene Ikonen im Menü in Modelle eingebracht (Instanzierung). Diese Ikonen können Sie mit dem Ikoneneditor gestalten.

Eine übersichtliche Darstellung und einfache Bearbeitung der UDOs ermöglicht der Darstellungstyp *Struktur* (siehe Kapitel [„Darstellung von Layern“ auf Seite 14-18](#)). Darin werden alle UDO's und Layers in ihrer Hierarchie angezeigt und sind darin auch identifizierbar.

In der Datenstruktur können Benutzerobjekte (UDOs) abgefragt und editiert werden, in der Datenstruktur gespeicherte UDAs über das Resultat- oder Effektojekt.

Benutzerobjekttypen (UDOT)

Mit UDOTs können Sie **EUKLID Design** neue Objekttypen bekannt geben. Jeder UDOT erhält eine eindeutige Identifikationsnummer und ist deshalb nicht mit einem anderen UDOT austauschbar. UDOTs sind über ihre Namen in AQL verfügbar. In Modellen können Sie UDOTs wie andere Objekte identifizieren.

UDOTs dienen zur Strukturierung, z.B. Teile- und Baugruppengliederungen oder Gliederung nach Medienführung bei Rohrleitungen. Die Bedeutung eines UDOT legt der Konstrukteur fest. Die Gliederung muß nicht vorgegeben sein, sondern kann hinterher eingebracht werden.

Beispiel

Schraube (*screw*)

Sie konstruieren sie aus den vorhandenen Objekttypen, die systemdefiniert oder benutzerdefiniert (Schachtelung) sein können. Diese Einzelobjekte können Sie auch in Instanzen von UDOTs identifizieren. Die Objektspezifikation kann auch Beziehungen zwischen diesen Objekten enthalten. Das ermöglicht interne Parametrierungen für Benutzerobjekte frei zu definieren.

Beispiel

Schraubenkopf konstruiert aus Kreis und Vieleck mit 6 Ecken, Mittelpunkt des Kreises, Winkel 0° und 0.6-fachem Radius des Kreises.

Die für ein UDOT spezifizierten Properties müssen Sie nicht zusätzlich bei UDAs, die dieses UDOT als Resultatobjekt erzeugen, als Parameter definieren.

Beispiel

Nenndurchmesser und Länge der Schraube.

Bei der Erzeugung von Instanzen dieses UDOTs werden die Properties unabhängig von der einbringenden UDA abgefragt. Die Properties geben Sie wie Properties von systemdefinierten Objekten ein.

Ein UDOT kann die Properties von vorhandenen UDOTs erben, so daß diese nicht erneut definiert werden müssen.

Beispiel

Das UDOT *Schraube* kann die Properties von dem UDOT *Teil* erben. Die UDOT-Klasse *Schraube* ist also von der UDOT-Klasse *Teil* abgeleitet.

Standardisierung

Aspekte, die bei der UDOT-Definition noch nicht bekannt waren, können auch nachträglich eingebracht werden. Auf diese Weise können Fertigungsaspekte (z.B. NC-Parameter) ohne Vorarbeit des Konstrukteurs hinterher ins Modell eingebracht werden.

Beispiel

Ein UDOT *Schraube* kann nachträglich als UDOT *Spannschraube* deklariert werden. Property einer Spannschraube ist das Drehmoment. Das UDOT *Schraube* gehört dann zu den UDOT-Klassen *Teil*, *Schraube* und *Spannschraube* und kann unter diesen drei Typnamen identifiziert werden.

UDOTs stehen in dem Modell zur Verfügung, in dem Sie definiert wurden. Durch Sicherung können sie in allen Modellen erzeugt werden.

Sie können UDOTs in Modellen als absolute Instanz erzeugen. Zur Plazierung von UDOTs können Sie aber auch UDAs definieren. Das UDOT ist also Resultatobjekt dieser UDAs.

Beispiel

Schraube an Mittelpunkt (*screw_point*) und an Schnittpunkt (*screw_intersection*)

UDOs werden über die in Modelle einbringende Aktion ausgewertet und neu berechnet, wenn Parameter interaktiv oder über AQL geändert wurden.

Benutzeraktionen (UDA)

UDAs unterscheiden sich nicht prinzipiell von systemdefinierten Aktionen. Wie diese haben sie folgende Eigenschaften:

- Name
- Ikone
- Attribute (wie z.B. „drop“)
- Resultatobjekt
- Effektobjekte
- Parameter
- Parameterattribute (*execcursor*, ...)

über Kopplung mit AQL-Programm:

- Parametertypen (*star*, *alternate*)
- *Pre-/Post*-Aktionsroutinen
- *Pre-/Post*-Parameterrouinen

UDAs können folgendermaßen verwendet werden:

- zur Gestaltung oft benutzter Benutzeraktionen
- zur Plazierung von UDOs
- zur Manipulation von Parameterobjekten und UDOs

Plazierung von UDOs

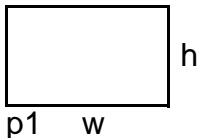
Beispiel

Ein neuer Objekttyp *Rechteck* mit dem Property *Farbe* soll erzeugt werden. Es gibt verschiedene Möglichkeiten, Instanzen dieses Objekttyps zu erzeugen:

Aktion: *box create_box_wh*

Parameter:

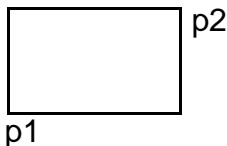
- Punkt *p1*
- Länge *w*
- Länge *h*



Aktion: *box create_box_p1p2*

Parameter:

- Punkt *p1*
- Punkt *p2*

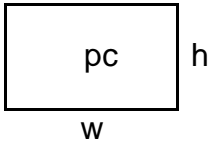


Standardisierung

Aktion: *box create_centerbox*

Parameter:

- Länge *w*
- Länge *h*
- Punkt *pc*



Manipulation von Parameterobjekten und UDO's

Durch die Verknüpfungsmöglichkeit von UDAs mit AQL-Programmen können komplexe Anwendungen z.B. Gestaltsvarianten, gelöst werden.

13.1.1 Erzeugen von Benutzerobjekten in Modellen

Sie haben zwei Möglichkeiten, UDOs in Konstruktionen zu erzeugen:

- absolut
- mit Hilfe einer Benutzeraktion (UDA)

UDOs können Sie, wie alle mitgelieferten Objekttypen, in Modellen interaktiv erzeugen, wenn folgende Voraussetzungen erfüllt sind:

- Die UDOT-Ikone ist in das Hauptmenü eingehängt.



Enthält die Konfiguration einen gewünschten UDOT nicht, können Sie diesen explizit nachladen. Er steht dann zur Instanzierung bereit.

- Eine Aktion ist vorhanden, die das UDO als Effekt oder Resultat erzeugt.
- Der UDOT ist geladen.
Ist das UDO Resultat einer geladenen UDA, wird der UDOT automatisch nachgeladen.

Erzeugen einer absoluten Instanz eines UDOTs

Zur Erzeugung einer absoluten Instanz brauchen Sie nur die Properties einzugeben. Sind keine Properties definiert oder sind alle Wahl-Properties, sind keine Eingaben erforderlich.

1. Klicken Sie im *Create*-Modus die entsprechende Menü-Ikone an, falls das Menü nicht bereits eingestellt ist.
2. Klicken Sie die entsprechende Aktionsgruppenikone in der ersten Menüspalte an.
3. Klicken Sie die entsprechende UDOT-Ikone in der zweiten Menüspalte an.
4. Geben Sie die angeforderten Properties ein.

Erzeugen eines UDOs mit Hilfe einer UDA

Bei der Erzeugung von UDOs mit UDAs ist das gewünschte parametrische Verhalten garantiert:

1. Klicken Sie, falls das Menü nicht bereits eingestellt ist, im *Create*-Modus die Menü-Ikone im Menüsonderbereich an, unter der der UDOT eingehängt ist.
2. Klicken Sie die gewünschte Aktionsgruppe in der ersten Menüspalte an.
3. Klicken Sie die gewünschte UDA-Ikone in der zweiten Menüspalte an.
4. Geben Sie die angeforderten Properties ein.



- Möchten Sie die UDO-Erzeugung abbrechen, klicken Sie eine andere Ikone an.
- UDOs können mit AQL über eine entsprechende UDA oder absolut mit folgender Aktion erzeugt werden (siehe Band *Offene Architektur*):

`<name>_absolute(<Properties>)`

13.1.2 Ändern von Benutzerobjekten in Modellen

In einem Modell können Sie die Parameterwerte eines UDOs, wie bei systemdefinierten Objekten, im *Edit*-Modus über die User-Ikone bzw. durch Schnellzugriff verändern (siehe Hauptkapitel „[Ändern von Objekten](#)“ auf Seite 8-1).



Sie können auf UDOTs über Basisklassen bzw. die oberste Objektklasse zugreifen:

- ☞ Selektieren Sie *Untertypen* im Popup-Menü der entsprechenden Basis-klassenikone in der zweiten Menüspalte. Die Untertypen werden in der zweiten Menüspalte angezeigt.

Sie können zur vorherigen Hierarchieebene durch Auswahl von *Basisklasse* im Popup-Menü der Untertypenikone in der zweiten Menüspalte zurückkehren.

Sie können in die oberste Hierarchieebene durch Auswahl von *Oberste Objektklasse* im Popup-Menü der Untertypen-Ikone in der zweiten Menüspalte zurückkehren.

13.1.3 Verwenden von Benutzeraktionen in Modellen

UDAs können Sie, wie alle mitgelieferten Aktionen, interaktiv in Modellen verwenden, wenn folgende Voraussetzungen erfüllt sind:

- Die UDA-Ikone ist in das Hauptmenü eingehängt.
- Eine Aktion ist im Hauptmenü verfügbar, die die UDA nutzt.
- Die UDA ist geladen.

Ist das UDO Resultat einer geladenen UDA, wird der UDOT automatisch nachgeladen.

Gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Klicken Sie im *Create*-Modus die entsprechende Menü-Ikone an, falls das Menü nicht bereits eingestellt ist.
2. Klicken Sie die entsprechende Aktionsgruppenikone in der ersten Menüspalte an.
3. Klicken Sie die entsprechende UDA-Ikone an.
4. Geben Sie die Parameter ein.



Jede UDA kann aus AQL folgendermaßen aufgerufen werden:

`<name> (.)`

Achten Sie auf Namenskollisionen!

Sinnvollerweise ist bei der Namensvergabe eine Konvention einzuhalten. Die Konvention, nach der das Gesamtsystem aufgebaut ist lautet:

`<was>_<wie> (...)`

`<was>` Was wird erzeugt/bearbeitet z.B. der Objekttypname *line* für Linie

`<wie>` Wie wird etwas erzeugt/bearbeitet z.B. „pointpoint“ für Linie zwischen zwei Punkten

Die Aktion heißt also *line_pointpoint*.

13.1.4 Konzeption von Objekttypen

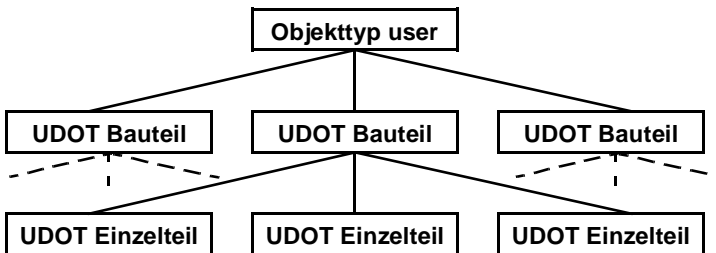
UDOTs sollten von erfahrenen und CAD-geübten Konstrukteuren erstellt werden, da an die Konstruktionsfunktionalität hohe Ansprüche gestellt werden.

Bei der Konzeption von UDOTs sollten Sie folgende Aspekte berücksichtigen:

- Klassenzugehörigkeit
- Struktur
- Properties

Klassenzugehörigkeit

Die oberste Klasse der Hierarchie ist der systemdefinierte Objekttyp *user*. Jeder UDOT ist ein Untertyp dieser Klasse.



Jeden UDOT können Sie als Untertyp eines vorhandenen UDOTs definieren. Die Objekte, Aktionen und Eigenschaften der Basisklasse werden dann zu Objekten, Aktionen und Eigenschaften des neuen UDOTs, z.B. Properties und Darstellungsmethoden. Ein Untertyp muß aber eine Erweiterung des Basistyps sein.

Die Klassenzuweisung ist nicht nur bei der Definition des UDOTs für alle Instanzen möglich, sondern auch nachträglich für jede Einzelinstanz. Die Objekte des Basis- und Untertyps müssen den selben Typ und die selbe Identifikationsnummer haben.

Struktur

Folgende Punkte sind zu beachten:

- richtige und allgemeingültige Definition von Abhängigkeiten
- Ladezeitoptimierung durch effiziente Konstruktion

- durchdachte Propertyzuweisung
- Bibliothekenaufbau im Dateisystem
- klare Baumstruktur geschachtelter Benutzerobjekte

Properties

Properties sind Eigenschaften von UDOTs, die alle Objekte dieses Typs besitzen, z.B. Strichmodus einer Linie. Sie steuern die Informationen, die gebraucht werden, um eine Instanz des UDOTs zu erzeugen. Sie können folgende Typen als Property vorsehen:

- Objekte
- Parameter
- Properties



Sie können Properties in Variablen ablegen, z.B. für gezielten Zugriff nach dem Auflösen von UDOs.

5

13.1.5 Definieren von Objekttypen

Die folgende Aufstellung listet den Entwicklungsprozeß von UDOTs auf. Bei der Durchführung können im Einzelfall Entwicklungsschritte entfallen:

- Einordnen in Klassenstruktur
- Benennen
- Konstruieren des UDOTs
- Erzeugen von Darstellungsgruppen (optional)
- Festlegen der UDOT-Ikone (optional)
- Anhängen von Properties (optional)
- Zuweisung von Attributen (optional)
- Sichern des UDOTs (optional)
- Einhängen der UDOT-Ikone in das Menü (optional)
- Austesten
- Sichern der Konfiguration (optional)



Sie können eine UDOT-Definition jederzeit abbrechen. Wählen Sie dazu *Definition abbrechen* im *Udo*-Menü.

Standardisierung

13.1.5.1 Einordnen in Klassenstruktur und Benennen

Hier gibt es mehrere Möglichkeiten:

- Sie können ein UDOT definieren, das Untertyp des Objekttyps *user* ist.
- Sie können ein UDOT definieren, das Untertyp des systemdefinierten Objekttyps *user* ist und in der Konstruktion auf einem geladenen Modell aufsetzt.
- Sie können ein UDOT definieren, das ein Untertyp eines geladenen UDOTs ist.

Untertyp des systemdefinierten *user*-Objekttyps

- ☞ Wählen Sie *Definition initialisieren>neu* im *Udo*-Menü aus. Im Textfeld erscheint der Prompt *Name : „“* zur Namenseingabe des UDOTs.
- ☞ Geben Sie den gewünschten Namen in das Textfeld ein. Ein leeres Fenster mit dem UDOT-Namen wird geöffnet.

Untertyp des systemdefinierten *user*-Objekttyps aus Modell

- ☞ Wählen Sie *Definition initialisieren>von Modell* im *Udo*-Menü aus. Das Dialogfenster zur Eingabe des UDOT-Namens und des Vorlagemodells wird geöffnet. Das aktive Modell ist voreingestellt.



- ☞ Geben Sie den UDOT-Namen in das Textfeld ein.
- ☞ Klicken Sie das gewünschte Vorlagemodell im Listenfeld an, falls Sie nicht das aktive Modell als Vorlage wünschen.
- ☞ Klicken Sie *OK* an. Das Modellfenster wird zum UDOT-Fenster.

Untertyp eines geladenen Basistyps

- ☞ Wählen Sie *Definition initialisieren>von UDOT* im *Udo*-Menü aus. Im Hauptmenü wird die Aktion *udo_master_of_udo* dargestellt und im Textfeld erscheint die Eingabeaufforderung *Name : „*“.
- ☞ Geben Sie den Namen des Untertyps in das Textfeld ein. Das Modell-Dialogfenster wird geöffnet.



- ☞ Klicken Sie den Basistyp im Listefeld an.
- ☞ Klicken Sie *OK* an. Ein Fenster mit dem Basistyp wird geöffnet.



Auch bereits definierte UDOTs können noch Typeigenschaften von anderen UDOTs übernehmen (siehe Abschnitt „[Übernehmen von Objekttypdefinitionen für Benutzerobjekte](#)“ auf Seite 13-22).

Standardisierung

13.1.5.2 Konstruieren von Objekttypen

Nach der Festlegung der Klassenzugehörigkeit und des Namens öffnet **EUKLID Design** ein Fenster mit dem UDOT-Namen, das, je nach Initialisierung, leer ist, den Basistyp oder das Vorlagemodell enthält.

- ☞ Konstruieren bzw. vervollständigen Sie das UDOT wie jedes Modell mit Hilfe der vordefinierten Aktionen.
- ☞ Erzeugen Sie, falls zusätzlich zur Standarddarstellung *full* gewünscht, jeweils eine Gruppe aus den darzustellenden Objekten je Darstellungsmethode.
- ☞ Schließen Sie die Konstruktionsphase mit dem Menübefehl *Definition schließen* im *Udo*-Menü, falls Sie nur die vollständige Darstellung des UDOTs in Modellen wünschen. Das UDOT-Definitions Fenster wird geöffnet:

Das *Name*-Feld ist mit dem UDOT-Namen vorbelegt. Das Feld *UDOT-Ikone* ist mit dem UDOT-Namen vorbelegt. Die Attribute *selektierbar* und *normal* sind voreingestellt. Im Listenfeld *Is_Subclass_of* wird die Basisklasse angezeigt.

Dieses Dialogfenster dient hier folgenden Aufgaben:

- Änderung des UDOT-Namens
- Aufruf des Ikoneditors
- Anhängen von Properties
- Auswahl und Anzeige der Attribute
- Anzeige der Darstellungsmethode
- Anzeige der Basisklasse
- Sofortige Instanzierung in einer UDA



Wollen Sie den UDOT-Namen ändern, korrigieren Sie den Namen im *Name*-Feld.

13.1.5.3 Definieren von Darstellungsmethoden für Benutzerobjekttypen

5

Möglichkeiten, UDOTs in Modellen darzustellen, repräsentieren die Darstellungsmethoden, z.B. können Sie alle Maße für UDOTs ausblenden. Sie können so den Detaillierungsgrad in der Konstruktionsphase übersichtlich klein (und damit performant für Redraw etc.) halten, aber für einen Plot die Konstruktion durch Ändern der Darstellungsmethoden detaillieren.

Die Darstellungsmethoden werden durch Gruppierung von Objekten bei der UDOT-Definition beschrieben. Wie bei Layern existiert standardmäßig eine Darstellungsmethode *structure* für UDOTs im Strukturfenster.

Wird keine Darstellungsmethode definiert, verwendet das System die Darstellungsmethode *full* der Basisklasse *user*. Sie stellt alle Objekte, die im Vorlagemodell definiert sind, dar, soweit sie sichtbar sind.

- ☞ Erzeugen Sie je Darstellungsmethode eine Gruppe bzw. einen Layer aus den Objekten, die dargestellt werden sollen. Der Gruppen- bzw. Layername dient zur Benennung der jeweiligen Darstellungsmethode.
- ☞ Schließen Sie die Konstruktionsphase mit dem Menübefehl *Definition schließen* im *Udo*-Menü. Das UDOT-Definitions Fenster wird geöffnet. Dieses Dialogfenster listet im Listenfeld *Darstellungsmethoden* alle Gruppen- bzw. Layernamen auf.
- ☞ Klicken Sie im Listenfeld *Darstellungsmethoden* die Gruppen an, die zu Darstellungsmethoden werden sollen.

13.1.5.4 Festlegen von Ikonen für Benutzerobjekttypen

Jedes UDOT erhält eine eigene Ikone mit dem UDOT-Namen, die nach Einhängen der Ikone im Menü dargestellt wird. Sie können, anstelle der systemdefinierten, eine Ikone entwerfen, die nur für dieses UDOT genutzt wird.

- ☞ Wählen Sie *Ikone* im Popup-Menü des Felds *UDOT-Ikone* im UDOT-Definitions-fenster
- ☞ . Der Ikoneditor wird geöffnet.
- ☞ Erstellen Sie die gewünschte Ikone (siehe Abschnitt „*Erstellen von Benutzerikonen*“ auf Seite 13-46).

13.1.5.5 Anhängen von Properties

Sie können beliebig viele Properties beliebigen Typs anhängen. Neue Properties werden am Ende der Liste angefügt. Als Properties können Sie sowohl Objekte, als auch (Aufzählungs-)Values festlegen und diese optional setzen. Ggf. müssen Sie in der Datenstruktur bis zu dem anzuhängenden Objekt bzw. (Aufzählungs-)Value absteigen. Ist die anzuhängende Property ein Objekt, haben Sie zwei Möglichkeiten:

- Der Parameter wird Property.
- Das Objekt wird Property.

Ist das anzuhängende Property ein (Aufzählungs-)Value, können Sie nur den Parameter zur Property machen.



Sie können mit dem Menübefehl *Löschen* im Popup-Menü des Felds *Properties* ein angehängtes Property wieder aus der Property-Liste entfernen.

Anhängen von Objekten als Properties

Gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Wählen Sie *anhängen* im Popup-Menü des Felds *Properties*. Das Dialogfenster wird geschlossen und **EUKLID Design** wechselt in den *Browse*-Modus. In diesem Modus können Sie wie im *Edit*-Modus die Datenstruktur durchsuchen, aber keine Werte ändern.
2. Klicken Sie die Ikone der Objektgruppe, zu der das als Property anzuhängende Objekt gehört, in der Menüspalte an.

3. Identifizieren Sie das Objekt, das Property werden soll, im UDOT-Fenster. Im Hauptmenü werden die Erzeugungsaktion und ggf. die Manipulationsaktionen des Objekts dargestellt.
4. Wählen Sie *Property setzen* im Popup-Menü der Aktionskone. Das UDOT-Definitionsfenster wird wieder geöffnet. Das Property ist nun angehängt.

Anhängen von Properties und Parametern als Properties

Gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Wählen Sie *anhängen* im Popup-Menü des Felds *Properties*. Das Dialogfenster wird geschlossen und **EUKLID Design** wechselt in den *Browse-Modus*.
2. Klicken Sie die Objektgruppenikone, der das Objekt zugeordnet ist, dessen Property oder Parameter als Property angehängt werden soll, im Hauptmenü an.
3. Identifizieren Sie das Objekt, dessen Property oder Parameter Property werden soll, im UDOT-Fenster. Im Hauptmenü werden die Erzeugungsaktion und ggf. die Manipulationsaktionen des Objekts dargestellt.
4. Klicken Sie, falls nicht voreingestellt, die gewünschte Aktionsikone an.
5. Klicken Sie die gewünschte Property- oder Parameterikone an.
6. Wählen Sie *Property setzen* im Popup-Menü der Parameterikone. Das UDOT-Definitionsfenster wird wieder geöffnet. Das Property ist nun angehängt.



Sie können mit dem Menübefehl *Löschen* im Popup-Menü des Felds *Properties* ein angehängtes Property wieder aus der Property-Liste entfernen.

Festlegen von Property-Ikonen

Jedes Property erhält die entsprechende systemdefinierte Ikone, die bei entsprechender Konstellation bei einem UDOT mehrfach vorkommen kann. Sie können, anstelle der systemdefinierten, eine Ikone entwerfen, die nur für diese Property genutzt wird.

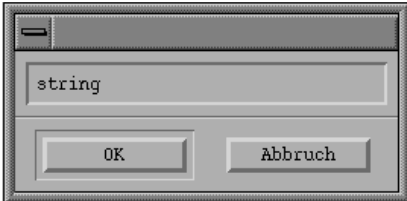
- ☞ Wählen Sie *Ikone* im Popup-Menü der entsprechenden Property-Ikone im Feld *Properties*. Der Ikoneneditor wird geöffnet.
- ☞ Erstellen Sie die gewünschte Ikone (siehe Abschnitt „*Erstellen von Benutzerikonen*“ auf Seite 13-46).

Standardisierung

Benennen von Properties

Jedes Property erhält den entsprechenden systemdefinierten Namen, der bei entsprechender Konstellation bei einem UDOT mehrfach vorkommen kann. Sie müssen in diesen Fällen den Properties jeweils einen eigenen Namen zuweisen, damit z.B. AQL-Programme auf die einzelnen Properties zugreifen können.

☞ Wählen Sie *Name* im Popup-Menü der entsprechenden Property-Ikone im Feld *Properties*. Das Dialogfenster zur Eingabe von Property-Namen wird geöffnet.



Das Textfeld ist mit dem systemdefinierten Namen vorbelegt.

☞ Geben Sie den gewünschten Namen ein.

☞ Klicken Sie *OK* an.

Optionalsetzen von Properties

(Aufzählungs)Value-Properties und einfache Objekt-Properties können Sie optional setzen.

☞ Wählen Sie *Optional setzen > ja* im Popup-Menü der entsprechenden Property-Ikone im Feld *Properties*. Die entsprechende Ikone wird im Feld *Properties* schraffiert dargestellt.

Positionsänderung von Ikonen

Sie können die Reihenfolge, in der die Properties bei der UDO-Instanzierung vom System angefordert werden sollen, ändern.



Das kann zu Inkompatibilitäten führen.

☞ Wählen Sie *Verschieben* im Popup-Menü der zu verschiebenden Property-Ikone im Feld *Properties*. Die Property-Ikone wird markiert und die Meldung *NEUE POSITION WÄHLEN* erscheint im Dialogfenster.

☞ Klicken Sie die Ikone an, an deren Position die Ikone eingefügt werden soll.

Kombinieren von Properties in Dialogfenstern

Sie können die Eingabe von aufeinanderfolgenden Value-Properties von UDOTs in einem Dialogfenster zusammenfassen.

☞ Wählen Sie *Kombinieren>ja* im Popup-Menü der Ikone des ersten zu kombinierenden Properties im Feld *Properties*.

Zur Erzeugung eines entsprechenden UDOs in einem Modell öffnet das System ein Dialogfenster für die Eingabe der Properties.

13.1.5.6 Zuweisung von Attributen für Benutzerobjekttypen

Die Attribute bestimmen den aus dem UDOT resultierenden Instanztyp. Folgende Typen sind möglich

implizit	Es handelt sich um ein implizites Objekt
selektierbar	Das UDO ist im Grafikbereich selektierbar
normal	Im Standardfall wird nur der UDOT selbst zur Instanz. Wird ein UDO im Modell geändert oder der Inhalt erweitert, werden das Objekt und die Aktion zur Instanz. Dieser Instanztyp ist voreingestellt.
grafisch	Diese Instanz kopiert keine Objekte in die Instanz. Der UDOT wird zur Darstellung der Instanz transformiert. Die Instanz enthält nur ein Objekt, das die Transformation bestimmt.
init_uda	Es soll sofort eine UDA erzeugt werden, die das UDO instanziiert enthält. Dies ist nur möglich, wenn keine Properties definiert wurden. Die UDA enthält das UDO als Resultat-Objekt.

13.1.6 Sichern des benutzerdefinierten Objekttyps

Wollen Sie ein UDOT nicht nur im aktiven Modell zur Verfügung stellen (modellinternes UDO), müssen Sie die UDOT-Definition in einer externen Datei sichern (siehe Abschnitt „[Sichern von Benutzerobjekttypen und Benutzeraktionen](#)“ auf Seite 13-54).

13.1.7 Einhängen von Objekttypikonen in die Bedienoberfläche

UDOs können nur in Modellen erzeugt werden, wenn Sie die zugehörigen Ikonen in die Bedienoberfläche integrieren (siehe Abschnitt „[Einhängen von Objekttyp- und Aktionsikonen in die Benutzeroberfläche](#)“ auf Seite 13-55).

13.1.8 Sichern der Konfiguration

UDOs können nur in Modellen erzeugt werden, wenn Sie die Konfiguration mit den eingehängten UDOT-Ikonen sichern (siehe Abschnitt „[Einhängen von Objekttyp- und Aktionsikonen in die Benutzeroberfläche](#)“ auf Seite 13-55).

13.1.9 Laden von benutzerdefinierten Objekttypen

UDOTs müssen Sie laden, bevor sie in Modellen erzeugt werden können. Dabei gibt es verschiedene Möglichkeiten:

- Automatisches Laden beim Start
- Automatisches Laden mit der Modelldatei
- Manuelles Laden

Sie können durch Abfrage der Unterobjekte des Benutzerobjekttyps überprüfen, ob das Objekt geladen ist. Ist ein Objekttyp geladen, erscheint er in der Baumstruktur des Basiselements *user*. Voraussetzung ist eine Benutzeraktionsgruppe, die den Objekttyp *user* enthält. Auf das Benutzerobjekt können Sie durch Aufnahme in eine Benutzeraktionsgruppe direkt zugreifen.

Automatisches Laden beim Start

Beim Systemstart lädt **EUKLID Design** die Menüs und Aktionsgruppen, die die Konfigurationsdatei enthält. Dabei werden nur die Aktionen und Objekte geladen, die in die Benutzeroberfläche integriert wurden und auch dann nur, wenn diese (durch Anklicken der Aktionsgruppe) angefordert wurden. Dies reduziert die Systemstartzeit, wenn die Menüs eine große Anzahl von UDOTs oder UDAs enthalten.

Automatisches Laden mit der Modelldatei

EUKLID Design lädt automatisch ein UDOT mit der Modelldatei, in der Instanzen des UDOTs existieren.

Manuelles Laden

Steht ein gewünschtes UDOT im Hauptmenü nicht zur Verfügung, können Sie die entsprechende UDOT-Definitionsdatei in den Arbeitsspeicher laden:

- ☞ Wählen Sie *Laden* im *Udo*-Menü. Das Datei-Dialogfenster wird geöffnet.
- ☞ Geben Sie den gewünschten Dateinamen ein.

Eine andere Alternative ist die Aktion *user_short_create*, die ein UDO lädt, gleichzeitig im Menü unter UDOs eingehängt und dann sofort instanziiert.



- Die AQL-Funktion *user_symbol* enthält diese Aktion aus Kompatibilitätsgründen (*imp*).
- Mit dem Menübefehl *Untermenü ändern* können Sie die UDOT-Ikone in die Benutzeroberfläche integrieren.

13.1.10 Übernehmen von Objekttypdefinitionen für Benutzerobjekte

Mit der Relation *Ist ein* können Sie einem UDO im Modell die Definition von einem anderen geladenen UDOT hinzufügen. Damit wird das UDO zur Unterklasse des UDOTs und ist als solches identifizierbar.

EUKLID Design kopiert die Objekte vom UDOT in das UDO. Die Properties des UDOTs werden zusätzlich abgefragt.

- ☞ Wählen Sie *Ist ein* im *Udo*-Menü. Die *udo_is_a*-Aktion wird im Menü dargestellt.
- ☞ Selektieren Sie das UDO im Zeichenbereich. Das UDO-Auswahlfenster wird geöffnet.
- ☞ Klicken Sie den UDOT-Namen im Listefeld an.
- ☞ Klicken Sie *OK* an.
- ☞ Geben Sie Properties des UDOTs ein. Das UDO ist nun Unterklasse des UDOTs.



Sie können auch Layer als Unterklasse von UDOTs definieren (siehe Hauptkapitel Arbeiten mit Modellen, Abschnitt „[Übernehmen einer UDO-Definition für Layer](#)“ auf Seite 5-29).

13.1.11 Editieren von Objekttypdefinitionen

UDOTs können Sie ändern. Dabei ist zu beachten, daß sich jede Änderung in den Modellen auswirkt, die eine UDOT-Instanz unaufgelöst enthalten. Diese Modelle enthalten beim nächsten Laden das aktualisierte UDO.

☞ Laden Sie ggf. den zu editierenden UDOT.

☞ Wählen Sie *Definition editieren* im *Udo*-Menü. Das Modell-Dialogfenster wird geöffnet.

☞ Wählen Sie den Namen des zu editierenden UDOTs im Listefeld aus.

☞ Klicken Sie *OK* an. Ein Fenster mit der entsprechenden UDOT-Konstruktion wird geöffnet.

☞ Ändern Sie, falls gewünscht, die UDOT-Konstruktion.

☞ Wählen Sie *Definition schließen* im *Udo*-Menü. Das UDOT-Definitionsfenster wird geöffnet.

☞ Ändern Sie, falls gewünscht, die Eigenschaften des UDOTs.



- Objekte dürfen nicht gelöscht werden, da in jedem Modell, die das UDO unaufgelöst enthält, Referenzen auf sie existieren können.
- Werden Datei- und Linkstrukturen geändert, so müssen die Dateisuchregel-Tabellen evtl. angepaßt werden, um ein Modell, das das UDO enthält, laden zu können.

In diesen Fällen müssen Sie ein neues UDOT mit anderem Namen erstellen.

EUKLID Design lehnt bestimmte Änderungen der Definition, z.B. Anhängen von Properties ab, wenn bereits eine Instanz in einem Modell erzeugt wurde. Diese Sperre können Sie während der Entwicklungsphase eines UDOTs mit der Startoption *-admin* umgehen. Je nach Änderung können allerdings Modelle, die Instanzen dieser UDOTs enthalten, nicht mehr geladen werden.

13.1.12 Zugriff auf Objekte von Benutzerobjekten

In Modellen liegen Instanzen von UDOs in der Datenstruktur nur als Verweis auf ein UDOT vor. Deshalb ist es nicht möglich, direkt auf die Einzelobjekte des UDOs zurückzugreifen.

Die Vorgehensweise unterscheidet sich in Abhängigkeit von der Aufgabenstellung:

- Kurzfristig können Sie auf einzelne Objekte über Selektion in Benutzerobjekten zugreifen (siehe Hauptkapitel Systembedienung, Abschnitt „[Selektion in Benutzerobjekten](#)“ auf Seite 4-27)
- Dauerhaft können Sie auf alle Objekte nach Wandeln des UDOs in einen Layer zugreifen. Diese Aktion ist reversibel (siehe Abschnitt „[Konvertieren von Benutzerobjekten in Layer](#)“ auf Seite 13-24).

Nach Layer-Wandlung von geschachtelten Benutzerobjekten sind diese in die UDOs und vorhandene Einzelobjekte der jeweils tiefergelegenen Schachtelungsebene zerlegt. Aufeinanderfolgende Schachtelungsebenen können Sie solange in Layer wandeln, bis nur noch Einzelobjekte vorliegen.

13.1.13 Konvertieren von Benutzerobjekten in Layer

In Modellen können Sie UDOs in Layer konvertieren. Auf diese Weise können Sie dem konvertierten UDO Informationen zufügen und anschließend den Layer wieder in ein UDO konvertieren.

Ein UDO können Sie folgendermaßen in einen Layer umwandeln:

- ☞ Wählen Sie *Konvertieren in layer* im *Udo*-Menü.
- ☞ Identifizieren Sie das UDO im Zeichenbereich. Ein Layer-Dialogfenster wird geöffnet.
- ☞ Klicken Sie *aktiv* an, falls der Layer aktiv sein soll.
- ☞ Klicken Sie *OK* an.

Der entstehende Layer enthält den Namen *<UDO-Name>_instance* und ist hierarchisch in dem Layer angeordnet, in dem das UDO stand.

13.1.14 Konzeption von Aktionen

UDAs sollten, wie UDOs, von erfahrenen und CAD-geübten Konstrukteuren erstellt werden.

Bei der Konzeption von UDAs sollten Sie folgende Aspekte berücksichtigen:

- Strukturierung
- Parametrierung

Strukturierung

Folgende Punkte sind zu beachten:

- Methode der Verhaltensbeschreibung
- richtige und allgemeingültige Definition von Abhängigkeiten
- Ladezeitoptimierung durch effiziente Konstruktion
- durchdachte Parameterzuweisung
- maschinenunabhängige Pfadnamen/Dateisuchregel

Es gibt 3 Möglichkeiten, das UDA-Verhalten zu beschreiben:

- über AQL (siehe Abschnitt *„Anhängen von AQL-Programmen an Benutzeraktionen“ auf Seite 13-33*)
- über Modell
- als Kombination aus beidem

Wie jedes Modell, besteht dieses UDA-Modell aus einem Netzwerk von Objekten und Aktionen, die die Interaktion der UDA mit ihren Parametern und dem Resultatobjekt/Effektobjekten bestimmen. Die Aktionen bestimmen die Abhängigkeiten zwischen den Objekten. Durch die Beschreibung von Aktionen bzw. Objekten kann das Verhalten einer UDA schneller und spezieller definiert werden, das die Resultatobjekte oder Parameterobjekte beeinflusst.

Standardisierung

Parametrierung

Parameter steuern die Informationen, die gebraucht werden, um eine Instanz des UDAs zu erzeugen.

Mit Parametern können sie das Resultatobjekt oder Parameter modifizieren oder sie als Eingabe für ein externes AQL-Programm verwenden.

Folgende Typen von Parametern können Sie selektieren:

- ☐ Objekte
- ☐ Parameter
- ☐ Properties

13.1.15 Definieren von Aktionen

Die folgende Aufstellung listet den Entwicklungsprozeß von UDAs auf. Bei der Durchführung können im Einzelfall Entwicklungsschritte entfallen:

- Bestimmen der Modellvorlage und Benennen
- Konstruieren des UDAs
- Entwerfen der UDA-Ikone
- Bestimmen des Resultatobjekts
- Bestimmen von Effektobjekten
- Anhängen von Parametern
- Zuweisung von Attributen
- Sichern des UDAs
- Einhängen der UDA ins Menü
- Austesten
- Sichern der Konfiguration



Sie können eine UDA-Definition jederzeit abbrechen. Wählen Sie dazu *Definition abbrechen* im Uda-Menü.

13.1.15.1 Bestimmen der Modellvorlage und Benennen von Benutzeraktionen

Bei der Konstruktion gibt es mehrere Möglichkeiten:

- Sie können eine UDA neu definieren. Eine neues UDA-Modell dient z.B. als Schnittstelle zu einem AQL-Programm.
- Sie können eine UDA definieren, das von einem vorhandenen Modell abgeleitet ist.
- Sie können eine UDA definieren, das von einem vorhandenen UDOT abgeleitet ist. Alle Objekte und Aktionen des UDOTs werden in das neu erzeugte Vorlagemodell übernommen.

Neudefinition

- ☞ Wählen Sie *Definition initialisieren>neu* im *Uda*-Menü aus. Im Textfeld erscheint *Name : „“* zur Namenseingabe der UDA.
- ☞ Geben Sie den gewünschten Namen in das Textfeld ein. Ein leeres Fenster mit dem UDA-Namen wird geöffnet.

Definition aus Modell

- ☞ Wählen Sie den Menübefehl *Definition initialisieren>von Modell* im *Uda*-Menü aus. Das Dialogfenster zur Eingabe des UDA-Namens und des Vorlagemodells wird geöffnet. Das aktive Modell ist voreingestellt.



- ☞ Geben Sie den gewünschten UDA-Namen in das Textfeld ein.
- ☞ Klicken Sie das gewünschte Vorlagemodell im Listefeld an, falls Sie nicht das aktive Modell als Vorlage wünschen.
- ☞ Klicken Sie *OK* an. Das Modellfenster wird zum UDA-Fenster.

Standardisierung

Definition aus UDOT

- ☞ Wählen Sie *Definition initialisieren*>von *UDOT* im *Uda*-Menü aus. Im Menü wird die Aktion *uda_master_of_udo* dargestellt und im Textfeld erscheint *Name* : „“ zur Nameingabe der UDA.
- ☞ Geben Sie den gewünschten Namen der UDA in das Textfeld ein. Das Modell-Dialogfenster wird geöffnet.
- ☞ Klicken Sie den Namen des gewünschten UDOTs im Listenfeld an.
- ☞ Klicken Sie OK an. Ein Fenster mit dem UDOT-Modell wird geöffnet. Der Modellname ändert sich in den UDA-Namen.

13.1.15.2 Konstruieren von Benutzeraktionen

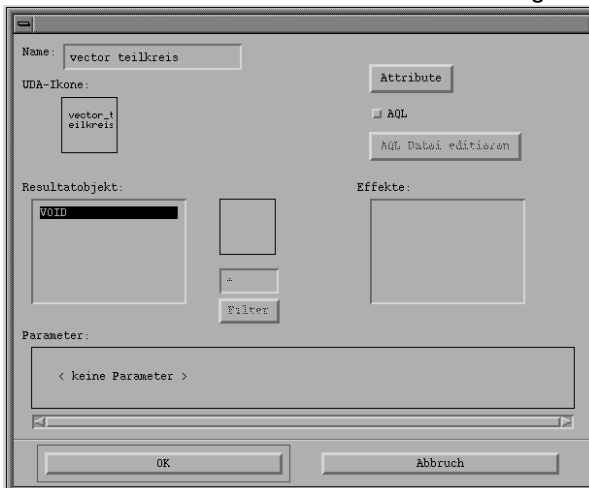
Nach der Festlegung der Vorlage und des Namens öffnet **EUKLID Design** ein Fenster mit dem UDOT-Namen, das, je nach Initialisierung, leer ist, das UDOT oder das Vorlagemodell enthält.

- ☞ Konstruieren bzw. vervollständigen Sie die UDA, wie jedes Modell, mit Hilfe des Hauptmenüs.
- ☞ Erzeugen Sie, falls Sie Effektoobjekte miterzeugen wollen, eine Gruppe aus den Objekten, die als Effektoobjekt(e) dienen sollen.

Beispiel

Sie möchten eine UDA *vector_teilkreis* zum Einbringen eines Flanschs definieren, die als Effektoobjekte eine variable Anzahl von Bohrungen miterzeugt.

- ☞ Erzeugen Sie 2 Variablen für die Kopienanzahl, z.B. $n=5$ und den Kopierwinkel $\alpha=360/(n+1)$.
- ☞ Erzeugen Sie den Flansch und die erste Kreisbohrung.
- ☞ Erzeugen Sie den Kopiervektor als *vector_rotator* mit Rotationspunkt *Flanschmittelpunkt* und Winkel aus Variable *alpha*.
- ☞ Kopieren Sie die Kreisbohrung mit der Aktion *group_copy* mit Kopienanzahl aus Variable *n*, Gruppenname *Bohrungen*, Vektor *vector_rotator*. Der Gruppenname *Bohrung* erscheint im Listenfeld *Effekte*.
- ☞ Schließen Sie die Konstruktionsphase mit dem Menübefehl *Definition schließen* im *Uda*-Menü. Das UDA-Definitions Fenster wird geöffnet:



Standardisierung

Das Feld *Name* ist mit dem UDA-Namen vorbelegt. Das Feld *UDA-Ikone* ist mit der UDA-Namensikone vorbelegt. Das Feld *Resultat* ist mit *void* vorbelegt.

Dieses Dialogfenster dient hier folgenden Aufgaben:

- Änderung des UDOT-Namens
- Aufruf des Ikoneneditors
- Bereitstellen von Online-Hilfe
- Bestimmen des Resultatobjekts
- Anhängen von Parametern
- Auswahl der Attribute (zur Steuerung des Verhaltens)
- Bestimmen von Effektobjekten



Wollen Sie den UDA-Namen ändern, korrigieren Sie ihn im Feld *Name*.

13.1.15.3 Festlegen von Ikonen für Benutzeraktionen

Jede UDA erhält eine Ikone mit dem UDA-Namen, die nach Einhängen der Ikone im Hauptmenü dargestellt wird. Sie können, anstelle der systemdefinierten, eine Ikone entwerfen, die nur für dieses UDA genutzt wird.

- ☞ Wählen Sie *Ikone* im Popup-Menü des Felds *UDA-Ikone* im UDA-Definitionsfenster. Der Ikoneneditor wird geöffnet.
- ☞ Erstellen Sie die gewünschte Ikone (siehe Abschnitt „[Erstellen von Benutzerikonen](#)“ auf Seite 13-46).

13.1.15.4 Bestimmen des Resultatobjekts für Benutzeraktionen

Abhängig von der Erzeugung des Resultatobjekts, haben Sie zwei Möglichkeiten, das Resultatobjekt festzulegen:

- Das Resultatobjekt ist Objekt des UDA-Modells.
- Das Resultatobjekt wurde durch AQL-Programm erzeugt.

Resultatobjekt im UDA-Modell

1. Wählen Sie *Resultatobjekt setzen* im Popup-Menü des Resultatikonensfelds. Das UDA-Definitions Fenster wird geschlossen und das System wechselt in den Browse-Modus.
2. Klicken Sie die gewünschte Objektikone in der ersten Menüs palte an.
3. Identifizieren Sie das Resultatobjekt im UDA-Modellfenster.
4. Wählen Sie *Resultatobjekt setzen* im Popup-Menü der Aktionsikone in der zweiten Menüs palte. Die Resultatobjektikone wird im Resultatikonensfeld dargestellt.

Durch AQL-Programm erzeugtes Resultatobjekt

1. Klicken Sie das AQL-Feld an.
2. Klicken Sie den Namen des gewünschten Objekts im *Resultat*-Feld an.

13.1.15.5 Bestimmen von Effektobjekten für Benutzeraktionen

Abhängig von der Erzeugung des Resultatobjekts haben Sie zwei Möglichkeiten, das Effektobjekt festzulegen:

- als Objekt des UDA-Modells (siehe Abschnitt „*Konstruieren von Benutzeraktionen*“ auf Seite 13-29)
- durch Auswahl der Effektgruppe
- durch AQL-Programm (siehe Abschnitt „*Anhängen von AQL-Programmen an Benutzeraktionen*“ auf Seite 13-33)

Standardisierung

13.1.15.6Zuweisung von Attributen für Benutzeraktionen

Die UDA-Attribute bestimmen den Instanztyp der UDA. Folgende Typen können Sie wählen:

<i>drop</i>	Die UDA wird nach der Ausführung nicht in die Datenstruktur aufgenommen.
<i>tmp</i>	Die UDA darf während der Ausführung einer anderen Aktion ausgeführt werden. Die aktive Aktion wird nicht abgebrochen. Nur für Aktionen, die die Datenstruktur nicht ändern
<i>AQL</i>	Ein AQL-Programm wird vor und nach der Ausführung einer UDA aufgerufen, d.h. bevor und nachdem das UDA-Modell mit Parametern versorgt wird/wurde.
<i>AQL Datei editieren</i>	Ein Texteditor zeigt das mitgelieferte Muster-AQL-Programm an (siehe Abschnitt „Anhängen von AQL-Programmen an Benutzeraktionen“ auf Seite 13-33).



Sie können einen anderen Editor durch Modifikation der Datei `##basic/aql/edit.aql` aufrufen.

<i>no_protocol</i>	Um bei bestimmten Aktionen die doppelte Protokollierung zu verhindern
<i>suppress_properties</i>	Um bestimmte Properties des Resultat-Objektes zu unterdrücken (nur mit AQL)
<i>pre action</i>	Es wird eine AQL-pre_action Funktion durchlaufen (nur mit AQL)
<i>post_action</i>	Es wird eine AQL-post_action Funktion durchlaufen (nur mit AQL)
<i>name_by_action</i>	Die Namensfunktion soll nicht an der Bedienoberfläche möglich sein, da die Aktion ihrem Resultat selbst einen Namen gibt (z.B. Variable, Tabellen).

13.1.15.7 Anhängen von AQL-Programmen an Benutzeraktionen

Durch die Kopplung von UDAs mit AQL-Programmen können Sie das UDA-Verhalten bestimmen. Neben den auch interaktiv einzugebenden Charakteristika können Sie folgende Charakteristika von UDAs definieren:

- Parametertypen (*star*, *alternate*)
- Parameterattribute (*draft*, ...)
- Pre-/Post-Aktions- und Parameter Routinen

Gehen Sie folgendermaßen vor:

- ☞ Wählen Sie *Definition initialisieren>Neu* im *Uda*-Menü.
- ☞ Geben Sie den gewünschten UDA-Namen in das Textfeld ein. Ein neues UDA-Modellfenster wird geöffnet.
- ☞ Wählen Sie *Definition schließen* im *Uda*-Menü. Das UDA-Definitions fenster wird geöffnet.
- ☞ Legen Sie die UDA-Ikone fest.
- ☞ Klicken Sie *AQL* an. Das Feld *AQL Datei editieren* wird selektierbar und im *Resultat*-Listenfeld werden die system- und benutzerdefinierten Objekte dargestellt.
- ☞ Klicken Sie *AQL Datei editieren* an. Ein Editorfenster mit der folgenden AQL-Musterdatei wird geöffnet:

```
// this is a template aql file for a UDA
// it describes the parameters and their attributes
// it should have the name "test.aql"
// if the UDA has a declared result object the result object
// can be reached using the variable action.result
-----
function pre_action( action )
    'Pre action for UDA test' nl
end
-----
function execute( action )
    'Execute for UDA test' nl
    ok = true
    return (ok)
end
-----
function post_action( action )
    'Post action for UDA test' nl
end
```

Standardisierung

- ☞ Vervollständigen Sie das AQL-Programm (siehe Band *Offene Architektur*).
- ☞ Sichern Sie die Datei.
- ☞ Klicken Sie den Namen des gewünschten Resultatobjekts im *Resultat*-Listenfeld an.



Sie können die Liste der Resultatobjektnamen einschränken. Geben Sie dazu das gewünschte Suchmuster in das Textfeld ein und klicken Sie das *Filter*-Feld an. Der gewünschte Resultatobjektname wird im *Resultat*-Listenfeld angezeigt.

- ☞ Hängen Sie die Parameter an (siehe Abschnitt „[Anhängen von Parametern an Benutzeraktionen](#)“ auf Seite 13-35).
- ☞ Klicken Sie *OK* an. Die AQL-Datei wird generiert.



Sie können ein geschriebenes AQL-Programm über den Menübefehl *AQL Datei editieren* im Popup-Menü der entsprechenden UDA-Ikone im Hauptmenü editieren (siehe Band *Offene Architektur*).

13.1.15.8 Anhängen von Parametern an Benutzeraktionen

Sie können beliebig viele Parameter beliebigen Typs definieren.

Ein Parameter und seine Hilfskonstruktionen (d.h. Konstruktionen, die zum Erzeugen notwendig waren, z.B. das Koordinatensystem) werden aus der UDA entfernt, da er im Zielmodell existiert. Insbesondere bei der Definition von Parametern, die einander als Hilfskonstruktion dienen, ist auf die Reihenfolge zu achten.

Beispiel

Ein Punkt ist als Punkt auf einer Linie definiert. Sowohl Punkt als auch Linie sollen Parameter werden. Da die Linie in diesem Fall als Hilfskonstruktion für den Punkt dient, kann der Punkt nicht vor der Linie als Parameter definiert werden. Die Linie (die ja auch Hilfskonstruktion ist) würde dabei gelöscht und nicht mehr für die Definition als Parameter zur Verfügung stehen.

Als Parameter können Sie sowohl Objekte, als auch (Aufzählungs-)Values festlegen und diese optional setzen. Ggf. müssen Sie in der Datenstruktur bis zu dem anzuhängenden Objekt bzw. (Aufzählungs-)Value absteigen.

Ist der anzuhängende Parameter ein Objekt, haben Sie zwei Möglichkeiten:

- Der Parameter wird Parameter.
- Das Objekt wird Parameter.

Ist der anzuhängende Parameter ein (Aufzählungs-)Value, können Sie nur den Parameter als Parameter anhängen.



Vor einer UDA Definition empfiehlt es sich, ein Modell anzulegen und dieses zu speichern, danach das UDA aus dem Modell zu definieren, damit Fehler einfach korrigiert werden können, ohne die gesamte Konstruktion neu aufbauen zu müssen.

Anhängen von Objekten als Parameter

Gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Wählen Sie *anhängen* im Popup-Menü des Felds *Parameter*. Das UDA-Definitions-fenster wird geschlossen und **EUKLID Design** wechselt in den *Browse*-Modus. In diesem Modus können Sie, wie im *Edit*-Modus, die Datenstruktur durchsuchen, aber keine Werte ändern.
2. Klicken Sie die Ikone der Objektgruppe, zu der das als Parameter anzuhängende Objekt gehört, in der 1. Menüspalte an.
3. Identifizieren Sie das Objekt, das Parameter werden soll, im UDA-Fenster. In der 2. Menüspalte werden die Erzeugungsaktion und ggf. die Manipulationsaktionen des Objekts dargestellt.
4. Wählen Sie *Parameter setzen* im Popup-Menü der Aktionsikone (2. Menüspalte). Das UDA-Definitions-fenster wird wieder geöffnet. Der Parameter ist nun angehängt.

Anhängen von Properties und Parametern als Parameter

Gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Wählen Sie *anhängen* im Popup-Menü des Felds *Parameter*. Das UDA-Definitions-fenster wird geschlossen und **EUKLID Design** wechselt in den *Browse*-Modus.
2. Klicken Sie die Objektgruppenikone, der das Objekt zugeordnet ist, dessen Property oder Parameter als Parameter angehängt werden soll, in der 1. Menüspalte an.
3. Identifizieren Sie das Objekt, dessen Property oder Parameter werden soll, im UDA-Modellfenster. In der 2. Menüspalte werden die Erzeugungsaktion und ggf. die Manipulationsaktionen des Objekts dargestellt.
4. Klicken Sie, falls nicht voreingestellt, die gewünschte Aktionsikone an.
5. Klicken Sie die gewünschte Property- oder Parameterikone an (3. Spalte).
6. Wählen Sie *Parameter setzen* im Popup-Menü der Parameterikone. Das UDA-Definitions-fenster wird wieder geöffnet. Der Parameter ist nun angehängt.



Sie können mit dem Menübefehl *Löschen* im Popup-Menü des Felds *Parameter* einen angehängten Parameter wieder aus der Parameterliste entfernen. Die Entfernung kann zu Inkompatibilitäten führen, wenn eine Instanz einer UDA vorhanden ist.

Anhängen von durch AQL genutzten Parametern

Einige Parameter von UDAs werden nicht auf Objekte oder Werte des Vorlagemodells abgebildet. Sie erscheinen nur in der dritten Menüspalte und werden durch AQL-Programme genutzt (siehe Abschnitt „[Anhängen von AQL-Programmen an Benutzeraktionen](#)“ auf Seite 13-33). Die Vorgehensweise unterscheidet sich je nach Parametertyp, den Sie anhängen wollen:

- Objektparameter
- Value-Parameter
- Aufzählungvalue-Parameter

Anhängen von Objektparametern

☞ Wählen Sie *Typen anhängen>Objekte* im Popup-Menü der entsprechenden Parameterikone in der *Parameter*-Leiste. Das Dialogfenster zur Auswahl des UDA-Parametertyps wird geöffnet:



☞ Klicken Sie den Namen des gewünschten Objekts an.



Sie können die Liste der Objektnamen einschränken. Geben Sie dazu das gewünschte Suchmuster in das Textfeld ein und klicken Sie das *Filter*-Feld an. Der gewünschte Objektparameter wird in der *Parameter*-Leiste angezeigt.

☞ Klicken Sie *OK* an.

Standardisierung

Nach Abschluß der UDA-Definition wird die Ikone des angehängten Objektparameters in der dritten Menüspalte dargestellt, soweit die UDA-Ikone in die senkrechte Menüspalte eingehängt wurde.

Anhängen von Value-Parametern

☞ Wählen Sie *Typen anhängen>Values* im Popup-Menü der entsprechenden Parameterikone in der *Parameter*-Leiste. Das Dialogfenster zur Auswahl des UDA-Parametertyps wird geöffnet.

☞ Klicken Sie den Namen des gewünschten Values an.



Sie können die Liste der Value-Namen einschränken. Geben Sie dazu das gewünschte Suchmuster in das Textfeld ein und klicken Sie das *Filter*-Feld an. Der gewünschte Value-Parameter wird in der *Parameter*-Leiste angezeigt.

☞ Klicken Sie OK an.

Nach Abschluß der UDA-Definition wird die Ikone des angehängten Value-Parameters in der dritten Menüspalte dargestellt, soweit die UDA-Ikone in das Hauptmenü eingehängt wurde.

Anhängen von Aufzählungvalue-Parametern

☞ Wählen Sie *Typen anhängen>Enums* im Popup-Menü der entsprechenden Parameterikone in der *Parameter*-Leiste. Das Dialogfenster zur Auswahl des UDA-Parametertyps wird geöffnet.

☞ Klicken Sie den Namen des gewünschten Aufzählungvalues an.



Sie können die Liste der Aufzählungvalue-Namen einschränken. Geben Sie dazu das gewünschte Suchmuster in das Textfeld ein und klicken Sie das *Filter*-Feld an. Der gewünschte Aufzählungvalue-Parameter wird in der *Parameter*-Leiste angezeigt.

☞ Klicken Sie OK an.

Nach Abschluß der UDA-Definition wird die Ikone des angehängten Aufzählungvalue-Parameters in der dritten Menüspalte dargestellt, soweit die UDA-Ikone in das Hauptmenü eingehängt wurde.

Festlegen von Parameterikonen

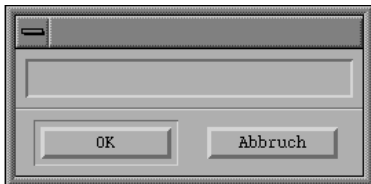
Jeder Parameter erhält die entsprechende systemdefinierte Ikone für das Hauptmenü, die bei entsprechender Konstellation bei einer UDA mehrfach vorkommen kann. Sie können, anstelle der systemdefinierten, eine Ikone entwerfen, die nur für diesen Parameter genutzt wird.

- ☞ Wählen Sie *Ikone* im Popup-Menü der entsprechenden Parameterikone in der *Parameter*-Leiste. Der Ikoneneditor wird geöffnet.
- ☞ Erstellen Sie die gewünschte Ikone (siehe Abschnitt „*Erstellen von Benutzerikonen*“ auf Seite 13-46).

Benennen von Parametern

Jeder Parameter erhält den entsprechenden systemdefinierten Namen, der bei entsprechender Konstellation bei einer UDA mehrfach vorkommen kann. Sie müssen in diesen Fällen dem Parameter jeweils einen eigenen Namen zuweisen, damit z.B. AQL-Programme auf die einzelnen Parameter gezielt zugreifen können.

- ☞ Wählen Sie *Name* im Popup-Menü der entsprechenden Parameterikone in der *Parameter*-Leiste. Das Dialogfenster zur Eingabe von UDA-Parameternamen wird geöffnet.



Das Textfeld ist mit dem systemdefinierten Namen vorbelegt.

- ☞ Geben Sie den gewünschten Namen ein.
- ☞ Klicken Sie *OK* an.

Standardisierung

Optional setzen von Parametern

(Aufzählungs)Value-Parameter und einfache Objektparameter können Sie in der Definitionsphase optional setzen.

- ☞ Wählen Sie *Optional setzen* im Popup-Menü der entsprechenden Parameterikone in der *Parameter*-Leiste. Die entsprechende Ikone wird in der *Parameter*-Leiste schraffiert dargestellt.



Komplexe Parameter können nur in Modellen optional gesetzt werden.

Positionsänderung von Ikonen

Sie können die Reihenfolge, in der die Parameter bei der UDA-Erzeugung vom System angefordert werden sollen, ändern.



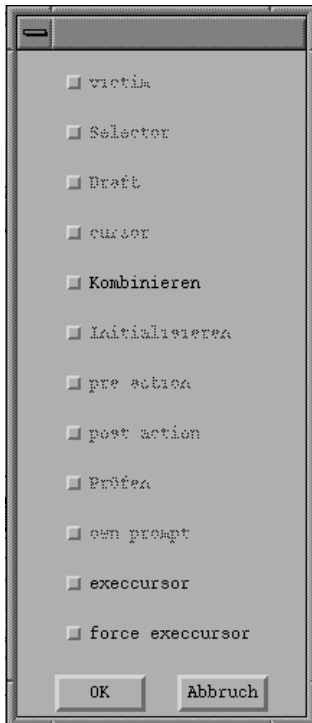
Diese Änderung kann zu Inkompatibilitäten führen, wenn eine Instanz einer UDA vorhanden ist.

- ☞ Wählen Sie *Verschieben* im Popup-Menü der zu verschiebenden Parameterikone in der *Parameter*-Leiste. Die Parameterikone wird markiert und die Meldung *NEUE POSITION WÄHLEN* erscheint im Dialogfenster.
- ☞ Klicken Sie die Ikone an, an deren Position die Ikone eingefügt werden soll.

Zuweisen von Parameterattributen

Sie können Parametern Attribute zuweisen.

☞ Wählen Sie in der *Parameter*-Leiste *Attribute* im Popup-Menü der Parameterikone, die Sie mit einem Attribut versehen möchten. Das Dialogfenster zur Zuweisung von UDA-Parameterattributen wird geöffnet:



Je nach Typ, Situation und Kombinatorik können Sie wählen:

- ☐ Victim
- ☐ Selector
- ☐ Draft
- ☐ Kombinieren
- ☐ Initialisieren
- ☐ pre_action
- ☐ post_action
- ☐ Prüfen

Standardisierung

- own_prompt
- execcursor
- force execcursor



Informationen zu diesem Themenkomplex sind nur für BEA-Applikationsentwickler von Bedeutung und werden in Kursen vermittelt. Wenden Sie sich bitte an der Geschäftsstelle der *EUKLID Software GmbH*.

Kombinieren von Parametern in Dialogfenstern

Sie können die Eingabe von aufeinanderfolgenden Value-Parametern von UDAs in einem Dialogfenster zusammenfassen.

☞ Klicken Sie *Kombinieren* im Dialogfenster zur Zuweisung von UDA-Parameterattributen an.

EUKLID Design öffnet bei Ausführung der UDA ein Dialogfenster, in dem die Eingabefelder der drei Parameter kombiniert sind.

Beispiel

Eine UDA hat drei kombinierte Value-Parameter:

- *Gewicht* vom Datentyp *real*
- *Name* vom Datentyp *string*
- *Anzahl* vom Datentyp *integer*

Bei Ausführung der UDA kombiniert **EUKLID Design** die Eingabefelder dieser Parameter in einem Dialogfenster.

Einschalten des Execcursors

Sie können für die Eingabe von Parametern, die im Zeichenbereich skizziert werden können, den Execcursor einschalten.

☞ Klicken Sie *execcursor* im Dialogfenster zur Zuweisung von UDA-Parameterattributen an.

Bestimmen von Victim-Parametern

Mit diesem Attribut legen Sie fest, daß eine Aktion diesen Parameter ändern darf. Ist kein AQL-Programm mit der UDA verbunden, bestimmt **EUKLID Design**, ob ein Parameter ein modifizierter Parameter ist oder nicht.

☞ Schreiben Sie ein AQL-Programm (siehe Abschnitt „*Anhängen von AQL-Programmen an Benutzeraktionen*“ auf Seite 13-33).

13.1.16 Sichern von Benutzeraktionen

Wollen Sie eine UDA nicht nur im aktiven Modell zur Verfügung stellen (modellinterne UDA), müssen Sie die UDA-Definition in einer externen Datei sichern (siehe Abschnitt „*Sichern von Benutzerobjekttypen und Benutzeraktionen*“ auf Seite 13-54).

13.1.17 Einhängen von Benutzeraktionsikonen in die Bedienoberfläche

UDAs können nur in Modellen ausgeführt werden, wenn Sie die zugehörigen Ikonen in die Bedienoberfläche integrieren (siehe Abschnitt „*Einhängen von Objekttyp- und Aktionsikonen in die Benutzeroberfläche*“ auf Seite 13-55).

13.1.18 Sichern der Benutzeraktionskonfiguration

UDAs können nur dauerhaft ausgeführt werden, wenn Sie die Konfiguration mit den eingehängten UDA-Ikonen sichern (siehe Abschnitt „*Einhängen von Objekttyp- und Aktionsikonen in die Benutzeroberfläche*“ auf Seite 13-55).

13.1.19 Laden von Benutzeraktionen

UDAs müssen Sie laden, bevor sie in Modellen verwendet werden können. Dabei gibt es verschiedene Möglichkeiten:

- Automatisches Laden beim Start
- Automatisches Laden mit der Modelldatei
- Manuelles Laden

Automatisches Laden beim Start

Beim Systemstart lädt **EUKLID Design** die Menüs und Aktionsgruppen, die die Konfigurationsdatei enthält. Dabei werden nur die Aktionen und Objekte geladen, die in die Benutzeroberfläche integriert wurden und auch dann nur, wenn diese (durch Anklicken der Aktionsgruppe) angefordert wurden. Dies reduziert die Systemstartzeit, wenn die Menüs eine große Anzahl von UDOTs oder UDAs enthalten.

Automatisches Laden mit der Modelldatei

EUKLID Design lädt automatisch eine UDA mit der Modelldatei, in der Instanzen der UDA gesichert sind.

Manuelles Laden

Steht eine gewünschte UDA in einem Modell im Hauptmenü nicht zur Verfügung, können Sie die entsprechende UDA-Definitionsdatei in den Arbeitsspeicher laden:

- ☞ Wählen Sie *Laden* im *Uda*-Menü. Das Datei-Dialogfenster wird geöffnet.
- ☞ Geben Sie den gewünschten Dateinamen ein.



- Die AQL-Funktion *user_symbol* enthält diese Aktion aus Kompatibilitätsgründen (*imp*).
- Mit dem Menübefehl *Untermenü ändern* können Sie die UDA-Ikone in die Benutzeroberfläche integrieren.
- Für die Anwendung in einem AQL Programm hat das AQL Programm dafür zu sorgen, daß die UDA auch geladen ist.

13.1.20 Editieren einer Aktionsdefinition

UDAs können Sie ändern. Dabei ist zu beachten, daß sich jede Änderung in den Modellen auswirkt, die eine UDA-Instanz enthalten. Diese Modelle enthalten beim nächsten Laden die aktualisierte UDA.

☞ Laden Sie ggf. die zu editierende UDA.

☞ Wählen Sie *Definition editieren* im *Uda*-Menü. Das Modell-Dialogfenster wird geöffnet.

☞ Klicken Sie den Namen der zu editierenden UDA im Listefeld an.

☞ Klicken Sie *OK* an. Ein Fenster mit dem entsprechenden UDA-Modell wird geöffnet.

☞ Ändern Sie, falls gewünscht, das UDA-Modell.

☞ Wählen Sie *Definition schließen* im *Uda*-Menü. Das UDA-Definitionsfenster wird geöffnet.

☞ Ändern Sie, falls gewünscht, die Eigenschaften der UDA.

☞ Sichern Sie die Änderung über den Menübefehl *Definition sichern* im *Uda*-Menü.



- Objekte dürfen nicht gelöscht werden, da in jedem Modell, die die UDA enthält, Referenzen auf sie existieren können.
- Werden Datei- und Link-Strukturen geändert, so ist über eine angepaßte Dateisuchregel sicherzustellen, daß Modelle, die diese UDAs enthalten, auch wieder geladen werden können.
- **EUKLID Design** lehnt bestimmte Änderungen der Definition, z.B. Anhängen von Parametern ab, wenn die UDA bereits in einem Modell ausgeführt wurde. Diese Sperre können Sie während der Entwicklungsphase einer UDA mit der Startoption *-admin* umgehen. Je nach Änderung können allerdings Modelle, die Instanzen dieser UDAs enthalten, nicht mehr geladen werden.

☞ Sichern Sie die Definition in einer externen Datei.

13.1.21 Erstellen von Benutzerikonen

Mit dem Ikoneneditor können Sie Ikonen für ihre Menüs, UDOTs und UDAs und deren Properties und Parameter gestalten. Dabei können Sie als Arbeitsgrundlage auf vorhandene Ikonen zugreifen.

Der Aufruf des Ikoneneditors ist abhängig von der zu gestaltenden Ikone:

UDOT

☞ Wählen Sie *Ikone* im Popup-Menü der UDOT-Ikone im UDOT-Definitionsfenster.

UDA

☞ Wählen Sie *Ikone* im Popup-Menü der UDA-Ikone im UDA-Definitionsfenster.

UDOT-Property

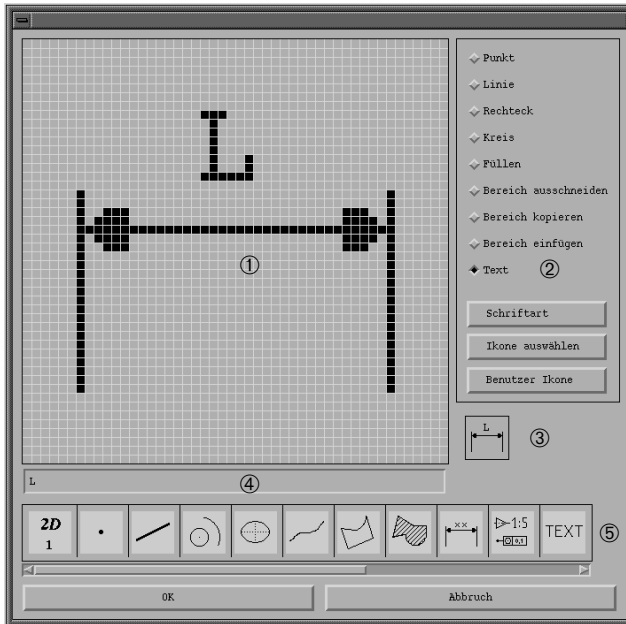
☞ Wählen Sie *Ikone* im Popup-Menü der Property-Ikone im UDOT-Definitionsfenster.

UDA-Parameter

☞ Wählen Sie *Ikone* im Popup-Menü der Parameter-Ikone im UDA-Definitionsfenster.

Der Ikoneneditor wird geöffnet. Er hat folgende Bereiche:

- ① **Arbeitsbereich:** Hier können Sie die Ikone erstellen.
Sie bearbeiten das Ikonenpiktogramm auf dem Niveau des kleinsten ansprechbaren Bildpunktes (Pixel). Um das Bearbeiten eines Bildpunktes zu ermöglichen, ist dieser im Arbeitsbereich vergrößert dargestellt, wobei Bildpunktrastergrenzen durch ein Liniengitter verdeutlicht werden.
Die Bildpunkte sind in der Hintergrundfarbe dargestellt.
- ② **Aktionsleiste:** Hier können Sie Aktionen aufrufen.
- ③ **Ikonenanzeigefeld:** Hier wird die aktuelle Ikone in Originalgröße dargestellt.
- ④ **Textfeld:** Hier können Sie im Arbeitsbereich einzusetzenden Text eingeben.
- ⑤ **Ikonenleiste:** Hier wird die geladene Ikonendatei dargestellt, aus der Sie Ikonen in den Arbeitsbereich kopieren können.



Der Arbeitsbereich ist, je nach Aufrufumgebung, mit folgenden Texten bzw. Piktogrammen vorbelegt:

- ☐ UDOT-Name
- ☐ UDA-Name
- ☐ Property-Name/Ikone
- ☐ Parameter-Name/Ikone

Gehen Sie zum Erstellen einer Ikone folgendermaßen vor:

- ☞ Kopieren Sie, falls zweckmäßig, eine vorhandene Ikone als Arbeitsgrundlage in den Arbeitsbereich.
- ☞ Editieren Sie die Ikone mit den vorhandenen Aktionen und Zeichenmodi im Arbeitsbereich.
- ☞ Klicken Sie OK an. Der Ikoneneditor wird geschlossen und die Ikone wird im jeweiligen Definitionsfenster dargestellt.

Standardisierung

13.1.21.1 Kopieren einer vorhandenen Ikone

Eine Ikone können Sie folgendermaßen kopieren:

- ☞ Wählen Sie, falls nicht voreingestellt, die gewünschte Ikonendatei.
- ☞ Laden Sie, falls nicht angezeigt, die Ikonen aus der Ikonendatei in die Ikonenleiste.
- ☞ Klicken Sie die gewünschte Ikone in der Ikonenleiste an. Das Ikonenpiktogramm wird in den Arbeitsbereich kopiert.

13.1.21.2 Editieren einer Ikone

Folgende Zeichenmodi des Ikoneneditors sind vorhanden:

linke Maustaste zeichnen in Vordergrundfarbe
mittlere Maustaste toggle Modus
rechte Maustaste zeichnen in Hintergrundfarbe

Eine Ikone können Sie folgendermaßen editieren:

- ☞ Klicken Sie die gewünschte Aktion in der Aktionsleiste an.
- ☞ Drücken Sie die dem gewünschten Zeichenmodus entsprechende Maustaste im Arbeitsbereich an der gewünschten Anfangsposition.
- ☞ Lassen Sie die gedrückte Maustaste im Arbeitsbereich an der gewünschten Endposition los. Das Editierergebnis wird im Arbeitsbereich und im Ikonenanzeigefeld dargestellt.

Aktionen des Ikoneneditors

Folgende Aktionen sind vorhanden:

<i>Punkt</i>	Zeichnen eines Punktes
<i>Linie</i>	Zeichnen einer Linie
<i>Rechteck</i>	Zeichnen eines Rechtecks
<i>Kreis</i>	Zeichnen eines Kreises
<i>Füllen</i>	Füllen einer geschlossenen Kontur (auffüllen/entfernen)
<i>Bereich ausschneiden</i>	Ausschneiden eines rechteckigen Bereichs
<i>Bereich kopieren</i>	Kopieren eines rechteckigen Bereichs in den Zwischenspeicher
<i>Bereich einfügen</i>	Einsetzen eines kopierten oder ausgeschnittenen Bereichs
<i>Text</i>	Erzeugen von Text

Schriftart

Einstellen einer Schriftart

Ikone auswählen

Einstellen einer Ikonendatei

Benutzer Ikone laden

Laden einer Ikonendatei in die Ikonenleiste

Zeichnen eines Punktes

Mit dieser Aktion können Sie folgendermaßen Bildpunkte zeichnen:

- ☞ Klicken Sie die Aktion *Punkt* in der Aktionsleiste an.
- ☞ Klicken Sie den gewünschten Bildpunkt im Arbeitsbereich an (Anfangsposition = Endposition). Der Punkt wird im gewünschten Zeichenmodus gezeichnet. Bei festgehaltener Maustaste erreichen Sie damit ein Freihandzeichnen.

Zeichnen einer Linie

Mit dieser Aktion können Sie folgendermaßen Linien zeichnen:

- ☞ Klicken Sie die Aktion *Linie* in der Aktionsleiste an.
- ☞ Drücken Sie die entsprechende Maustaste am gewünschten Anfangspunkt der Linie im Arbeitsbereich. Der Linienverlauf zur aktuellen Cursorposition wird durch eine Gummibandlinie dargestellt.
- ☞ Lassen Sie die Maustaste am gewünschten Endpunkt der Linie los. Die Linie wird im gewünschten Zeichenmodus erstellt.



Lassen Sie die Maustaste außerhalb des Arbeitsbereichs los, wird der entsprechende Randpunkt des Arbeitsbereichs zum Endpunkt der Linie.

Zeichnen eines Rechtecks

Mit dieser Aktion können Sie folgendermaßen Rechtecke zeichnen:

- ☞ Klicken Sie die Aktion *Rechteck* in der Aktionsleiste an.
- ☞ Drücken Sie die entsprechende Maustaste am gewünschten Ankerpunkt des Rechtecks im Arbeitsbereich. Die aktuelle Cursorposition wird zum diagonal gegenüberliegenden Eckpunkt des Rechtecks. Der aktuelle Umriß des Rechtecks wird durch ein Gummibandrechteck dargestellt.
- ☞ Lassen Sie die Maustaste am gewünschten Eckpunkt des Rechtecks los. Das Rechteck wird im gewünschten Zeichenmodus erstellt.



Lassen Sie die Maustaste außerhalb des Arbeitsbereichs los, wird nur der Teil des Rechtecks, der innerhalb des Arbeitsbereichs liegt, gezeichnet.

Standardisierung

Zeichnen eines Kreises

Mit dieser Aktion können Sie folgendermaßen Kreise Zeichnen:

- ☞ Klicken Sie die Aktion *Kreis* in der Aktionsleiste an.
- ☞ Drücken Sie die entsprechende Maustaste am gewünschten Mittelpunkt des Kreises im Arbeitsbereich. Die aktuelle Cursorposition wird zu einem Punkt auf dem Kreisumfang. Der aktuelle Kreisumfang wird durch einen Gummibandkreis dargestellt.
- ☞ Lassen Sie die Maustaste beim gewünschten Kreisumfang los. Der Kreis wird im gewünschten Zeichenmodus erstellt.

Füllen einer geschlossenen Kontur

Mit dieser Aktion können Sie folgendermaßen geschlossene Konturen füllen:

- ☞ Klicken Sie innerhalb der zu füllenden Kontur mit der entsprechenden Maustaste in den Arbeitsbereich. Alle Pixel der Kontur werden im gewünschten Zeichenmodus gefüllt.



Der Arbeitsbereich wird als eigene Kontur behandelt.

Ausschneiden eines Bereichs

Mit dieser Aktion können Sie folgendermaßen Rechtecke aus dem Arbeitsbereich ausschneiden und in den Zwischenspeicher legen:

- ☞ Klicken Sie die Aktion *Bereich ausschneiden* in der Aktionsleiste an.
- ☞ Drücken Sie eine beliebige Maustaste am gewünschten Ankerpunkt des Ausschnittrechtecks im Arbeitsbereich. Die aktuelle Cursorposition wird zum diagonal gegenüberliegenden Eckpunkt des Ausschnittrechtecks. Der aktuelle Umriß des Ausschnittrechtecks wird durch ein Gummibandrechteck dargestellt.
- ☞ Lassen Sie die Maustaste am gewünschten Eckpunkt des Ausschnittrechtecks los. Das Ausschnittrechteck wird in einem Zwischenspeicher gesichert. Das ausgeschnittene Rechteck wird mit der Hintergrundfarbe überzeichnet.

Kopieren eines Bereichs in den Zwischenspeicher

Mit dieser Aktion können Sie folgendermaßen Rechtecke aus dem Arbeitsbereich in den Zwischenspeicher kopieren:

- ☞ Klicken Sie die Aktion *Bereich kopieren* in der Aktionsleiste an.
- ☞ Drücken Sie eine beliebige Maustaste am gewünschten Ankerpunkt des Kopierrechtecks im Arbeitsbereich. Die aktuelle Cursorposition wird zum diagonal gegenüberliegenden Eckpunkt des Kopierrechtecks. Der aktuelle Umriß des Kopierrechtecks wird durch ein Gummibandrechteck dargestellt.
- ☞ Lassen Sie die Maustaste am gewünschten Eckpunkt des Kopierrechtecks los. Das Kopierrechteck wird in einem Zwischenspeicher gesichert.

Einsetzen eines ausgeschnittenen oder kopierten Bereichs

Mit dieser Aktion können Sie folgendermaßen ausgeschnittene oder kopierte Rechtecke in den Arbeitsbereich einsetzen:

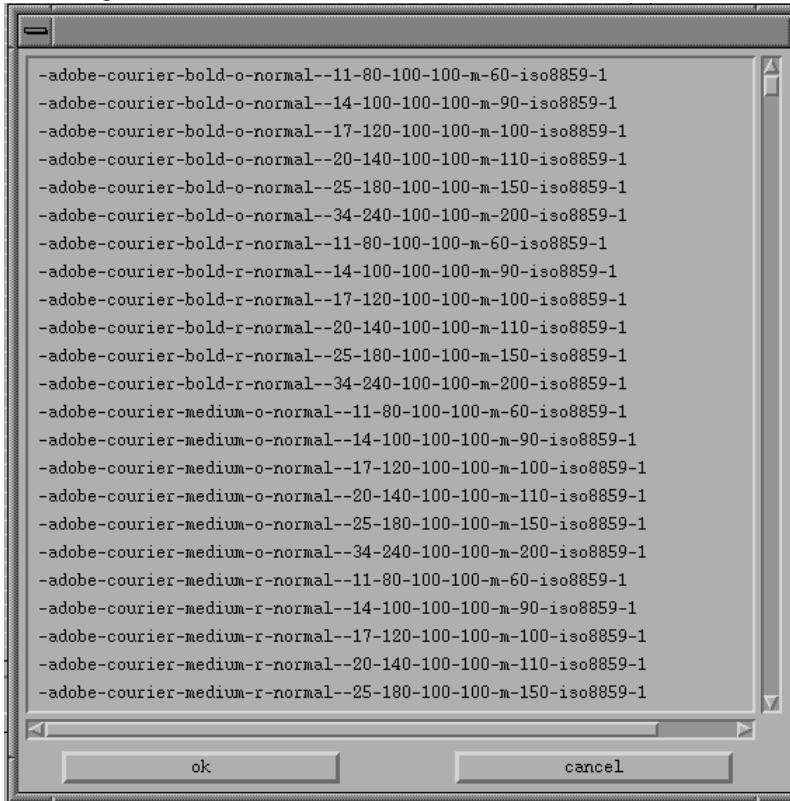
- ☞ Klicken Sie die Aktion *Bereich einfügen* in der Aktionsleiste an.
- ☞ Drücken Sie eine beliebige Maustaste am gewünschten Ankerpunkt des Ausschnitt- bzw. Kopierrechtecks im Arbeitsbereich. Der Umriß des Ausschnitt- bzw. Kopierrechtecks wird dargestellt.
- ☞ Lassen Sie die Maustaste los. Das Ausschnitt- bzw. Kopierrechteck wird eingesetzt.

Standardisierung

Einstellen einer Schriftart

Mit dieser Aktion können Sie folgendermaßen eine Schriftart einstellen:

- ☞ Klicken Sie die Aktion *Schriftart wählen* in der Aktionsleiste an. Die aktive Aktion wird unterbrochen. Ein Dialogfenster aller verfügbaren Schriftarten wird im Arbeitsbereich geöffnet:



- ☞ Klicken Sie die gewünschte Schriftart im Dialogfenster an.
- ☞ Klicken Sie OK an. Das Popup-Menü wird geschlossen. Die gewählte Schriftart wird eingestellt. Die vorherige Aktion wird wieder aktiv.



Eine Schriftartwahl bleibt nur für das Erstellen eines Piktogramms aktiv.

Erzeugen von Text

Mit dieser Aktion können Sie folgendermaßen Text erzeugen:

- ☞ Klicken Sie die Aktion *Text* in der Aktionsleiste an.
- ☞ Geben Sie einen Text in das Textfeld ein und drücken Sie die <RETURN>-Taste.
- ☞ Drücken Sie die entsprechende Maustaste im Arbeitsbereich. Der Umriß des Textrechtecks wird dargestellt.
- ☞ Lassen Sie die Maustaste los. Der Text wird dargestellt.



- Die Schriftart können Sie mit *Schriftart wählen* einstellen.
- Die Textplatzierung können Sie durch Loslassen der Maustaste außerhalb des Arbeitsbereichs abbrechen.

Einstellen einer Ikonendatei

Mit dieser Aktion können Sie folgendermaßen eine Ikonendatei einstellen:

- ☞ Klicken Sie die Aktion *Ikone auswählen* in der Aktionsleiste an. Das Datei-Dialogfenster wird geöffnet. Voreingestellt ist das Installationsverzeichnis und die Dateinamensendung *.bitm*. Die systemdefinierten Ikonen finden Sie in den Folgenden Verzeichnissen:

#/basic

#/d23bs

#/d2con

#/d2drw

- ☞ Geben Sie die gewünschte Ikonendatei ein. Das Datei-Dialogfenster wird geschlossen. Die Ikonendatei wird in die Ikonenleiste geladen, in der die ersten 10 Ikonen dargestellt werden. Mit dem Verschiebebalken kann man die angebotenen Ikonen durchsuchen.

Kopieren einer Ikone aus der Ikonenleiste in den Arbeitsbereich

Mit dieser Aktion können Sie folgendermaßen eine Ikone aus der Ikonenleiste in den Arbeitsbereich kopieren:

- ☞ Klicken Sie die Aktion *Benutzer Ikone* in der Aktionsleiste an.
- ☞ Klicken Sie die gewünschte Ikone in der Ikonenleiste an. Die Ikone wird in den Arbeitsbereich kopiert.



Mit Hilfe des Verschiebebalkens können Sie nicht angezeigte Ikonen aus der geladenen Ikonendatei in das Sichtfenster der Ikonenleiste holen.

13.1.22 Sichern von Benutzerobjekttypen und Benutzeraktionen

Wollen Sie ein UDOT bzw. eine UDA nicht nur im aktiven Modell zur Verfügung stellen (modellinternes UDOT bzw. UDA), müssen Sie die UDOT- bzw. UDA-Definition in einer externen Datei sichern. Dabei ist auf später reproduzierbare Pfadnamen zu achten. Dies ist nur durch relative Pfadnamen zu gewährleisten. Relative Pfadnamen sind nur durch Eingabe von Dateinamen bzgl. des Arbeitsverzeichnisses oder über relative Links zu erreichen. Unter relativen Links können sich weitere Unterverzeichnisse befinden.

- ☞ Wählen Sie *Definition sichern* im *Udo* bzw. *Uda*-Menü. Das Modell-Dialogfenster wird geöffnet.
- ☞ Klicken Sie das zu sichernde UDOT bzw. die UDA im Listenfeld an.
- ☞ Klicken Sie *OK* an. Das Modell-Dialogfenster wird geschlossen und das Datei-Dialogfenster wird geöffnet. Der Dateiname ist mit dem UDOT bzw. UDA-Namen vorbelegt.
- ☞ Klicken Sie *OK* an. Das Datei-Dialogfenster wird geschlossen.



Der Menübefehl *Definition sichern als* im *Udo* bzw. *Uda*-Menü ändert nicht nur den Dateinamen, sondern erzeugt eine andere Typkennung. Dies kann beim Editieren einer UDOT- bzw. UDA-Definition nützlich sein.

13.1.23 Einhängen von Objekttyp- und Aktionsikonen in die Benutzeroberfläche

Um UDOs in Modellen zu erzeugen bzw. UDAs in Modellen anzuwenden, müssen die zugehörigen Ikonen in die Bedienoberfläche integriert werden. Die Beschreibung gliedert sich in folgende Abschnitte:

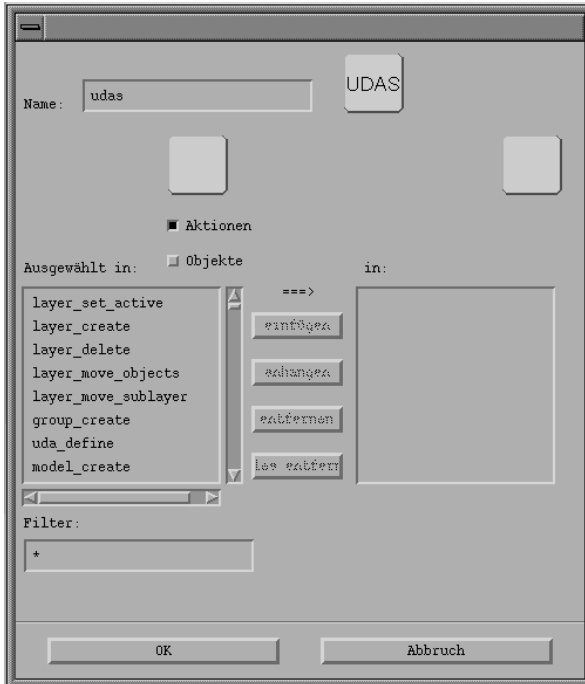
- „*Einhängen von Objekttyp- und Aktionsikonen in vorhandene Aktionsgruppen*“ auf Seite 13-56
- „*Einhängen von Objekttyp- und Aktionsikonen in neue Aktionsgruppen*“ auf Seite 13-58
- „*Einhängen von Objekttyp- und Aktionsikonen in neue Menüs*“ auf Seite 13-61
- „*Umhängen von Objekttyp- und Aktionsikonen*“ auf Seite 13-63

Standardisierung

13.1.23.1 Einhängen von Objekttyp- und Aktionsikonen in vorhandene Aktionsgruppen

UDOT- bzw. UDA-Ikone können Sie folgendermaßen in vorhandene Aktionsgruppen einhängen:

- ☞ Wählen Sie *Untermenü ändern* im Popup-Menü der betreffenden Aktionsgruppenikone. Ein Meldungsfenster wird geöffnet.
- ☞ Klicken Sie *Weiter an*. Das Aktionsgruppenfenster wird geöffnet.



- ☞ Klicken Sie *Objekte* und die voreingestellte Schaltfläche *Aktionen* an, wenn Objekte in die Aktionsgruppe aufgenommen werden sollen.
- ☞ Klicken Sie eine in die Aktionsgruppe aufzunehmende Aktion bzw. ein aufzunehmendes Objekt im linken Listefeld an.



Möchten Sie die aufgelisteten Aktionen bzw. Objekte überschaubar halten, geben Sie einen Suchausdruck in das *Filter*-Feld ein und schließen Sie mit <RETURN> ab.

Beispiel

Suchausdruck *line_** für alle Aktionen, die als Resultat eine Linie haben.

☞ Klicken Sie *einfügen* an, wenn Sie die Aktion bzw. das Objekt über der ausgewählten Aktion bzw. dem Objekt in der Aktionsgruppe stehen soll.

Klicken Sie *anhängen* an, wenn Sie die Aktion bzw. das Objekt unter der ausgewählten Aktion bzw. dem Objekt in der Aktionsgruppe stehen soll.

Die Aktion bzw. das Objekt wird in das rechte Listefeld und damit die zugeordnete Ikone in die Aktionsgruppe übernommen.



Möchten Sie eine Aktion bzw. ein Objekt wieder aus der Aktionsgruppe entfernen, klicken Sie die zu entfernende Aktion bzw. das zu entfernende Objekt im linken Listefeld und das Feld *entfernen* an.

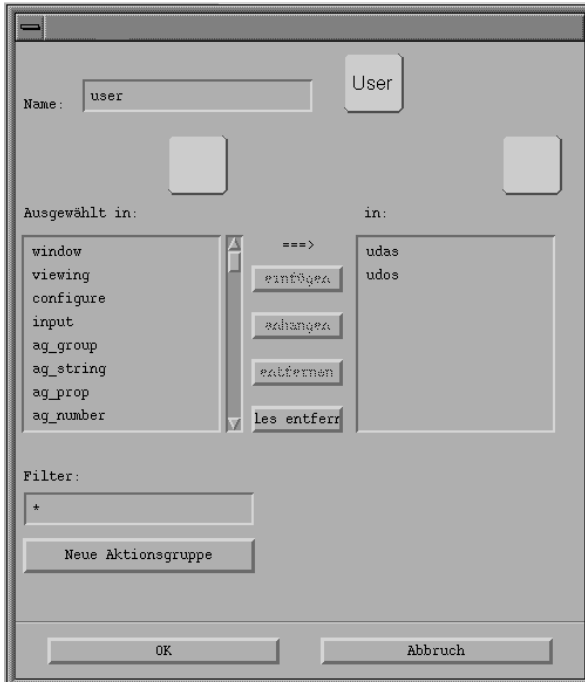
☞ Klicken Sie *OK* an.

Standardisierung

13.1.23.2 Einhängen von Objekttyp- und Aktionsikonen in neue Aktionsgruppen

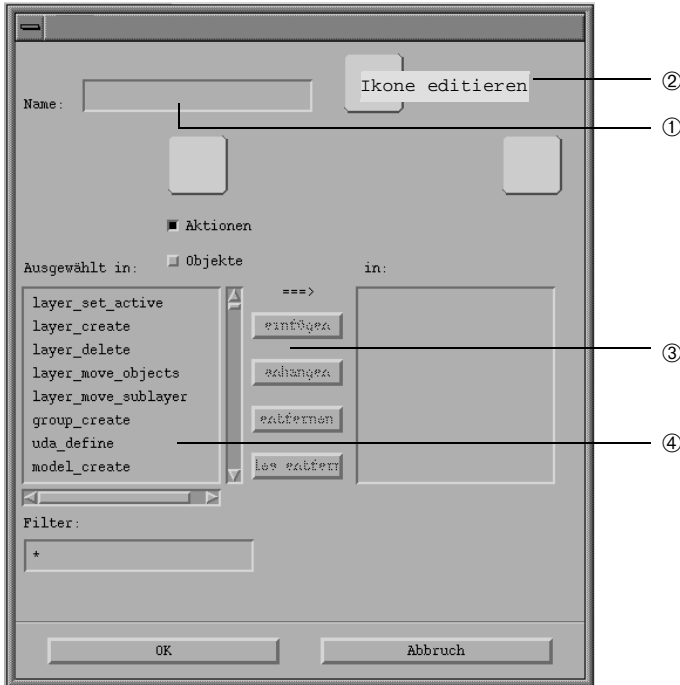
UDOT- bzw. UDA-Ikonen können Sie folgendermaßen in neue Aktionsgruppen einhängen:

- ☞ Wählen Sie im *Create-Modus Menü ändern* im Popup-Menü der Menü-Ikone, unter der Sie die neue Aktionsgruppe einhängen möchten. Ein Meldungsfenster wird geöffnet.
- ☞ Klicken Sie evtl. *Weiter* an. Das Menüfenster wird geöffnet:



- ☞ Klicken Sie *Neue Aktionsgruppe* ① an.

Das Aktionsgruppenfenster wird geöffnet:



- ☞ Geben Sie den gewünschten Aktionsgruppennamen in das *Name*-Feld ① ein.
- ☞ Wählen Sie *Ikone editieren* im Popup-Menü des Ikonenfelds ②. Der Ikoneditor wird geöffnet, mit dem Sie die Aktionsgruppenikone entwerfen können (siehe Abschnitt „Erstellen von Benutzerikonen“ auf Seite 13-46).
- ☞ Klicken Sie *Objekte* und das voreingestellte *Aktionen*-Feld ③ an, wenn Objekte in die Aktionsgruppe aufgenommen werden sollen.
- ☞ Klicken Sie abwechselnd die in die Aktionsgruppe aufzunehmende Aktion bzw. das Objekt im linken Listenfeld und das Feld *einfügen* oder *anhängen* ④ an.
einfügen hängt die Aktion bzw. das Objekt über der im rechten Listenfeld ausgewählten Aktion bzw. dem Objekt in der Aktionsgruppe ein.
anhängen hängt die Aktion bzw. das Objekt unter der im rechten Listenfeld ausgewählten Aktion bzw. dem Objekt in der Aktionsgruppe ein.

Standardisierung



- Möchten Sie die aufgelisteten Aktionen bzw. Objekte überschaubar halten, geben Sie einen Suchausdruck in das *Filter*-Feld ein und schließen Sie mit <RETURN> ab, z.B. Suchausdruck *line_** für alle Aktionen, die als Resultat eine Linie haben.
- Möchten Sie eine Aktion bzw. ein Objekt wieder aus der Aktionsgruppe entfernen, klicken Sie die zu entfernende Aktion bzw. das Objekt im linken Listefeld und das Feld *entfernen* an.
- Möchten Sie alle Aktionen bzw. Objekte wieder aus der Aktionsgruppe entfernen, klicken Sie das Feld *alles entfernen* an.

☞ Klicken Sie *OK* an. Ein Dialogfenster wird geöffnet.

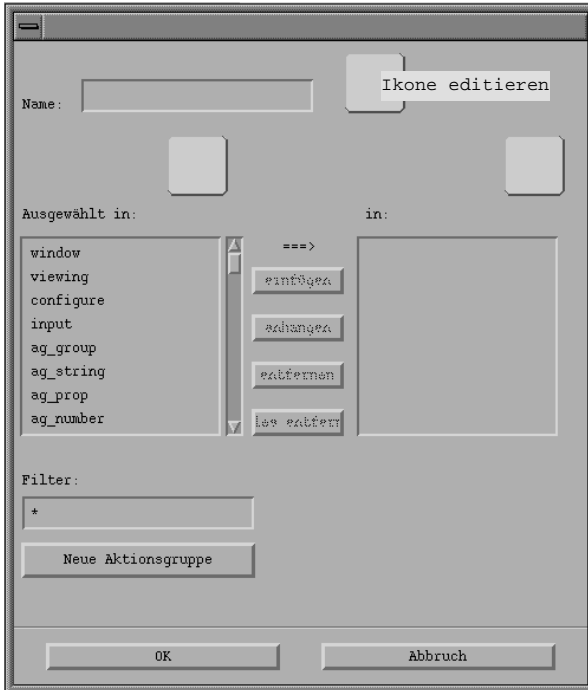
☞ Klicken Sie an, ob die neue Aktionsgruppe über der aktuell ausgewählten Aktionsgruppe eingefügt oder unter die aktuell ausgewählte Aktionsgruppe angehängt werden soll. Die Aktionsgruppe wird im Menü an der gewählten Position dargestellt.

Nun können Sie Benutzeraktionen bzw. -objekte, wie im Abschnitt „[Einhängen von Objekttyp- und Aktionsikonen in vorhandene Aktionsgruppen](#)“ auf Seite 13-56 beschrieben, in das neue Menü einhängen.

13.1.23.3 Einhängen von Objekttyp- und Aktionsikonen in neue Menüs

UDOT- bzw. UDA-Ikonen können Sie folgendermaßen in neue Menüs einhängen:

- ☞ Wählen Sie im *Create-Modus Menü einfügen* im Popup-Menü der Menü-Ikone. Das Menüfenster wird geöffnet.



- ☞ Geben Sie den gewünschten Menünamen in das *Name*-Feld ein.
- ☞ Wählen Sie *Ikone editieren* im Popup-Menü des Ikonenfelds. Der Ikoneneditor wird geöffnet, mit dem Sie die Menü-Ikone entwerfen können (siehe Abschnitt „[Erstellen von Benutzerikonen](#)“ auf Seite 13-46).
- ☞ Klicken Sie abwechselnd die in das Menü aufzunehmende Aktionsgruppe im linken Listenfeld und das Feld *einfügen* oder *anhängen* an.
einfügen hängt die Aktionsgruppe über der im rechten Listenfeld ausgewählten Aktionsgruppe im Menü ein.
anhängen hängt die Aktionsgruppe unter der im rechten Listenfeld ausgewählten Aktionsgruppe im Menü ein.

Standardisierung



- Möchten Sie eine neue Aktionsgruppe in das Menü übernehmen, klicken Sie das Feld *Neue Aktionsgruppe* an. Das Aktionsgruppenfenster wird geöffnet, mit dem Sie die neue Aktionsgruppe erzeugen können (siehe Abschnitt „[Einhängen von Objekttyp- und Aktionsikonen in neue Aktionsgruppen](#)“ auf Seite 13-58).
- Möchten Sie die aufgelisteten Aktionsgruppen überschaubar halten, geben Sie einen Suchausdruck in das *Filter*-Feld ein und schließen Sie mit <RETURN> ab, z.B. Suchausdruck *line_** für alle Aktionen, die als Resultat eine Linie haben.
- Möchten Sie eine Aktionsgruppe aus dem Menü entfernen, klicken Sie die zu entfernende Aktionsgruppe im linken Listefeld und das Feld *entfernen* an.
- Möchten Sie alle Aktionsgruppen aus dem Menü entfernen, klicken Sie das Feld *alles entfernen* an.

☞ Klicken Sie *OK* an. Das neue Menü wird vor das aktuell ausgewählte Menü eingefügt.

Nun können Sie Benutzeraktionen bzw. -objekte, wie im Abschnitt „[Einhängen von Objekttyp- und Aktionsikonen in vorhandene Aktionsgruppen](#)“ auf Seite 13-56 beschrieben, in das neue Menü einhängen.

13.1.23.4 Umhängen von Objekttyp- und Aktionsikonen

Systemdefinierte und benutzerdefinierte Aktionsgruppen und Menüs können Sie ändern, applikationsdefinierte Aktionsgruppen und Menüs nicht. Die systemdefinierten Aktionsgruppen und Menüs dürfen nur mit den entsprechenden Rechten verändert werden (siehe „[Konfigurieren des Systems](#)“ auf Seite 17-1).

- ☞ Wählen Sie im *Create-Modus* *Menü ändern* im Popup-Menü der Ikone des zu ändernden Menüs bzw. *Untermenü ändern* im Popup-Menü der Ikone der zu ändernden Aktionsgruppe. Ein Meldungsfenster wird geöffnet.
- ☞ Klicken Sie evtl. *Weiter* an. Das Menü- bzw. Aktionsgruppenfenster wird geöffnet.

Nun können Sie das Menü- bzw. Aktionsgruppenfenster wie in Abschnitt „[Einhängen von Objekttyp- und Aktionsikonen in vorhandene Aktionsgruppen](#)“ auf Seite 13-56 und „[Einhängen von Objekttyp- und Aktionsikonen in neue Aktionsgruppen](#)“ auf Seite 13-58 beschrieben bedienen.

13.1.24 Sichern der Objekttyp- und Aktionskonfiguration

Nachdem Sie UDO- bzw. UDA-Ikonen in die Bedienoberfläche eingehängt haben, müssen Sie die Konfiguration sichern. Dabei haben Sie mehrere Möglichkeiten:

- Systemweite Sicherung
- Benutzerspezifische Sicherung

Systemweite Sicherung

Die systemweite Konfiguration stellt für die komplette Installation die Optionalwerte des aktuellen Modells zur Verfügung. Diese wird im Verzeichnis *#/design_config* gesichert.



Eine systemweite Sicherung sollte nur von autorisierten Benutzern mit den entsprechenden Zugriffsrechten vorgenommen werden.

Gehen Sie für die systemweite Sicherung folgendermaßen vor:

- ☞ Wählen Sie *Konfiguration sichern* im *Datei*-Menü. Das Konfigurationsfenster wird geöffnet.



Voreingestellt ist die Sicherung der benutzerspezifischen Konfiguration und die modellbezogene Sicherung der Optionalwerte.

- ☞ Klicken Sie das Schaltfeld *systemweit* an.
- ☞ Klicken Sie, falls Sie auch das Modell als Urmodell sichern möchten, das Schaltfeld *Modell auch* an.
- ☞ Klicken Sie *OK* an.

Benutzerspezifische Sicherung

Die benutzerspezifische Sicherung stellt für alle Modelle eines Benutzers die Optionalwerte des aktuellen Modells zur Verfügung. Diese wird im Verzeichnis `~/design_config` gesichert. Die benutzerspezifische Konfiguration überwiegt gegenüber der Systemkonfiguration.

Gehen Sie für die benutzerspezifische Sicherung folgendermaßen vor:

- ☞ Wählen Sie *Konfiguration sichern* im *Datei*-Menü. Das Konfigurationsfenster wird geöffnet. Die Sicherung der benutzerspezifischen Konfiguration ist voreingestellt.
- ☞ Klicken Sie, falls Sie auch das Modell als Urmodell sichern möchten, das Schaltfeld *Modell auch* an.
- ☞ Klicken Sie *OK* an.

Modellbezogene Sicherung

Die modellbezogene Konfiguration gilt für ein Modell eines Benutzers und wird für das Modell durch *Modell sichern* automatisch hinterlegt. Sie ist im Modell in Form der Optionalwerte und des Objekts *globals* hinterlegt. Eine im Modell vorgenommene Einstellung überwiegt gegenüber allen anderen Konfigurationen, mit Ausnahme von Sitzungsdaten z.B. Dialogsprache.

Gehen Sie folgendermaßen vor:

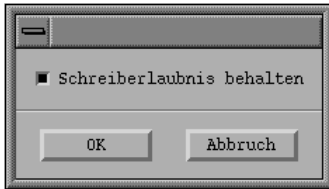
- ☞ Wählen Sie *Modell sichern* im *Datei*-Menü. Das Modell-Dialogfenster wird geöffnet:



- ☞ Klicken Sie das Modell an, dessen Konfiguration gesichert werden soll.

Standardisierung

☞ Klicken Sie *Ok* an. Das folgende Dialogfenster wird geöffnet:



Voreingestellt ist das Beibehalten der Schreiberlaubnis.

☞ Klicken Sie *Ok* an. Die Optionalwerte und die globalen Voreinstellungen des aktuellen Modells werden gesichert.

AQL-programmbezogene Sicherung

Für AQL-Programme gelten die Einstellungen aus der Systemkonfiguration oder die Einstellungen des laufenden AQL-Programms. Damit erzeugen AQL-Programme reproduzierbare Daten ohne Konfigurationsabhängigkeit. AQL-Programme sind selbst für die Verfügbarkeit der vorhandenen UDAs und UDOs verantwortlich, müssen diese also vor Verwendung laden.

13.1.25 Schachteln von Benutzerobjekttypen und Benutzeraktionen

Ein geschachteltes UDOT enthält ein oder mehrere UDOs, die ihrerseits geschachtelt sein können. Aufgaben, die in mehrere gleichartige Teilaufgaben und deren Kombinationen zu gliedern sind, sind sinnvoll über Schachtelung von UDOTs zu erledigen.

Gleiches gilt sinngemäß für benutzerdefinierte Aktionen. Eine UDA kann ihrerseits wieder UDAs und UDOs enthalten.

Beispiel

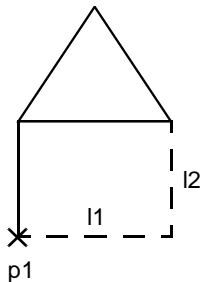
Es soll ein UDOT *Dorf* als geschachteltes Benutzerobjekt erstellt werden. Das Dorf besteht aus mehreren UDOTs *Häusergruppe* die wieder aus mehreren UDOTs *Haus* bestehen. Die Schachtelung gliedert sich in folgende Schritte:

- Definition eines UDOTs *Haus*
- Definition einer UDA *Haus positionieren*
- Definition eines UDOTs *Häusergruppe* aus zwei UDOs *Haus*
- Definition einer UDA *Häusergruppe positionieren*
- Definition eines UDOTs *Dorf* aus zwei UDOs *Häusergruppe*
- Definition einer UDA *Dorf positionieren*

Es werden nur die für die Schachtelung wesentlichen Konstruktionsschritte aufgeführt.

Definition des Benutzerobjekttyps *Haus*

Dieses UDOT soll in der Länge der Grundlinie und der Höhe variabel sein.

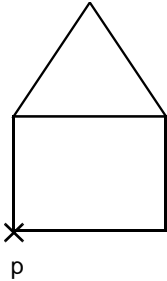


Standardisierung

- ☞ Konstruieren Sie das UDOT *Haus 1* mit dem Makro *Rechteck* mit Parameter p als Punkt mit x- und y-Distanz zum Ursprung des Koordinatensystems für die Grundmauern und skizzierten Dachlinien.
- ☞ Hängen Sie die folgenden Properties an:
 - Länge l1 des Rechtecks
 - Länge l2 des Rechtecks
- ☞ Sichern Sie das UDOT.
- ☞ Hängen Sie das UDOT in das Menü ein.

Definition der Benutzeraktion *Haus positionieren*

Diese UDA soll das UDOT *Haus* positionieren.

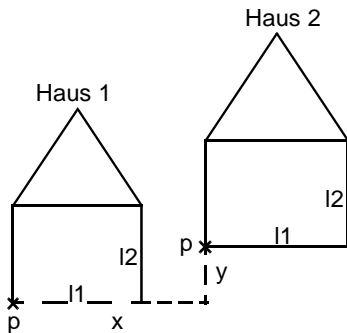


- ☞ Konstruieren Sie die UDA *Haus positionieren* aus einem UDO *Haus* mit Parameter p als Punkt mit x- und y-Distanz zum Ursprung des Koordinatensystems.
- ☞ Hängen Sie den Parameter p an.
- ☞ Sichern Sie die UDA.
- ☞ Hängen Sie die UDA in das Menü ein.

5

Definition des Benutzerobjektyps *Häusergruppe*

Dieses UDOT soll im Abstand und in den Maßen von Grundlinien und Höhen der Häuser variabel sein.

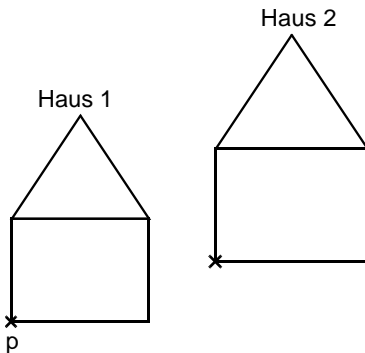


Standardisierung

- ☞ Erzeugen Sie zwei UDOs *Haus* mit der UDA *Haus positionieren* mit
 - p von Haus 1 als Punkt mit x- und y-Distanz zum Ursprung des Koordinatensystems
 - p von Haus 2 als Punkt mit x- und y-Distanz zu p von Haus 1
 - beliebiger $I1$
 - beliebiger $I2$
- ☞ Hängen Sie die Properties in folgender Reihenfolge an:
 - $I1$ von Haus 1
 - $I2$ von Haus 1
 - $p2$
 - $I1$ von Haus 2
 - $I2$ von Haus 2
- ☞ Sichern Sie das UDOT.
- ☞ Hängen Sie das UDOT in das Menü ein.

Definition der Benutzeraktion *Häusergruppe positionieren*

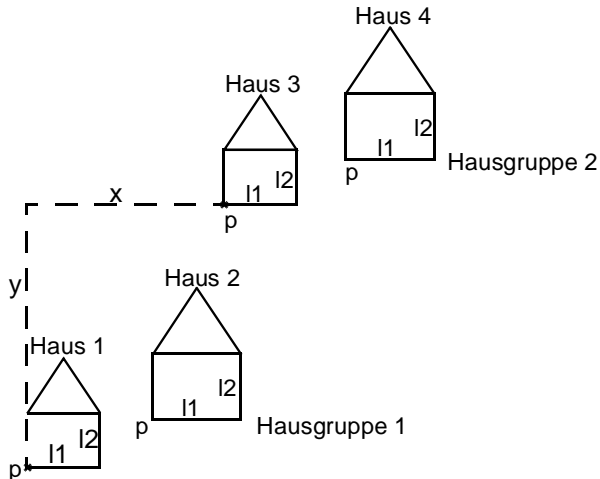
Diese UDA soll in der Position der Häusergruppe variabel sein.



- ☞ Konstruieren Sie die UDA *Häusergruppe positionieren* aus einem UDO *Häusergruppe* mit Parameter p von Haus 1 als Punkt mit x- und y-Distanz zum Ursprung des Koordinatensystems.
- ☞ Hängen Sie den Parameter p von Haus 1 an.
- ☞ Sichern Sie die UDA.
- ☞ Hängen Sie die UDA in das Menü ein.

Definition des Benutzerobjektyps *Dorf*

Dieses UDOT soll im Abstand der Häusergruppen und in den Maßen von Grundlinien und Höhen der Häuser variabel sein.



☞ Erzeugen Sie zwei UDOs *Häusergruppe* mit

- p von Haus 1 als Punkt mit x- und y-Distanz zum Ursprung des Koordinatensystems
- p von Haus 2 als Punkt mit x- und y-Distanz zu p von Haus 1
- p von Haus 3 als Punkt mit x- und y-Distanz zu p von Haus 1
- p von Haus 4 als Punkt mit x- und y-Distanz zu p von Haus 3
- beliebiger $l1$
- beliebiger $l2$

☞ Hängen Sie das Property p von Haus 3 an.

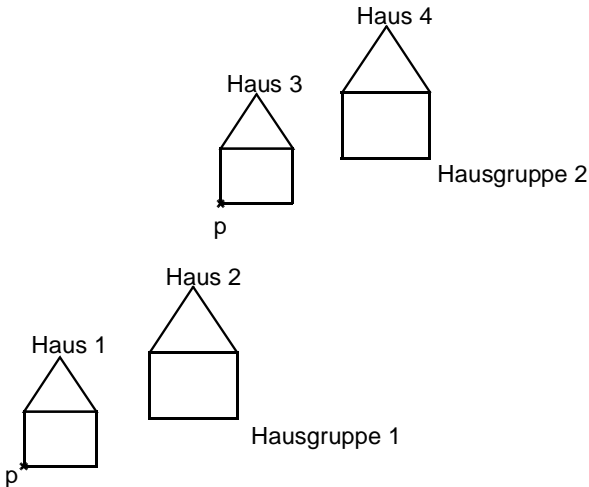
☞ Sichern Sie das UDOT.

☞ Hängen Sie das UDOT in das Menü ein.

Standardisierung

Definition der Benutzeraktion *Dorf positionieren*

Diese UDA soll in der Position variabel sein.



- ☞ Konstruieren Sie die UDA *Dorf positionieren* aus dem UDO *Dorf* mit Parameter p von Haus 1 als Punkt mit x- und y-Distanz zum Ursprung des Koordinatensystems.
- ☞ Hängen Sie den Parameter p von Haus 1 an.
- ☞ Sichern Sie die UDA.
- ☞ Hängen Sie die UDA in das Menü ein.

Alternativ hätte man mit einem UDOT *Haus* und einer Aktion *Haus_Dorf* eine Menge von Häusern plazieren können, die ein Dorf darstellen. In der Datenstruktur würde dann allerdings kein Objekt *Dorf* und *Häusergruppe* existieren. Das Dorf könnte aber trotzdem durch die hauserzeugende Aktion verändert und angesprochen werden. Welche Alternative man wählt, hängt nur vom gewünschten Verhalten ab.

13.1.26 Definitionsbeispiel für Benutzerobjekttypen und Benutzeraktionen

Die UDO- und UDA-Technik wird am Beispiel eines Objekttyps *Bauteil* und eines Bauteils *Schraube* schrittweise erläutert. Die Schraube soll durch zwei Benutzeraktionen in Modellen erzeugt und symbolisch als Achsenkreuz dargestellt werden können. Beide UDOTs sollen extern zur Verfügung stehen. Das Beispiel ist übersichtlich in einzelne Aufgabenfelder gegliedert.

13.1.26.1 Definieren des Bauteils

Initialisieren der Definition

1. Wählen Sie *Definition initialisieren* > *Neu* im *Udo*-Menü. Im Hauptmenü wird die Aktion *udo_create* dargestellt und im Textfeld erscheint *Name : „“* zur Namenseingabe des UDO.
2. Geben Sie *part* in das Textfeld ein. Ein Fenster mit dem Namen *part* wird geöffnet.
3. Erzeugen Sie mit der Aktion *text_absolute* einen horizontalen Text mit der Zeichenkette *classification*, Anfangspunkt *Ursprungspunkt des Koordinatensystems* und Texthöhe 0.

Schließen der Definition

1. Wählen Sie *Definition schließen* im *Udo*-Menü. Das *UDOT*-Definitionsfenster wird geöffnet.

Entwerfen der UDOT-Ikone

1. Wählen Sie *Ikone* im Popup-Menü des Felds *UDOT-Ikone*. Der Ikoneditor wird geöffnet. Der Arbeitsbereich ist mit *part* vorbelegt.
2. Entwerfen Sie eine Ikone mit dem zweizeiligen Text *part class*. Der Ikoneditor wird geschlossen.

Anhängen der Properties

1. Wählen Sie *anhängen* im Popup-Menü des Felds *Properties*. Das *UDOT*-Definitionsfenster wird geschlossen. **EUKLID Design** wechselt in den *Browse*-Modus.
2. Klicken Sie die Textikone an.
3. Identifizieren Sie den Text im *UDOT*-Fenster. Im Hauptmenü wird die Erzeugungsaktion dargestellt.
4. Klicken Sie die Stringikone an.

Standardisierung

5. Wählen Sie *Property setzen* im Popup-Menü der Stringikone. Das UDOT-Definitionsfenster wird wieder geöffnet. Das Property ist nun angehängt.
6. Klicken Sie *OK* an. Das UDOT-Definitionsfenster wird geschlossen.

Sichern der Definition

1. Wählen Sie *Definition sichern* im *Udo*-Menü. Das Modell-Dialogfenster wird geöffnet.
2. Klicken Sie das zu sichernde UDOT im Listenfeld an.
3. Klicken Sie *OK* an. Das Modell-Dialogfenster wird geschlossen und das Datei-Dialogfenster geöffnet. Der Dateiname ist mit *part.udo* voreingestellt.
4. Klicken Sie *OK* an. Das Datei-Dialogfenster wird geschlossen.

Einhängen der UDOT-Ikone in ein neues Menü

1. Wählen Sie im *Create-Modus Menü einfügen* im Popup-Menü der Menü-Ikone. Das Menü-Dialogfenster wird geöffnet.
2. Geben Sie *part* in das *Name*-Feld ein.
3. Wählen Sie *Ikone editieren* im Popup-Menü des Ikonenfelds. Der Ikoneneditor wird geöffnet.
4. Entwerfen Sie eine Ikone mit dem Text *part*. Der Ikoneneditor wird geschlossen.
5. Klicken Sie das Feld *Neue Aktionsgruppe* an. Das Aktionsgruppen-Dialogfenster wird geöffnet.
6. Geben Sie *part* in das *Name*-Feld ein.
7. Wählen Sie *Ikone editieren* im Popup-Menü des Ikonenfelds. Der Ikoneneditor wird geöffnet.
8. Entwerfen Sie eine Aktionsgruppenikone mit dem Text *part*. Der Ikoneneditor wird geschlossen.
9. Klicken Sie *Objekte* und das voreingestellte Feld *Aktionen* an.
10. Klicken Sie *part* im linken Listenfeld und *einfügen* an. Die Aktionsgruppe wird über der im rechten Listenfeld ausgewählten Aktionsgruppe im Menü eingehängt.
11. Klicken Sie *OK* an. Ein Dialogfenster wird geöffnet.
12. Klicken Sie *einfügen* an. Die Aktionsgruppe wird im rechten Listenfeld dargestellt.
13. Klicken Sie *OK* an. Das neue Menü wird vor dem aktuell ausgewählten Menü eingefügt.

Sichern der Konfiguration

1. Wählen Sie *Konfiguration sichern* im *Datei*-Menü. Das Konfigurationsdialogfenster wird geöffnet.
2. Klicken Sie *OK* an. Die Konfiguration ist gesichert.

13.1.26.2 Definieren der Schraube

Initialisieren der Definition

1. Wählen Sie *Definition initialisieren* > *Von udot* im *Udo*-Menü. Im Hauptmenü wird die Aktion *udo_master_of_udo* dargestellt und im Textfeld erscheint *Name* : „“ zur Namenseingabe des UDO.
2. Geben Sie *screw* in das Textfeld ein. Das Modell-Dialogfenster wird geöffnet.
3. Klicken Sie *part* im Listefeld an. Ein Fenster mit dem Namen *screw* wird geöffnet.
4. Erzeugen Sie mit der Aktion *circle_centerradius* einen Kreis ohne Achsenkreuz.
5. Erzeugen Sie mit der Aktion *macro_multicorner* ein Vieleck mit 6 Ecken, Mittelpunkt des Kreises, Winkel 0° und 0.6-fachem Radius des Kreises.
6. Erzeugen Sie ein geometrisches Achsenkreuz aus Linien (*multi_circleaxes*)
7. Erzeugen Sie eine Gruppe *simple_screw* aus den beiden Linien des Achsenkreuzes.

Schließen der Definition

1. Wählen Sie *Definition schließen* im *Udo*-Menü. Das UDOT-Definitions-fenster wird geöffnet.
2. Zur vereinfachten Darstellung wählen Sie die Gruppe *simple_screw* durch Anklicken im Listefeld aus.

Entwerfen der UDOT-Ikone

1. Wählen Sie *Ikone* im Popup-Menü des Felds *UDOT-Ikone*. Der Ikoneneditor wird geöffnet. Der Arbeitsbereich ist mit *screw* vorbelegt.
2. Entwerfen Sie eine Aktionsgruppenikone mit einer Schraubendarstellung aus Kreis und 6 Linien. Der Ikoneneditor wird geschlossen.

Anhängen der Properties

1. Wählen Sie *anhängen* im Popup-Menü des Felds *Properties*. Das UDOT-Defini-tionsfenster wird geschlossen. **EUKLID Design** wechselt in den *Browse*-Modus.
2. Klicken Sie die Kreisikone an.
3. Identifizieren Sie den Kreis im UDOT-Fenster. In der 2. Menüspalte wird die Erzeu-gungsaktion dargestellt.
4. Klicken Sie die Radiusikone an (3. Spalte).
5. Wählen Sie *Property setzen* im Popup-Menü der Radiusikone. Das UDOT-Defini-tionsfenster wird wieder geöffnet. Das Property ist nun eingehängt.
6. Klicken Sie *OK* an. Das UDOT-Definitions-fenster wird geschlossen.

Standardisierung

Sichern der Definition

1. Wählen Sie *Definition sichern* im *Udo*-Menü. Das Modell-Dialogfenster wird geöffnet.
2. Klicken Sie das zu sichernde UDOT im Listenfeld an.
3. Klicken Sie *OK* an. Das Modell-Dialogfenster wird geschlossen und das Datei-Dialogfenster wird geöffnet. Der Dateiname ist mit *screw.udo* voreingestellt.
4. Klicken Sie *OK* an. Das Datei-Dialogfenster wird geschlossen.

Einhängen der UDOT-Ikone in eine vorhandene Aktionsgruppe

1. Wählen Sie *Untermenü ändern* im Popup-Menü der *part*-Aktionsgruppenikone. Das Aktionsgruppen-Dialogfenster wird geöffnet.
2. Klicken Sie *Objekte* und die voreingestellte Schaltfläche *Aktionen* an.
3. Klicken Sie *screw* im linken Listenfeld an.
4. Klicken Sie *anhängen* an. Das Objekt wird in das rechte Listenfeld übernommen.
5. Klicken Sie *OK* an. Die *screw*-Ikone wird in die *part*-Aktionsgruppe übernommen.

Sichern der Konfiguration

1. Wählen Sie *Konfiguration sichern* im *Datei*-Menü. Das Konfigurationsdialogfenster wird geöffnet.
2. Klicken Sie *OK* an. Die Konfiguration ist gesichert.

13.1.26.3 Definieren der ersten Schraubenaktion

1. Wählen Sie *Definition initialisieren > Neu* im *Uda*-Menü. Im Hauptmenü wird die Aktion *uda_master* dargestellt und im Textfeld erscheint *Name : „*“ zur Namenseingabe der UDA.
2. Geben Sie *screw_point* in das Textfeld ein. Ein Fenster mit dem Namen *screw_point* wird geöffnet.
3. Erzeugen Sie ein UDO *screw*.

Schließen der Definition

1. Wählen Sie *Definition schließen* im *Uda*-Menü. Das UDA-Definitionsfenster wird geöffnet.

Entwerfen der UDA-Ikone

1. Wählen Sie *Ikone* im Popup-Menü des Felds *UDA-Ikone*. Der Ikoneneditor wird geöffnet. Der Arbeitsbereich ist mit dem Text *screw_point* vorbelegt.
2. Schneiden Sie den Text aus.
3. Laden Sie die Schraubenikone in den Arbeitsbereich. Die Schraubendarstellung wird im Arbeitsbereich dargestellt.
4. Erzeugen Sie einen Kreis als Mittelpunkt des Schraubenkopfs.
5. Klicken Sie *OK* an. Der Ikoneneditor wird geschlossen.

Bestimmen des Resultatobjekts

1. Wählen Sie *Resultatobjekt setzen* im Popup-Menü des Resultatikonenfelds. Das UDA-Definitionsfenster wird geschlossen.
2. Klicken Sie die Benutzerobjektikone in der ersten Menüspalte an.
3. Identifizieren Sie das UDO *screw* im UDA-Modellfenster.
4. Wählen Sie *Ergebnis setzen* im Popup-Menü der Tastaturikone in der zweiten Menüspalte. Die *screw*-Ikone wird im Resultatikonenfeld dargestellt.

Standardisierung

Anhängen der Parameter

1. Wählen Sie *anhängen* im Popup-Menü der *Parameter*-Leiste. Das UDOT-Definitionsfenster wird geschlossen. **EUKLID Design** wechselt in den *Browse*-Modus.
2. Klicken Sie die Punktikone in der ersten Menüspalte an.
3. Wählen Sie *Selektion in UDO* im Popup-Menü des *screw_point*-Fensters.
4. Selektieren Sie das UDO *screw* im *screw_point*-Fenster.
5. Selektieren Sie den Mittelpunkt des UDOS.
6. Wählen Sie *Parameter setzen* im Popup-Menü der Aktionsikone (2. Spalte). Das UDA-Definitionsfenster wird wieder geöffnet.
7. Klicken Sie *OK* an. Das UDA-Definitionsfenster wird geschlossen.

Sichern der UDA

1. Wählen Sie UDA *sichern* im UDA-Menü. Das Konfigurationsdialogfenster wird geöffnet.
2. Klicken Sie *OK* an. Die Konfiguration ist gesichert.

Einhängen der UDA-Ikone in eine vorhandene Aktionsgruppe

1. Wählen Sie *Untermenü ändern* im Popup-Menü der *part*-Aktionsgruppenikone. Das Aktionsgruppen-Dialogfenster wird geöffnet.
2. Klicken Sie *screw_point* im linken Listenfeld an.
3. Klicken Sie *anhängen* an. Die Aktion wird in das rechte Listenfeld übernommen.
4. Klicken Sie *OK* an. Die *screw_point*-Ikone wird an die *part*-Aktionsgruppe angehängt.

Setzen von Wahlparametern

1. Klicken Sie die *screw_point*-Ikone in der zweiten Menüspalte an.
2. Wählen Sie *Wahlparameter setzen* im Popup-Menü der Stringikone.
3. Wählen Sie *Wahlparameter setzen* im Popup-Menü der Radiusikone.
4. Erzeugen Sie die Instanz mit entsprechenden Werten.

Sichern der Konfiguration

1. Wählen Sie *Konfiguration sichern* im *Datei*-Menü. Das Konfigurationsfenster wird geöffnet.
2. Klicken Sie *OK* an. Die Konfiguration ist gesichert.

13.1.26.4 Definieren der zweiten Schraubenaktion

1. Wählen Sie *Definition initialisieren > Neu* im *Uda*-Menü. Im Hauptmenü wird die Aktion *uda_master* dargestellt und im Textfeld erscheint *Name : „*“ zur Namenseingabe der UDA.
2. Geben Sie *screw_intersection* in das Textfeld ein. Ein Modellfenster mit dem Namen *screw_intersection* wird geöffnet.
3. Erzeugen Sie ein UDO *screw*.
4. Wählen Sie *Konvertieren in Layer* im *Udo*-Menü.
5. Selektieren Sie das UDO *screw* im *screw_intersection*-Fenster. Das folgende Dialogfenster fragt Sie, ob Sie den neuen Layer aktiv setzen wollen.
6. Klicken Sie *aktiv* nicht an.
7. Klicken Sie *OK* an. Das UDO *screw* wird in den Layer *screw_instance* konvertiert.
8. Erzeugen Sie zwei sich schneidende Linien als Linien zwischen zwei Punkten mit x- und y-Distanz zum Ursprung des Koordinatensystems im Layer.
9. Achten Sie darauf, daß die Linien nicht voneinander abhängen. Wechseln Sie in den *Edit*-Modus.
10. Klicken Sie die Punktikone in der ersten Menüspalte an.
11. Selektieren Sie den Mittelpunkt des Schraubenkopfs im *srew_intersection*-Fenster
12. Wählen Sie *redefinieren* im Popup-Menü der Aktionsikone.
13. Klicken Sie die *point_intersection*-Ikone in der zweiten Menüspalte an.
14. Selektieren Sie als Linienparameter die zwei sich schneidenden Linien im *srew_intersection*-Fenster. Der Schnittpunkt der Linien ist Mittelpunkt des Schraubenkopfs.
15. Wählen Sie *Konvertieren in UDO* im *Layer*-Menü. Das Layer-Dialogfenster wird geöffnet. Der Layer *screw_instance* ist voreingestellt.
16. Klicken Sie *OK* an. Der Layer wird in das UDO *screw* konvertiert.

Schließen der Definition

1. Wählen Sie *Definition schließen* im *Uda*-Menü. Das UDA-Definitionsfenster wird geöffnet.

Entwerfen der UDA-Ikone

1. Wählen Sie *Ikone* im Popup-Menü des Felds *UDA-Ikone*. Der Ikoneneditor wird geöffnet. Der Arbeitsbereich ist mit dem Text *screw* vorbelegt.
2. Schneiden Sie den Text aus.
3. Laden Sie die *screw_point*-Ikone in den Arbeitsbereich. Die Schraubendarstellung wird im Arbeitsbereich dargestellt.

Standardisierung

4. Erzeugen Sie zwei diagonale Linien von Eckpunkt zu Eckpunkt des Arbeitsbereichs durch den Mittelpunkt des Kreises.
5. Klicken Sie *OK* an. Der Ikoneneditor wird geschlossen.

Bestimmen des Resultatobjekts

1. Wählen Sie *Resultatobjekt setzen* im Popup-Menü des Felds *Resultat*. Das UDA-Definitionsfenster wird geschlossen.
2. Klicken Sie die Benutzerobjektikone in der ersten Menüspalte an.
3. Identifizieren Sie das UDO *screw* im *screw_intersection*-Fensters.
4. Wählen Sie *Ergebnis setzen* im Popup-Menü der Tastaturikone (2. Spalte). Die Schraube wird im *Resultat*-Feld dargestellt.

Anhängen der Parameter

1. Wählen Sie *anhängen* im Popup-Menü der *Parameter*-Leiste. Das UDOT-Definitionsfenster wird geschlossen. **EUKLID Design** wechselt in den *Browse*-Modus.
2. Klicken Sie die Linienikone in der ersten Menüspalte an.
3. Wählen Sie *Selektion in UDO* im Popup-Menü des *screw_intersection*
4. Selektieren Sie das UDO *screw* im *screw_intersection*-Fenster.
5. Selektieren Sie die erste diagonale Linie im *screw_intersection*-Fenster.
6. Wählen Sie *Parameter setzen* im Popup-Menü der Aktionsikone. Ein Dialogfenster wird geöffnet, in dem Sie bestimmen können, ob die markierten Objekte im *screw_intersection*-Fenster gelöscht werden sollen.
7. Klicken Sie *ja* an. Das UDA-Definitionsfenster wird wieder geöffnet. Die Linienikone wird im *Resultat*-Feld dargestellt.
8. Klicken Sie *OK* an. Das UDA-Definitionsfenster wird geschlossen.

Einhängen der UDA-Ikone in eine vorhandene Aktionsgruppe

1. Wählen Sie *Untermenü ändern* im Popup-Menü der *part*-Aktionsgruppenikone. Das Aktionsgruppen-Dialogfenster wird geöffnet.
2. Klicken Sie *screw_intersection* im linken Listenfeld an.
3. Klicken Sie *anhängen* an. Die Aktion wird in das rechte Listenfeld übernommen.
4. Klicken Sie *OK* an. Die *screw_point*-Ikone wird an die *part*-Aktionsgruppe angehängt.

Setzen von Wahlparametern

1. Klicken Sie die *screw_intersection*-Ikone in der zweiten Menüspalte an.
2. Wählen Sie *Wahlparameter setzen* im Popup-Menü der Stringikone.
3. Wählen Sie *Wahlparameter setzen* im Popup-Menü der Radiusikone.
4. Erzeugen Sie Instanzen mit den entsprechenden Werten.

Sichern der Konfiguration

1. Wählen Sie *Konfiguration sichern* im *Datei*-Menü. Das Konfigurationsdialogfenster wird geöffnet.
2. Klicken Sie *OK* an. Die Konfiguration ist gesichert.

Sichern der UDA

1. Wählen Sie *UDA sichern* im *UDA*-Menü. Das Konfigurationsdialogfenster wird geöffnet.
2. Klicken Sie *OK* an. Die Konfiguration ist gesichert.

Einhängen der UDA-Ikone in eine vorhandene Aktionsgruppe

1. Wählen Sie *Untermenü ändern* im Popup-Menü der *part*-Aktionsgruppenikone. Das Aktionsgruppen-Dialogfenster wird geöffnet.
2. Klicken Sie *screw_point* im linken Listenfeld an.
3. Klicken Sie *anhängen* an. Die Aktion wird in das rechte Listenfeld übernommen.
4. Klicken Sie *OK* an. Die *screw_point*-Ikone wird an die *part*-Aktionsgruppe angehängt.

Setzen von Wahlparametern

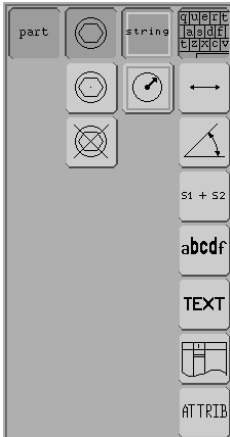
1. Klicken Sie die *screw_point*-Ikone in der zweiten Menüspalte an.
2. Wählen Sie *Wahlparameter setzen* im Popup-Menü der Stringikone.
3. Wählen Sie *Wahlparameter setzen* im Popup-Menü der Radiusikone.

Sichern der Konfiguration

1. Wählen Sie *Konfiguration sichern* im *Datei*-Menü. Das Konfigurationsdialogfenster wird geöffnet.
2. Klicken Sie *OK* an.

Standardisierung

Ihre Menüs könnten jetzt folgendermaßen aussehen:

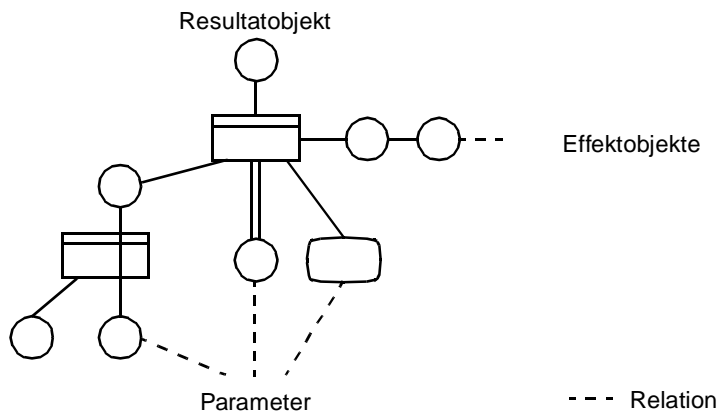


13.1.27 Anmerkungen zur Datenstruktur

Dieser Abschnitt ist zum tieferen Verständnis der UDO/UDA-Thematik gedacht. Es richtet sich an fortgeschrittene UDO-Ersteller.

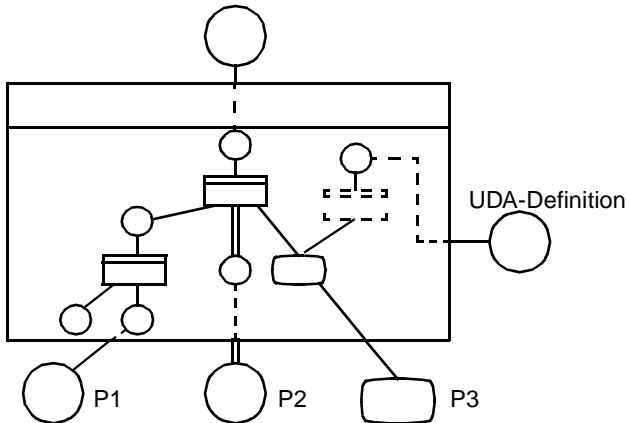
Eine UDA verhält sich, als ob das UDA-Modell zwischen dem Parameter und dem Resultat/Effekte steht:

UDA-Definition



Standardisierung

UDA-Verhalten



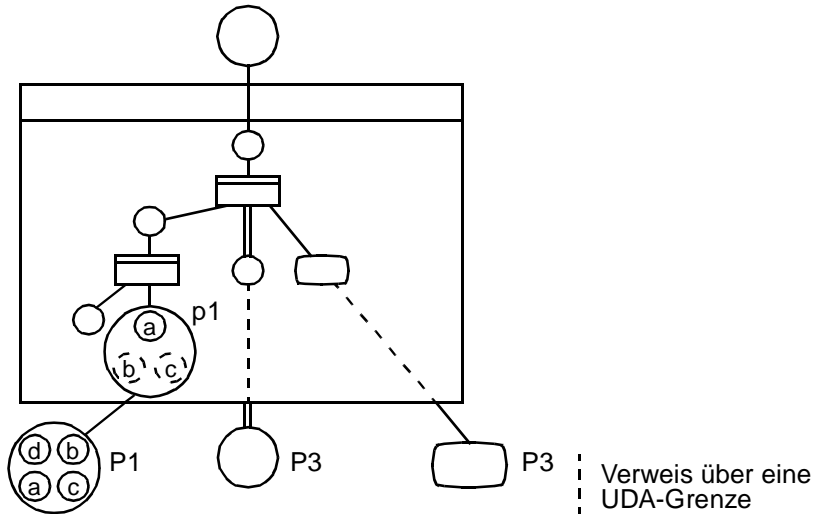
Bei der Aktualisierung einer Aktion werden die aktuellen Parameter in das zugehörige Objekt oder die zugehörige Aktion kopiert. Die abhängigen Objekte werden nicht neu berechnet. Die UDA-internen Objekte, die zum Resultatobjekt und modifizierten Parameter gehören, werden aktualisiert. Das interne Resultat und die modifizierten Parameter werden in ihre aktuellen Parameter kopiert.

Sind die Parameter und Resultatobjekte UDOs, ist die Situation komplizierter. Die Aktionen der UDA-Definitions-layer können den UDO-Parameter nicht als eine Einheit behandeln. Sie beziehen sich auf ein Unterobjekt des UDO.

In den folgenden Fällen werden die möglichen Beziehungen von einer UDA zu einem UDO untersucht:

- UDA mit UDO-Parameter
- UDA mit UDO-Resultat
- UDA erweitert resultierendes UDO
- UDA mit modifiziertem UDO-Parameter
- UDA erweitert ein modifiziertes UDO
- UDA erzeugt modifizierte Objekte

Beziehung einer UDA zu einem UDO-Parameter



Der aktuelle Parameter P1 kann mehr Information als der deklarierte Parametertyp *p1* enthalten. Nicht alle Unterobjekte von *p1* werden verwendet. Ist die UDA gesichert, enthält die UDA-Definitionsdatei nur das Unterobjekt *a*.



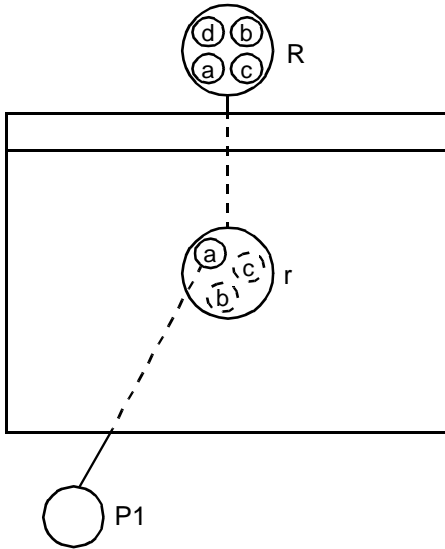
Wenn Sie den aktuellen Parameter P1 in den internen Parameter *p1* kopieren, brauchen Sie nur das erforderliche Unterobjekt kopieren.

Anschließend erzeugen Sie eine Instanz *p1* des Parameter-UDO im UDA-Modell. Sie können mit *Selektion in UDO* im Popup-Menü des Zeichenbereichs auf das Unterobjekt *a* von der Instanz *p1* aus zugreifen.

Standardisierung

Beziehung einer UDA zu einem UDO-Resultat

Die einfachste Möglichkeit, das Resultat-UDO einer UDA zu bestimmen, ist ein Objekt des UDO als Parameter der UDA zu deklarieren.



Der aktuelle Parameter *P1* kann mehr Information als der deklarierte Parametertyp *p1* enthalten. Nicht alle Unterobjekte von *p1* werden verwendet. Ist die UDA gesichert, enthält die UDA-Definitionsdatei nur das Unterobjekt *a*.

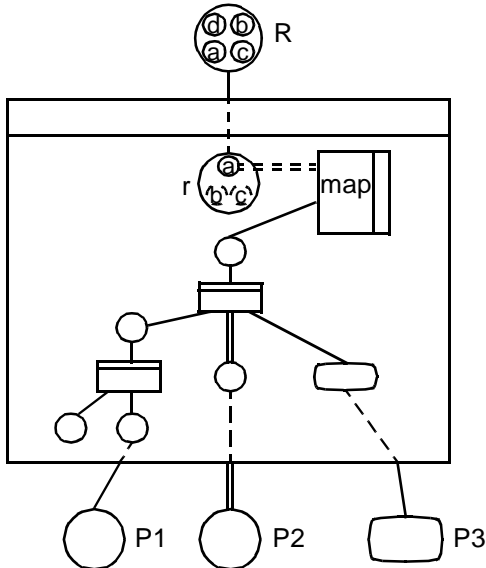


Wenn der aktuelle Parameter *P1* in das externe Resultat *R* kopiert wird, braucht nur das modifizierte Unterobjekt *a* kopiert zu werden:

- ☞ Wählen Sie *Parameter setzen* im Popup-Menü der zweiten/dritten Menüspalte. Das Dialogfenster wird geschlossen und das System wechselt in den *Browse-Modus*.
- ☞ Wählen Sie *Selektion in UDO* im Popup-Menü des Zeichenbereichs.
- ☞ Selektieren Sie das Objekt *a* im UDO *r*.

In diesem Fall kann die Verbindung zwischen den UDA-Parametern und dem Resultatobjekt indirekt sein.

Über einen vordefinierten Manipulator können Sie ein Objekt innerhalb des Resultatobjekts auf ein Objekt innerhalb des UDA-Layers abbilden.

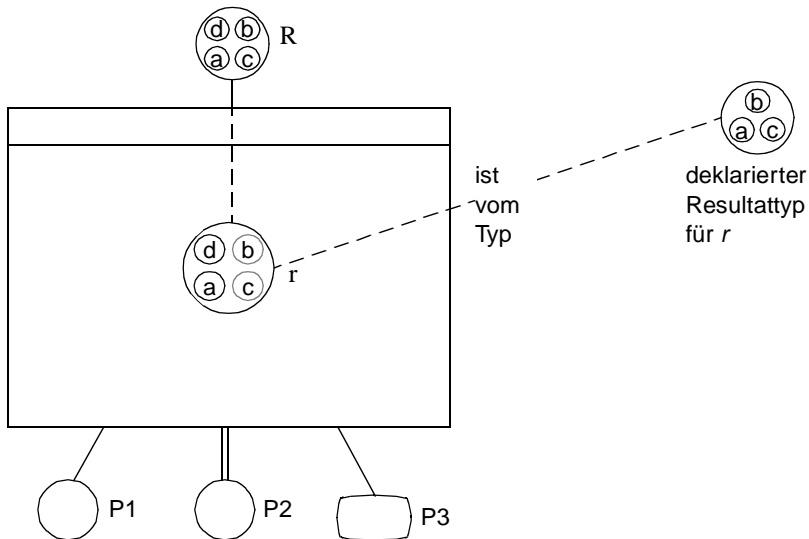


Das Resultatobjekt *R* kann mehr Information enthalten als der deklarierte Resultattyp *r*. Nicht alle Unterobjekte *r* werden durch den UDA-Inhalt bestimmt. Wird die UDA gesichert, enthält die UDA-Modelldatei nur das Unterobjekt *a*. Wenn das interne Resultat *r* in das externe Resultat *R* kopiert werden soll, brauchen Sie nur das modifizierte Unterobjekt *a* zu kopieren.

Standardisierung

Erweiterung des Resultat-UDOs durch eine UDA

In der folgenden Abbildung beschreibt der Objekttyp für Resultat *r* einen minimalen Inhalt von 3 Objekten *a*, *b*, *c*. Die Instanz *r* innerhalb des UDA-Modells kann um Objekt *d* erweitert werden.

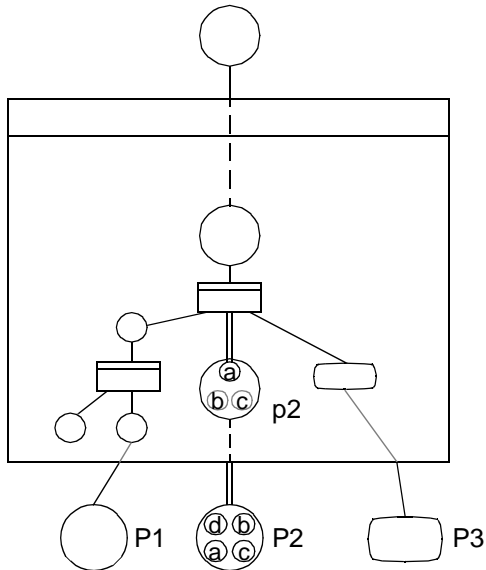


Zur Erweiterung einer UDO-Instanz gehen Sie folgendermaßen vor:

- ➡ Wählen Sie *Definition editieren* im *Udo*-Menü. Das Modell-Dialogfenster wird geöffnet:
- ➡ Klicken Sie den Namen des zu erweiternden UDOs im Listefeld an.
- ➡ Klicken Sie *OK* an.
- ➡ Fügen Sie einige Objekte *p2* hinzu (hier: das Objekt *d*)
- ➡ Wählen Sie *Definition schließen* im *Udo*-Menü.
- ➡ Klicken Sie *OK* an. Die UDA-Ausführungsmethode exportiert dieses Unterobjekt zum aktuellen Resultat.

Das interne Resultatobjekt *r* kann mehr Information als der deklarierte Resultattyp enthalten.

Beziehung einer UDA zu einem manipulierten Parameter eines UDOs



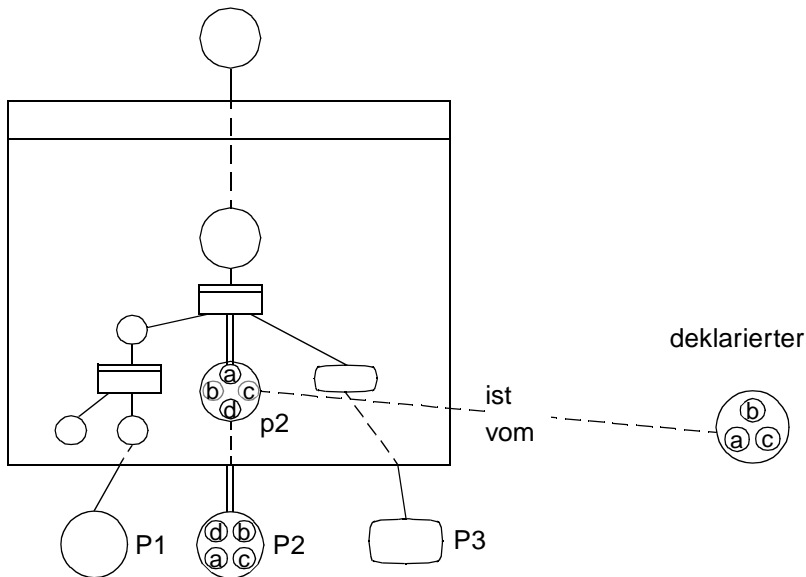
Der manipulierte Parameter *P2* kann mehr Information enthalten als der interne Parameter *p2*. Nicht alle Unterobjekte oder *p2* werden durch den UDA-Inhalt manipuliert. Wenn die UDA gesichert wird, enthält die UDA-Modelldatei nur das Unterobjekt *a*.

Wird der interne manipulierte Parameter *p2* in den externen manipulierten Parameter *P2* kopiert, braucht nur das modifizierte Unterobjekt kopiert zu werden.

Standardisierung

Erweiterung eines manipulierten UDOs durch eine UDA

Der Parametertyp für den manipulierten Parameter *p2* spezifiziert einen minimalen Inhalt von 3 Objekten *a*, *b*, *c*. Die Instanz *p2* innerhalb des UDA-Modells wurde um Objekt *d* erweitert.

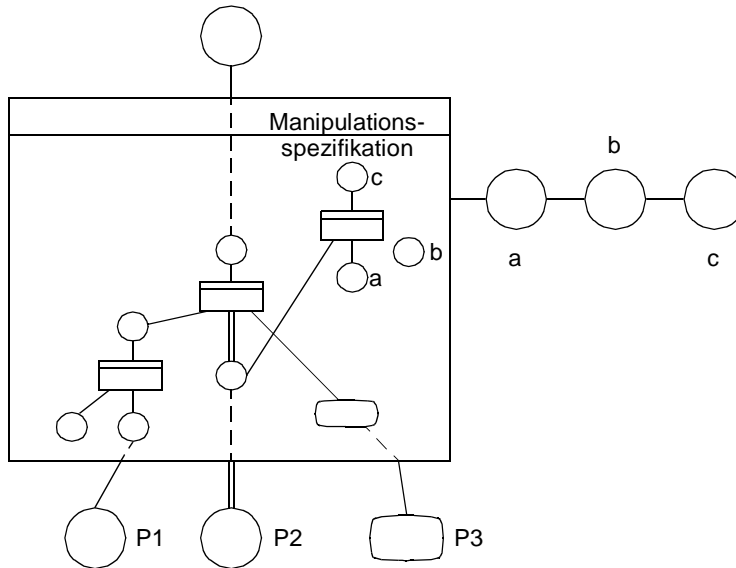


Zur Erweiterung einer UDO-Instanz gehen Sie folgendermaßen vor:

- ☞ Wählen Sie *Definition editieren* im *Udo*-Menü. Ein Fenster mit dem entsprechenden UDOT-Modell wird geöffnet.
- ☞ Fügen Sie einige Objekte *p2* hinzu (hier: das Objekt *d*).
- ☞ Wählen Sie *Definition schließen* im *Udo*-Menü.
- ☞ Klicken Sie *OK* an. Die UDA-Ausführungsmethode exportiert die zusätzlichen Unterobjekte zum aktuellen Parameter *P2*.

Der interne manipulierte Parameter *p2* kann mehr Information enthalten als der manipulierte Parametertyp vorab beschreibt.

Erzeugung von manipulierten Objekten durch eine UDA



Die Aktion kann eine Spezifikation besitzen, durch die Objekte in der Aufrufumgebung erzeugt werden können.

Manipulierte Objekte können Sie nur mit Hilfe eines AQL-Programms, das zur UDA gehört, erzeugen.

13.2 Arbeiten mit Variablen

Funktionalität, die über den reinen CAD-Bereich hinausgeht, stellt das Objekt *Variable* bereit. Variablen in **EUKLID Design** sind Objekte in der Datenstruktur, nicht Elemente einer Prozedursprache. Zusammen mit Benutzerobjekten und -aktionen werden standardisierte Berechnungen, Ermittlung von Auslegungsdaten usw. möglich, die aus der CAD-Geometrie gewonnen werden und sie beeinflussen können.

Das Objekt *Variable* können Sie für folgende Aufgaben einsetzen:

- Ablegen von Konstruktionseckdaten
Bei der Konstruktion kann auf diese Variablen so zurückgegriffen werden, daß beim Ändern der Daten die Konstruktion automatisch angepaßt wird. Soll beispielsweise ein Ottomotor konstruiert werden, so sind als Eckdaten der Konstruktion die geforderte Leistung, die Nenndrehzahl, usw. bekannt.
- Rechnen in Modellen
Sie können Flächen und Konturen berechnen. Komplexe Berechnungen können Sie durch „Schachteln“ von Variablen und Rechenfunktionen durchführen. Hier sind Konstruktionsdaten gemeint, die sich aus den Eckdaten durch Berechnungsmethoden ableiten lassen. Für das Beispiel *Ottomotor* sind dies Daten wie *Drehmoment*, *Hubraum*, *Bohrung*, *Hub*, usw.
- Nachbildung einer Tabellenkalkulation im Zeichenbereich und geometrische Darstellung der Ergebnisdaten.
Durch kalkulierte Tabellen können Sie Zusammenhänge besser überblicken und optimierte Lösungen finden.
- Merkfunktion für temporäre „Konstruktionswerte“.
Diese Variablen können Sie nach Verwendung löschen.
- Darstellen schwer abschätzbarer geometrischer Daten in Zahlenform.

Beispiel

Der „Ist-Hubraum“ kann mit dem „Ist-Brennraum“ - aus der Geometrie der Konstruktion abgeleitet - in Relation gesetzt werden. Daraus ergibt sich das Kompressionsverhältnis, das damit bei jeder Geometrieänderung im Auge behalten werden kann.

Eine Variable wird repräsentiert durch

- Schriftgröße (optional)
- Wert
- Platzierungspunkt
- Namen

Sie wird in folgender Form durch einen Schriftzug dargestellt:

Variablenname = Wert

Im *Edit*-Modus wird bei Variablen, die durch Rechenoperationen entstanden sind, im Anschluß an den Variablenwert in Klammern die algebraische Formel geschrieben, aus der die Variable entstanden ist.

Beispiel

Produkt = 386 ($v1 * v2$)

Variablen werden linksbündig an einem identifizierten bzw. rekursiv erzeugten Objekt *Punkt* platziert.



- Variablen können Sie nicht als Objekttyp *Text* identifizieren.
- Variablen vom Typ *Länge* und *Winkel* sind einheitsabhängig und sollten dementsprechend verwendet werden. Eine Variable vom Typ *Länge* trägt, je nach Globaleinstellung, die Einheit *mm* bzw. *inch*. Multiplizieren Sie zwei Variablen vom Typ *Länge*, so sollten Sie das Ergebnis nicht wieder in eine Variable des Typs *Länge* zurückführen werden, da es sich um eine Fläche handelt. Durch unsaubere Verwendung von Variablentypen können schwer auffindbare Fehler entstehen, die beispielsweise bei Einheitenumrechnungen entstehen.

Standardisierung

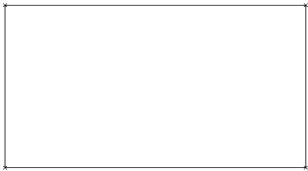
Beispiel

Ein Rechteck wird durch die Eckdaten *Länge* und *Breite* bestimmt, die in Variablen abgelegt sind. Die Fläche des Rechtecks wird berechnet und in einer Variablen hinterlegt. Durch Änderung der Variablen *Länge* und *Breite* wird die Geometrie und die Flächenvariable angepasst.

„Laenge = 50

„

„Breite = 30

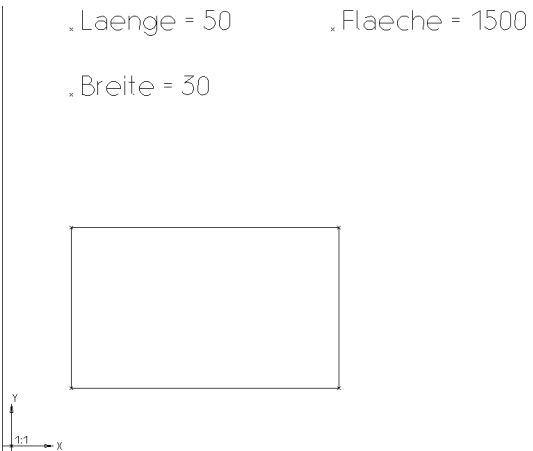


- ☞ Erzeugen Sie die Variable *Laenge* als Variable vom Typ *Länge*.
- ☞ Erzeugen Sie die Variable *Breite* als Variable vom Typ *Länge*.
- ☞ Erzeugen Sie das Rechteck über die Aktion *macro_rectangle* mit *Länge* und *Breite* aus den Variablen.

„Laenge = 50

„Flaeche = 1500

„Breite = 30



- ☞ Klicken Sie die Ikone der Objektgruppe *Variable* an.
- ☞ Klicken Sie die Ikone der Aktion *Variable aus Formel* (siehe Abschnitt „*Formelverarbeitung*“ auf Seite 13-98) an.
- ☞ Geben Sie den Parameter *Formelstring* in die Textzeile ein: $a*b$
- ☞ Klicken Sie zur Eingabe des Argumentwerts a die Variablenikone des geöffneten Alternativparameters in der dritten Menüspalte an.
- ☞ Identifizieren Sie die Variable *Laenge* im Zeichenbereich.
- ☞ Klicken Sie zur Eingabe des Argumentwerts b die Variablenikone des geöffneten Alternativparameters in der dritten Menüspalte an.
- ☞ Identifizieren Sie die Variable *Breite* im Zeichenbereich.
- ☞ Identifizieren Sie den Plazierungspunkt im Zeichenbereich.
- ☞ Geben Sie den Variablennamen *Flaeche* in das Textfeld ein.

Der Wert der Variable *Flaeche* entspricht dem Flächeninhalt des dargestellten Rechtecks in Quadratmillimeter.

13.2.1 Vereinfachung von Konstruktionsänderungen

Wollen Sie Änderungen an einer Konstruktion vornehmen, kann die Suche nach dem geeigneten Parameter, und damit das Absteigen in der Datenstruktur, zeitintensiv werden (siehe Kapitel „*Ändern von Properties und Parametern in komplexer Konstruktionsumgebung*“ auf Seite 8-9). Ist die Art einer späteren Variation überschaubar, so ist es zweckmäßig, die zu modifizierenden Parameter von einer Variablen abhängig zu machen, damit ein direkter Zugriff gewährleistet ist.

Dieser Vorteil wird sinnvoll genutzt, indem die Konstruktionseckdaten von vornherein in Variablen abgelegt werden, bevor man mit der Konstruktion beginnt. Die Geometrie wird dann in Abhängigkeit von den Variablen erzeugt.

Beispiel

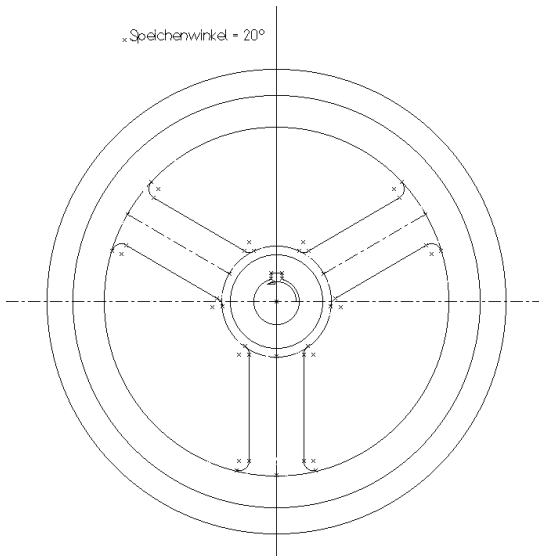
Im Beispiel von Kapitel „*Ändern von Properties und Parametern in komplexer Konstruktionsumgebung*“ auf Seite 8-9 ist die Rotation des gesamten Speichenrades abhängig von der Lage der Mittellinie der Ausgangsspeiche. Diese Speichenmittellinie ist abhängig von einer Unendlichen, deren Aktion Polarkoordinaten aufweist. Wird der Winkel geändert, ändert sich die Lage der Unendlichen und damit die des gesamten Speichenrades.

Wird der Winkel der in Polarkoordinaten definierten Unendlichen von einer Winkel-Variablen abhängig gemacht, so ist ein direkter Zugriff auf diesen Parameter möglich.

Variablen können auch nachträglich eingebracht werden.

Beispiel

Die Aktion des impliziten Objekts *Winkel* soll von *Winkel aus Tastatureingabe* in *Winkel aus Variable* verändert werden.



1. Erzeugen Sie eine Variable *Speichenwinkel* vom Typ *Winkel*.
2. Selektieren Sie den zu ändernden Winkel der unendlichen Speichenmittellinie im Zeichenbereich.
3. Klicken Sie die Winkelparameterikone in der dritten Menüspalte an. An der markierten Tastaturikone in der vierten Menüspalte ist zu erkennen, daß dieser über die Tastatur eingegeben wurde.
4. Klicken Sie die Variablenikone in der vierten Spalte an.
5. Klicken Sie die Variable *Speichenwinkel* im Zeichenbereich an. Damit ist der Winkelparameter der Unendlichen von der Variablen *Speichenwinkel* abhängig.

13.2.2 Formelverarbeitung

In **EUKLID Design** können Sie umfangreiche Berechnungen mit Hilfe von Formeln durchführen:

- Bei Eingabe über das Textfeld wird nur das Ergebnis abgespeichert (siehe Abschnitt „[Editieren von Texteingaben](#)“ auf Seite 3-31).
- Bei Eingabe als Aktion *Variable aus Formel* wird das Ergebnis bei Änderung eines Parameters neu berechnet. Die Berechnungsvorschrift der Variablen bildet der Formelstring (der vorhandene Objekttyp *String*).

Die Formelverarbeitung bietet z.B. folgende Möglichkeiten:

- Standardberechnungsverfahren können ohne Programmieraufwand über Benutzerobjekte und -aktionen durchgeführt werden.
- Werte und Formeln können aus Tabellen gelesen werden.
- Formeln können über das Objekt *Variable* verknüpft werden, da Variablen in Formeln wieder Formeln enthalten können; z.B. können Geltungsbereiche für Funktionen über eine weitere Formel definiert werden.
- Durch die Anwendung von logischen Variablen können in beschränktem Umfang logische Verknüpfungen in einem Modell durchgeführt werden.
- Anwendungen von Tabellenkalkulationsprogrammen sind teilweise durch die Abbildung der Formel über das implizite Objekt *String* möglich.

13.2.2.1 Eingabe der Formel

Zur Formelberechnung fordert **EUKLID Design** die Eingabe folgender Daten:

- Formelstring
- Argumente
- Plazierungspunkt
- Variablenname

Zusätzlich können Sie folgende Voreinstellung modifizieren:

- Texthöhe



Der eingegebene Formelstring bekommt den Namen *actual_formula*, der erst wieder nach erfolgreicher Beendigung der Aktion gelöscht wird. Der Name dient dazu, bei einem eventuell auftretenden Fehler und Abbruch der Aktion den Formelstring nicht neu eingeben zu müssen. Der Formelstring *actual_formula* kann über Name selektiert werden.

5

Der Formelstring besteht aus Operatoren und Argumenten.

Operatoren

Operatoren legen fest, wie ein oder mehrere Ausdrücke miteinander zu verknüpfen oder zu verarbeiten sind. Folgende Operatoren können Sie in **EUKLID Design** verwenden:

- Grundrechenarten und Funktionen
- logische Verknüpfungen

Eine detaillierte Aufstellung der verfügbaren Operatoren enthält die folgende Tabelle. Die Abkürzung *Ausdr* steht für den Begriff *Ausdruck*. Für einen Ausdruck gilt folgende Definition:

Ausdruck = Argument + Operator + Argument

Ein Ausdruck kann wieder aus mehreren Einzelausdrücken bestehen.

Standardisierung

<i>Operator</i>	<i>Bedeutung</i>	<i>Pri-ori-tät</i>	<i>Wertebereich</i>	<i>Bemerkung</i>
Ausdr1 + Ausdr2	plus	4		
Ausdr1 - Ausdr2	minus	4		
Ausdr1 * Ausdr2	mal	5		
Ausdr1 / Ausdr2	geteilt	5	Ausdr2 != 0	
Ausdr1 ** Ausdr2	Ausdr1 hoch Ausdr2	6	Ausdr1 > 0	
Ausdr1 mod Ausdr2	Ausdr1 modulo Ausdr2	5		Ausdr1 und Ausdr2 sind Gleitkommazahlen, d.h. 6.3 mod 3.1 ist erlaubt und liefert als Ergebnis 0.1.
sqrt(Ausdr)	Wurzel aus Ausdr	8	Ausdr > 0	
exp(Ausdr)	e hoch Ausdr	8		
+ Ausdr	Vorzeichen	7		Mehr als ein Vorzeichen vor einem Ausdruck führt zu einem Fehler, z.B. Ausdr1 +--Ausdr2 ist nicht erlaubt; erlaubt wäre: Ausdr1+ (-Ausdr2)

<i>Operator</i>	<i>Bedeutung</i>	<i>Pri- ori- tät</i>	<i>Wertebereich</i>	<i>Bemerkung</i>
- Ausdr	Vorzeichen	7		Analog oben
(Ausdr)	Klammern	8		Schachtelungs- tiefe beliebig
Ausdr1 < Ausdr2	kleiner	3		liefert 1, falls Ausdr wahr, ansonsten 0; nur einer der Opera- toren <, >, <=, >=, =, != darf ein- mal in einer Schachtelung vorkommen
Ausdr1 <= Ausdr2	kleiner gleich	3		analog <
Ausdr1 = Ausdr2	gleich	3		
Ausdr1 >= Ausdr2	größer gleich	3		
Ausdr1 > Ausdr2	größer	3		
Ausdr1 != Ausdr2	ungleich	3		

Standardisierung

<i>Operator</i>	<i>Bedeutung</i>	<i>Pri- ori- tät</i>	<i>Wertebereich</i>	<i>Bemerkung</i>
not Ausdr	logische Negation	7		liefert 0, falls Ausdr ungleich 0 ist; liefert 1, falls Ausdr gleich 0 ist; not darf nicht mehrmals hintereinander stehen (not not Ausdr führt zur Fehlermeldung)
Ausdr1 and Ausdr2	logisches Und	2		liefert 0, falls mindestens einer von Ausdr1 und Ausdr2 gleich 0 ist, ansonsten 1
Ausdr1 or Ausdr2	logisches Or	1		liefert 0, falls Ausdr1 und Ausdr2 0 sind, ansonsten 1
sin(Ausdr)	Sinus	8		Ausdr wird als Gradmaß interpretiert
cos(Ausdr)	Cosinus	8		analog sin
tan(Ausdr)	Tangens	8	Ausdr= $90+k \cdot 180=$ -3,-2,-1,0,1,2,3	analog sin

<i>Operator</i>	<i>Bedeutung</i>	<i>Pri-ori-tät</i>	<i>Wertebereich</i>	<i>Bemerkung</i>
asin(Ausdr)	Arcussinus	8	$-1 \leq \text{Ausdr} \leq 1$	Ergebnis im Gradmaß; $-90 \leq \text{Ergebnis} \leq 90$
acos(Ausdr)	Arcuscosinus	8	$-1 \leq \text{Ausdr} \leq 1$	Ergebnis im Gradmaß; $0 \leq \text{Ergebnis} \leq 180$
atan(Ausdr)	Arcustangens	8		Ergebnis im Gradmaß $-90 < \text{Ergebnis} < 90$
log(Ausdr)	Logarithmus zur Basis 10	8	$\text{Ausdr} > 0$	
ln(Ausdr)	natürlicher Logarithmus (zur Basis e)	8	$\text{Ausdr} > 0$	
abs(Ausdr)	Betrag von Ausdr	8		
int(Ausdr)	Ganzzahl von Ausdr	8		liefert den ganzzahligen Anteil von Ausdr
min(Ausdr1...Ausdrn)	kleinster Wert aus der Menge (Ausdr1...Ausdrn)	8		Dem Komma muß ein Blank folgen, z.B. min (2, 3)=2
max(Ausdr1...Ausdrn)	größter Wert aus der Menge (Ausdr1...Ausdrn)	8		Dem Komma muß ein Blank folgen.

Standardisierung

<i>Operator</i>	<i>Bedeutung</i>	<i>Pri- ori- tät</i>	<i>Wertebereich</i>	<i>Bemerkung</i>
pos(string1, string2)	Position des ersten Vorkommens von string2 in string1	8		Sowohl string1 als auch string2 direkt (in Hoch- kommas) oder als Argument eingegeben wer- den. Ist string2 nicht in string1 enthalten, so wird 0 zurückge- geben.
len(string)	Anzahl der Zei- chen von String	8		Wird eine Zei- chenkette direkt eingegeben, so muß sie in An- führungszeichen eingeschlossen sein z.B. len („hugo“).

Ausdrücke werden mit normaler mathematischer Priorität verarbeitet. Ausdrücke mit gleicher Priorität werden von links nach rechts abgearbeitet. Die Priorität nimmt mit steigender Ziffer zu.



Bei einer Verletzung des Wertebereiches erfolgt eine Fehlermeldung.

Argumente

Nach der Eingabe des Formelstrings werden vom System die Argumente angefordert. Argumente geben an, mit welchen Werten ein Ausdruck gefüllt wird. **EUKLID Design** verarbeitet folgende Argumente:

- Konstanten
- vordefinierte Konstanten
- Variablen
- Längen
- Winkel
- Alphanumerische Zeichenketten

Konstanten können folgendermaßen angegeben werden:

- 6
- 6.123
- 6,123
- 6e4
- 6e+4
- 5e-7
- 8.9e2
- 8,9e2
- .387
- ,387

Folgende vordefinierte Konstanten können angegeben werden:

$\pi = 3,14159256$

$e = 2,7182$



Es dürfen keine argumentfreien Formeln verwendet werden, d.h. Formeln aus Konstanten.

Standardisierung

Längenangaben sind in *mm* oder *inch* möglich. Der Wert des Objekts *Länge* wird in der eingestellten Einheit gespeichert.

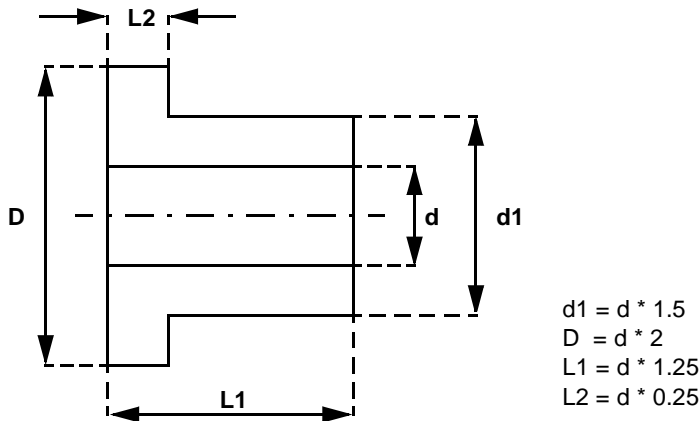
Die Argumente und deren Namen sind explizite Parameter, die immer in Kombination angegeben werden. D.h. das Objekt *Variable* hat eine beliebige Anzahl von Argumenten bestehend aus einem Namen und einem Wert.

Der Name der Argumente wird im *Create*-Modus automatisch in Reihenfolge der Argumente durch den eingegebenen Formelstring vorgegeben. Sie können zusätzlich beliebig viele Argumente angeben, die in der Formel nicht vorkommen. Dazu müssen Sie den Parameter *Argumentname* explizit auswählen. Der zugehörige Argumentwert wird nachgefordert.

Die angeforderten Argumentwerte können Sie nach Öffnen des Alternativparameters und Anklicken der entsprechenden Parameterobjektikone über den Textfeld oder durch implizite Konstruktion eingeben. Ihnen liegen jeweils die Objekte *Länge*, *Winkel*, *String* oder *Variable* zugrunde.

Beispiel

Ein Konstruktionsbüro verwendet eine spezielle Gleitlagerform mit folgender Geometrie und folgenden Parametern:



Das Gewicht des Lagers soll berechnet werden.

Dazu sind folgende Formelberechnungen nötig:

☞ Zuerst wird die Grundfläche der drei zylindrischen Lagerteile (Lageransatz, Lagerschaft, Lagerbohrung) mit folgender Formel berechnet:

$$F = d^2 \cdot \pi / 4$$

☞ Anschließend wird das Volumen jedes Lagerteils mit folgender Formel errechnet:
 $V = d^2 \cdot \pi / 4 \cdot h$ (Grundfläche * Höhe des Zylinders)

☞ Die Ergebnisse der einzelnen Volumenberechnungen werden dann zum Gesamtvolumen des Gleitlagers addiert:

$$V = \text{Volumen_Lageransatz } V1 + \text{Volumen_Lagerschaft } V2 - \text{Volumen_Lagerbohrung } V3$$

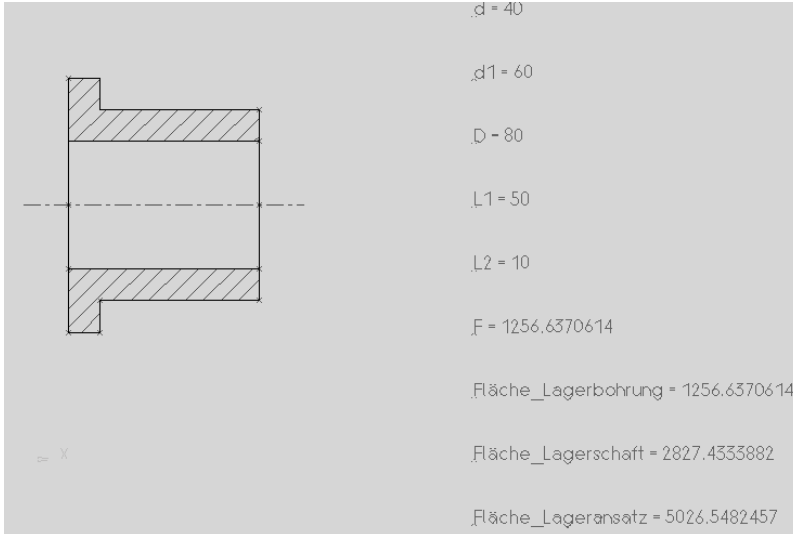
☞ Schließlich wird zur Massenberechnung des Lagers das Volumen des Gleitlagers mit der Dichte des verwendeten Materials multipliziert:

$$G = V \cdot \rho$$

Standardisierung

Erzeugen der Variable aus Formelstring

Zur Berechnung der Grundfläche der drei Zylinderteile wird die Variable aus Formelstring in folgenden Schritten erzeugt (für alle drei Zylinderteile durchzuführen):



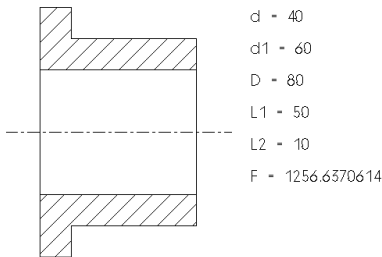
The image shows a technical drawing of a stepped shaft cross-section on the left. The shaft has a central bore and three distinct sections: a top flange, a middle shaft section, and a bottom flange. The top and bottom flanges are shaded with diagonal lines. Dimensions are indicated: $d = 40$ for the bore diameter, $d_1 = 60$ for the shaft diameter, and $D = 80$ for the outer diameter of the flanges. Lengths are given as $L_1 = 50$ for the middle section and $L_2 = 10$ for the flanges. To the right of the drawing, a list of variables and their values is provided:

- $d = 40$
- $d_1 = 60$
- $D = 80$
- $L_1 = 50$
- $L_2 = 10$
- $F = 1256,6370614$
- $\text{Fläche_Lagerbohrung} = 1256,6370614$
- $\text{Fläche_Lagerschaft} = 2827,4333882$
- $\text{Fläche_Lageransatz} = 5026,5482457$

- ☞ Klicken Sie die Objektgruppenikone *Variable* im *Create*-Modus an.
- ☞ Klicken Sie die Aktionsikone *Variable aus Formel* an.
- ☞ Geben Sie den Formelstring $d^{**2} * \pi / 4$ über den Textfeld ein.
- ☞ Klicken Sie zur Eingabe des Argumentwertes d die Variablenikone des geöffneten Alternativparameters in der dritten Menüspalte an.
- ☞ Identifizieren Sie die Variable im Zeichenbereich.
- ☞ Identifizieren Sie den Platzierungspunkt im Zeichenbereich.
- ☞ Geben Sie die Variablennamen *Fläche_Lagerbohrung*, *Fläche_Lagerschaft* bzw. *Fläche_Lageransatz* im Textfeld ein. Nach Eingabe des letzten Parameters wird die Variable erzeugt.

Änderung des Formelstrings

Erweitern Sie einen Formelstring um Argumente, die in der Argumentliste nicht vorhanden sind, müssen Sie die Argumente editieren und um die fehlenden ergänzen. Anhand der Berechnung des Volumens der einzelnen Lagerteile wird demonstriert, wie die Argumentliste für die Volumensberechnung zur Formel $V = d^{**2} * \pi / 4 * h$ erweitert werden kann. Die aufgeführten Arbeitsschritte sind für jede der drei Formeln nacheinander durchzuführen.



Volumen_Lagerbohrung = 62851.8530718

Volumen_Lagerschaft = 113097.3355292

Volumen_Lageransatz = 50265.4824574



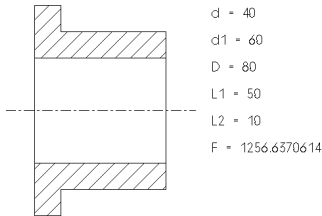
- ☞ Klicken Sie die Objektgruppenikone *Variable* im *Edit*-Modus an.
- ☞ Identifizieren Sie die Variable im Zeichenbereich.
- ☞ Klicken Sie die Formelstring-Ikone an.
- ☞ Ändern Sie die angezeigte Formel im Textfeld.
- ☞ Bestätigen Sie das Meldungsfenster *Undefinierter Variablentyp* durch Anklicken der Schaltfläche *Weiter*.
- ☞ Klicken Sie die untere Pfeilikone des Listenparameters *Argumente* an. In der 4. Menüspalte erscheint u.a. die Ikone zur Erweiterung der Parameterliste (siehe Abschnitt „*Erweitern und Verkürzen von Parameterlisten im Edit-Modus*“ auf Seite 4-14).
- ☞ Klicken Sie diese Ikone an. Der Argumentwert *h* wird im Textfeld angefordert.
- ☞ Geben Sie den Wert des Arguments *h* ein.
- ☞ Klicken Sie die Parameterikone *Variablenname* an. Der jeweilige Variablenname *Fläche_Lagerbohrung*, *Fläche_Lagerschaft* bzw. *Fläche_Lageransatz* wird im Textfeld angezeigt.

Standardisierung

☞ Ändern Sie den Variablennamen im Textfeld: *Volumen_Lagerbohrung*, *Volumen_Lagerschaft* bzw. *Volumen_Lageransatz*.

Verknüpfung von Formeln

Formeln können über das Objekt *Variable* verknüpft werden, da Variablen in Formeln wieder Formeln enthalten können. Im verwendeten Beispiel ist auf diese Weise das Volumen und das Gewicht des Lagers zu berechnen:



Volumen_Lagerbohrung = 62831.8530718

Volumen_Lagerschaft = 113097.3355292

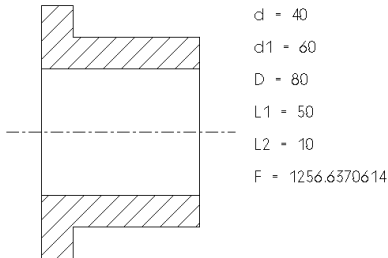
V = 100530.9649149

A small coordinate system is shown with a vertical y-axis and a horizontal x-axis. Below the x-axis is a scale indicator '1:1'.

- ☞ Klicken Sie die Objektgruppenikone *Variable* im *Create*-Modus an.
- ☞ Klicken Sie die Aktionsikone *Variable aus Formel* an.
- ☞ Geben Sie den Parameter *Formelstring* $V = V1 + V2 - V3$ im Textfeld ein.
- ☞ Klicken Sie den Alternativparameter *Argumentwert* in der dritten Menüspalte an.
- ☞ Klicken Sie die Ikone *Variable* in der dritten Menüspalte an.
- ☞ Identifizieren Sie die Variable *Volumen_Lagerbohrung*, *Volumen_Lagerschaft* bzw. *Volumen_Lageransatz* im Zeichenbereich.
- ☞ Identifizieren Sie den Platzierungspunkt im Zeichenbereich.
- ☞ Geben Sie den Variablennamen *Lagervolumen* im Textfeld ein.

Das Lagergewicht wird auf die gleiche Weise mit den folgenden Parametern berechnet:

- Formelstring $V * Rho$
- Argumentwert V aus Variable *Lagervolumen*
- Argumentwert Rho aus zu erzeugender Variable mit der Aktion *Reelle Zahl* in der 4. Menüsäule
- Variablenname *Lagergewicht* im Textfeld.



Volumen_Lagerbohrung = 62831.8530718

Volumen_Lagerschaft = 113097.3355292

Volumen_Lageransatz = 50265.4824574

Lagervolumen = 100530.9649149

Lagergewicht = 402123.8596595



Standardisierung

13.2.2.2 Logische Verknüpfungen

Durch die Anwendung von logischen Variablen können Sie, in beschränktem Umfang, logische Verknüpfungen in einem Modell durchführen. Auf diese Weise können Sie auch Geltungsbereiche für Funktionen definieren. Als Operatoren sind zugelassen:

<, >, =, <=, >=, !=, AND, OR, NOT

Logische Variablen werden wie folgt interpretiert:

- *WAHR* entspricht 1.
- *FALSCH* entspricht 0.

Beispiel

Für eine Bohrung in einer Stahlplatte gilt die Norm

$l/d \leq 6$

Falls die Bohrungstiefe das Verhältnis 6 von Bohrungslänge zu Bohrungsdurchmesser erreicht, soll eine Warnung ausgegeben werden:

Warnung: Die Länge der Bohrung ist nicht zulässig.

Lösung

Die Warnung ist als Objekt *Text* zu erzeugen. Das Property *Texthöhe* wird implizit konstruiert aus einer Variable aus Formelstring:

$3.5 * (l/d > 6)$

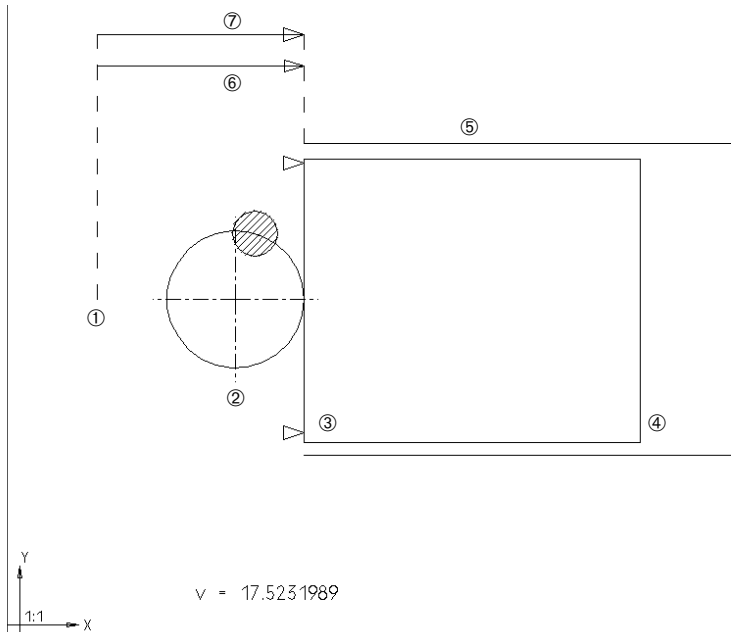
Dabei entspricht 3.5 der Texthöhe der Warnung.

Solange das Verhältnis von Bohrungslänge zu -durchmesser unter 6 bleibt, ist der Ausdruck in der Klammer falsch und ergibt eine 0. Multipliziert mit der Texthöhe ergibt sich eine Texthöhe von 0, so daß keine Warnung am Bildschirm erscheint.

Ist das Verhältnis > 6 , wird der Ausdruck in der Klammer wahr und ergibt eine 1. Multipliziert mit der Texthöhe ergibt sich eine Texthöhe von 3.5, so daß die Warnung am Bildschirm erscheint.

13.2.2.3 Formelverarbeitung am Beispiel einer Bewegungssimulation

Als weiteres Beispiel für die weitreichenden Einsatzmöglichkeiten der Formelverarbeitung soll das Beispiel eines Exzentertriebes dienen:

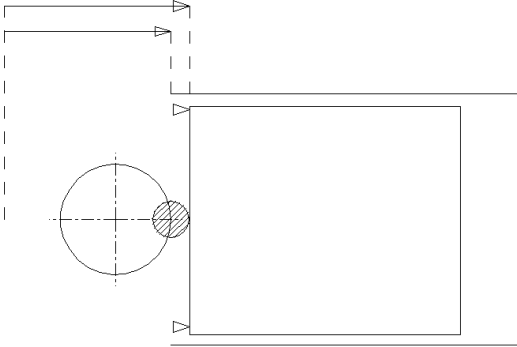


- ☞ ① Bezugspunkt
- ☞ ② Exzenter Scheibe
- ☞ ③ Anschlag des Stößels
- ☞ ④ Stößel
- ☞ ⑤ Führung
- ☞ ⑥ Maßlinie L1 vom Bezugspunkt zum Anschlag
- ☞ ⑦ Maßlinie L2 vom Bezugspunkt zum Exzenter

Es ist eine Exzenter Scheibe zu konstruieren, die einen Stößel in einer Führung schiebt. Sobald der Exzenter bei seiner Drehbewegung den Anschlag überschreitet, schiebt er den Stößel in der Führung vor. Die maximale rechte Drehposition des Exzenter entspricht der maximalen Vorschubstellung des Stößels. Überschreitet der Exzenter diese

Standardisierung

Position, wird der Stößel zum Anschlag zurückgeführt und bleibt dort stehen. Der Exzenter hebt dann ab.



$$v = 23.4620882$$

Bei der Konstruktion des Exzentertriebes ist folgendes zu beachten:

- Ausgangspunkt der Konstruktion ist der Mittelpunkt der Exzenter Scheibe. Er bildet den Ausgangspunkt für den Bezugspunkt der Bemaßung, für den Bezugspunkt des Anschlags und für den Mittelpunkt bzw. Kreispunkt des Exzenter.
- Mittelpunkt und Kreispunkt des Exzenter sind als Punkt mit Polarkoordinate zu konstruieren.
- Der Anschlag ist als Linie mit Länge und Winkel durch einen Punkt mit x-Distanz zum Mittelpunkt der Exzenter Scheibe zu erzeugen.
- Die Bemaßungslinie L1 entspricht dem Abstand zwischen dem Anfangspunkt der Bemaßung und dem Anschlag.
- Die Bemaßungslinie L2 entspricht dem Abstand zwischen dem Anfangspunkt der Bemaßung und dem Kreispunkt des Exzenter.
- Mit Hilfe einer Variable aus Formelstring $\max(L1, L2)$ wird die Länge der beiden Bemaßungslinien verglichen und der Betrag der längeren Linie von beiden ermittelt.
- Der Abstand der Anschlagseite des Stößels wird der Variable entnommen.

13.2.3 Flächenberechnungen

In **EUKLID Design** können sie folgende Berechnungen für Flächen und geschlossene Konturen durchführen:

- Umfang
- Fläche
- Volumen
- Masse
- Trägheitsmoment x-Achse bzw. y-Achse
- Polares Trägheitsmoment
- Massenträgheitsmoment
- Widerstandsmoment x-Achse bzw. y-Achse
- Statisches Moment x-Achse bzw. y-Achse
- Zentrifugalmoment
- Trägheitsradius

Jeder berechnete Wert wird als Objekt *Variable* im Modell abgelegt und ist editierbar.

Zur Flächenberechnung fordert **EUKLID Design** die Eingabe folgender Daten:

- Koordinatensystem, in dem die Flächenwerte berechnet werden sollen
- Dichte des Werkstoffs
- Länge des Werkstücks in z-Richtung
- Objekt, für das die Werte berechnet werden sollen (Voreinstellung: Kontur)
- Plazierung der Variable

Zusätzlich können Sie folgende Voreinstellungen modifizieren:

- Höhe des Variablentexts (Voreinstellung: 3.5 mm)
- zu berechnende Werte (Voreinstellung: alle)
- Variablenname (Voreinstellung: siehe Dialogfenster)
- Berechnungsgrundlage Kontur oder Fläche (Berücksichtigung von negativen Flächen, Voreinstellung: Fläche)

Zur Eingabe der zu berechnenden Werte und der Variablennamen öffnet **EUKLID Design** das abgebildete Dialogfenster. Voreingestellt sind die Berechnung aller Werte und die abgebildeten Variablennamen.

Standardisierung

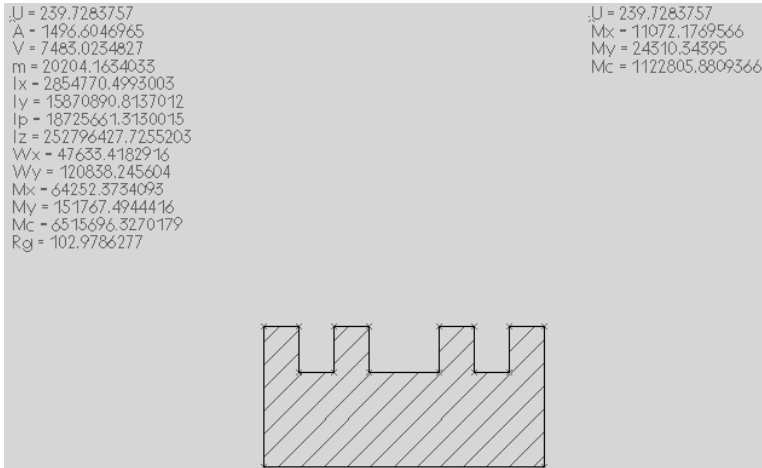
Berechnung	Name
<input checked="" type="checkbox"/> Umfang	U
<input checked="" type="checkbox"/> Fläche	A
<input checked="" type="checkbox"/> Volumen	V
<input checked="" type="checkbox"/> Masse	m
<input checked="" type="checkbox"/> Trägheitsmoment x-Achse	I _x
<input checked="" type="checkbox"/> Trägheitsmoment y-Achse	I _y
<input checked="" type="checkbox"/> Polares Trägheitsmoment	I _p
<input checked="" type="checkbox"/> Massenträgheitsmoment	I _z
<input checked="" type="checkbox"/> Widerstandsmoment x-Achse	W _x
<input checked="" type="checkbox"/> Widerstandsmoment y-Achse	W _y
<input checked="" type="checkbox"/> Statisches Moment x-Achse	M _x
<input checked="" type="checkbox"/> Statisches Moment y-Achse	M _y
<input checked="" type="checkbox"/> Zentrifugalmoment	M _c
<input checked="" type="checkbox"/> Trägheitsradius	R _g
<input type="checkbox"/> alle rücksetzen	
<input type="button" value="OK"/> <input type="button" value="Abbruch"/>	

- Wollen Sie nur einzelne Werte aus der Selektionsmenge nicht berechnen lassen, klicken Sie die Schaltfläche des entsprechenden Wertes bzw. der Werte an. Angeklickte Werte werden aus der Selektionsmenge entfernt.
- Wollen Sie nur einzelne Werte berechnen lassen, klicken Sie *alle rücksetzen* an. Die Selektionsmenge wird zurückgesetzt. Klicken Sie anschließend die Schaltfläche des entsprechenden Wertes bzw. der Werte an, die berechnet werden sollen. Angeklickte Werte werden in die Selektionsmenge aufgenommen.
- Wollen Sie Variablennamen editieren, klicken Sie das Textfeld des entsprechenden Werts an und geben Sie den gewünschten Wert ein.

☞ Schließen Sie die Eingabe in das Dialogfenster durch Anklicken von *OK* ab.

Beispiel

Die abgebildete Kontur wird im einen Fall mit der Berechnungsgrundlage *Kontur* und im anderen Fall mit *Fläche* berechnet.



Dazu ist folgendermaßen vorzugehen:

1. Klicken Sie im *Create*-Modus die Variablenikone in der ersten Menüspalte an, falls nicht voreingestellt.
2. Klicken Sie die Ikone der Aktion *Variable aus Berechnungsgrößen* (*variable_massprops*) in der zweiten Menüspalte an.
3. Selektieren Sie das Koordinatensystem im Zeichenbereich.
4. Geben Sie die Dichte in das Textfeld ein.
5. Geben Sie die Länge in das Textfeld ein.
6. Klicken Sie die Texthöhenikone in der dritten Menüspalte an und geben Sie 1.5 ein.
7. Selektieren Sie die Kontur im Zeichenbereich.
8. Selektieren Sie den Bezugspunkt im Zeichenbereich.
9. Wiederholen Sie Schritt 3 bis 6.
10. Klicken Sie die Ikone für die Berechnungsgrundlage in der dritten Menüspalte an.
11. Klicken Sie die Konturikone in der vierten Menüspalte an.
12. Selektieren Sie die Kontur im Zeichenbereich.

Standardisierung

13. Selektieren Sie den Bezugspunkt im Zeichenbereich. Die berechneten Flächenwerte werden im Zeichenbereich ausgegeben.

13.3 Tabellen

Mit Tabellen steht ein äußerst leistungsfähiges Werkzeug für Konstruktionsautomatisierung und Teilereduzierung zur Verfügung. Jeder beliebige Konstruktionsparameter kann über einen Index mit einer Tabelle verknüpft werden. Folgende Möglichkeiten bietet Ihnen die Tabellentechnik von **EUKLID Design**:

- Hinterlegen oft benötigter Parameterwerte für Konstruktionen.
- Festlegen und Zusammenfassen von Abmessungskombinationen für Parameter einer Variantenkonstruktion.
- Zugriff auf externe Daten und Datenbestände, z.B. aus Datenbanken.
- Gezieltes Einschränken der Variantenflexibilität zur Reduzierung der Teilevielfalt im Sinne von Teilefamilienbildung. Beispiele sind die Normierung von Bauteilen, Variantenkonstruktion, Standardberechnungen, Transformationsverfahren, Standardfertigungsformen, Suchverfahren usw.
- Steuerung einer Konstruktion von außen über eine Dateitabelle.
Auf der Basis eines Produktmodells, das alle technologischen und funktionalen Zusammenhänge enthält, kann die auftragsbezogene Konstruktion automatisiert werden. Daten eines Auftrags werden in einer Dateitabelle eingetragen und können zum automatisierten Auswählen von Bauteilen aus dem Teilespektrum und Generieren von vollständigen Angebots- und Fertigungsunterlagen genutzt werden. Dieser Vorgang kann auch durch ein angebundenes PPS-System angestoßen werden.

Die Daten, die die Tabelle enthalten soll, sind vom Tabellenersteller in Typ und Inhalt frei festzulegen. Die Tabellendaten sind in fast allen Funktionen verfügbar, da für die Ausleitung die impliziten Objekte *Länge*, *Winkel* und *String* u.ä. verwendet werden.

Je nachdem, wo die eigentlichen Daten abgelegt werden sollen, können Tabellen durch verschiedene Aktionen erzeugt werden. Es gibt die Wahl, die Tabellendaten ausschließlich im Modell zu speichern (**interne Tabelle**), die Daten auf Datei abzulegen (**Dateitabelle**) oder die Daten aus einer Datenbank (**Datenbanktabelle**) zu entnehmen.

Es ist möglich, Tabellen durch Verweise auf andere Tabellen hierarchisch zu schachteln (**geschachtelte Tabellen**). Auf diese Weise können auch große Datenmengen übersichtlich strukturiert und doppelte Erfassung von Daten vermieden werden.

Durch eine Aktion können aus einer beliebigen Tabelle bestimmte Zeilen ausgewählt und in Form einer neuen Tabelle (**Subtabelle**) dargestellt werden. In die Subtabelle

Standardisierung

werden nur die Zeilen aufgenommen, die der angegebenen Bedingung genügen (Angabe als Formel).

Tabellen sind als Objekt *tab* realisiert. Der Zugriff auf die Daten erfolgt über ein eigenes Objekt *tab_instance*, auch Index genannt.

Die Arbeit mit Tabellen gliedert sich in zwei Phasen:

- Vorbereitungsphase Erstellung von Tabellen
- Konstruktionsphase Einsatz von Tabellen

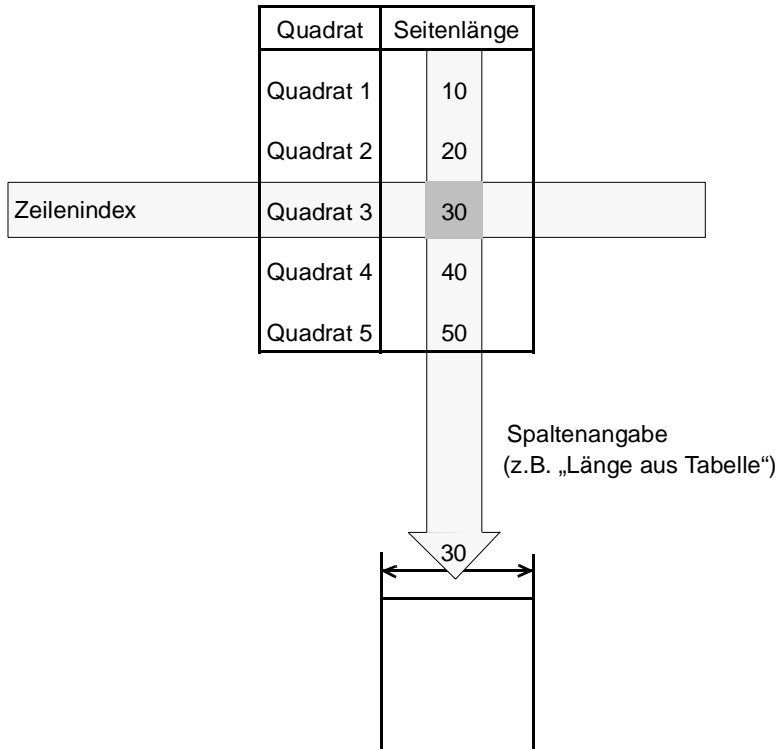
Die **Vorbereitungsphase** ist in folgende Arbeitsschritte einzuteilen:

Tabellen konzipieren	Bei der Konzipierung von Tabellen wird festgelegt, welche Daten aus welchen Tabellen gelesen, und wo die Tabellendaten gespeichert werden sollen.
Tabellen anlegen	Steht das Konzept fest, so können die nötigen Tabellen angelegt und mit Daten gefüllt werden. In der Regel wird für jeden Parameter einer Konstruktion, der aus der Tabelle gesteuert werden soll, eine Spalte vorgesehen. Pro Zeile wird eine Maßvariante erfaßt. Auch der Gültigkeitsbereich von Subtabellen wird hier festgelegt.
Tabellen indizieren	In dieser Phase werden die Zugriffsmethoden auf die Tabellen der Datenausleitung bestimmt.

In der **Konstruktionsphase** ist aus einer Tabelle für einen Konstruktionsparameter nur genau ein Wert von Interesse. Dieser Wert wird durch die Kombination aus Zeilenindex und Spaltenangabe eindeutig bestimmt.

Das Verknüpfen eines Parameters in einer Konstruktion mit einem Wert aus einer Tabelle bzw. das Auslesen eines Wertes erfolgt in zwei Schritten:

- Angabe der Tabellenzeile (Objekt *Index*)
- Angabe der Spalte (Aktion ... *aus Tabelle*)



Der Index wird durch eine Zeilen-/ Spaltenkombination in der Tabelle festgelegt, z.B. durch Klicken in ein Datenfeld. Damit ist zugleich die Spalte, über die die Auswahl erfolgen soll, definiert und eine Tabellenzeile vorgewählt, aus der anschließend Werte ausgelesen werden. Die Tabellenzeile kann auch über Vergleichsoperatoren (Relationen zu Objekten der Konstruktion) bestimmt werden.

Die Bestimmung der Spalte erfolgt über eine Aktion ... *aus Tabelle*, z.B. *Winkel aus Tabelle* (4. Spalte): anstelle der Werteingabe z.B. über Tastatur wird der Index auf die Tabelle und die Spalte gewählt, aus der der Wert entnommen werden soll.

Standardisierung

Die Zuordnung eines Konstruktionsparameters zu den Werten erfolgt über die Spaltenangabe, die Variantenbildung durch Versetzen der gültigen Zeile (*Index*).

Mehrere Werte können über denselben Index mit verschiedenen Spalten verknüpft sein, auf jede Tabelle können auch mehrere Indexe gesetzt sein.

Die folgende Beschreibung der Tabellenfunktionalität folgt o.g. Phasengliederung. In der Regel wird die Erstellung der benötigten Tabellen einmal zentral vorgenommen, so daß der einzelne Anwender in der täglichen Praxis nur die benötigten Daten ausleitet (siehe Kapitel „*Datenausleitung aus Tabellen*“ auf Seite 13-139).

13.3.1 Konzeption von Tabellen

Bei der Konzeption von Tabellen wird festgelegt, welche Daten aus Tabellen gelesen werden sollen. Diese Phase bestimmt die späteren Anwendungsmöglichkeiten. Die Tabellenaufgliederung und die Indizierung dieser Tabellen („Normalisieren“ der Daten) muß wegen der großen Tragweite genau durchdacht werden.

Folgende Punkte sind zu beachten:

- Redundante Datenhaltung ist zu vermeiden. Die Daten sind möglichst nur einmal einzugeben. Doppelte Erfassung von Daten kostet Zeit, Speicherplatz und führt zu Inkonsistenzen bei der Pflege.
- Die Normierung von Daten wirkt sich auf alle Modelle aus, die Daten aus betroffenen Tabellen enthalten. Spätere Änderungen sind schwer überschaubar.

Bei der Versorgung von mehreren Parametern aus Tabelle ist die Anzahl der Konstruktionsmöglichkeiten abhängig von der Zahl der verwendeten Tabellen. Soll beispielsweise ein Rechteck über Tabelle parametrisiert werden, so kann eine Tabelle angelegt werden, die Länge und Breite enthält. Die Parametrierung kann dann in einem Schritt für diese beiden Werte erfolgen. Die Anzahl der verschiedenen Konstruktionsmöglichkeiten entspricht dann der Zeilenanzahl der Tabelle.

	Rechteck	Länge	Breite
1. Konstruktionsmöglichkeit →	Rechteck1	10	20
2. Konstruktionsmöglichkeit →	Rechteck2	20	30
3. Konstruktionsmöglichkeit →	Rechteck3	30	40
4. Konstruktionsmöglichkeit →	Rechteck4	40	50
5. Konstruktionsmöglichkeit →	Rechteck5	50	60

Alternativ dazu besteht die Möglichkeit, Längenwerte und Breitenwerte in getrennten Tabellen zu halten. Diese Tabellenmatrix erlaubt dann mehr Kombinationsmöglichkeiten ($n = \text{Einträge Tabelle 1} \times \text{Einträge Tabelle 2}$) mit weniger Einträgen, jedoch müssen dann Länge und Breite gesondert vom Anwender versorgt werden.

5

Längentabelle			Breitentabelle		
	Rechteck	Länge		Rechteck	Breite
1. Eintrag →	Rechteck1	10	1. Eintrag →	Rechteck1	20
2. Eintrag →	Rechteck2	20	2. Eintrag →	Rechteck2	30
3. Eintrag →	Rechteck3	30	3. Eintrag →	Rechteck3	40
4. Eintrag →	Rechteck4	40	4. Eintrag →	Rechteck4	50
5. Eintrag →	Rechteck5	50	5. Eintrag →	Rechteck5	60
5 Einträge		×	5 Einträge = 25 Konstruktionsmöglichkeiten		



Wegen der großen Tragweite der Datenhaltung in Tabellen ist bei intensiver Nutzung ein Kurs in Aufbau und Normierung von Datenbanken empfehlenswert.

13.3.2 Anlegen von Tabellen

Ist geklärt, welche Daten in Tabellen abgelegt werden sollen, können die erforderlichen Tabellen erstellt werden.

Ein Objekt *Tabelle* bzw *Index* kann, abhängig von der gewünschten Art der Datenhaltung und Dateneingabe, mit folgenden Aktionen erzeugt werden (im Aktionsgruppenmenü *Tabelle*):



Tabellenindex (*tab_instance_row*)



Interne Tabelle (*tab_absolute*)



Dateitabelle (*tab_file*)



Datenbanktabelle (*tab_db*)



Subtabelle (*tab_sub*)



Dateitabelle in interne Tabelle wandeln (*tab_import*)



Tabelle in Datei ausleiten (*tab_export*)



Externe Tabelle in interne wandeln (*tab_convert*)



Dateitabelle synchronisieren (*tab_sync*)



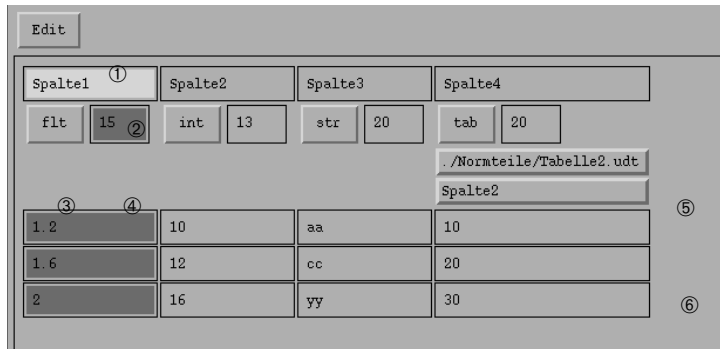
Tabelleninduxe verbinden (*tab_instancejoin*)

Diese Aktionen sind in der Online-Hilfe beschrieben.

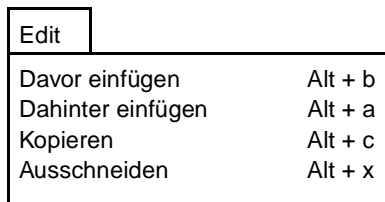
13.3.2.1 Der Tabelleneditor

Mit dem Tabelleneditor können Sie den Inhalt von Tabellen erstellen oder ändern — bei Datenbanktabellen ist nur ein Lesen möglich, da die Daten nur über die Datenbank änderbar sind.

Eine Tabelle kann beliebig viele Spalten und Zeilen enthalten.



- ① Durch Drücken der linken Maustaste erscheint folgendes Popup-Menü:



Alle diese Funktionen beziehen sich auf die selektierte Spalte oder Zeile. Ist z.B. eine Spalte selektiert (in obigem Bild *Spalte 1*), so wird ein *Dahinter einfügen* eine neue Spalte anhängen. Ist dagegen eine Zeile selektiert, so wird eine neue Zeile angehängt.

Davor einfügen

Eine neue Zeile oder Spalte wird vor der selektierten erzeugt.

Standardisierung

Dahinter einfügen

Eine neue Zeile oder Spalte wird nach der selektierten erzeugt.

Kopieren

Die selektierte Zeile oder Spalte wird im Kopierpuffer gemerkt.

Ausschneiden

Die selektierte Zeile oder Spalte wird gelöscht und im Kopierpuffer gemerkt.

Einfügen

Die Zeile oder Spalte aus dem Kopierpuffer wird vor der selektierten eingefügt.

②

Spaltenname

Die maximale Namenslänge beträgt 31 Zeichen, Leerzeichen sind nicht erlaubt.

③

Datentyp

flt (float)	reelle Zahl
int (integer)	ganze Zahl
str	String
tab	Verweis auf Tabelle

④

Spaltenbreite

Die Spaltenbreite ermittelt sich aus *<Spaltenname> + 6* , wobei 6 Zeichen, für den Datentyp, vom System immer hinzugefügt werden (Grund: Beim Schreiben auf Dateitabelle wird der Datentyp mit in die Spalte aufgenommen).

Voreinstellung: 20

⑤

Beim Datentyp *tab* muß zusätzlich die Tabelle und deren Spalte angegeben werden, auf die verwiesen werden soll. (siehe Abschnitt „[Schachtelung von Tabellen](#)“ auf Seite 13-143)

⑥

Durch Klicken mit der linken Maustaste auf ein Feld kann dieses editiert werden.

Durch Doppelklick in ein Feld können Sie dies zum Überschreiben markieren.

13.3.2.2 Interne Tabellen

Interne Tabellen haben keine externen Referenzen und speichern alle Daten im Modell. Sie lassen sich daher auch nur mit dem Modell verändern. Die Daten können Sie mit der Aktion *tab_absolute* direkt über den Tabelleneditor eingeben; dies wird nur für kleinere Tabellen empfohlen.

Zudem können die Daten mit der Aktion *Dateitabelle in interne Tabelle wandeln (tab_import)* aus einer Datei eingelesen werden.

Ferner kann jede Tabelle mit der Aktion *Externe Tabelle in interne wandeln (tab_convert)* in eine interne Tabelle umgewandelt werden.



Eine interne Tabelle ist kein absolutes Objekt und die Redefinition auf *tab_absolute* entspricht nicht der Aktion *Externe Tabelle in interne wandeln (tab_convert)*. Diese Redefinition ändert nämlich nicht den Tabellentyp, sondern trennt das Objekt *tab* nur von der Aktion und ihren Parametern.

5

13.3.2.3 Dateitabellen

Eine Dateitabelle hat eine Referenz auf eine externe Datei, in der alle Daten der Tabelle stehen. Sie kann mit der Aktion *Dateitabelle (tab_file)* erzeugt werden. Aus Performance-Gründen wird der Inhalt der Datei als Kopie im Hauptspeicher gehalten.

Dateitabellen lassen sich genauso verwenden wie interne Tabellen. Sie sind mit dem Tabelleneditor editierbar.

Dateitabellen haben den Vorteil, daß ihre Daten zentral abgelegt und von vielen Modellen aus verwendet werden können. Sie sind damit unabhängig vom Modell. Dabei kann allerdings jede Veränderung dieser Daten das abhängige Modell verändern.

Beachten Sie bitte, daß diese Veränderung nur nach einer Neuberechnung des Modells sichtbar wird, z.B nach dem Laden des Modells oder nach Aufruf der Aktion *Dateitabelle synchronisieren (tab_sync)*.



Eine Dateitabelle funktioniert in einem Modell nur dann, wenn die Datei vom Programm gefunden werden kann. Deshalb wird in die Datei eine eindeutige Identifikationsnummer eingetragen, anhand der sie später, mit Hilfe der Dateisuchregel, wiedergefunden werden kann.

Dateitabellen mit Identifikationsnummer können problemlos mit einer geeigneten Datenverwaltung verwaltet werden.

Um die Kompatibilität mit der Vorgängerversion zu gewährleisten, wurde die Dateinamenserweiterung von *.tab* auf *.udt* geändert. Dateien mit der Endung *.tab* werden dabei nach *.udt* konvertiert und mit Identifikationsnummern versehen. Danach wird stets die neue Datei mit dem Suffix *.udt* anstelle der mit *.tab* gelesen.



Die Identifikationszeile in der Datei darf nicht gelöscht werden, sonst wird die Datei nicht als Tabelle erkannt.

13.3.2.4 Datenbanktabellen

Datenbanktabellen stellen eine Verbindung zu den Datenbanken Oracle bzw. Ingres her. Sie können mit der Aktion *Datenbanktabelle (tab_db)* erzeugt werden und lassen sich genauso verwenden wie interne Tabellen. Lediglich ein Editieren ist nicht möglich.

Die Daten der Datenbanktabellen lagern ausschließlich in der Datenbank. Auf Anforderung wird immer nur der (oder die) benötigte(n) Wert(e) von der Datenbank geholt. Auch z.B. beim Verändern eines Indexes erfolgt ein neuer Zugriff auf die Datenbank.

Datenbanktabellen ermöglichen den Zugriff auf große Datenbestände, sogar über Rechengrenzen hinweg. Der Zugriff auf die Datenbank hängt z.B. von Rechnernamen, Zugriffsrechten etc. ab.

Sie können auch Datenbanktabellen mit der Aktion *Externe Tabelle in interne wandeln (tab_convert)* in interne Tabellen umwandeln und mit diesen Tabellen weiterarbeiten (z.B. Normteil-Datenbanken).

13.3.2.5 Subtabellen

Die Subtabelle wird mit der Aktion *Subtabelle* (*tab_sub*) erzeugt und greift auf eine bestehende Tabelle zu. Sie schränkt die Ausgangstabelle auf diejenigen Zeilen ein, die eine gegebene Bedingung (Formel) erfüllen.

Eine einfache Bedingung könnte lauten: $a \geq 10$. Diese Bedingung muß einer Spalte zugeordnet werden. Die Subtabelle enthält dann nur Zeilen, deren Wert in der festgelegten Spalte ≥ 10 beträgt. Die Ausgangstabelle bleibt unverändert.



Als Bedingung ist alles möglich, was die Formeleingabe (siehe Abschnitt „*Formelverarbeitung*“ auf Seite 13-98) erlaubt.

13.3.2.6 Tabellen in andere Typen umwandeln

Dateitabelle in interne Tabelle wandeln (*tab_import*)

Diese Aktion wandelt eine Dateitabelle in eine interne Tabelle um. Dabei wird sowohl eine aus der Vorgängerversion (*.tab*) als auch eine mit Identifikationsnummer akzeptiert. In jedem Fall entsteht ein neues Objekt *tab*.



Die Aktion ist konzipiert, um Tabellen aus dem Dateisystem, vor allem solche der Vorgängerversion, zu internen zu machen.



Referenzen von Modellen auf diese Tabelle (durch die Aktion *tab_file*) bleiben erhalten. Die Datei darf nicht gelöscht werden, sonst wäre das Modell nicht mehr ladbar.

Im anderen Fall, z.B. beim Umwandeln einer Datei aus der Vorgängerversion, bleibt sie verwaist zurück und kann gelöscht werden.

Tabelle in Datei ausleiten (*tab_export*)

Diese Aktion schreibt die Daten einer Tabelle in eine Datei. Damit können z.B. interne Tabellen für andere Modelle zugänglich gemacht werden. Die Referenz zur ursprünglichen Tabelle, z.B. Datenbanktabelle, bleibt erhalten.



Die Aktion ist konzipiert, um interne Tabellen ins Dateisystem zu schreiben.

Wird als Dateinamenserweiterung *.tab* angegeben, so wird keine Identifikationsnummer mit in die Datei geschrieben.

Externe Tabelle in interne wandeln (*tab_convert*)

Diese Aktion wandelt externe Tabellen, die bereits im Modell verwendet werden, in interne um und hängt die Relationen um. War vorher ein Index auf eine solche externe Tabelle gesetzt, so zeigt er nach der Umwandlung auf die neue interne.



Mit dieser Aktion können ganze Hierarchien von Tabellen (geschaltete Tabellen) umgewandelt werden. Die Hierarchie bleibt dabei erhalten, sofern alle Tabellen gleichzeitig umgewandelt werden.

Dateitabelle synchronisieren (*tab_sync*)

Diese Aktion wird benötigt um Änderungen, die an den Dateien der Dateitabellen durchgeführt wurden, auch im Modell nachzuziehen.

Hintergrund: Der Inhalt der Dateien wird als Kopie im Hauptspeicher gehalten. Wird in einer Datei, mit Hilfe eines Editors, z.B. eine Zeile eingefügt, so bleibt die Kopie im Hauptspeicher zunächst unverändert. Erst nach einer Neuberechnung des Modells, z.B. nach dem Laden des Modells oder nach Aufruf dieser Aktion, wird die Änderung sichtbar.

Standardisierung

13.3.2.7 Tabellenindexe verbinden (*tab_instancejoin*)

Mit Hilfe dieser Aktion können Sie verschiedene, voneinander unabhängige Tabellen miteinander verbinden. Durch Ändern nur eines Indexes können Sie z.B. alle Indexe von Normteilen eines Modells ändern und so im Handumdrehen verschiedene Varianten erstellen.

Dazu muß ein übergeordneter („Haupt“-) Index erzeugt werden, der die Steuerung der Indexe übernimmt. Dieser Index könnte z.B. der Index auf eine „Haupt“-Tabelle sein. Voraussetzung ist dabei, daß alle miteinander verknüpften Tabellen eine gemeinsame Spalte besitzen. Auf jede Tabelle muß ein Index gesetzt sein. Dann wird mit Hilfe Aktion *tab_instancejoin* die Mastertabelle mit jeweils einer untergeordneten Tabelle verknüpft, unter Angabe der deckungsgleichen Spalten.

Beispiel

Durch ein Modell sollen kundenspezifische Varianten eines Produktes dargestellt werden. Die kundenspezifischen Besonderheiten werden durch die folgenden drei Tabellen erfaßt:

				sonderwuensche.udt		
				int Kd-Nr	int Ausstattung	str IR-Lichtleiter
				970003	1	ja
				970004	3	ja
					6	nein
				technologie.udt		
				int Kd-Nr	int Größe	str Material
				970003	1	PU/PA
				970004	3	PU/POM
				970005	6	PII
				design.udt		
int Kd-Nr	str Farbe	str Design	str Typenschild			
970003	rt-ws	oldstyle	xxx.uda			
970004	gn-bl	standard	yyy.uda			
970005	sw-ge	avantgarde	zzz.uda			

master.udt			
int Kd-Nr	str Kurzname	str Firmenname	str Anschrift
970003	fgrz	A GmbH	80333 Muenchen
970004	grtq	B KG	70111 Bstadt
970005	awqu	C AG	90111 Cstadt

In einzelnen Schritten wird jeweils die Mastertabelle, durch Angabe der gemeinsamen Spalte, mit einer der anderen Tabellen verknüpft.

Durch Editieren des Index auf *master.udt* werden die übrigen Indexe automatisch mitgeändert.

Master = 970004

Design: standard
Lichtleiter: ja
Material: PU/POM

int Kunden-Nummer	str Kurzname	str Firmenname	str Anschrift
970003	fgrz	A GmbH	80333 Muenchen, Abc-Strasse 5
970004	grtg	B KG	70111 Bstadt, Efg-Strasse 6
970005	awqu	C AG	90111 Cstadt, Ijk-Strasse 7
> []	= []	= []	= []
< []			

Wert aus Tabelle Wert aus Objekt Filter


OK Abbruch

13.3.3 Beispiel für eine interne Tabelle

Im folgenden Beispiel sollen verschiedene Rechtecke in einem Modell erzeugt werden, deren Länge und Breite aus einer Tabelle gelesen werden. Zu diesem Zweck wird eine interne Tabelle angelegt.

1. Klicken Sie im *Create*-Modus die Aktionsgruppenikone *Tabelle*  an.

2. Klicken Sie die Ikone *Tabelle im Modell*  an.

3. Klicken Sie die Ikone *name*  an und geben Sie den Namen *Rechteck* im Textfeld ein; bestätigen Sie die Eingabe mit <RETURN>.

Wenn Sie keinen Namen angeben, wird der Name aus Datum und Uhrzeit gebildet. Anschließend wird der Tabelleneditor geöffnet, mit dem Sie die Tabelle anlegen können.

4. Klicken Sie im Tabelleneditor in die editierbare Spalte (unterhalb der Schaltfläche *Edit*), und geben Sie den Namen *Rechteck* ein.



5. Klicken Sie nun die darunterliegende Schaltfläche an und wählen Sie aus dem Pop-up-Menü den Spaltentyp *String* aus.
6. Erweitern Sie die Tabelle um eine Spalte, z.B. mit der Tastenkombination <ALT>+<a>.
Wiederholen Sie diesen Vorgang nochmals. Die Tabelle weist nun drei Spalten auf.
7. Ändern Sie die Spaltennamen auf *Breite* und *Laenge* und den Spaltentyp auf *flt.* (*reelle Zahl*).

Rechteck	Breite	Laenge			
str	20	flt	20	flt	20
Rechteck 1	10	20			
Rechteck 2	15	25			
Rechteck 3	20	30			

8. Editieren Sie nun die Spalten der Tabelle. Tragen Sie in die Spalte Rechteck `Rechteck 1` ein, in die Spalte Breite `10` und in die Spalte Laenge `20` ein.
9. Kopieren Sie die erste Zeile mit `<ALT>+<c>` und fügen Sie diese mit `<ALT>+<v>` ein. Wiederholen Sie dies für die dritte Zeile.
10. Editieren Sie nun die Spalte Rechteck der zweiten Zeile und tragen Sie `Rechteck 2` und die Werte `15` (Breite) und `25` (Laenge) ein. Editieren Sie nun die dritte Zeile der Tabelle entsprechend.
11. Bestätigen Sie Ihre Eingaben mit `OK`. Die Tabelle ist nun erzeugt (siehe obige Abbildung) und kann innerhalb des Modells verwendet werden.

13.3.4 Erzeugen eines Indexes

Um Daten aus einer Tabelle ausleiten zu können, muß dem System bekanntgegeben werden, welche Daten der Tabelle an Objekte ausgegeben werden sollen. Da in der Regel immer mehrere Werte aus einer Zeile gebraucht werden, geschieht dies zunächst mit Hilfe eines Zeigers auf eine Zeile.

Als Zeiger dient das Objekt *Index (tab_instance)*. Es gibt die Zeile der Tabelle an, die für die Datenausleitung herangezogen werden soll. Zugleich wird damit die Spalte, über die die Auswahl erfolgen soll, definiert.

Ein Index wird mit der Aktion *Zeilenindex (tab_instance_row)* auf eine beliebige Tabelle erzeugt.



Zum eindeutigen Auffinden des Indexes, auch nach möglichen Erweiterungen der Tabelle, wird der Schlüsseleintrag der gewählten Spalte als Repräsentation der Zeile gespeichert. Deshalb ist die Auswahl der Spalte bei der Bestimmung des Indexes von großer Bedeutung. In ihr sollten Schlüsseleinträge nur genau einmal vorkommen. Daher kann es z.B. sinnvoll sein, in jeder Tabelle eine Spalte einzuführen, die einen eindeutigen Schlüsseleintrag enthält (z.B. die Sachnummer).

Zu einer Tabelle muß mindestens ein Index existieren, um Daten aus ihr auszuleiten. Werden mehrere Datenzeilen der Tabelle benötigt, so sind auch mehrere Indexzeiger erforderlich.

Durch Editieren des Indexes können entsprechend andere Daten ausgeleitet werden. Dadurch sind z. B. komplexe Geometrieabwandlungen für Variantenkonstruktionen möglich.

Der Index kann auf zwei unterschiedliche Arten innerhalb der Aktion definiert werden:

- Wert aus Tabelle (im Direktzugriff) und
- Wert aus Objekt (errechneter Index).


Index im Direktzugriff

Beim Index im Direktzugriff wird die erste Tabellenzeile gesucht, deren Wert der ausgewählten Tabellenspalte - auch nach Änderungen an der Tabelle - mit dem Indexwert übereinstimmt. Die Zeile, die gefunden wurde, wird markiert.

Beispiel

Auf die im Abschnitt „*Anlegen von Tabellen*“ auf Seite 13-124 angelegte Beispieltabelle *Rechteck* soll ein Index verweisen. Zu diesem Zweck wird ein Index im Direktzugriff erzeugt.

1. Klicken Sie im *Create*-Modus die Aktionsgruppenikone *Tabelle*  an.

2. Klicken Sie die Ikone *Index*  an.
3. Wählen Sie den Namen der Tabelle im Dialogfenster *Name* aus und bestätigen Sie ihn mit *OK*.
4. Klicken Sie auf den Eintrag *Rechteck 1* der Spalte *Rechteck* im Index-Dialogfenster und bestätigen Sie mit *OK*.

Der Index wird damit auf die Tabellenzeile *Rechteck 1* gesetzt. Sie haben zugleich die Auswahlspalte definiert. (Diese spielt beim Direktzugriff keine weitere Rolle)



Der Index erhält standardmäßig denselben Namen wie die Tabelle, auf die er zeigt, er kann jedoch geändert werden.

Standardisierung

Errechneter Index

Über den errechneten Index kann ein Bauteil in Abhängigkeit zu seiner Konstruktionsumgebung stehen und trotzdem normgerecht sein. Dazu wird eine Relation mit Bedingung auf ein Vergleichsobjekt gesetzt, z.B.


Schraubenlänge \geq Spannlänge + minimale Einschraubtiefe

Aus der Tabelle wird der Wert genommen, der dieser Bedingung am nächsten kommt. Bei einer Veränderung der Spannlänge paßt sich die Schraube automatisch und normgerecht an: über die vergleichende Bedingung wird der Tabellenwert genommen, der nach der Änderung am besten paßt. Bei einem Direktzugriff dagegen besteht keine Relation zwischen Schraube und Spannlänge. Die Schraube muß explizit über ihren Schraubenindex geändert werden.

Beispiel

Aus der Tabelle auf Seite 13-123 soll ein Rechteck mit einer Länge ausgewählt werden, die kleiner als eine Vergleichslänge ist.

1. Klicken Sie im *Create*-Modus die Aktionsgruppenikone *Tabelle*  an.

2. Klicken Sie die Ikone *Index*  an.

3. Geben Sie den Namen der Tabelle im Dialogfenster *Name* ein.
4. Klicken Sie in die Spalte *Laenge*.
5. Wählen Sie in dem Dialogfenster *Index* die Option *Wert aus Objekt* aus.
Das Dialogfenster wird geschlossen.
6. Sie können nun ein Objekt selektieren, zu dem, in Verbindung mit der Bedingung, eine Relation erzeugt wird.
Nach erfolgter Auswahl wird das Dialogfenster *Index* wieder geöffnet.
7. Stellen Sie dort die Bedingung $<$ ein.
8. Bestätigen Sie mit *OK*.
Der Index wird auf die Tabellenzeile gesetzt, deren Spalte *Laenge* den größten Wert enthält, der kleiner ist als die Länge des Vergleichsobjektes.

13.3.5 Datenausleitung aus Tabellen

Sind die benötigten Tabellen erstellt und ist mindestens ein Index je Tabelle gesetzt (siehe Abschnitt „[Erzeugen eines Indexes](#)“ auf Seite 13-136), können Daten aus den vorhandenen Tabellen ausgeleitet werden. Jeder Parameter, dem die Objekte *Länge*, *Winkel*, *String*, *Number* und *Proportion* zugrundeliegen, kann über Tabelle versorgt werden.

Der Parameter, der über eine Tabelle versorgt werden soll, ist über die 4. Menüspalte einzugeben. Dazu ist die Aktion ... *aus Tabelle*



auszuwählen. Nach Angabe des Indexnamens und der Spalte wird der Wert über den Index aus der Tabelle eingelesen, der in der angegebenen Spalte in der gültigen Zeile steht.



Das Verwenden von externen Tabellen setzt stabile Tabellen voraus, d.h. sie dürfen sich in ihrem Aufbau der Spalten nicht mehr ändern. Ist z.B. ein Index auf eine bestimmte Spalte gesetzt und würde diese Spalte gelöscht, so wäre das zugehörige Modell nicht mehr ladbar.

Beispiel für Datenausleitung aus getrennten Tabellen

In diesem Beispiel werden Länge und Breite eines Rechtecks über Index aus zwei getrennten Tabellen versorgt. Dazu sind folgende Schritte nötig:

1. Erstellen Sie eine Tabelle mit den Spalten *Rechteck* und *Laenge* und eine Tabelle mit den Spalten *Rechteck* und *Breite*, wie auf [Seite 13-123](#) dargestellt.
2. Erzeugen Sie auf jede der beiden Tabellen einen Index im Direktzugriff, z.B. *ILaenge* und *IBreite*.

Geben Sie als Indexinhalt jeweils die Spalte *Rechteck* und einen beliebigen Eintrag an (siehe Abschnitt „[Erzeugen eines Indexes](#)“ auf Seite 13-136).

3. Erstellen Sie ein *Rechteck mit Winkel und abgerundeten Ecken*.



Klicken Sie die Aktionsikone *Rechteck mit Winkel und abgerundeten Ecken* an.



z-Wert (optional)



Strichmodus und -dicke (optional)



Rundungsradius (Voreinstellung: 0.0)



Versorgen Sie den Parameter *Position*.



Versorgen Sie den Parameter *Winkel*.



Versorgen Sie den Parameter *Länge*.



Klicken Sie dazu in der vierten Menüspalte die Aktion *Länge aus Tabelle* an.



Anschließend schaltet das System zur Aktion *Länge aus Tabelle* und fordert deren Parameter.



Wählen Sie den Indexnamen *ILaenge* im Dialogfenster *Namen* aus.



Wählen Sie die Spalte *Laenge* im folgenden Dialogfenster aus. Anschließend kehrt **EUKLID Design** zur Erzeugung des Rechtecks zurück. Die zweite, dritte und vierte Spalte werden wieder der Aktion *Rechteck mit Winkel* angepaßt.



Versorgen Sie den Parameter *Breite*.



Klicken Sie dazu wieder in der vierten Menüspalte die Aktion *Länge aus Tabelle* an.



Anschließend schaltet das System wieder zur Aktion *Länge aus Tabelle* und fordert deren Parameter.



Wählen Sie den Indexnamen *IBreite* im Dialogfenster *Namen* aus.



Wählen Sie die Spalte *Breite* im folgenden Dialogfenster aus.

Das Rechteck wird dann mit den Werten, die aus der Tabelle ausgeleitet wurden, erzeugt.

In diesem Beispiel können bzw. müssen die Indexe getrennt geändert werden (mit Edit Index *ILaenge* bzw. *IBreite*), um andere Rechtecke zu erhalten.

Beispiel für Datenausleitung aus *einer* Tabelle

In diesem Beispiel werden Länge und Breite des Rechtecks über Index aus *einer* Tabelle versorgt. Dazu sind folgende Schritte nötig:

1. Erstellen Sie eine Tabelle mit drei Spalten *Rechteck*, *Länge*, *Breite* wie auf [Seite 13-123](#) dargestellt.
2. Erzeugen Sie einen Index *IRrechteck* im Direktzugriff auf diese Tabelle. Geben Sie als Indexinhalt die Spalte *Rechteck* und einen beliebigen Eintrag ein (siehe Abschnitt „[Erzeugen eines Indexes](#)“ auf [Seite 13-136](#)).
3. Erstellen Sie ein *Rechteck mit Winkel und abgerundeten Ecken*. Versorgen Sie die Parameter *Länge* und *Breite* über die vierte Menüspalte mit der Aktion *Länge aus Tabelle*.
Verwenden Sie dazu den zuvor erzeugten Index *IRrechteck* und die Spalten *Laenge* und *Breite*.

Wird in diesem Beispiel der Index *IRrechteck* verändert, so kann zwischen bestimmten, vorgewählten Rechtecken gewechselt werden, deren Abmessungen die Tabelle bestimmt.

Aus diesen beiden Beispielen wird ersichtlich, daß der Anwendungsfall den Aufbau der Tabellen und Indexe bestimmt: hat ein Rechteck immer fest definierte Ausprägungen, so ist es zweckmäßig nur eine Tabelle zu verwenden. Ein Beispiel hierfür wäre ein Normteil, wie eine Schraube.

Standardisierung

Können Länge und Breite des Rechtecks unabhängig voneinander bestimmte Werte einnehmen, so sollten mehrere Tabellen verwendet werden. Ein Beispiel hierfür wäre eine Plattenbaureihe, die für jede standardisierte Länge die Kombination mit jeder standardisierten Breite zulässt.



Sollen Eingabeparameter eines UDO/UDA aus *einer* Tabelle, d. h. in einem Schritt, versorgt werden, ist der Index auf die gewünschte Tabelle und die Spalte, die die Werte verbindet (z. B. Spalte *Rechteck* in Beispieltabelle), zu setzen und als Eingabeparameter zu definieren.

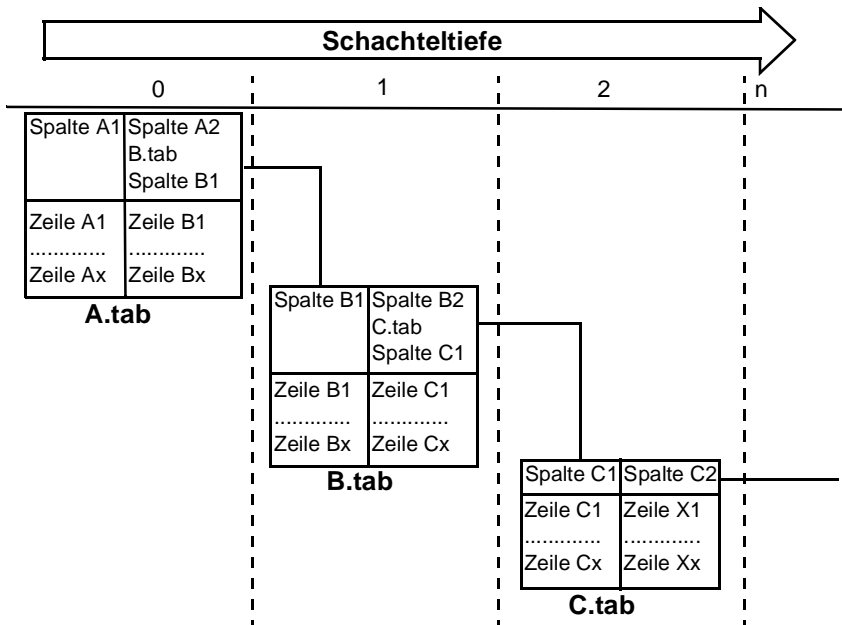
13.3.6 Schachtelung von Tabellen

Geschachtelte Tabellen sind sinnvoll zu verwenden, wo Einträge der Tabelle mehrfach gebraucht werden, oder Tabellen zur Übersichtlichkeit klein gehalten werden sollen.

Die Indexspalte stellt die Verbindung zu einer anderen Tabelle her. Jeder Eintrag der Indexspalte muß als Schlüsseleintrag in der verknüpften Tabelle existieren. Die Anzahl der verwendeten Schlüsseleinträge in der Indexspalte muß \leq der Anzahl der Zeilen der angebundenen Tabelle sein (entspricht der Anzahl der eindeutigen Schlüsseleinträge).

Über den Zeilenindex der Haupttabelle kann auf die Daten der angebundenen Tabelle zugegriffen werden (Wirkung wie *eine* große Tabelle).

Die Schachtelung der Tabellen erfolgt über „tabellen-implizite“ Indexe. Deshalb muß die Spalte, die auf die Spalte einer anderen Tabelle verweisen soll, vom Datentyp *Tabelle* sein. Im Tabellenkopf sind der Tabellen- und Spaltenname einzutragen, auf die verwiesen werden soll.



Standardisierung

Realisierung

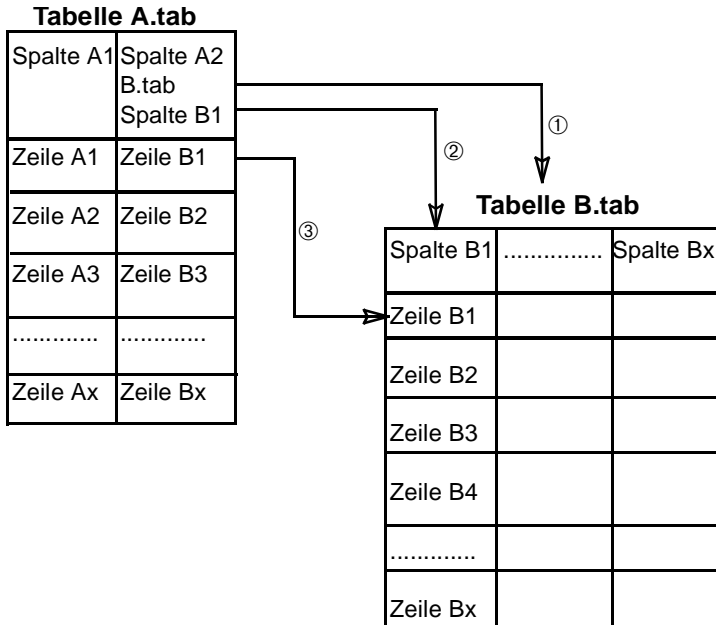
Die Schachtelung von Tabellen wird am Beispiel von Tabelle „A.tab“ und „B.tab“ erläutert:

1. Legen Sie zweckmäßigerweise zuerst die Tabelle mit der größten Schachteltiefe an (siehe Abbildung umseitig: *B.tab*).
2. Richten Sie in der jeweils verweisenden Tabelle, von der aus auf diese angelegte Tabelle zugegriffen werden soll (siehe Abbildung umseitig: *A.tab*), je Tabellenspalte, auf die verwiesen werden soll, eine Spalte mit dem Datentyp *Tabelle* (Indexspalte) ein.
3. Es erscheinen nun im Dialogfenster zwei Felder direkt unter dem Datentyp. Klicken Sie in das obere Feld und wählen Sie in dem nun erscheinenden Dialogfenster die Tabelle, auf die verwiesen werden soll, (Zieltabelle) aus.

Die unteren drei Felder haben eine spezielle Bedeutung:

- ☐ ... weitere Tabellen anzeigen
 - ☐ <intern> interne Tabelle erzeugen und
 - ☐ <extern> Dateitabelle erzeugen.
4. Sie werden nun aufgefordert den Spaltennamen einzugeben: Betätigen Sie das zweite, unmittelbar darunterliegende Feld und wählen Sie im folgenden Dialogfenster den gewünschten Spaltennamen aus.
 5. Tragen Sie die vorgesehenen Werte in die Indexspalte ein. Diese müssen in der Zieltabelle auffindbar sein.

Soll auf die Tabelle, auf die verwiesen wird, direkt zugegriffen werden, so ist es nicht notwendig, explizit einen Index auf diese Tabelle zu erzeugen. Der Index wird auf die verweisende Tabelle gesetzt und von dort wird automatisch über den tabellenimpliziten Index auf die verwiesene Tabelle verzweigt. Sie wird, wenn nicht anders angegeben, in dem Verzeichnis gesucht, in dem die zugehörige verweisende Tabelle steht.



- ① Verweis auf Tabelle
- ② Verweis auf Tabellenspalte
- ③ Tabellenimpliziter Index auf Tabellenzeile

Beispiel

Eine Tabelle für Schraubenmaße enthält wegen der Übersichtlichkeit die metrischen Gewinde in einer gesonderten Tabelle. Zur Verknüpfung der beiden Tabellen soll in der Schraubentabelle eine Spalte *Gewinde* existieren, die auf die Gewindetabelle verweist. Voraussetzung ist:

- die Anlage der Gewindetabelle
- die Anlage der Tabelle für die Schraubenmaße mit einer Spalte *Gewinde* vom Datentyp *Tabelle*.

Standardisierung

Die Indexe werden folgendermaßen erzeugt:

1. Erzeugen Sie eine Gewindetabelle.
2. Erzeugen Sie eine Schraubentabelle mit den Spalten *Nennmaß*, *Kopfdurchmesser*, *Kopfhöhe*, *sw* und *Gewinde*. Die Spalte *Gewinde* ist vom Typ *Tabelle* und zeigt auf die Spalte *Typ* der Tabelle *Gewinde.tab*.
3. Tragen Sie mit dem Dialogfenster im Tabellenkopf den Namen der Tabelle, auf die die Indexspalte zeigt, ein.
4. Tragen Sie mit dem Dialogfenster im Tabellenkopf den Namen der Spalte, auf die die Indexspalte zeigt, ein.
5. Tragen Sie in der Indexspalte entsprechende Werte ein. Diese müssen in der Zieltabelle auffindbar sein.

13.3.7 Tabellennutzung für Standardbauteile

Besondere Bedeutung hat die Parameterversorgung durch Tabellen für Standardbauteile. Mit Hilfe von Tabellen kann sichergestellt werden, daß Bauteile oder Fertigungsformen, die als UDO/UDA erstellt sind, Norm- oder Standardmaße haben.

Beispiel

In einer Konstruktionsabteilung soll nur eine begrenzte Anzahl Standardschrauben mit festen Abmessungen eingesetzt werden. Der Schraubendurchmesser soll direkt aus einer Tabelle vorhandener Schrauben entnommen werden. Die Schraubenlänge soll abhängig von der Verschraubung einen Mindestwert haben (z.B. $\text{Spannlänge} + 1.5 \cdot d$). Dazu wird ein UDO mit den Parametern *Nenndurchmesser* und *Schraubenlänge* erstellt.

Die Eingabeparameter werden aus Tabellen entnommen. Dazu müssen die festen Abmessungen für Schrauben, die benötigt werden, in Datentabellen abgelegt werden.

In der ersten Tabelle stehen alle Nenndurchmesser und die von ihm abhängigen Maße (z.B. Kopfdurchmesser). In der zweiten Tabelle stehen alle Schraubenlängen bzw. die von ihr abhängigen Maße (z.B. Gewindelänge).

Je ein Index zeigt auf die aktuell eingestellte Tabellenzeile und versorgt damit die Parameter mit den Daten aus den Tabellen (siehe Abbildung auf [Seite 13-148](#)).

Der Index auf die Durchmesserstabelle wird zum Eingabeparameter des UDO/UDA gemacht, der Index auf die Längentabelle wird über das Zugriffskriterium \Rightarrow an ein Vergleichsobjekt *Länge* in der Konstruktionsumgebung gekettet, das als eigentlicher Eingabeparameter definiert wird. Das System sucht dann aus der Längentabelle die Normlänge aus, die die Bedingung erfüllt, und stellt die Schraube mit der entsprechenden Geometrie dar.

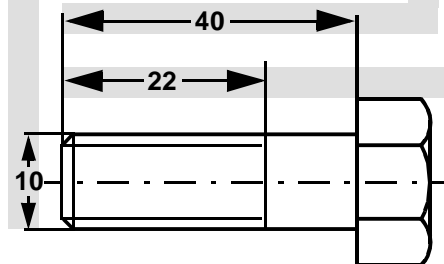
Standardisierung

Tabelle „Durchmesser.tab“		
Bezeichnung	Nennmaß	Verweis Gewinde.tab Nennmaß
M6	6	6
M8	8	8
M10	10	10
....
Mn	n	n

Tabelle „Längen.tab“	
Schrauben- länge	Gewinde- länge
10	10
12	12
20	20
30	30
40	22
...	...
n	n

Index
(im
Direkt-
zugriff)

Index
(im
Indirekt-
zugriff,
z.B.
Schrauben-
länge >=32)



14 Darstellungstechnik

14.1 Fenstertechnik

14.1.1 Der Arbeitsbereich

Im Arbeitsbereich (siehe Bild auf [Seite 3-7](#)) können Sie bis zu 10 verschiedene Modell-Fenster öffnen und frei positionieren. Sie können bestimmen, welches Modell in welchem Fenster dargestellt werden soll. Ein Modell kann in mehreren Fenstern mit verschiedenen Darstellungen und Ausschnitten dargestellt werden.

Anzahl, Größe, Position und Darstellung von Fenstern werden im Modell gespeichert und nach dem Laden wieder hergestellt.

Der Arbeitsbereich kann über den Fensterausschnitt hinausgehen, Modell-Fenster können beliebig groß sein. In diesem Fall können Sie mit Bildlaufleisten den Ausschnitt verschieben.



Aktivieren Sie die Bildlaufleisten im Optionen-Menü → *Fenster-Anordnung* → *Arbeitsbereich verschiebbar*.

Verkleinerte Fenster

Zur Ikone verkleinerte Modell-Fenster werden in der linken oberen Ecke des Arbeitsbereichs abgelegt. Durch Doppelklick, oder mit Hilfe des Popup-Menüs der rechten Maustaste, können Sie ein Fenster wieder in seine ursprüngliche Größe und Position zurückbringen.

Tooltips

Verweilen Sie mit dem Cursor über einem verkleinerten Modell-Fenster, so erhalten Sie als Tooltips den Modell- bzw. Dateinamen.

14.1.2 Fenstertypen

Sie können zwischen den Modell-Fenstern eines Modells beliebig hin- und herschalten, in beliebiger Kombination darin arbeiten. So können Sie z.B. in einem Strukturfenster einen Layer aktiv setzen, im einen Geometrie-Fenster einen Referenzpunkt selektieren und im zweiten Geometrie-Fenster die angefangene Aktion beenden.

Geometrie-Fenster

Hier erfolgt Ihre geometrische Konstruktion, Ihre Zeichnung.

Struktur-Fenster

Hier wird die Layer-Struktur Ihrer Bauteile symbolisch dargestellt.

Mit den Mitteln dieses Fenstertyps können Sie z.B. zuerst die Produkt-Struktur Ihrer Konstruktion eingeben, noch vor irgendeiner Geometrie. Die einzelnen Strukturknoten lassen sich leicht zuordnen, umhängen oder verschieben.

Weitere Informationen entnehmen Sie bitte dem Abschnitt *„Darstellung von Layern“ auf Seite 14-18*.

14.1.3 Grundelemente der Modell-Fenster

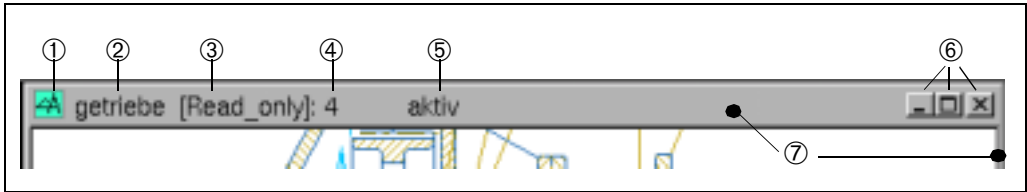
Im **Zeichenbereich** des Modell-Fensters wird das Modell dargestellt, werden Positionen angegeben und sind Konstruktionselemente als Parameter zu identifizieren.

Sie können mit der rechten Maustaste ein Popup-Menü öffnen, das je nach Systemzustand wechselnde Menü-Befehle enthält (siehe *„Popup-Menüs“ auf Seite 3-26*).

Inhalt und **Darstellungsmethoden** eines Fensters wird in einem impliziten Objekt *view* gespeichert, das Sie für spezielle Darstellungen einstellen können.

Der Fensterrahmen

- enthält Informationen zum Modell.
- kann durch Ziehen mit der linken Maustaste oder Schaltflächen in seiner Größe verändert werden
- enthält die Möglichkeit, mit der rechten Maustaste ein Popup-Menü zu öffnen.



Position	Bedeutung
①	Eigene Farbe für jedes Modell
②	Modellname
③	Zusatz-Information, wenn Modell im Lesemodus geöffnet
④	Laufende Nummer des Fensters
⑤	Zusatz-Information, wenn Modell aktiv
⑥	Minimieren, maximieren, schließen
⑦	Aufruf eines Popup-Menüs mit der rechten Maustaste

14.1.4 Modell-Fenster öffnen

Neue Modell-Fenster werden immer in einer mittleren Standard-Größe geöffnet, die Darstellung basiert auf einem eigenen Darstellungs-Objekt (Objekt view).



Das Modell des obersten Fensters ist das aktive Modell.

So können Sie ein neues Modell-Fenster öffnen:

- Fenster-Menü → *Neues Fenster*, Auswahl des Fenstertyps.
Fenster-Inhalt ist das aktive Modell. Es wird eine Standard-Darstellung verwendet, bei der z.B. alle Layer sichtbar geschaltet sind.
- Mit der Aktion *Neues Fenster* aus der Aktionsgruppe *Fenster* (im 2. Menü).
Per Mausklick wählen Sie ein Fenster aus, das Modell und Darstellung bestimmt.
Die Darstellung des neuen Fensters übernimmt die Werte des ausgewählten.

14.1.5 Größe und Position ändern

So können Sie Größe und Position von Modell-Fenstern ändern:

<i>Was wollen Sie erreichen?</i>	<i>Was müssen Sie tun?</i>
Größe beliebig ändern	Bewegen Sie die Maus auf einen Fensterrand oder eine Ecke, bis der Cursor seine Form ändert. Ziehen Sie, bei gedrückter linker Maustaste, das Fenster auf die gewünschte Größe.
Position beliebig ändern	Klicken Sie mit der linken Maustaste auf die Titelleiste des Fensters und bewegen Sie es mit gedrückter Taste zur gewünschten Position.
Minimieren / maximieren	<ul style="list-style-type: none">● Schaltfläche Minimieren : Fenster zur Ikone verkleinern● Schaltfläche Maximieren : Das Fenster nimmt den gesamten Arbeitsbereich ein. Nochmaliges Anklicken stellt die Ausgangslage wieder her.

14.1.6 Modell und -Fenster aktivieren

Sie können jederzeit verdeckte oder zu Ikonen verkleinerte Modell-Fenster in den Vordergrund holen.

<i>Wenn Sie ...</i>	<i>erreichen Sie Folgendes:</i>
auf einen Fenster-Rahmen klicken	<ul style="list-style-type: none">● Das Modell-Fenster kommt in den Vordergrund● Das ausgewählte Modell wird aktives Modell
ein Modell im Fenster-Menü auswählen	<ul style="list-style-type: none">● Alle Modell-Fenster des ausgewählten Modells kommen in den Vordergrund● Das Modell wird aktives Modell



Sollte durch das Aktivieren eines Modell-Fensters ein Wechsel des aktiven Modells erfolgen, so wird die zu diesem Zeitpunkt aktive Aktion abgebrochen.

14.1.7 Modell-Fenster anordnen

So können Sie Modell-Fenster schnell und übersichtlich anordnen:

Anordnung	Was müssen Sie tun?
Nebeneinander, untereinander, überlappend	<ul style="list-style-type: none">● Klicken Sie auf die entsprechende Ikone der Ikonen-Leiste.● Wählen Sie den entsprechenden Eintrag im Fenster-Menü.
Standard	Wählen Sie den Eintrag <i>Standard</i> im Fenster-Menü. Die Fenster werden nach Möglichkeit so angeordnet, wie zu Beginn einer Sitzung, z.B. den Arbeitsbereich füllend.
Vorne, hinten	<ul style="list-style-type: none">● Wählen Sie den entsprechenden Eintrag aus dem Popup-Menü der rechten Maustaste auf dem Fensterrahmen● Verwenden Sie die entsprechende Aktion aus der Aktionsgruppe <i>Fenster</i> (im 2. Menü).● Vorne: Klicken Sie auf den Rahmen des gewünschten Fensters.

5

14.1.8 Modell-Fenster schließen

Drücken Sie die Schaltfläche *Schließen* (Ⓢ im Bild auf [Seite 14-3](#)) in der rechten Ecke der Titelleiste.



Beim Schließen des letzten Fensters eines Modells können Sie auch das Modell schließen (automatische Rückfrage).

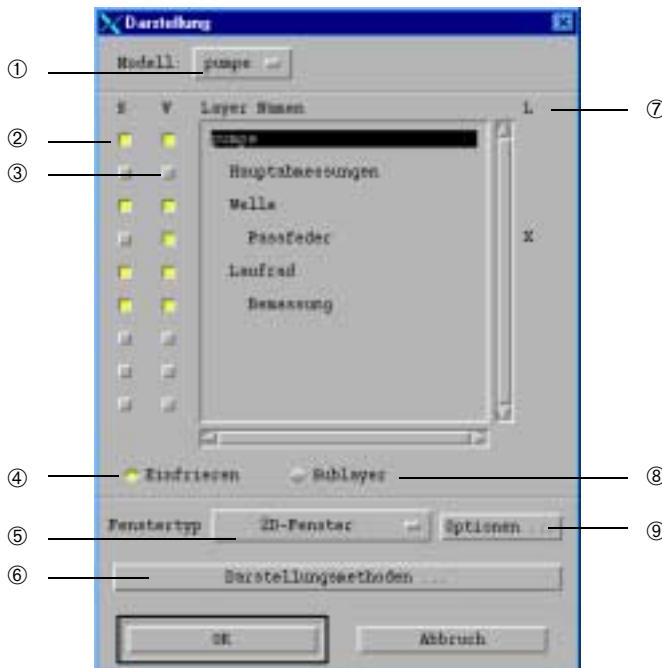
14.1.9 Die Darstellung eines Modell-Fensters

Für jedes Fenster können Sie individuelle Einstellungen vornehmen, z.B. Ausblenden bestimmter Layer oder einzelner Objekt-Typen. Diese Einstellungen werden in einem impliziten Darstellungs-Objekt *view* hinterlegt und zusammen mit den Modell-Fenstern im Modell gespeichert.

Wollen Sie dieses Darstellungs-Objekt auch für andere Modell-Fenster nutzen, so verwenden Sie bitte die Aktionen *Darstellung sichern* und *Darstellung setzen* der Aktionsgruppe *Fenster* im 2. Menü.

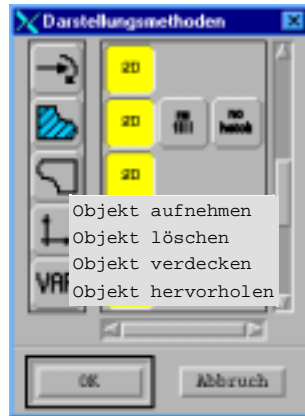
Darstellungs-Objekte sind über ihren Namen oder direkt im zugehörigen Fenster selektierbar.

Um eine Darstellung zu ändern wählen Sie den Eintrag *Darstellung* im Popup-Menü der rechten Maustaste im Zeichenbereich.



<i>Position</i>	<i>Bedeutung</i>
①	Modellauswahl im Aufklapp-Menü Anzeige bzw. Wechsel des dargestellten Modells
②	Selektierbarkeit des Layers ein-/ausschalten (selectable)
③	Sichtbarkeit des Layers ein-/ausschalten (visible)
④	Sofortige Fenster-Aktualisierung ein-/ausschalten
⑤	Fenstertyp: Geometrie- oder Struktur-Fenster Auswahl im Aufklapp-Menü.
⑥	Darstellungsmethoden, siehe Folgeseite
⑦	Layer ist gesperrt
⑧	Überträgt die Sichtbarkeitsänderungen an alle Sublayer
⑨	<ul style="list-style-type: none">● Ausblenden● Strichdicke darstellen: Reale Strichdicken oder farbige Darstellung Auswahl in eigenem Dialog-Fenster

Darstellungstechnik



In diesem Dialogfenster können Sie festlegen, ob und mit welcher Darstellungsmethode ein bestimmter Objekt-Typ dargestellt werden soll.

<i>Was wollen Sie erreichen?</i>	<i>Was müssen Sie tun?</i>
Darstellungsmethode wählen	Klicken Sie auf eine der verfügbaren Darstellungsmethoden der rechten Liste.
Objekt-Typ ein-/ausblenden	<ul style="list-style-type: none">● Klicken Sie auf den Objekt-Typ in der linken Liste.● Wählen Sie <i>Objekt verdecken</i> / <i>hervorholen</i> aus dem Popup-Menü der rechten Maustaste auf dem Objekt-Typ.
Objekt aufnehmen / löschen	Benutzerdefinierte Objekttypen diesem Dialogfenster hinzufügen oder entfernen.

14.1.10 Darstellung mit den Funktionstasten F5 – F9

Für immer wieder benötigte Bildausschnitte und Darstellungen können Sie die Funktionstasten <F5> bis <F9> belegen.

<i>Ziel</i>	<i>Was müssen Sie tun?</i>
Ausschnitt definieren	<ul style="list-style-type: none">● Stellen Sie Ausschnitt und Darstellung ein● Drücken Sie <Shift> und <F5> ... <F9>
Ausschnitt anzeigen	Drücken Sie <F5> ... <F9>

14.2 Raster

Zur Konstruktionsunterstützung, z.B. der Skizzierfunktion (siehe Kapitel „*Skizzieren einer Kontur – contour_sketch*“ auf Seite 15-27), können Sie den Zeichenbereich mit einem Raster belegen.

Sie finden die Aktion in der Aktionsgruppe *Fenster* im 2.Menü.

Sie können folgende Einstellungen vornehmen:

- Raster sichtbar schalten
- Skizzierte Punkte auf den Gitterpunkten einfangen
- Abstand der Rasterpunkte festlegen


Eine ausführliche Erläuterung der Parameter finden Sie in der Online-Hilfe.

14.3 Strichmodus

Bei Linien, Kreis(en) (-bögen) und Ellipsen (-bögen) können Sie den Strichmodus einstellen:

Wann?	Wie können Sie den Strichmodus einstellen?
vor der Erzeugung	Über Aktionsgruppe <i>Voreinstellungen</i> (siehe Online-Hilfe)
bei der Erzeugung	Als Property des jeweiligen Objekts
nach der Erzeugung	<ul style="list-style-type: none">● einzeln: Als Property des jeweiligen Objekts im Edit-Modus● mehrere: Über die Aktionsgruppe <i>Rechteck-Funktionen</i> (siehe Online-Hilfe)

Die Eingabe erfolgt über folgendes Dialogfenster:

Strichmodus		Strichdicke
Volllinie, nicht sichtbar (0.50 mm)		0.18 mm
Strichlinie (0.25 mm)		0.25 mm
Strichpunktlinie (0.25 mm)		0.35 mm
Strich-Zweipunktlinie (0.25 mm)		0.50 mm
Strichlinie (0.25 mm)		0.75 mm
Bruchlinie (0.25 mm)		Angabe in mm
automatischer Strichmodus (0.50 mm)		

Jedem Strichmodus ist eine Standarddicke zugeordnet, die geändert werden kann.



Die *Bruchlinie* kann nur bei endlichen Linien verwendet werden. Deshalb erscheint sie nur im Dialogfenster der Linien-Properties und nicht bei *Voreinstellungen* bzw. *Rechteck-Funktion*.

Automatischer Strichmodus

Der automatische Strichmodus kommt beim Ausblenden verdeckter Kanten zur Anwendung.

<i>Anwendung</i>	<i>Darstellung</i>
Kante sichtbar	Vollinie, Strichdicke wählbar
Kante verdeckt	Strichmodus und Strichdicke beliebig

Sie definieren den Strichmodus für die sichtbaren und verdeckten Teile in separaten Dialogfenstern.

Weitere Informationen zum Ausblenden entnehmen Sie bitte dem Abschnitt „[Ausblenden verdeckter Kanten](#)“ auf Seite 14-14).

14.4 Farbe von Objekten

Bestimmte Objekte können als Eigenschaft eine Farbe haben, die Sie bei der Erzeugung oder nachträglich zuordnen können.

Farbe, als Parameter oder Property, wird über folgendes Dialogfenster ausgewählt:



Die ersten sechs Farben (erste Reihe des Dialogfensters von links nach rechts) werden standardmäßig wie folgt verwendet:

<i>Verwendete Farbe</i>	<i>Standardfarbe für</i>
1. Farbe	Hintergrund des 2D-Geometrie-Fensters
2. Farbe	Unendliche Linien, Koordinatensysteme
3. Farbe	Dünne Strichdicken, Bemaßung, Stücklistensymbole
4. Farbe	Punkte, mittlere Strichdicken
5. Farbe	Geometrie Standardstrichdicke
6. Farbe	Cursor- und Selektionsfarbe

Farben an Objekte vergeben

Wann?	Wie können Sie die Farbe einstellen?
bei der Erzeugung	Als Property des jeweiligen Objekts
nach der Erzeugung	<ul style="list-style-type: none">● einzeln: Als Property des jeweiligen Objekts im Edit-Modus● mehrere: Über die Aktionsgruppe <i>Rechteck-Funktionen</i> (siehe Online-Hilfe)



Eine individuelle Objekt-Farbe wird nur angezeigt, wenn der Layer, in dem diese Objekte liegen, nicht aktiv ist.

Grund: Damit Sie im aktiven Layer Objekte mit Strichdicken beurteilen können, werden dort die Standard-Farben (2-5) verwendet.



Wollen Sie einem bestimmten Objekt wieder seine Standard-Farbe geben, so wählen Sie die Hintergrundfarbe (= 1. Farbe).

5

Farben an Layer vergeben

Klicken Sie im Dialogfenster Layer-Menü → *Status* in der Spalte C das Feld neben dem gewünschten Layer an und wählen Sie eine Farbe aus dem folgenden Dialogfenster.

Damit erhalten alle Objekte bzw. Flächenrand-Objekte dieses Layers die eingestellte Farbe. Füllfarben bleiben unberührt.

Farben an Strukturelemente vergeben

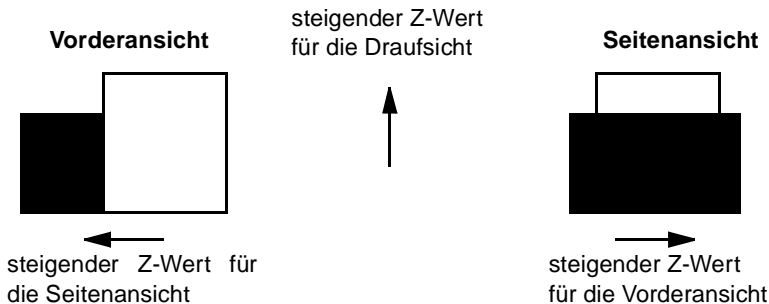
Klicken Sie im Dialogfenster *Ändern von Struktureigenschaften* (Popup-Menü der rechten Maustaste im Strukturfenster) die Schaltfläche *Farbe* an und wählen Sie eine Farbe aus dem folgenden Dialogfenster.

Damit erhalten alle Objekte bzw. Flächenrand-Objekte dieses Layers (=Struktur-Knoten) die eingestellte Farbe. Füllfarben bleiben unberührt.

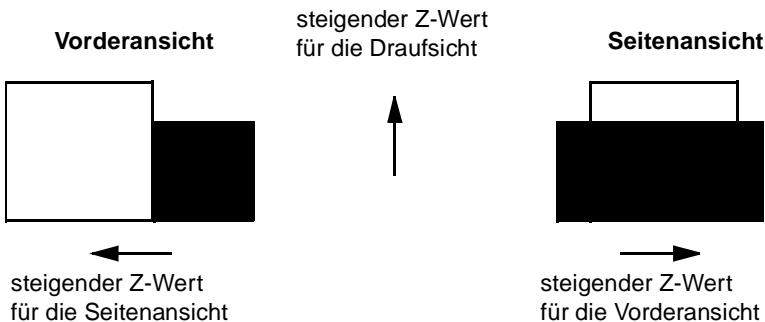
14.5 Ausblenden verdeckter Kanten

Bei der Konstruktion in Ansichten können je nach Lage der Bauteile diese vor oder hinter bzw. über oder unter anderen Bauteilen liegen. Dabei werden bei entsprechender Konstruktion verdeckte Kanten von Bauteilen vom System automatisch ausgeblendet, ohne daß der Anwender sie explizit verschneiden und löschen muß. Dazu sind oben- bzw. davorliegende Bauteile als gefüllte Flächen mit größerem Z-Wert als darunter- bzw. dahinterliegende Bauteile zu definieren. Die Darstellung wird bei Änderungen selbstständig korrigiert. Die folgenden zwei Bilder verdeutlichen die automatische Korrektur.

Ansichten – Darstellung vor Veränderung einer Bauteilposition



Ansichten – Darstellung nach Veränderung einer Bauteilposition



Der **Z-Wert** ist ein Basisobjekt vom Typ *Länge*. Die Länge wird von einem gedachten Nullpunkt aus in Z-Richtung abgemessen.

- Größere Z-Werte entsprechen einer höheren Priorität der Darstellung, d.h. ein Objekt mit hohem Z-Wert verdeckt ein Objekt mit niedrigem Z-Wert.
- Bei gleichem Z-Wert haben die Objekttypen unterschiedliche Priorität, z.B. liegt eine Linie auf einer Fläche mit gleichem Z-Wert. Flächen werden hier gegenüber anderen Objekten in ihrer Priorität abgewertet.
- Objekte, die keinen Z-Wert haben (Bemaßung, Texte, Symbole,...), haben höchste Priorität und sind voll sichtbar.

Die folgenden **Objekttypen** können mit einem Z-Wert versehen werden:

- Linie
- Kreis
- Ellipse
- Spline
- Kontur
- Fläche

<i>Wann?</i>	<i>Wie können Sie den Z-Wert einstellen?</i>
vor der Erzeugung	Über Aktionsgruppe <i>Voreinstellungen</i> (siehe Online-Hilfe)
bei der Erzeugung	Als Property des jeweiligen Objekts
nach der Erzeugung	<ul style="list-style-type: none">● einzeln: Als Property des jeweiligen Objekts im Edit-Modus● mehrere: Über die Aktionsgruppe <i>Rechteck-Funktionen</i> (siehe Online-Hilfe)

Darstellungstechnik

Die **Eingabe** kann erfolgen:

- über Textbereich
- durch implizite Konstruktion
- durch Skizzieren im Zeichenbereich



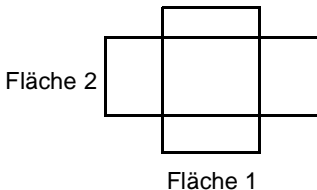
Beim Skizzieren wird der Z-Wert des identifizierten Objekts übernommen.

Beispiel

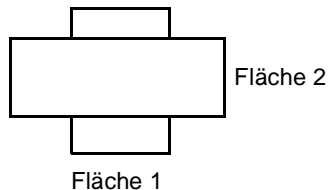
Im folgenden Bild wird die Sichtbarkeit von Flächen verglichen. Im ersten Fall liegen die Flächen **ohne Ausblendung** auf einer Höhe. Voraussetzung ist, daß die Flächen entweder keinen oder den gleichen Z-Wert haben und für die Eigenschaften der Flächenfüllung die Eigenschaft *Ausblenden* nicht gewählt wurde.

Im zweiten Fall **mit Ausblendung** hat die Fläche 2 einen größeren Z-Wert als die Fläche 1. Die Flächenfüllung hat die Eigenschaft „Ausblenden“. Deshalb wird der Teil von Fläche 1 ausgeblendet, der durch die gefüllte Fläche 2 überlagert wird.

Ohne Ausblendeigenschaften



Mit Ausblendeigenschaften



Die Flächenrand-Objekte werden nur grafisch ausgeblendet und nicht „verschnitten“. Ein teilweise verdecktes Objekt gliedert sich nicht in mehrere Objekte auf, sondern bleibt ein Objekt.



Bei der Eingabe von Z-Werten für Drehteile ist zu beachten,

- daß die **geschnittenen Flächen**, z.B. Lager, in Richtung der Mittellinie höhere Priorität haben müssen.
- daß die **nicht geschnittenen Flächen** in Außenrichtung von der Mittellinie weg höhere Priorität haben müssen.

Bei zweckentsprechender Konstruktion von Modellen ermöglicht die Sichtbarkeitssteuerung von Objekten über den Z-Wert folgende Möglichkeiten:

- Die Sichtbarkeit von Objekten kann durch geschicktes Verknüpfen der Z-Werte mit Modellgrößen über das implizite Objekt *Länge* automatisch verändert werden.
- Die Sichtbarkeit von ganzen Baugruppen kann in einem Modell gesteuert werden, indem die Objekte der Baugruppe von einem einzigen Z-Wert abhängig gemacht werden. Zur Änderung der Sichtbarkeit ist ein Objekt dieser Baugruppe zu selektieren und der zugehörige Z-Wert entsprechend zu ändern. Alle Objekte, die sich auf diesen Z-Wert beziehen, werden dementsprechend in der Darstellung geändert.
- Die Sichtbarkeit von UDO/UDAs (Normteile, Bearbeitungsformen usw.) kann durch die Definition von Z-Werten über das Objekt *Länge* als Eingabeparameter gesteuert werden. Die Eingabeparameter können auch als Wahlparameter definiert sein.



- Die Sichtbarkeitspriorität wird durch *Redraw* neu geordnet.
- Die Bildschirm-Ausgabe von Modellen wird mit dem Objekt der niedrigsten Priorität begonnen und endet mit dem der höchsten Priorität. Da dieser Vorgang Zeit kostet, ist die Ausblendfunktion abschaltbar (siehe „[Ausblenden](#)“ auf Seite 14-7). Die Aktion *Redraw* erfolgt dann unsortiert.
- Linien mit automatischem Strichmodus werden abhängig von der Sichtbarkeit der Linie als Vollinie (sichtbar) oder dem eingestellten, zweiten Strichmodus (verdeckt) dargestellt (siehe Abschnitt „[Strichmodus](#)“ auf Seite 14-10).
- Da Maße, Symbole und Texte keinen Z-Wert besitzen, ist deren Zeichenfolge untereinander rein zufällig, d.h. Texte können andere Texte überdecken.

14.6 Darstellung von Layern

14.6.1 Symbolische Darstellung von Modellen

EUKLID Design verfügt über ein Werkzeug zur Darstellung Ihres Produktmodells:

- Sie können damit Bauteile symbolisch darstellen, ohne daß diese bereits geometrisch definiert sein müssen.
- Diese Graphen können auch über Postscript geplottet werden und dienen so in der Konzeptphase als abstraktes Strukturierungsmittel.
- In der fertigen Konstruktion können Bauteile, Baugruppen etc. dann entweder an der symbolischen oder an der geometrischen Repräsentation identifiziert werden.

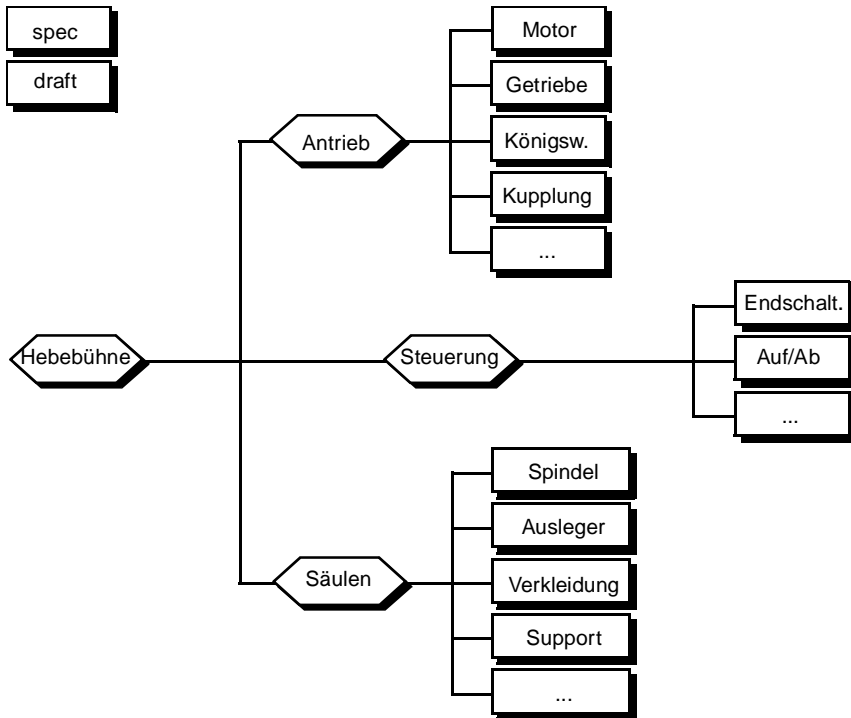
Es besteht ein klarer Zusammenhang zwischen diesen Darstellungsformen. Das Layer-Struktogramm ist nur eine andere „Sicht“ auf das Produktmodell. Die Gliederung bleibt dabei in der Verantwortung des Anwenders und wird nicht durch das Programm bestimmt.

Für die bessere Darstellung und Bearbeitung der entstandenen Strukturen gibt es den Fenstertyp *Struktur*.

Darin werden alle UDO's und Layer in ihrer Hierarchie angezeigt. Sie sind auch direkt identifizierbar.

Beispiel

Eine Hebebühne hat folgende Struktur:



14.6.2 Anlegen und Bearbeiten eines Strukturmodells

Im Folgenden wird anhand eines Beispieles aufgezeigt, wie Sie

- Ihr Produktmodell darstellen,
- die Darstellung des Strukturmodells modifizieren und
- das entstandene Produktmodell ändern können.

Beispielhaft soll die Struktur einer Hebebühne erstellt werden, wie Sie zu Anfang dieses Abschnittes dargestellt ist.



Sofern nicht anders beschrieben, werden die Aktionen aus der Aktionsgruppe *Layer-Darstellung* im 2.Menü verwendet.

14.6.2.1 Aufbauen einer Struktur

☞ Öffnen Sie ein Fenster vom Typ *Struktur*,
z.B. so: Fenster-Menü → *Neues Fenster* → *2D-Struktur-Fenster*.

☞ Erzeugen Sie einen neuen Layer mit *Layer erzeugen*.
Geben Sie im Textfeld den Namen des obersten Strukturelementes *Hebebühne* ein.
Das Strukturelement *Hebebühne* wird im Strukturfenster dargestellt.

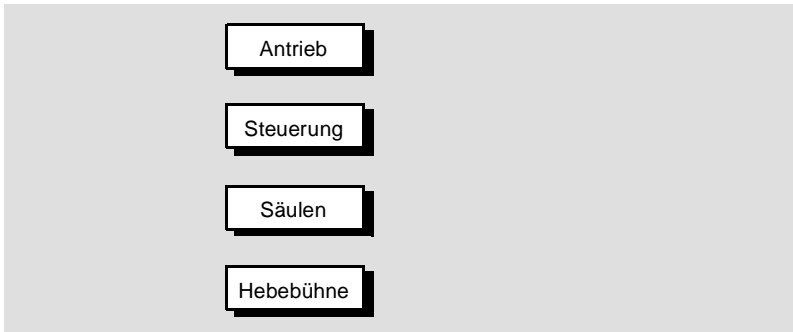
Zum Erzeugen der weiteren Unterstrukturen, die am Strukturelement *Hebebühne* hängen, können Sie auf zwei verschiedene Arten vorgehen:

- A. Alle abhängigen Strukturelemente erzeugen und diese anschließend hierarchisch einhängen.
- B. Das Strukturelement *aktiv* setzen, unter dem weitere Unterstrukturen erzeugt werden sollen.

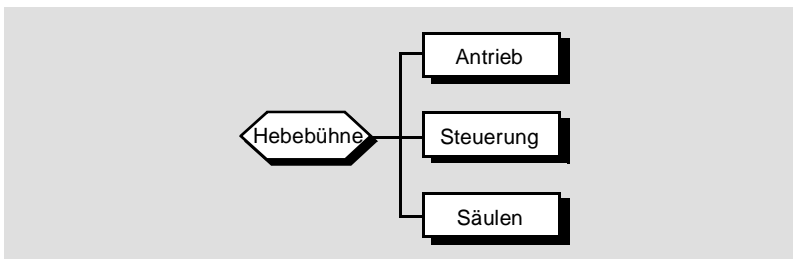
Auf den folgenden Seiten werden Ihnen beide Möglichkeiten aufgezeigt.

A. Strukturelement erzeugen und hierarchisch einhängen

- ☞ Erzeugen Sie im Folgenden alle weiteren Elemente des Strukturmodells *Hebebühne*, wie *Säulen*, *Steuerung* und *Antrieb*, wie dies oben beschrieben ist. Im Fenster liegen nun die erzeugten Elemente senkrecht übereinander



- ☞ Um die Elemente in ihre richtige hierarchische Struktur zu bringen, verwenden Sie bitte die Aktion *Struktur bilden*.
- ☞ Klicken Sie das Strukturelement *Antrieb* an, das Sie unter *Hebebühne* einhängen möchten.
- ☞ Klicken Sie anschließend das Element *Hebebühne* an.
Das Bauteil *Antrieb* ist nun unter *Hebebühne* eingehängt.
Das Strukturelement *Hebebühne* wird grafisch als Sechseck dargestellt. Dies ist das Symbol für Unterstruktur.
- ☞ Hängen Sie die erzeugten Elemente unter dem Strukturelement *Hebebühne* ein.
Die Elemente sind nun im Strukturfenster wie folgt angeordnet:



B. Strukturelement aktiv setzen und weitere Unterstrukturen erzeugen

- ☞ Setzen Sie das Strukturelement *Hebebühne* aktiv, indem Sie den Cursor über dem Strukturelement *Hebebühne* plazieren und mit der rechten Maustaste *Ändern von Struktureigenschaften* aus dem Popup-Menü auswählen.
Das Dialogfenster *Eigenschaften* wird geöffnet (siehe Abschnitt „*Ändern eines Strukturelementes*“ auf Seite 14-24).
- ☞ Klicken Sie im Dialogfenster die Schaltfläche *aktiv* an.
Das Strukturelement *Hebebühne* wird aktiv gesetzt, was optisch an dem farbig unterlegten Strukturelement zu erkennen ist.
- ☞ Erzeugen Sie jetzt die Strukturelemente *Antrieb*, *Steuerung* und *Säulen*.
Die erzeugten Strukturelemente werden automatisch unter *Hebebühne* eingehängt.

Erzeugen Sie nun die weiteren Strukturelemente, bis Sie die eingangs dargestellte Struktur erhalten.

14.6.2.2 Darstellung der Strukturelemente ändern

Bei der Konstruktion umfangreicher Produktmodelle kann es vorkommen, daß nicht mehr alle Strukturelemente im Strukturfenster dargestellt werden.

Mit den folgenden Aktionen können Sie die Darstellung der Strukturelemente ändern bzw. einzelne Unterstrukturen ausschalten:

- Die Aktionen zum **Vergrößern** und **Verschieben** stehen Ihnen auch im Strukturfenster zur Verfügung. Teilweise sind diese Aktionen auch über das Popup-Menü der rechten Maustaste aufrufbar.
- Mit der Aktion *Strukturelement im Fenster zentrieren* können Sie das Struktogramm an der Klickposition **zentrieren**.
- Mit der Aktion *Unterstruktur ein-/ausblenden* können Sie alle untergeordneten **Unterstrukturen** ausschalten.
Klicken Sie dazu ein sechseckig dargestelltes Strukturelement an.
Bei nochmaligem Anklicken des ausgewählten Strukturknotens wird die gesamte Unterstruktur wieder dargestellt.
- Soll nur **eine Ebene** der Unterstruktur wieder dargestellt werden, so wählen Sie die Aktion *Unterstruktur zuschalten*, anschließend den gewünschten Strukturknoten.
- Mit der Aktion *Strukturdarstellung horizontal/vertikal* können Sie die Darstellung der Struktur von **vertikal** auf **horizontal** umschalten.

- Ein **Detail** der Struktur in einem anderen Fenster darstellen lassen:

☞ Erzeugen Sie ein weiteres Fenster vom Typ *Struktur*.

Das Fenster sollten Sie so platzieren, daß es das zuerst erzeugte Fenster (Hauptfenster) nicht verdeckt.

In dem neu erzeugten Fenster (Unterfenster) wird Ihnen dann nochmals das gleiche Struktogramm des Hauptfensters dargestellt.

☞ Wählen Sie die Aktion *Strukturausschnitt in anderem Fenster zeigen*.

☞ Ziehen Sie mit dem Selektionsrechteck (linke Maustaste festhalten) im Hauptfenster über den Ausschnitt der Strukturdarstellung, den Sie als Ausschnitt im Unterfenster dargestellt haben möchten und lassen Sie die Maustaste los.

☞ Klicken Sie anschließend mit der linken Maustaste in das Unterfenster.

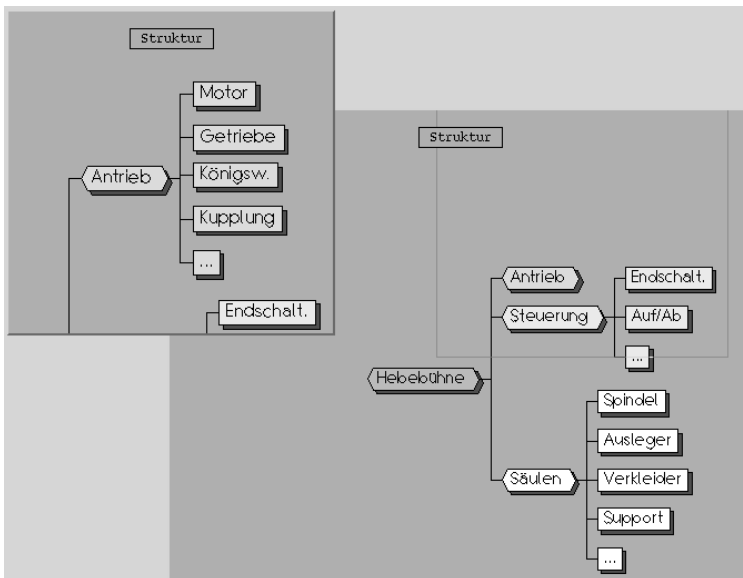
Der ausgewählte Ausschnitt der Strukturdarstellung wird nun im Unterfenster dargestellt.



Beachten Sie, daß Sie die Darstellung im Hauptfenster, unabhängig vom Unterfenster, ändern können und umgekehrt.

Blenden Sie beispielsweise Unterstrukturen im Hauptfenster aus, so bleiben diese im Unterfenster erhalten, wie dies im folgenden Bild deutlich wird.

Der Ausschnitt des Hauptfensters, der im Unterfenster dargestellt wird, ist durch eine Umrandung gekennzeichnet.



14.6.2.3 Löschen eines Strukturelementes

Ein Strukturelement löschen Sie wie folgt:

- ☞ Klicken Sie im *Delete*-Modus die *User*-Ikone in der 1. Spalte an.
- ☞ Klicken Sie das Strukturelement an, das Sie löschen möchten.
Das ausgewählte Strukturelement wird gelöscht.



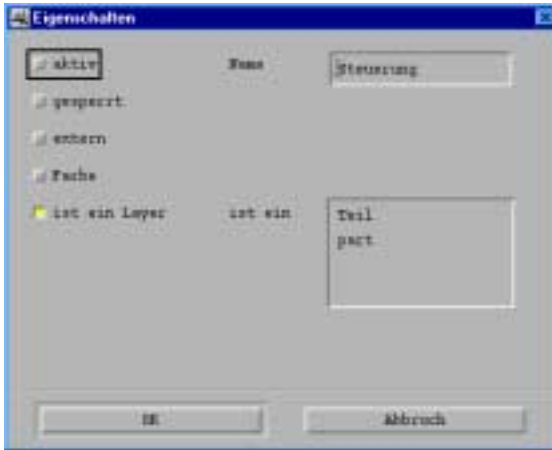
Löschen Sie ein Strukturelement, das über eine Unterstruktur verfügt, so wird auch diese gelöscht.

14.6.2.4 Ändern eines Strukturelementes

So können Sie ein Strukturelement ändern:

- ☞ Bewegen Sie den Cursor in die Nähe des gewünschten Strukturelementes und wählen Sie *Ändern von Struktureigenschaften* im Popup-Menü der rechten Maustaste.

Für das angewählte Objekt können Sie folgende Einstellungen vornehmen:



<i>Schaltfläche</i>	<i>Bedeutung</i>
aktiv	Strukturknoten (=Layer) aktiv / inaktiv setzen
gesperrt	Der ausgewählte Strukturknoten kann nicht geändert oder gelöscht werden
extern	Ist der Layer extern oder wollen Sie ihn extern machen? (Siehe Abschnitt „ Externe Layer “ auf Seite 5-30)
Farbe	Vergabe einer Farbe, siehe „ Farbe von Objekten “ auf Seite 14-12
ist ein Layer	Umwandeln in UDO, gleichzeitiges Verwenden der <i>ist ein</i> -Relation (siehe unten)
Name	Name des Strukturelements
ist ein	Hierarchie-Definition, z.B. „Teil“, siehe Abschnitt „ Übernehmen von Objekttypdefinitionen für Benutzerobjekte “ auf Seite 13-22.

14.6.2.5 Grafische Darstellung von Strukturelementen

Die Darstellung eines Strukturelements ist abhängig von seinen Eigenschaften:

<i>Darstellung</i>	<i>Bedeutung</i>
Farbe des Knotens	Farbe des Layers / UDOs
Element farbig unterlegt	Layer / Strukturelement ist aktiv
{ }	Externer Layer
[]	Layer ist gesperrt für Ändern und Löschen

14.6.2.6 Objekte einzelnen Strukturelementen zuordnen

Bei der Konstruktion von Modellen können Sie einzelnen Strukturelementen die entsprechenden Objekte zuordnen.

Direkt zuordnen

Gehen Sie so vor:

- ☞ Setzen das Strukturelement, dem Sie Objekte zuordnen möchten, aktiv.
- ☞ Konstruieren Sie die Objekte.

Die Objekte sind dem ausgewählten Layer bzw. Strukturelement zugeordnet.

Haben Sie dem Strukturelement eine Farbe zugeordnet, erhalten auch die neuen Objekte diese Farbe.

Nachträglich zuordnen

Strukturelementen können Sie auch nachträglich noch Objekte zuordnen.

- ☞ Wählen Sie Layer-Menü → *Layer-Status*.
Wählen Sie im folgenden Dialogfenster den Layer aus, in den Objekte verschoben werden soll.
- ☞ Klicken Sie auf die Schaltfläche *Verschiebe Objekte*.
- ☞ Selektieren Sie die Objekt im Zeichenbereich, die Sie in einen anderen Layer verschieben möchten, beispielsweise mit dem Selektionsrechteck.
- ☞ Bestätigen Sie die Selektion mit *OK*.

Die Objekte sind nun dem ausgewählten Layer bzw. Strukturelement zugeordnet.

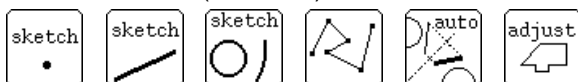
Haben Sie dem Strukturelement eine Farbe zugeordnet, erhalten auch die neuen Objekte diese Farbe.

15 Konstruktionshilfen

Der Abschnitt *Konstruktionshilfen* beschreibt Aktionen, die das Arbeiten mit **EUKLID Design** vereinfachen und dadurch das Konstruieren komplexer Modelle bzw. Bauteile durch eine begrenzte Anzahl von Aktionen ermöglichen. Der Vorteil besteht für den Anwender im erhöhten Komfort durch die vereinfachte Bedienung des Systems und vor allen Dingen in der Zeitersparnis, da sich die Anzahl der Operationen und Mausklicks zur Modellerzeugung wesentlich reduzieren lassen.

Folgende Aktionen werden unter dem Begriff „Konstruktionshilfen“ zusammengefaßt:

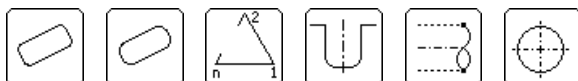
- Skizzierfunktion (Sketcher)



- Kontur- und Flächenerstellung



- Makros



- Zeichnungsrahmen



15.1 Skizzierfunktion (Sketcher)

Der Abschnitt über die Skizzierfunktion von **EUKLID Design** beinhaltet im ersten Teil die grundlegenden Anwendungsmerkmale und Eigenschaften (Properties) dieser komfortablen Konstruktionshilfe und im zweiten Teil die praktische Anwendung anhand eines Konstruktionsbeispiels.

15.1.1 Einführung

Die prinzipielle Vorgehensweise bei der Verwendung der Skizzierfunktion umfaßt folgende Schritte:

1. Aktivieren der gewünschten Aktionsgruppe der ersten Menüspalte zur Erzeugung von Punkten, Linien, Kreisen, Konturen oder Flächen (und eventuell vorher Zuschalten der Aktion *automatisches Spiegeln*).
2. Ausführen der Aktion durch Mausklick(s) im Zeichenbereich, indem Sie
 - elementare Objekte erzeugen, die zu einem bereits vorhandenen Objekt – welches sich im Suchbereich des Cursors befindet – in konkretem Bezug stehen (z.B. Konstruktion eines Punktes mit x- und y-Abstand zu einem Punkt, Konstruktion von Linien und Kreisen – siehe nachfolgendes Anwendungsbeispiel),
 - Konturen und Flächen erzeugen, wobei die Relationen zu anderen Objekten der Kontur bzw. Fläche wichtiger sind, als zu den Objekten im Fenster.
 - ein symmetrisches Profil erzeugen oder
 - ein skizziertes Profil anpassen (*Adjust*-Aktion).

Der Vorteil und die Attraktivität der Skizzierfunktion in der Konstruktionspraxis liegt darin, daß die „Systemintelligenz“ zum Konstruieren komplexer Strukturen herangezogen wird. D.h., das System bietet die zum jeweiligen Bearbeitungsschritt passenden Aktionen an. Diese reichen in den meisten Fällen aus, um das zu skizzierende Modell zu erzeugen. In relativ wenigen Arbeitsschritten kann somit eine komplexe Konstruktion praktisch intuitiv entstehen. Konstrukteur und System arbeiten interaktiv an der Entstehung zusammen: vom System werden jeweils die benötigten Konstruktionszusammenhänge und Konstruktionsschritte angeboten, die Konstrukteur bestätigt diese nur noch. Dem Anwender steht damit mehr Zeit für das eigentliche Konstruieren und Gestalten zur Verfügung.

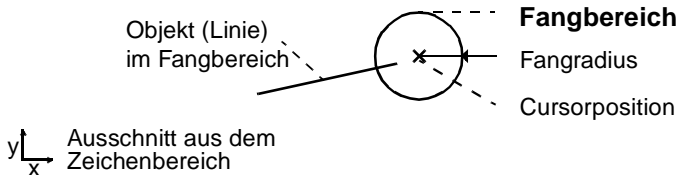
15.1.2 Anwendungsmerkmale

Der Sketcher stellt, soweit möglich, eine Verbindung (Relation) zwischen einem neu zu erzeugenden Objekt und bestehenden Objekten im Suchbereich mit einem Minimum von Mausklicks und einem Maximum an Konstruktionsintelligenz her.

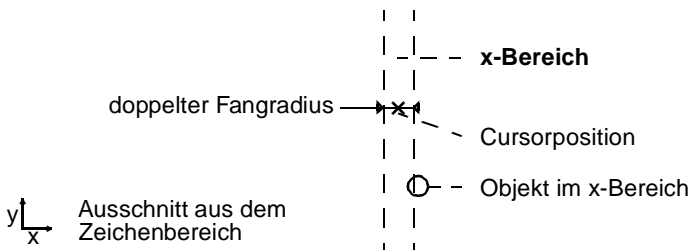
In der praktischen Anwendung der Aktion kommt dem „Suchbereich“, d.h. dem Gebiet um den Cursor beim Selektieren von Objekten im Zeichenbereich, eine entscheidende Bedeutung zu:

Es werden drei Suchbereiche unterschieden:

Fangbereich: Der Fangbereich ist ein kreisförmiger Bereich um die Position des Cursors mit einem Fangradius von einer Anzahl von Bildelementen (Pixeln). Ein Objekt befindet sich im Fangbereich, sobald die Entfernung von diesem Objekt zur Cursorposition im Zeichenbereich kleiner ist als der Fangradius.

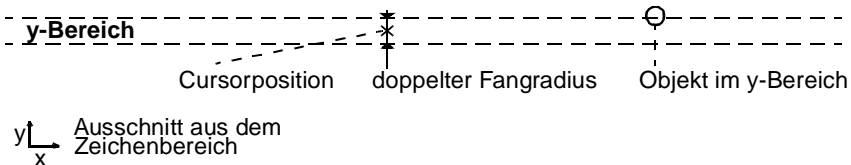


x-Bereich: Der x-Bereich ist ein vertikaler Bereich links und rechts neben dem Cursor mit einer Gesamtbreite vom doppelten Fangradius. Vertikal heißt parallel zur y-Achse des Koordinatensystems, in dem sich das Objekt befindet, dessen Lage im y-Bereich geprüft wird. Ein Objekt befindet sich im x-Bereich, sobald die horizontale Entfernung von diesem Objekt zur Cursorposition kleiner ist als der Fangradius.



Konstruktionshilfen

y-Bereich: Der y-Bereich ist ein horizontaler Bereich ober- und unterhalb des Cursors mit einer Gesamtbreite vom doppelten Fangradius. Horizontal heißt parallel zur x-Achse des Koordinatensystems, in dem sich das Objekt befindet, dessen Lage in x-Bereich geprüft wird. Ein Objekt befindet sich im y-Bereich, sobald die vertikale Entfernung von diesem Objekt zur Cursorposition kleiner ist als der Fangradius.



Objekte im Fangbereich

Die Skizzierfunktion sucht zuerst im Fangbereich nach Objekten. Befindet sich ein Objekt im Fangbereich, z.B. ein Kreis, so wird dieser markiert und die Symbole neben dem Cursor werden ausgeblendet. Der Kreis kann dann zur Erzeugung der nachfolgenden Aktion, z.B. Tangente an Kreis, verwendet werden.

Keine Objekte im Fangbereich

Die Skizzierfunktion sucht zuerst im Fangbereich nach Objekten. Befindet sich kein Objekt im Fangbereich, gilt, abhängig von der Aktion, eine der folgenden Möglichkeiten:

- Die Position selbst wird für die Skizzierfunktion benutzt, z.B. zur Erzeugung einer Linie parallel zu einer Linie mit Abstand.
- Ein Punkt, basierend auf einem Objekt im x- bzw. y-Bereich, wird an dieser Position erzeugt.

Der erzeugte Punkt wird als Parameter für die Skizzierfunktion benutzt, z.B. zur Erzeugung einer Linie parallel zu einer Linie durch einen Punkt.

Priorität von Objekten im Suchbereich

Objekte im Suchbereich werden, unabhängig davon, welches Objekt sich näher im Suchbereich des Cursors befindet, nach folgender Priorität geordnet:

Objekt	Priorität
Punkt	hoch
Linie, Kreis(bogen)	niedrig

Befinden sich mehrere Objekte der höchsten Priorität im Suchbereich, so wird das nächstliegende zur Erzeugung der Aktion benutzt, wenn diese nicht verbunden werden können, um einen neuen Punkt zu erzeugen (z.B. Schnittpunkt).

Virtuelle Punkte

Befinden sich Objekte im Suchbereich, so werden auf ihnen virtuelle Punkte verwendet: das sind gedachte Punkte, die an einer sinnvollen Position auf Objekten erzeugt werden können. So wird auf einer Linie z.B. ihre Mitte als möglicher Punkt angeboten. Solche Punkte sind nicht in der Datenstruktur vorhanden. Sobald beim Skizzieren auf einen virtuellen Punkt Bezug genommen wird, wird dieser auch in der Datenstruktur erzeugt, als Punkt auf dem jeweiligen Objekt.

Objekt	Virtuelle Punkte
Punkt	- - -
Linie	Start-, Mittel-, Endpunkt, Hotpunkt
Kreis	alle 45°
Kreisbogen	Start-, Mittel-, Endpunkt

Beachten Sie auch den Abschnitt „[Eigenschaften der Aktion Skizzieren](#)“ auf Seite 15-29, in dem Sie die Systemvoreinstellung definieren können.

15.1.3 Skizzieren eines elementaren Objekts

Diese Aktion erzeugt ein elementares Objekt in Relation zu den sichtbaren Objekten im Fenster. Es existieren folgende Möglichkeiten:

- Skizzieren eines Objektes mit einer Position:
Skizzieren eines Punktes (`point_sketch`)
- Skizzieren eines Objektes mit zwei Positionen:
Skizzieren einer Linie (`line_sketch`)
Skizzieren eines Kreises/Kreisbogens (`circle_sketch`)

Skizzieren eines Objektes mit einer Position

Skizzieren eines Punktes



Diese Aktion erzeugt an der Cursorposition einen Punkt mit einer Aktion, die sich aus den nächstliegenden anderen Objekten ergibt.

Vorgehensweise:

1. Klicken Sie im Create-Modus die Aktionsgruppe der Punkte an. Die Skizzierfunktion ist als oberste Aktion aktiv.
2. Wählen Sie durch Bewegen der Maus im Zeichenbereich aus, welche Aktion in Abhängigkeit der nächstgelegenen Objekte zur Erzeugung des Objektes *Punkt* benutzt werden soll (beachten Sie die Symbole, die neben dem Cursor eingeblendet werden).

Mögliche Aktionen werden als Ikonen in der vierten Spalte aufgelistet. Die Aktion, die sich beim Klicken mit der linken Maustaste aus der Cursorposition im Zeichenbereich ergeben würde, ist als Symbol neben dem Cursor dargestellt.

3. Bestätigen Sie mit einem Mausklick den skizzierten Punkt. Er wird mit der gewählten Aktion als Resultat der Skizzierfunktion angelegt.



Mögliche Aktionen in Abhängigkeit der nächstgelegenen Objekte sind in der folgenden Tabelle aufgelistet.

Objekte im Fangbereich	Bemerkung Aktion	Skizzierte Aktion/Objekt																				
2 oder mehrere Objekte		Schnittpunkt der 2 nächstgelegenen Objekte (Kreis/Linie)																				
1 Objekt 		Punkt auf Objekt (Kreis, Linie)																				
Kein Objekt Ein Punkt wird erzeugt, basierend auf dem Objekt im x- und/oder y-Bereich selbes Objekt im x- und y-Bereich evtl. unter Winkel unterschiedliche Objekte im x- und y-Bereich nur 1 Objekt im x-Bereich nur 1 Objekt im y-Bereich kein Objekt im x- und y-Bereich	 	Zuordnung zu den skizzierten Aktionen <table><tr><th>Objekt im x-/y-Bereich</th><th>Priorität</th><th>Virtuelle Punkte</th><th>Hilfs-Relation</th></tr><tr><td></td><td>Hoch</td><td>----</td><td></td></tr><tr><td></td><td>niedrig</td><td>Start-, Mittel-, Endpunkt</td><td></td></tr><tr><td></td><td>niedrig</td><td>alle 45°</td><td></td></tr><tr><td></td><td>niedrig</td><td>Start-, Mittel-, Endpunkt</td><td></td></tr></table>	Objekt im x-/y-Bereich	Priorität	Virtuelle Punkte	Hilfs-Relation		Hoch	----			niedrig	Start-, Mittel-, Endpunkt			niedrig	alle 45°			niedrig	Start-, Mittel-, Endpunkt	
Objekt im x-/y-Bereich	Priorität	Virtuelle Punkte	Hilfs-Relation																			
	Hoch	----																				
	niedrig	Start-, Mittel-, Endpunkt																				
	niedrig	alle 45°																				
	niedrig	Start-, Mittel-, Endpunkt																				

Skizzieren eines Objektes mit zwei Positionen

Diese Aktion erzeugt elementare Objekte (Linie, Kreis, Kreisbogen) mit zwei Klickpositionen in Relation zu den Objekten, die im Fenster dargestellt sind bzw. selektiert werden.

Das System benötigt zwei getrennte Positionen, die um eine gewisse Anzahl von Bildpunkten auseinanderliegen müssen. Andernfalls wird kein Objekt erzeugt.

Es existieren zwei Möglichkeiten:

- Skizzieren einer Linie (line_sketch)
- Skizzieren eines Kreises/Kreisbogens (circle_sketch)

Skizzieren einer Linie



Diese Aktion erzeugt eine Linie in Relation zu den Objekten, die im Fenster dargestellt sind bzw. selektiert werden.

Vorgehensweise:

1. Klicken Sie im Create-Modus die Aktionsgruppe der Linien an. Die Skizzierfunktion ist aktiv.
2. Bewegen Sie die Maus im Zeichenbereich. Das System fängt dynamisch das Objekt, das im Suchbereich am nächsten zur Cursorposition liegt. Dieses wird markiert. Befindet sich kein Objekt im Suchbereich, wird ein Punkt mit der Skizzierfunktion für *Punkte* erzeugt, unter Verwendung einer der in der 4. Spalte angezeigten Aktionen.
3. Selektieren Sie durch Mausklick das erste Objekt für die Skizzierfunktion.



Das Symbol der Aktion, die gerade erzeugt wird, ist neben dem Cursor eingeblendet. Eine temporäre Linie, die erzeugt werden würde, wird dynamisch angezeigt.

4. Selektieren Sie durch Mausklick das zweite Objekt der Skizzierfunktion. Ein Objekt *Linie* wird in Relation zum Objekt des ersten Mausklicks (Position 1) und des zweiten Mausklicks (Position 2) erzeugt.



Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht über mögliche Aktionen zur Erzeugung der Linie:

<div>Pos 1</div> <div>Pos 2</div>		Objekt im Fangbereich					
Objekt im Fangbereich		2 Punkte + 			1 Punkt + 		
		1 Punkt + 					
		1 Punkt + 					
		1 Punkt + 					

Beispiele

Haben Sie eine Linie als Objekt des ersten Mausklicks selektiert und befindet sich kein weiteres Objekt im Fangbereich, dann wird eine Parallele beim zweiten Mausklick erzeugt.

Sind eine Linie und ein Kreis als Objekte der Aktion ausgewählt, so wird eine Tangente an den Kreis mit der selben Steigung der Linie erzeugt (Parallele durch Tangentenpunkt). Die Länge der Tangente ergibt sich aus der Länge der Linie. Die Stelle, an der ein Kreis angeklickt wird, ist ausschlaggebend für die Erzeugung der Tangente, da mehrere Tangenten an einen Kreis möglich sind.



Die Skizzierfunktionen sind nicht über Fenstergrenzen hinweg verfügbar.

Skizzieren eines Kreises/Kreisbogens



Diese Aktion erzeugt einen Kreis bzw. Kreisbogen in Relation zu den Objekten, die im Fenster dargestellt bzw. selektiert sind.

Vorgehensweise:

1. Klicken Sie im Create-Modus die Aktionsgruppe der Kreise an. Die Skizzierfunktion ist aktiv.
2. Bewegen Sie die Maus im Zeichenbereich. Das System fängt dynamisch das Objekt, das im Suchbereich am nächsten zur Cursorposition liegt. Dieses wird markiert. Befindet sich kein Objekt im Suchbereich, wird ein Punkt mit der Skizzierfunktion für *Punkte* erzeugt unter Verwendung einer der in der 4. Spalte angezeigten Aktionen.
3. Selektieren Sie durch Mausklick das erste Objekt für die Skizzierfunktion.



Das Symbol der Aktion, die gerade erzeugt wird, ist neben dem Cursor eingeblendet. Ein temporärer Kreis(bogen), der erzeugt werden würde, wird dynamisch dargestellt.

4. Selektieren Sie durch Mausklick das zweite Objekt der Skizzierfunktion. Ein Objekt *Kreis(bogen)* wird in Relation zum Objekt des ersten Mausklicks (Position 1) und des zweiten Mausklicks (Position 2) erzeugt.



Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht über mögliche Aktionen zur Erzeugung des Kreises/Kreisbogens:

<div>Pos</div> <div>Pos</div>		Objekt im Fangbe-				
O b j e k t i m F a n g b e r e i c h		1 Punkt + 		Tangente 	Tangente 	
		1 Punkt + 		Tangente 	Tangente 	
		Tangente 	Tangente 			
		Tangente 	Tangente 			

Konstruktionshilfen

Beispiele

Ist ein Punkt das Objekt des ersten Mausklicks und befindet sich kein weiteres Objekt im Fangbereich, dann wird ein Kreis mit einem Radius um den selektierten Punkt erzeugt.

Ist eine Linie als Objekt des ersten Mausklicks ausgewählt und befindet sich eine Linie im Suchbereich, die die erste schneidet, erscheint als Symbol neben dem Cursor ein Rundungsbogen. Nach dem Drücken der Maustaste wird der Rundungskreis erzeugt und die zwei Linien werden getrimmt.

Ist ein Vollkreis als Objekt des ersten Mausklicks und ein Punkt als Objekt des zweiten Mausklicks selektiert (bzw. ist kein Objekt im Suchbereich), so wird ein Kreisbogen tangential an einen Punkt auf dem Kreis mit dem Punkt als Anfangspunkt erzeugt. Die Stelle, an der der Kreis selektiert (angeklickt) wird, ist ausschlaggebend für die Erzeugung des Kreisbogens mit Tangentenwinkel an den Anfangspunkt.



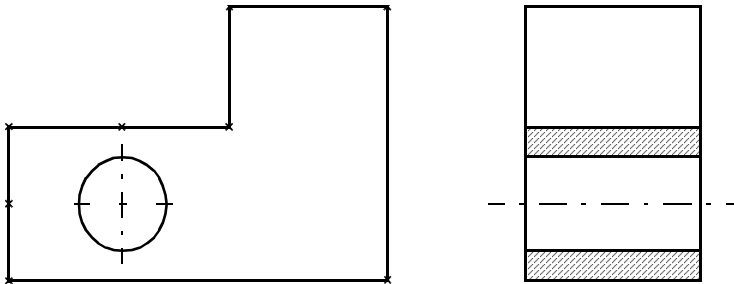
Die Skizzierfunktionen sind nicht über Fenstergrenzen hinweg verfügbar.

15.2 Konstruieren mit der Skizzierfunktion

In vielen Fällen reicht zum Konstruieren komplexer Modelle und Baugruppen eine begrenzte Anzahl aufeinander abgestimmter Aktionen. Diese sind in der Skizzierfunktion realisiert und ermöglichen Ihnen intuitives Konstruieren, indem zu einem Konstruktionsschritt der darauffolgend mögliche und sinnvolle Konstruktionsschritt automatisch voreingestellt wird. Sie müssen also mit der Skizzierfunktion nicht zwischen verschiedenen Aktionen hin- und herschalten, sondern können sich auf das Wichtige – nämlich das Konstruieren – konzentrieren.

Ein weiterer Vorteil besteht in der Möglichkeit eine Geometrie zu erzeugen, die Abhängigkeiten besitzt. Damit können Sie einen Zusammenhang z.B. zwischen zwei Ansichten einer Baugruppe herstellen, der bei Variation von Parametern (*Länge einer Geraden, Durchmesser eines Kreises etc.*) die Darstellung in beiden Ansichten gleichzeitig anpaßt.

Anhand eines einfachen Beispiels soll die Bedienung und der Komfort der Skizzierfunktion erklärt werden.

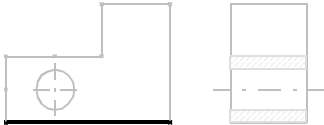


Legen Sie zum Skizzieren in den Systemeinstellungen fest, daß die Linienstärken nicht (Voreinstellung) dargestellt werden. Dadurch erfolgt die Darstellung und der Bildschirmaufbau bei der Konstruktion etwas schneller.

15.2.1 Konstruktion eines geschlossenen Linienzugs

Beginnen Sie mit einem neuen, leeren Modell. Im ersten Bearbeitungsschritt skizzieren Sie einen geschlossenen Linienzug der Vorderansicht. Gehen Sie folgendermaßen vor:

Konstruktion der ersten Linie



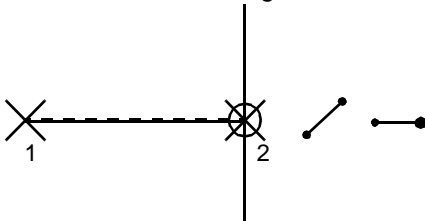
1. Aktivieren Sie die *line_scetch*-Ikone.



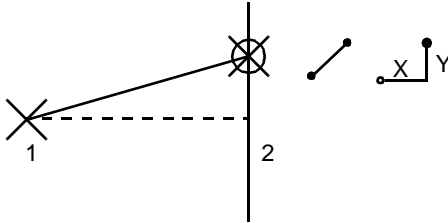
2. Klicken Sie mit der linken Maustaste auf die erste Klickposition (*Punkt relativ zum Ursprungskoordinatensystem*) im Zeichenbereich als Startpunkt der horizontalen Geraden und bewegen Sie dann die Maus horizontal nach rechts.



Jetzt erscheint neben dem Cursor die Einblendung des Symbols für *Linie zwischen 2 Punkten* und *Punkt gleicher Y-Wert*.



Falls Sie sich mit dem Fadenkreuz etwas zu weit von der Horizontalen entfernen, erscheint das Symbol *Punkt relativ zu einem Punkt*.



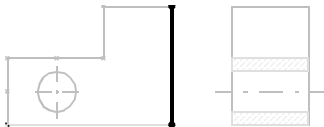
3. Bewegen Sie den Cursor horizontal nach rechts. Klicken Sie dann bei der Linienendposition wieder auf die linke Maustaste. Die Grundlinie des Bauteils ist damit skizziert.



Die x-Distanz des Endpunktes können Sie in Zahlenwerten im Meldungsfeld rechts unten ablesen.

5

Konstruktion der zweiten Linie als Senkrechte



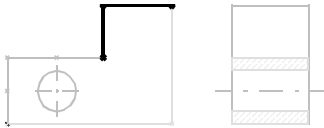
4. Klicken Sie, ohne die Maus zu bewegen, erneut den zuletzt erzeugten Punkt an (sobald der Cursor in die Nähe dieses Punktes kommt, wird dieser markiert). Jetzt erscheint das Symbol *Linie senkrecht* neben dem Cursor.



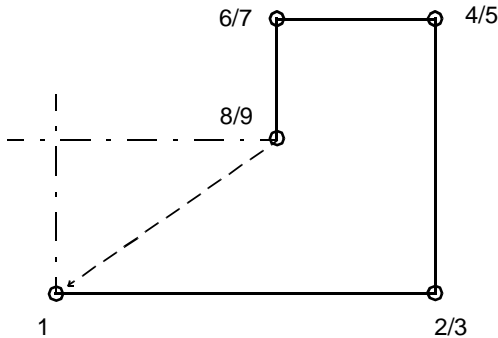
5. Bewegen Sie dann die Maus vertikal nach oben und klicken Sie in der Endposition der vertikalen Geraden erneut auf die linke Maustaste.

Konstruktionshilfen

Konstruktion der dritten und vierten Linie

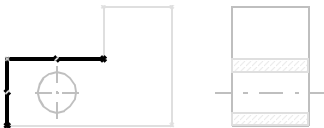


6. Verfahren Sie zur Konstruktion wie in Punkt 4. und 5. beschrieben. Setzen Sie die Klickpositionen wie im Beispiel gezeigt.

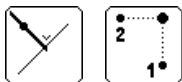


Reihenfolge und
Positionen der
Mausklicks

Konstruktion der fünften und sechsten Linie



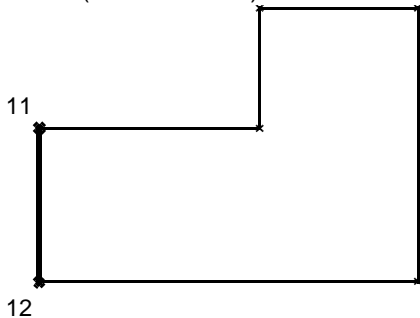
7. Jetzt konstruieren Sie die letzte Horizontale, deren Abschluß vertikal exakt über dem ersten Punkt liegen muß. Klicken Sie erneut den zuletzt erzeugten Punkt (Klickposition 8) an. Bewegen Sie dann den Cursor horizontal nach links, wie in der Grafik der Reihenfolge der Mausclicks gezeigt. Je nach System-Voreinstellung erscheinen jetzt die Symbole *Linie senkrecht* mit dem zweiten Symbol *Punkt relativ zwischen zwei Punkten*. Klicken Sie dann auf die linke Maustaste (10. Mausclick). Der Endpunkt der Horizontalen liegt damit exakt über dem 1. Punkt.



Falls diese Symbole **nicht** erscheinen, gehen Sie folgendermaßen vor: Ziehen Sie den Cursor zur ersten Klickposition (erster konstruierter Punkt), bis dieser markiert

dargestellt wird. Ziehen Sie daraufhin die Maus vertikal nach oben. Es erscheint zunächst das Symbol *Punkt gleicher x-Wert* und zwar solange, bis Sie den y-Wert des 5. Punktes erreicht haben. Dann wechselt das Symbol zu *Linie senkrecht* mit dem zweiten Symbol *Punkt relativ zwischen zwei Punkten*. Klicken Sie dann auf die linke Maustaste (10. Mausklick), der Endpunkt der Horizontalen liegt damit exakt über dem 1. Punkt.

8. Schließen Sie den Linienzug, indem Sie den Endpunkt der Horizontalen erneut anklicken (11. Mausklick) und den 12. Mausklick auf Punkt 12 setzen.



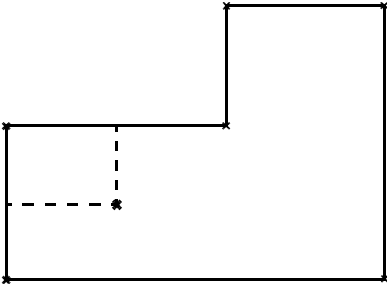
geschlossener
Linienzug

15.2.2 Konstruktion der Bohrung

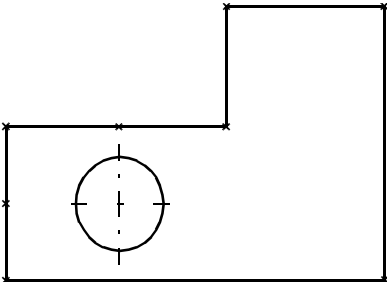
Es soll die Bohrung mittig in den linken Seitenbereich des Bauteils gesetzt werden. Aktivieren Sie dazu die *circle_sketch*-Ikone.



1. Bewegen Sie den Cursor in die Mitte zwischen die beiden letzten Geraden, bis das Symbol *Punkt relativ zwischen zwei Punkten* erscheint. Klicken Sie dann auf die linke Maustaste. Der Kreismittelpunkt liegt damit exakt mittig. Das System hat auf den Geraden zusätzlich zwei Punkte erzeugt.



2. Falls dieses Symbol nicht erscheint, bewegen Sie den Cursor nacheinander auf beide Geraden. Ziehen Sie ihn daraufhin in die Mitte zwischen die beiden Geraden, bis das Symbol *Punkt relativ zwischen zwei Punkten* erscheint. Klicken Sie dann auf die linke Maustaste. Der Kreismittelpunkt ist damit konstruiert.
3. Es erscheint das Radiensymbol neben dem Cursor und Sie können durch Bewegen der Maus den Kreisradius definieren. Klicken Sie beim gewünschten Radius auf die linke Maustaste. Die Bohrung ist damit konstruiert.



Bohrung mittig
zwischen den
Geraden

15.2.3 Konstruktion der Seitenansicht

Im folgenden Bearbeitungsgang konstruieren Sie die zugehörige Seitenansicht, die von der Vorderansicht abhängig ist.

Konstruktion der Parallelen



1. Klicken Sie auf die *line_sketch*-Ikone.
2. Klicken Sie mit der Maus im Zeichenbereich auf die vertikale Gerade der Vorderansicht (zwischen Klickposition 3 und 4). Es erscheint eine temporäre Linie an der Cursorposition und das Symbol *parallele Linie* neben dem Cursor.



Bewegen Sie die temporäre Linie durch Bewegen der Maus nach rechts und klicken Sie bei der endgültigen Position auf die linke Maustaste. Die Gerade ist parallel zur ersten vertikalen Geraden konstruiert worden.

3. Klicken Sie diese Parallele erneut an und verschieben Sie die temporäre Linie um den Betrag der gewünschten Tiefe des Bauteils ebenfalls nach rechts.

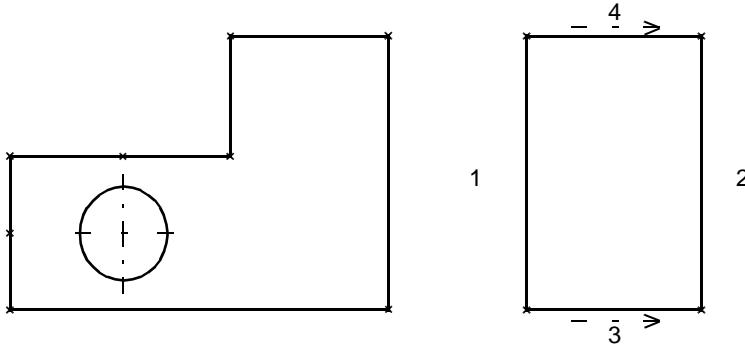
Konstruktion der Verbindungsgeraden



4. Verbinden Sie die offenen Enden der beiden Parallelen der Seitenansicht. Klicken Sie dazu auf die Endpunkte der parallelen Geraden. Es erscheint das Symbol der *Linie zwischen zwei Punkten*.



Jetzt haben Sie folgende Konstruktion im Zeichenbereich:



Konstruktion der Absatzkante



Die Absatzkante muß eine Abhängigkeit zur Vorderansicht erhalten.

5. Klicken Sie die Grundlinie 3 der Seitenansicht an – es erscheint das Symbol *parallele Linie* – und verschieben Sie die temporäre Linie senkrecht nach oben.

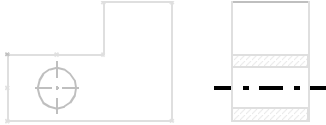


Bewegen Sie den Cursor auf Punkt 8/9 der Vorderansicht, bis dieser Punkt markiert dargestellt wird – es erscheint das Symbol *parallele Linie durch Punkt* – und klicken Sie auf die linke Maustaste.



Damit haben Sie die Absatzkante der Seitenansicht konstruiert: sie besitzt die Abhängigkeit zur Länge der Linie 4, d.h. wenn diese geändert wird, folgt die Absatzkante entsprechend.

Konstruktion der Bohrungsmittellinie



6. Klicken Sie auf die Ikone *Linientyp* und wählen Sie *Mittellinie*.



7. Klicken Sie die Grundlinie (3) der Seitenansicht an. Es erscheint wieder das Symbol *parallele Linie*.



8. Verschieben Sie die temporäre Linie mit der Maus vertikal nach oben und stellen Sie den Bezug zum Kreismittelpunkt her: Bewegen Sie dazu den Cursor auf den Kreismittelpunkt der Vorderansicht, bis dieser markiert erscheint und klicken Sie auf die linke Maustaste.



Damit haben Sie die Mittellinie in Abhängigkeit der Lage in der Vorderansicht konstruiert.

Konstruktion der Bohrungskanten



Die Bohrungskanten müssen ebenfalls Abhängigkeiten zur Vorderansicht erhalten:

9. Klicken Sie auf die Ikone *Linientyp* und wählen Sie *endliche Linie*.
10. Klicken Sie *Kreismittellinie der Seitenansicht* an und verschieben Sie diese vertikal um einen beliebigen Betrag.
11. Wechseln Sie in den Edit-Modus, indem Sie die rechte Maustaste drücken und im Popup-Menü auf *Parametereingabe* klicken. Es erscheint die Aktion *Line_parallellength* in der 2. Spalte mit den zugehörigen Parametern in der 3. Spalte.

Konstruktionshilfen

Das System hat mit dem Wert der Verschiebung von Punkt 10 die Linie erzeugt. Ziel ist es aber, eine Abhängigkeit zum Kreisradius herzustellen. Deshalb stellt Ihnen das System nun den Edit-Modus zur Verfügung, mit dem Sie fortfahren können.

12. Die *length*-Ikone in der dritten Spalte ist aktiv.



13. Klicken Sie in der vierten Spalte auf die *length_radius*-Ikone.



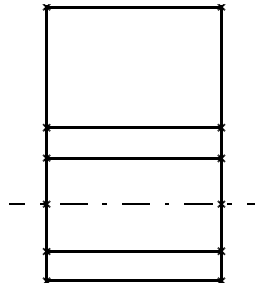
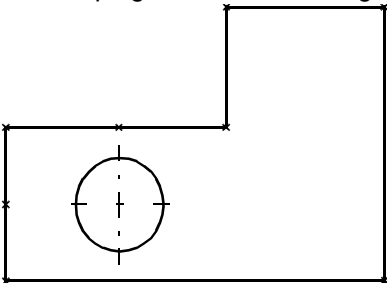
14. Klicken Sie im Zeichenbereich auf den Kreis in der Vorderansicht. Damit haben Sie der parallelen Linie (Bohrungsoberkante) als Abstand zur Mittellinie den Radius des Kreises zugewiesen, Sie können den Edit-Modus wieder verlassen.
15. Wechseln Sie in den Create-Modus. Die gemerkte Aktionsgruppe *Linien* ist wieder aktiv und darin die oberste Aktion, die Skizzierfunktion für Linien.
16. Klicken Sie erneut auf die gerade erzeugte Linie (Bohrungsoberkante). Es erscheint wieder das Symbol *parallele Linie* neben dem Cursor.



17. Bewegen Sie den Cursor zur Bohrungsmittellinie. Es erscheint das Symbol *line_mirrorline* neben dem Cursor und eine temporäre Linie unterhalb der Mittellinie.



Klicken Sie dann auf die linke Maustaste. Damit haben Sie die Bohrungsunterkante durch Spiegeln an der Bohrungsmittellinie konstruiert.



15.2.4 Konstruktion der Schraffur

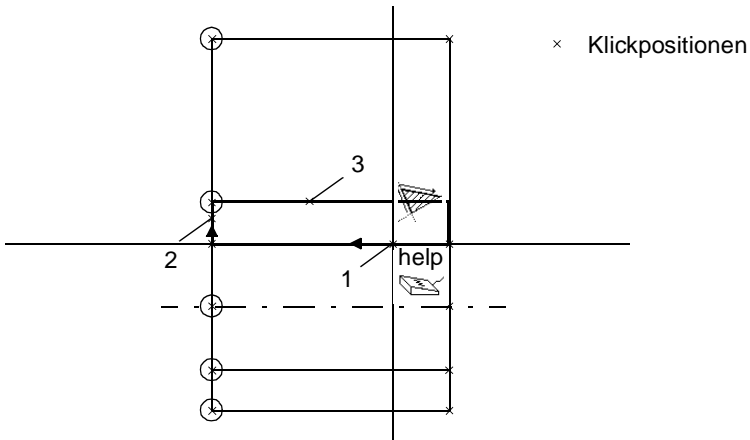
Im folgenden Bearbeitungsschritt konstruieren Sie die Schnittdarstellung durch die Bohrung in der Seitenansicht und die daraus resultierende Schraffur.



1. Klicken Sie im Create-Modus auf die Ikone *plane*, in der 2. Spalte ist die automatische Flächenerzeugung aktiv.



2. Definieren Sie die zu schraffierende Fläche, indem Sie ein Element der zu schraffierenden Fläche, z.B. eine Bohrungskante im Zeichenbereich (Klickposition 1) selektieren.



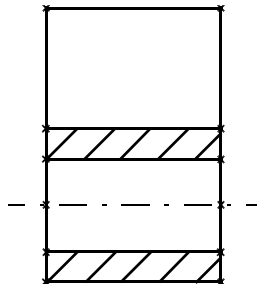
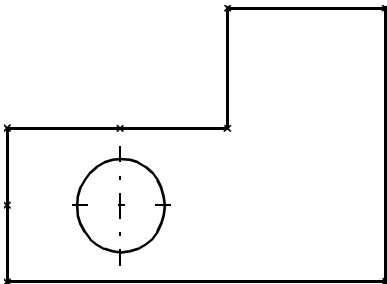
Konstruktionshilfen

Neben dem Cursor wird die Ikone für *automatische Flächenerzeugung* und darunter die *help*-Ikone eingeblendet. Das System sucht vom Startklickpunkt (1) aus die nächsten, möglichen Schnittpunkte und markiert diese kreisförmig. Zusätzlich versucht das System einen Linienzug zu markieren, der dem zu schraffierenden Flächenverlauf entspricht.

3. Bewegen Sie den Cursor entlang der zu schließenden Kontur. Selektieren Sie mit der linken Maustaste die einzelnen Elemente (2, 3), die den Flächenverlauf umschließen.
4. Haben Sie ausreichend viele Elemente markiert, verschwinden die beiden Symbole neben dem Cursor. Jetzt haben Sie eine geschlossene Teilfläche erzeugt.
5. Gehen Sie zur Markierung der unteren Schraffur, wie in Pkt. 2 bis Pkt. 4 beschrieben, vor. Klicken Sie abschließend auf die untere *Pfeil*-Ikone des Listenparameters.



Die schraffierte Fläche wird erzeugt und erhält die vordefinierten Werte für Schraffurlinienabstand und -winkel.



15.3 Skizzieren von Konturen und Flächen

Diese Aktionen erzeugen Konturen und Flächen aus einer Reihe sukzessiv erzeugter, elementarer Objekte (Punkt, Linie, Kreis, Kreisbogen). Die prinzipielle Vorgehensweise zur Erzeugung von Konturen und Flächen ist identisch, sie wird anhand der Konturerzeugung exemplarisch erklärt.

Die Aktion *Skizzieren* setzt die zugrundeliegenden, elementaren Objekte untereinander in Relation, sofern keine Punkte der umgebenden Konstruktion näher im Suchbereich sind. Sie erkennt auch aufgrund der Cursorposition die gewünschte Fortsetzung der Kontur: **tangential** (bei Kreisbögen) bzw. in derselben Richtung (bei Linien) oder **senkrecht** dazu (bei Kreisbögen senkrecht zur gedachten Tangente am Anfangs- und Endpunkt). In diesen Fällen werden neben dem Cursor entsprechende Symbole angezeigt.

Von Bedeutung ist in diesem Zusammenhang der *Fangwinkel*:

dies ist ein voreingestellter Winkel (*Parameter der Aktion*) zwischen Normale bzw. Tangente zum vorhergehenden Objekt und einer gedachten, achsenparallelen Geraden durch den vorhergehenden Punkt.

Befindet sich der Cursor innerhalb des Fangwinkels, so wird die Fortsetzung als Tangente bzw. Normale zur vorhergehenden Position betrachtet.

Ein neues, elementares Objekt wird, soweit möglich, in Relation zum vorhergehenden bzw. dem ersten Objekt erzeugt. Kann die Aktion *Skizzieren* keine Relation zu diesen Objekten herstellen, so versucht es, eine Relation zu einem sichtbaren Objekt im Fenster herzustellen:

1. Der Punkt wird in Relation zum vorhergehenden bzw. dem ersten Objekt erzeugt:
- Die Cursorposition ist senkrecht zum vorhergehenden Objekt:
 - War die Richtung des vorhergehenden Objekts horizontal, wird ein Punkt vertikal zum vorhergehenden Punkt erzeugt.
 - War die Richtung des vorhergehenden Objekts vertikal, wird ein Punkt horizontal zum vorhergehenden Punkt erzeugt.
 - War die Richtung des vorhergehenden Objekts tangential, wird ein Punkt polar zum vorhergehenden Punkt mit einem Winkel senkrecht zum vorhergehenden Objekt erzeugt.

Konstruktionshilfen

- Die Cursorposition ist tangential zum vorhergehenden Objekt:
 - War die Richtung des vorhergehenden Objekts horizontal, wird ein Punkt horizontal zum vorhergehenden Punkt erzeugt.
 - War die Richtung des vorhergehenden Objekts vertikal, wird ein Punkt vertikal zum vorhergehenden Punkt erzeugt.
 - War die Richtung des vorhergehenden Objekts tangential, wird ein Punkt polar zum vorhergehenden Punkt mit einem Winkel tangential zum vorhergehenden Objekt erzeugt.
- 2. Das System kann keine Relation zum vorhergehenden bzw. ersten Objekt herstellen:
 - Befindet sich wenigstens ein Objekt im Suchbereich, wird wie beim Skizzieren von Punkten verfahren.
 - Befindet sich kein Punkt im Suchbereich, wird ein Punkt erzeugt.

Erzeugte Punkte sind mit dem zuvor erzeugten Punkt über folgende Aktionen verbunden:

- über *Linie durch zwei Punkte*
- über *Kreisbogen durch zwei Punkte und Tangentenwinkel*
- über *Kreis durch drei Punkte*

Voreingestellt ist *Linie durch zwei Punkte*. Nach Drücken der mittleren Maustaste ist die Aktion *Kreisbogen durch zwei Punkte und Tangentenwinkel* mit einem Tangentenwinkel zum vorher definierten Objekt eingestellt. Drücken Sie die mittlere Maustaste erneut, so ist diese Position für den zweiten Punkt ausgewählt und die Aktion *Kreisbogen durch drei Punkte* eingestellt.

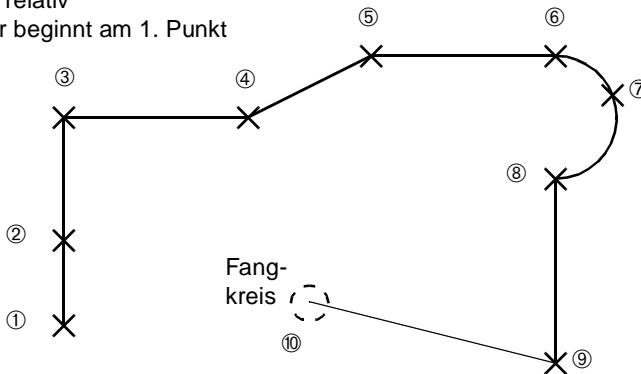
15.3.1 Skizzieren einer Kontur – contour_sketch



Mit dieser Aktion können, als Hilfsmittel zum Entwurf einfacher Konturen, durch fortlaufendes Skizzieren offene oder geschlossene Konturen aus Linien und Kreisbögen erzeugt werden. Das automatische Mitziehen eines „Gummibandes“ zur jeweils nächsten Klickposition erleichtert die Konturerstellung.

Voreinstellungen:

- Punkt relativ
- Kontur beginnt am 1. Punkt



- ①: Erster skizzierter Punkt = Bezugspunkt für alle Punkte mit Relativkoordinaten. Ist in diesem Beispiel gleichzeitig Konturanfang.
- ②: Punkt mit vertikalem Abstand zu ①
- ③: Punkt mit vertikalem Abstand zu ②
- ④: Punkt mit horizontalem Abstand zu ③
- ⑤-⑨: Punkte mit Relativkoordinaten bezogen auf ① Kreisdurchgangspunkt ⑦ ist mit der mittleren Maustaste (2x) zu skizzieren.
- ⑩: Fangkreis (=aktuelle Klickposition); zum Schließen der Kontur ist die Position ① innerhalb des (unsichtbaren) Fangkreises anzuklicken.

Konstruktionshilfen

Die Konturerzeugung wird **abgeschlossen**

- durch Anklicken des Konturanfangspunktes
- bei einer offenen Kontur durch Anklicken einer anderen Ikone in der Menüleiste

Vorgehensweise:

1. Klicken Sie die *contour_sketch*-Ikone (in der Standardkonfiguration zum Zeitpunkt der Auslieferung in der Aktionsgruppe *Kontur*) an.



2. Legen Sie ggf. die Art der Konturpunkte (Punkt relativ oder polar) über das eröffnete Dialogfenster fest und klicken Sie die <OK>-Schaltfläche an. Voreingestellt ist *Punkt relativ*. Das Dialogfenster wird geschlossen.



3. Geben Sie ggf. den Fangwinkel über die Tastatur oder die vierte Menüspalte ein.



4. Geben Sie ggf. ein, ob die Kontur am Bezugspunkt beginnt (Voreinstellung).



5. Klicken Sie die gewünschte Position im Zeichenbereich an. Ein Startpunkt wird erzeugt.



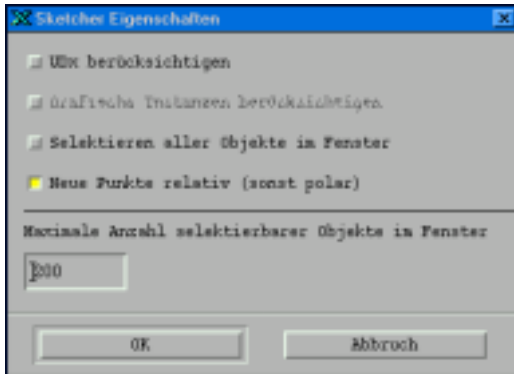
6. Erzeugen Sie einen weiteren Punkt durch Drücken der linken Maustaste an der Position. Dieser Punkt ist mit dem zuvor erzeugten Punkt über die Aktion *Linie durch zwei Punkte* verbunden.
7. Erzeugen Sie weitere Punkte an den gewünschten Positionen durch Drücken der linken Maustaste.
8. Selektieren Sie den Anfangspunkt erneut, so wird die Aktion abgeschlossen und die Kontur endgültig erzeugt.

15.3.2 Hinweise zur Anwendung der Aktion *Skizzieren*

- Sie können automatisch eine zur ausgewählten Aktion symmetrische Aktion erzeugen. Schalten Sie dazu vor der Aktion *Skizzieren* den automirror-Modus ein.
- Sie können die Aktion *Skizzieren* durch Drücken der <ESC>-Taste abbrechen. Während der Aktion skizzierte Objekte (temporäre Grafik) werden nicht erzeugt.

15.3.3 Eigenschaften der Aktion *Skizzieren*

Die Eigenschaften der Skizzierfunktion können Sie mit der Aktion *set_sketchprops* definieren (Sie finden diese Aktion in der Standardkonfiguration, zum Zeitpunkt der Auslieferung, unter der Aktionsgruppe *Voreinstellungen*, im Menüblatt 2).



Im Dialogfenster können Sie folgende Einstellungen, durch Anklicken mit der Maus, auswählen – aktive Einstellungen erscheinen im Kästchen schwarz markiert:

- *UDx berücksichtigen*
Es werden auch Objekte innerhalb von Benutzerelementen (UDO's) gesucht. Voreinstellung: ein
- *Grafische Instanzen berücksichtigen*
Es werden Objekte in Grafischen Instanzen gesucht. Voreinstellung: aus (in dieser Version nicht möglich)

Konstruktionshilfen

- *Selektieren aller Objekte im Fenster*

Voreinstellung: aus

ein: Die Aktion *Skizzieren* sucht automatisch alle Objekte im Fenster.

aus: Die Aktion *Skizzieren* sucht nur die Objekte im Fenster, die im Zeichenbereich innerhalb des Suchbereichs des Cursors liegen.

- *Neue Punkte relativ (sonst polar)*

Voreinstellung: ein

ein: Falls möglich wird ein Punkt relativ (x,y) markiert.

aus: Falls möglich wird ein Punkt polar (nach Länge und Winkel) markiert.

- *Maximale Anzahl selektierbarer Objekte im Fenster*

Gibt die maximale Anzahl der zu suchenden Objekte im Fenster an. — Voreinstellung: 200

Wird diese Zahl überschritten, erscheint ein Symbol (Ausrufezeichen im Dreieck) neben dem Cursor. Es ist dann sinnvoll, die Darstellung neu einzustellen oder diese Zahl zu erhöhen.



Je größer die eingestellte Zahl ist, desto träger wird sich die Aktion *Skizzieren* verhalten, da mehr Objekte durchsucht werden müssen.

15.3.4 Skizzieren eines symmetrischen Profils – automirror



Diese Aktion erzeugt zusätzlich zur Erzeugung eines einfachen geometrischen Objekts (Linie, Kreis,...) Objekte, die automatisch an einer ausgewählten Achse gespiegelt werden (die Option *automirror* wirkt nicht nur auf die Aktion *Skizzieren*, sondern auf alle Aktionen).



Diese Methode hat gegenüber dem nachträglichen Spiegeln den Vorteil, daß Sie während des Skizzierens sofort alle Ergebnisse sehen. Sie brauchen nicht alle erzeugten Objekte neu zu selektieren und sparen sich einen Arbeitsgang.

Vorgehensweise:

1. Klicken Sie die Aktion *automirror* an. (Sie finden diese Aktion in der Standardkonfiguration, zum Zeitpunkt der Auslieferung, unter der Aktionsgruppe *Voreinstellungen*, im Menüblatt 2)



2. Wählen Sie im aufgeblendeten Dialogfenster *automatisch spiegeln* aus.
3. Legen Sie durch Selektion einer Linie im Zeichenbereich die Spiegelachse fest.



4. Wechseln Sie in das erste Menüblatt und fahren Sie mit Ihrer Konstruktion fort. Zusätzlich zum skizzierten Objekt wird ab jetzt ein zur gewählten Achse symmetrisches Objekt erzeugt.

15.4 Automatische Kontur- und Flächenerzeugung

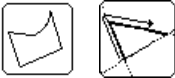
Das automatische Erzeugen von Konturen und Flächen erleichtert die Bildung von offenen oder geschlossenen Konturen bzw. Flächen in allen Fällen, wo die gewünschten Randobjekte direkt hintereinander folgen. Bedingung ist, daß jeweils zwei aufeinanderfolgende Objekte einen gemeinsamen Schnittpunkt haben. Flächen können nur geschlossen erzeugt werden.



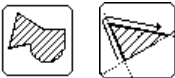
Vor der Erzeugung einer Kontur ist der Fensterausschnitt so zu verkleinern, daß die als Randobjekte benötigten Objekte im Ausschnitt des Fensters enthalten sind.

Folgende zwei Aktionen stehen Ihnen zur Verfügung (siehe Online-Hilfe, *contour_tracing* und *plane_tracing*):

Kontur



Fläche



Folgende **Parameter** sind vorgesehen:

- z-Wert
- Füllfarbe (Fläche)
- Fülleigenschaften (Fläche)
- Strichmodus der Randobjekte
- Fensterausschnitt
- erlaubte Konturverläufe (Kontur)
- Konturtyp (Kontur)
- Randobjekte (Listenparameter)
- Schraffurlinienabstand (Fläche)
- Schraffurlinienwinkel (Fläche)

15.4.1 Allgemeine Hinweise zur Kontur- und Flächenerzeugung

Konturen und Flächen kann ein Parameter *z-Wert* zugeordnet werden, der die Sichtbarkeit der Fläche bzw. Kontur steuert (siehe Abschnitt „*Ausblenden verdeckter Kanten*“ auf Seite 14-14).

Bei der automatischen Flächenerzeugung kann eine gewünschte Flächenfarbe über den Wahlparameter *Füllfarbe* gewählt werden. Die Eingabe erfolgt über die Farbeinstellungsmenüs (siehe „*Farbe von Objekten*“ auf Seite 14-12).

Weitere Fülleigenschaften von Flächen (Schraffuren und Ausblendeigenschaften) werden über den Parameter *Flächenfüllung* im Dialogfenster *Fläche füllen* ausgewählt (siehe „*Farbe von Objekten*“ auf Seite 14-12).

Der Parameter *Strichmodus der Randobjekte* bestimmt, welche Randobjekte herangezogen werden: nur Volllinien (Voreinstellung) oder auch Objekte mit anderen Strichmodi.

Über den Parameter *Fensterausschnitt* kann festgelegt werden, daß entweder nur Objekte innerhalb des sichtbaren Fensterausschnitts betrachtet werden (Voreinstellung) oder auch außerhalb. Aus Performancegründen ist die Voreinstellung zu bevorzugen.

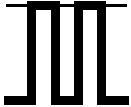
Der Parameter *erlaubte Konturverläufe* (nur bei Konturen) bezieht sich auf Überlappungen und Überschneidungen: die Voreinstellung läßt solche nicht zu (Verhalten wie bei der Flächenerzeugung).

Beispiel

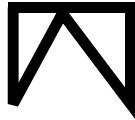
Konturverlauf

ohne Überschneidungen

erlaubt



nicht erlaubt

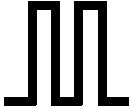


 Konturverlauf

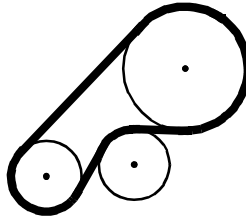
Alternativ können mit diesem Wahlparameter Überlappungen und Überschneidungen erlaubt werden, d.h. daß die bei der Voreinstellung nicht erlaubten Konturverläufe zugelassen sind (siehe Beispiele in der rechten Spalte des vorigen Bildes).

Bei der automatischen Konturerzeugung kann mit dem Parameter *Konturtyp* zwischen offener oder geschlossener Kontur gewählt werden.

Offene Kontur



Geschlossene Kontur

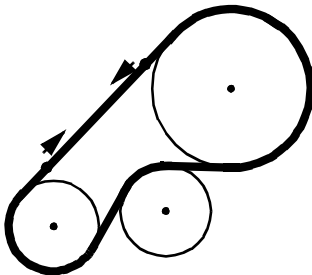


— Konturverlauf

Mit dem Listenparameter können die von Außenkonturen und – falls vorhanden – Inseln für die zu erstellende Kontur bzw. Fläche eingegeben werden. Jede einzelne Insel in einer Kontur ist zu berücksichtigen. Diese müssen vollständig innerhalb der Außenkontur liegen, d.h. sie dürfen die Außenkontur nicht schneiden.

Zur Eingabe des ist das erste Randobjekt der gewünschten Kontur anzuklicken. Die Umlaufrichtung der Kontur wird von der Klickposition auf dem ersten Randobjekt bestimmt:

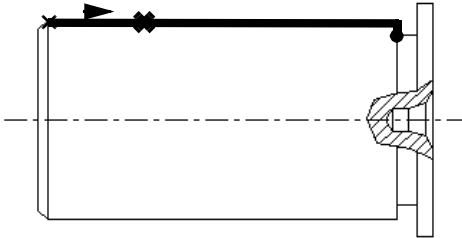
Umlaufrichtung



• Klickposition

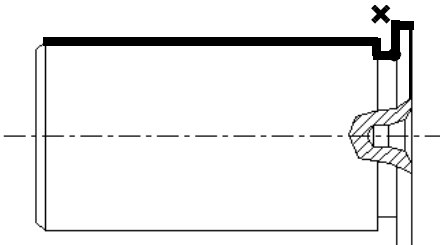
Die bisher selektierten Randobjekte der Kontur werden im Zeichenbereich bis zur ersten Verzweigung markiert. Ein möglicher Verzweigungspunkt wird durch eine Umrandung markiert. Hier braucht das System Entscheidungshilfe.

Konstruktionshilfen



- ✕ Klickposition auf 1. Randobjekt
- ✕ Startpunkt (durch System errechnet, aufgrund der Klickposition)
- ➔ Umlaufrichtung
- identifizierte Randobjekte
- Verzweigungspunkt

Die nächstliegenden werden, abhängig von der aktuellen Cursorposition, bis zum nächsten Verzweigungspunkt im Zeichenbereich optisch hervorgehoben. Wird die Cursorposition geändert, wird die Markierung dynamisch angepaßt. Entspricht die Anzeige dem gewünschten weiteren Verlauf der Kontur, ist die aktuelle Cursorposition (**Hilfspunkt**) anzuklicken.



- Verzweigungspunkt
- ✕ mögliche Klickposition (Hilfspunkt)
- identifizierte Randelemente

Auf diese Weise wird durch Ihre Eingaben der Verlauf der Kontur bestimmt, bis die Randobjekte der Kontur vollständig identifiziert sind. Die Eingabe der Randobjekte wird

anschließend durch Anklicken der unteren *Pfeil*-Ikone des Listenparameters abgeschlossen.

Bei der automatischen Konturerzeugung ist für offene Konturen der gewünschte **Endpunkt** der Kontur einzugeben.

Bei der automatischen Flächenerzeugung können die Wahlparameter *Schraffurlinienabstand* und *Schraffurlinienwinkel* sowie *Fülleigenschaften* und *Farben* definiert werden.



Bei der automatischen Flächen- und Konturerzeugung kann keine Kontur erzeugt werden, wenn aufeinanderfolgende Randobjekte keinen gemeinsamen Punkt haben.

Sind zahlreiche Verzweigungsmöglichkeiten an einem Verzweigungspunkt vorhanden, können Lösungen angeboten werden, die nicht zum Ziel (Schließen der Kontur) führen. Da die Zahl der Verzweigungsmöglichkeiten von der Größe des Fensterausschnitts abhängt, sollte dieser vor der automatischen Flächen- und Konturerzeugung so vergrößert werden, daß das Ausschnittrechteck nur die gewünschte Kontur umfaßt. Als Selektionsausschnitt sollte der Bildschirmausschnitt gewählt werden.

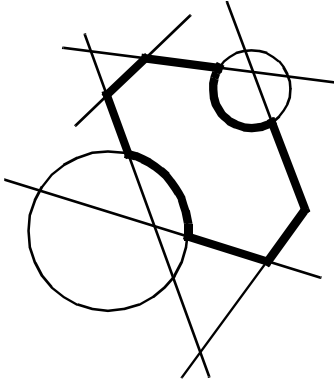
Konturen oder Flächen können auch aus mehreren Teilkonturen oder -flächen bestehen. Diese können Sie ebenfalls mit dem Konturverfolger erzeugen. Geben Sie dazu nach Fertigstellung der ersten Teilkontur beliebig viele weitere Teilkonturen/-flächen ein.



Die Konturverfolgung kann nicht über Fenstergrenzen hinweg erfolgen.

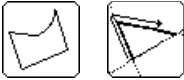
15.4.2 Vorgehensweise

Aus der abgebildeten Anordnung von Objekten soll – wie eingezeichnet – eine geschlossene Kontur erzeugt werden.



Gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Konstruieren Sie im Zeichenbereich in etwa die dargestellte Anordnung von 2 Kreisen und 6 Linien.
2. Aktivieren Sie die *Kontur*-Ikone im Create-Modus. Es ist automatisch die Aktion *Automatische Konturerzeugung* aktiviert.



3. Geben Sie optional folgende Parameter ein oder übernehmen Sie die voreingestellten Parameter und fahren Sie mit Pkt. 4 fort.



z-Wert (Wahlparameter): Eingabe entweder über die Textfeld oder durch Konstruktion über die 4. Menüspalte.



gibt an ob nur Volllinien oder auch Strichmodus für die Konturverfolgung herangezogen werden (4. Spalte). Voreinstellung: Volllinien



Betrachtung Gesamtausschnitt/Bildschirmausschnitt (Wahlparameter): Voreinstellung: Bildschirmausschnitt.

Eingabe durch Auswahl in der vierten Menüspalte.



Erlaubte Konturverläufe (Wahlparameter)

Voreinstellung: Überlappungen und Überschneidungen sind nicht erlaubt.

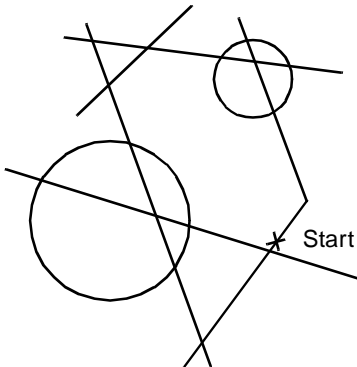
Eingabe durch Auswahl in der vierten Menüspalte.



Konturtyp, offen/geschlossen (Wahlparameter)

Eingabe durch Auswahl in der vierten Menüspalte.

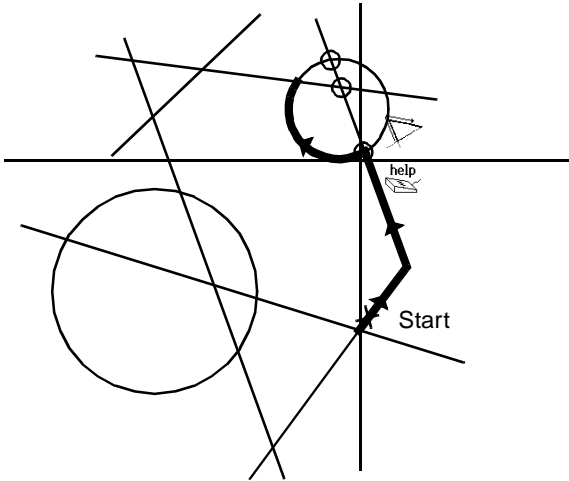
4. Beginnen Sie mit dem „Verfolgen“ der Kontur durch Markieren des Startpunkts.



Jetzt errechnet das System bereits einen möglichen Konturverlauf und zeichnet diesen ein.

Konstruktionshilfen

5. An Kreuzungspunkten mit mehrdeutigem Verlauf erscheinen mit kreisrunden Markierungen eingefasste Hilfspunkte, anhand derer Sie den gewünschten Verlauf durch Selektion von Randobjekten mit der Maus genau spezifizieren müssen.



Der Umlaufsinn beim Anklicken der Objekte muß gewahrt sein! Die Selektionspositionen bei Kreisen/-bögen bestimmen die Auswahl von Teilstücken. Die Selektionspositionen der einzelnen Kontursegmente sollten zur Vermeidung von Fehlern „nahe“ der letzten Abzweigung gewählt werden. Neben dem Fadenkreuz werden die Symbole der Aktion und des aktuellen Parameters eingeblendet, wie im Beispiel oben gezeigt. Wenn Sie die Maus verschieben, wird der vom System neu berechnete Konturverlauf eingezeichnet.

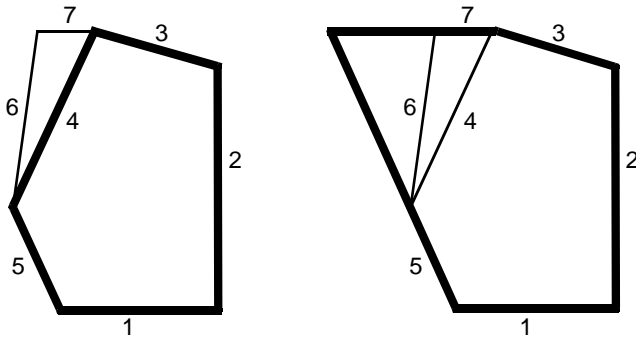
6. Bestimmen Sie den Konturverlauf durch Selektion weiterer Objekte, bis die Kontur geschlossen ist (die Symbole verschwinden).
7. Beenden Sie die Konturerzeugung, oder ergänzen Sie die Teilkontur um weitere Teilkonturen, durch Klicken auf die untere *Pfeil*-Ikone des Listenparameters.



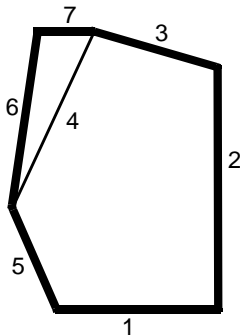
Im Edit-Modus wird zunächst die Umlaufrichtung der Kontur bzw. Fläche angezeigt. Nach Anwählen des Listenparameters wird die Orientierung der einzelnen Randobjekte angezeigt. Diese können von der Orientierung der Kontur abweichen.

Wollen Sie im Edit-Modus die Liste einer geschlossenen Kontur verändern, so kann es zu Ergebnissen kommen, die auf den ersten Blick etwas ungewöhnlich erscheinen.

Im folgenden Beispiel soll die Kontur (linke Darstellung, Zwischentitel +1) so verändert werden, daß anstelle der Linie 4 die Linien 6 und 7 in die Liste eingehängt werden. Hängen Sie im Edit-Modus die Gerade 4 auf die Gerade 7 „um“, versucht das System die Kontur automatisch zu schließen. Die Linien 5 und 7 bleiben dabei unverändert, nur die Kontur erhält ein anderes Aussehen, das in diesem Moment nicht mit den Originalobjekten in der Liste übereinstimmt.



Hängen Sie dann Linie 6 zusätzlich in die Liste ein – hinter Linie 7 – so stimmt die grafische Ausprägung der Kontur wieder mit den Originalobjekten in der Liste überein.



15.5 Makros

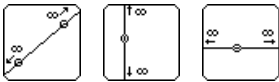
Folgende Makros als weitere Konstruktionshilfen stehen Ihnen in der Aktionsgruppe *Konstruktionshilfen* zur Verfügung:



- Unendliche Linien (zwischen 2 Punkten, vertikal, horizontal)
- Erzeugen eines Rechtecks mit abgerundeten Ecken
- Erzeugen eines Langlochs
- Erzeugen eines Vielecks
- Erzeugen einer Nut
- Erzeugen eines Wellenendes
- Erzeugen eines Achsenkreuzes für Kreise

Die einzelnen Aktionen und ihre Parameter sind in der Online-Hilfe beschrieben.

15.5.1 Unendliche Linien



Aktionen zur Erzeugung von unendlichen Hilfslinien

15.5.2 Rechteck mit (abgerundeten Ecken)



Ausgehend von einem Punkt wird ein Rechteck (mit abgerundeten Ecken) erzeugt. Der Winkel zur x-Achse bestimmt die Lage des Rechtecks. Als Resultatobjekt wird eine Kontur erzeugt, alle entstehenden Punkte, Linien und Kreise sind Effekte der Aktion.

15.5.3 Langloch



Ausgehend von einem Punkt wird ein Langloch erzeugt. Der Winkel zur x-Achse bestimmt die Lage des Langlochs. Als Resultatobjekt wird eine Kontur erzeugt, alle entstehenden Punkte, Linien und Kreise sind Effekte der Aktion.

15.5.4 Vieleck



Mit Hilfe eines gedachten In- oder Umkreises um einen Punkt wird ein Vieleck erzeugt. Der Winkel zur x-Achse bestimmt die Lage des ersten Eckpunktes. Als Resultatobjekt wird eine Kontur erzeugt, alle entstehenden Punkte, Linien und Kreise sind Effekte der Aktion.

15.5.5 Nut



Mit dieser Aktion erzeugen Sie eine Nut in ein bereits konstruiertes Bauteil. Dabei wird ein bestehendes Objekt (Linie, Kreis, Ellipse) unterbrochen, z.B. wird eine Ausgangslinie gelöscht und zwei neue erzeugt. Alle entstehenden Punkte, Linien und Kreise sind Effekte der Aktion.

15.5.6 Wellenende



Mit der Aktion *Wellenende* können Sie durch Angabe von zwei Punkten ein Wellenende zwischen zwei parallelen Geraden erzeugen.



Das Wellenende ist aus drei aneinander gesetzten Kreisbögen und einem Ellipsenbogen aufgebaut. Diese sind Effekte der Aktion.

15.5.7 Achsenkreuz eines Kreises



Die Aktion wird nur dann verwendet, wenn Linien als Objekte tatsächlich benötigt werden. Für die bloße Darstellung des Achsenkreuzes ist ansonsten die Aktion *Kreis* oder *Kreisbogen*, mit der Property *Achsenkreuz* versehen, genügend. Es entstehen Linien und Punkte als Effekt der Aktion.

15.6 Zeichnungsrahmen

Zeichnungsrahmen werden als UDA (Benutzeraktion) / UDO im Verzeichnis *#symbols* mitgeliefert.

Einen Zeichnungsrahmen erzeugen Sie wie folgt:

1. Klicken Sie, je nach gewünschtem Zeichnungsrahmen, eine der aufgeführten Aktionsgruppenikonen an:



Erzeugen eines Zeichnungsrahmens im Format DIN A0-A5



Erzeugen eines Zeichnungsrahmens im Format ANSI 11"



Erzeugen eines Zeichnungsrahmens im Format ANSI 12"

2. Anschließend wählen Sie in der 2. Menüspalte die gewünschte Aktion bzw. den gewünschten Zeichnungsrahmen aus und versorgen die eventuell erforderlichen Parameter.

Eine ausführliche Beschreibung der Aktionen und Parameter zur Erzeugung eines Zeichnungsrahmens entnehmen Sie der Online-Hilfe.

Führen Sie Änderungen des Schriftfelds oder der Rahmenform bitte mithilfe der UDA/UDO-Technik durch.

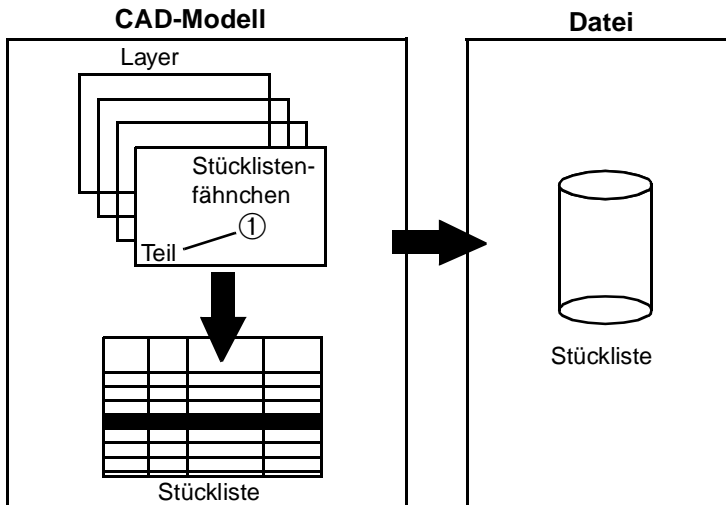
16 Stücklistenenerstellung

Eine Stückliste ist in zwei Schritten zu erstellen:

- Ablage der Stücklistendaten im Modell
- Ausgabe der Stückliste ins Modell oder in eine Datei

Stücklistendaten sind Daten, die einem Bauteil oder einer darüberliegenden Hierarchiestufe (Baugruppe, Funktionsgruppe, ...) zugeordnet sind. Die Stücklistendaten werden im Modell in Stücklistenfähnchen (balloon), das die Stücklistendaten in einer allgemeinen Form enthält, abgelegt. Das Stücklistenfähnchen liegt im gleichen Layer wie das zugehörige Bauteil.

Die Stückliste kann grafisch im Modell dargestellt oder in Datei ausgeleitet werden. In ihr werden diejenigen Daten ausgegeben, deren Stücklistenfähnchen selektiert wurden und die in sichtbaren Layern liegen (siehe Abschnitt *„Die Darstellung eines Modell-Fensters“ auf Seite 14-6*).



Stücklistenerstellung

ObjectD enthält eine Standardstückliste, die aus Benutzerobjekten zusammengesetzt ist und die Sie mit einer Benutzeraktion in Modellen erzeugen können. Diese können Sie nach ihren Anforderungen an die grafische Darstellung konfigurieren. Sie können jedoch auch eigene Stücklisten als Benutzerobjekte erstellen.

Da die Stückliste den Bauteildaten untergeordnet ist, d.h. sie in einem Abhängigkeitsverhältnis zu den Stücklistendaten im Modell steht, ist die Konsistenz von Stücklistendaten und Stückliste im Modell gewährleistet.

16.1 Ablage der Stücklistendaten im Modell

Die Stücklistendaten werden im Modell als geschützte Attribute an Stücklistenfähnchen gehängt. Diese Stücklistenfähnchen erzeugen Sie im *Create*-Modus über das Objekt *Symbol*. Dazu sind zwei Aktionen vorhanden:



Stücklistenfähnchen



kopiertes Stücklistenfähnchen

Über die Aktion *Stücklistenfähnchen* sind Stücklistenfähnchen in den Fällen zu erzeugen, wo in einem Modell erstmalig Daten eines bestimmten Bauteils abgelegt werden sollen.

Für die Aktion *kopiertes Stücklistenfähnchen* werden Daten einschließlich der Positions- und Sachnummer von einem bestehenden Stücklistenfähnchen übernommen, wodurch eine Abhängigkeit zwischen Originalstücklistenfähnchen und kopiertem Stücklistenfähnchen besteht. Damit erübrigt sich eine fehleranfällige Zweiteingabe der Daten gleicher Bauteile. Die übernommenen Daten können vom Anwender teilweise überschrieben und mit eigener Information erweitert werden.

Folgende Properties bzw. Parameter sind bei beiden Aktionen vorgesehen:

- ☐ Schriftart
- ☐ Kursivwinkel
- ☐ Höhen-Breiten-Verhältnis
- ☐ Texthöhe
- ☐ grafische Ausprägung des Stücklistenfähnchens
- ☐ Positionsnummer des Bauteils
- ☐ Sachnummer des Bauteils
- ☐ Stückzahl des Bauteils
- ☐ Attribute (anwenderdefiniert)
- ☐ Bezugspunkt des Stücklistenfähnchens
- ☐ Position des Stücklistenfähnchens

Stücklistenerstellung

Für die Aktion *kopiertes Stücklistenfähnchen* ist zusätzlich das zu kopierende Stücklistenfähnchen anzugeben. Beim kopierten Stücklistenfähnchen gibt es keine Sachnummer.

Die Properties *Schriftart*, *Kursivwinkel*, *Höhen-Breiten-Verhältnis* und *Texthöhe* sind wie bei Textobjekten zu versorgen.

Der Wahlparameter *Grafische Ausprägung* wird über das folgende Dialogfenster eingegeben:



In diesem Dialogfenster können Sie Darstellungsinhalt und -form des Stücklistenfähnchens bestimmen.

- ☞ Überprüfen Sie die Voreinstellung des Darstellungsinhalts (Positionsnummer) und verändern Sie diese, falls gewünscht:
 - Klicken Sie eine nicht selektierte Schaltfläche an, wird der entsprechende Darstellungsinhalt eingestellt.
 - Klicken Sie eine selektierte Schaltfläche an, wird der entsprechende Darstellungsinhalt aus der Selektion entfernt.
- ☞ Überprüfen Sie die Voreinstellung der Darstellungsform (Bezugslinie mit kreisförmiger Nummernumrahmung) und verändern Sie diese, falls gewünscht durch Anklicken des entsprechenden Menüfelds:
 - Bezugslinie ohne Nummernumrahmung
 - Bezugslinie mit rechteckiger Nummernumrahmung
 - Bezugslinie ohne Darstellung (z.B. für Normteile)
- ☞ Klicken Sie *OK* an.

Bei der Aktion *Stücklistenfähnchen* wird für den Darstellungsinhalt der Parameterwert als Pflichtparameter angefordert, der als grafische Ausprägung des Stücklistenfähnchens voreingestellt ist. Die Eingabe der nicht voreingestellten Nummer ist optional. Bei der Aktion *Stücklistenfähnchen-Kopie* ist der Parameter *Positionsnummer* Wahlparameter.

Ist als Darstellungsinhalt *Positionsnummer* eingestellt, ist die Sachnummer des Bauteils mit „ “ vorbelegt.

Der Wahlparameter *Stückzahl* ist standardmäßig vorbelegt mit 1. Es kann aber jede andere Zahl über Textbereich oder durch implizite Konstruktion eingegeben werden.

Bei der Aktion *Stücklistenfähnchen* wird zur Eingabe der Attributwerte, die im Stücklistenfähnchen abgelegt werden sollen, das folgende Dialogfenster geöffnet:

Name	Wert	-> str	att
Version		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Einheit		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Benennung		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Werkstoff		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lager-Nr		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bemerkung		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lieferant		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gewicht		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gewichtseinheit		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bemerkung 2		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OK Abbruch

Das Dialogfenster enthält eine Liste von Attributnamen, die in den Dateien *<sprache>.bom* des Verzeichnisses *#/design_config* abhängig von der eingestellten Dialogs-

Stücklistenerstellung

prache voreingestellt sind (siehe Abschnitt „*Konfigurieren von Stücklisten*“ auf Seite 16-21).

☞ Geben Sie die Attributwerte direkt in die entsprechenden Wertefelder ein oder nehmen Sie aus Referenzobjekten:

- Durch Anklicken von *str* können Sie den entsprechenden Attributwert als Objekt *String* über die 4. Menüspalte implizit konstruieren. Dazu wird das Dialogfenster geschlossen. Nach der Eingabe wird das Dialogfenster wieder geöffnet.
- Durch Anklicken von *att* können Sie den entsprechenden Attributwert aus einem anderen Stücklistenfähnchen übernehmen. Dieses ist im Zeichenbereich zu selektieren. Dazu wird das Dialogfenster geschlossen. Nach der Eingabe wird das Dialogfenster wieder geöffnet.

☞ Schließen Sie die Eingabe der Attributwerte über *OK* ab.

Bei Erzeugung über die Aktion *Stücklistenfähnchen-Kopie* werden standardmäßig die Attributwerte des angegebenen Stücklistenfähnchens übernommen. Eine optionale Eingabemöglichkeit besteht durch explizites Anklicken der entsprechenden Parametrikone.

☞ Selektieren Sie den Bezugspunkt des Stücklistenfähnchens im Zeichenbereich oder konstruieren Sie ihn implizit.

☞ Skizzieren Sie die Position des Stücklistenfähnchens im Zeichenbereich oder konstruieren Sie sie implizit. Für die implizite Konstruktion können Sie die Distanz zu einem vorhandenen Stücklistenfähnchen in x- und y-Richtung angeben.

Für die Aktion *kopiertes Stücklistenfähnchen* ist zusätzlich das zu kopierende Stücklistenfähnchen durch Identifikation im Zeichenbereich anzugeben.

16.2 Ausgabe von Stücklisten

Die Stücklistendaten können aus den Stücklistenfähnchen ins Modell oder in eine ASCII-Datei ausgegeben werden. Die Form der Stückliste und das Dateiformat können Sie konfigurieren.

Folgende Aktionen sind vorhanden:

- Stückliste in ein Modell ausleiten (*bom_tomodel* und *part_to_list*)
- Stückliste in eine Datei ausleiten (*bom_tofile* und *part_to_file*)

16.2.1 Ausleitung von Stücklisten in Modelle

16.2.1.1 Aktion bom_tomodel



Stücklisten in Modellen sind als Texte (Effekte der Aktion) der Benutzeraktion (UDA) *bom_tomodel* realisiert. Die entstehenden Effektttexte werden aus einem zur UDA gehörenden AQL-Programm *#/d2drw/udx/bom_tomodel.aql* erzeugt.

Folgende Parameter sind vorgesehen:

- Stücklistenformat
- Schriftart
- Kursivwinkel
- Zeichenproportion
- Verhältnis Rahmenhöhe zu Texthöhe
- Texthöhe
- Platzierungspunkt
- Elementmenge aus Stücklistenfähnchen, Teilen bzw. UDOs, die Stücklistenfähnchen enthalten

Stücklistenerstellung

Zur Eingabe des Stücklistenformats wird ein Dialogfenster mit folgenden Formatvoreinstellungen geöffnet:

Ausgabeattribute	Ausgabenname	Länge
Positionsnummer	Positionsnummer	45
Sachnummer	Sachnummer	45
Stückzahl	Stückzahl	45
Version	Version	0
Einheit	Einheit	0

Ausgeberichtung: ☒ aufwärts ☐ abwärts

Sortierungsrichtung: ☒ aufwärts ☐ abwärts

Aufsummieren: ☒ Ja ☐ Nein

10 Zeilen pro Block

OK Abbruch

Diese Voreinstellungen können Sie folgendermaßen verändern:

- Für die systemdefinierten Ausgabeattribute können Sie Ausgabenamen und Spaltenlänge in mm (für Ausleitung in Datei in Zeichen) ändern. Eingegebene Leerzeichen in Ausgabenamen dienen als Trennung, wenn die Spaltenlänge für den Ausgabenamen zu kurz ist. Attribute mit Spaltenlänge 0 werden nicht ausgegeben. Attribute mit negativer Länge werden, linksbündig, statt rechtsbündig im Textrahmen ausgerichtet.
- Die voreingestellte Ausgeberichtung vom Spaltenkopf aufwärts können Sie in die Ausgeberichtung vom Spaltenkopf abwärts ändern.
- Die voreingestellte Sortierungsrichtung von der kleinsten Positionsnummer aufwärts können Sie in die Sortierungsrichtung von der größten Positionsnummer abwärts ändern.
- Statt der Aufsummierung der Stückzahlen von Teilen mit gleicher Positions- bzw. Sachnummer können Sie die Stückzahlen einzeln eintragen lassen.



Stücklisten, in denen die Stückzahlen von Teilen mit gleicher Positions- bzw. Sachnummer summiert werden, werden bei Änderung von Parametern nicht aktualisiert.

- Die maximale Zeilenanzahl der Standardstückliste von jeweils 10 Zeilen übereinander können Sie ändern. Die Stückliste wird mit der nächsten Zeile links daneben (bei Ausgaberichtung abwärts rechts daneben) im entsprechenden Abstand fortgeführt.

Die Schriftart ist mit *Helvetica* vorbelegt und ist über das Dialogfenster *Schriftart* zu ändern.

Der Kursivwinkel der Schrift ist mit 0.0 vorbelegt. Sie können ihn über das Textfeld ändern.

Die Zeichenproportion ist mit 1.0 vorbelegt. Sie können sie über das Textfeld ändern.

Das Verhältnis Rahmenhöhe zu Texthöhe ist mit 1.7 vorbelegt. Sie können es über das Textfeld ändern.

Die Texthöhe ist mit 3.5 vorbelegt. Sie können sie über das Textfeld ändern.

☞ Selektieren Sie als Platzierungspunkt der Standardstückliste den rechten unteren Punkt (bei Ausgaberichtung abwärts den linken oberen Punkt) der Stückliste im Zeichenbereich oder konstruieren Sie ihn implizit.

☞ Geben sie die Elemente ein, deren Stücklistendaten in die Stückliste ausgegeben werden sollen. Sie können in der vorliegenden Version Stücklistenfähnchen oder UDOs, die solche enthalten, selektieren bzw. implizit konstruieren.

Nach Eingabe aller Parameterwerte wird die Stückliste grafisch dargestellt. Ist die maximale Zeilenzahl erreicht, wird die Stückliste mit der nächsten Zeile links bzw. rechts daneben im entsprechenden Abstand fortgeführt.

Ausgeleitete Stücklisten in Modellen können Sie über die Objektgruppe *Text* editieren. Dazu müssen Sie eine Zeile der zu ändernden Stückliste im Zeichenbereich selektieren. In der dritten Menüspalte werden dann von oben nach unten die Properties der Zeile und darunter die Parameter der gesamten Stückliste dargestellt.

Die Stücklistendaten können Sie nur über die entsprechenden Stücklistenfähnchen (Objektgruppe *Symbol*) ändern, da die Stückliste in einem Abhängigkeitsverhältnis zu den Stücklistendaten im Modell steht.

Stücklistenerstellung

16.2.1.2 Aktion part_to_list



Diese Aktion ist für Modelle konzipiert, die aus SIGGRAPH-Design konvertiert wurden. Verwenden Sie bitte für neue Anwendungen die „[Aktion bom_to_model](#)“ auf Seite 16-7.

Stücklisten in Modellen sind als zusammengesetzte Benutzerobjekte (UDOs) aus Stücklistenkopf und Stücklistenzeilen und Benutzeraktionen (UDAs) zu realisieren. Beispielfhaft werden jeweils ein UDO *bomheader.udo* und ein UDA *bomheader.uda* für den Stücklistenkopf und *bomline.udo* und *bomline.uda* für eine Stücklistenzeile mitgeliefert. Sie können zusätzlich eigene UDOs und UDAs erzeugen (siehe Abschnitt „[Konfigurieren von Stücklisten](#)“ auf Seite 16-21).

Aufgerufen werden die mitgelieferten UDAs für Stücklisten mit der Aktion *Stückliste auf Bildschirm ausgeben – part_to_list* (siehe Online-Hilfe).

Folgende Parameter sind vorgesehen:

- Summierung
- Benutzeraktion
- Bezugspunkt der Stückliste
- Selektionsmenge der Stücklistenfähnchen
- evtl. anwenderdefinierte Parameter

Mit dem Wahlparameter *Summierung* ist anzugeben, ob die Stückzahlen von Teilen mit gleicher Positions- bzw. Identifikationsnummer summiert oder einzeln eingetragen werden sollen. Der Standardwert ist *summiert*.



Die Aufsummierung kann nur erfolgen, wenn der Stückzahleintrag eine Zahl ist.

Über den Wahlparameter *Benutzeraktion* ist der Name der Benutzeraktion anzugeben, die die Form der Stückliste beschreibt. Zur Eingabe des Namens wird das Datei-Dialogfenster geöffnet (siehe Hauptkapitel Arbeiten mit Modellen, Abschnitt „[Dateioperationen](#)“ auf Seite 5-35). Wird keine Benutzeraktion eingegeben, wird die mitgelieferte

Standardkonfiguration *bomheader.uda* für den Stücklistenkopf und *bomline.uda* für die Stücklistenzeilen aus dem Verzeichnis *#/symbols* geladen.

Als Bezugspunkt der Stückliste ist bei Verwendung der Standardkonfiguration der rechte untere Punkt der Stückliste im Zeichnungsbereich zu identifizieren oder implizit zu konstruieren.

Zur Versorgung des Parameters *Selektionsmenge der Stücklistenfähnchen* wird das Selektionsmenü eröffnet. Durch Selektion im Rechteck sind die Stücklistenfähnchen anzugeben, deren hier abgelegte Stücklistendaten in die Stückliste ausgegeben werden sollen (siehe Hauptkapitel Systembedienung, Kapitel „*Rechteckselektion*“ auf [Seite 4-23](#)).

Zusätzlich können Daten des Zeichnungsrahmens in den Stücklistenkopf übernommen werden. Voraussetzung ist, daß die betreffenden Ureinträge in Zeichnungsrahmen und Stücklistenfähnchen in den Benutzerelementen übereinstimmen (siehe Abschnitt „*Konfigurieren der Stücklistendaten*“ auf [Seite 16-21](#)). Der Zeichnungsrahmen, aus dem die Daten gelesen werden sollen, ist zusammen mit den Stücklistenfähnchen zu selektieren.

Nach Eingabe aller Parameterwerte wird die Stückliste grafisch dargestellt. Standardmäßig werden bei Verwendung des mitgelieferten Benutzerelements maximal 5 Stücklistenzeilen übereinander angeordnet. Ist die maximale Zeilenzahl erreicht, wird die Stückliste mit der nächsten Zeile links daneben im entsprechenden Abstand fortgeführt. Diese Anordnung ist konfigurierbar (siehe Abschnitt „*Konfigurieren von Stücklisten*“ auf [Seite 16-21](#)).



Der Inhalt einer Stückliste kann nur über das Stücklistenfähnchen geändert werden, da die Stückliste in einem Abhängigkeitsverhältnis zu den Stücklistendaten im Modell steht. Die Änderung ist im *Edit*-Modus direkt über das Objekt *Symbol* oder indirekt über das Objekt *User* und Identifikation der betreffenden Stücklistenzeile durchzuführen.

Bei Änderung über das Objekt *User* kann durch Absteigen in der Datenstruktur das Stücklistenfähnchen, das diese Zeile mit den Stücklistendaten versorgt, angesprochen und wie gewünscht editiert werden.

Stücklistenerstellung



Stücklisten, in denen die Stückzahlen von Teilen mit gleicher Positions- bzw. Identifikationsnummer summiert werden, werden bei Änderung von Parametern nicht aktualisiert.

16.2.2 Ausleitung von Stücklisten in Dateien

16.2.2.1 Aktion bom_tofile



Stücklistendaten können durch das zum UDA *bom_tofile* gehörende AQL-Programm *#/d2drw/udx/bom_tofile.aql* in eine ASCII-Datei ausgegeben werden.

Folgende Parameter sind vorgesehen:

- Stücklistenformat
- Name der Ausgabedatei
- Elementmenge aus Stücklistenfähnchen, Teilen bzw. UDOs, die Stücklistenfähnchen enthalten

Zur Eingabe des Stücklistenformats wird das Dialogfenster zur Einstellung des Stücklistenformats geöffnet, dessen Voreinstellungen Sie verändern können (siehe Abschnitt *Ausleitung von Stücklisten in Modelle*).

☞ Geben Sie den Namen der ASCII-Datei, in die die Stückliste auszugeben ist, in das eröffnete Datei-Dialogfenster ein (siehe Hauptkapitel Arbeiten mit Modellen, Abschnitt „*Dateioperationen*“ auf Seite 5-35).

☞ Geben sie die Elemente ein, deren Stücklistendaten in die Stückliste ausgegeben werden sollen. Sie können in der vorliegenden Version Stücklistenfähnchen oder UDOs, die solche enthalten, selektieren bzw. implizit konstruieren.

Nach Eingabe aller Parameter wird die Stückliste in die angegebene Datei ausgegeben.



Die Modelldaten müssen bei jeder Änderung erneut in Datei ausgeleitet werden, da Teiledaten und Stückliste sonst nicht konsistent sind.

16.2.2.2 Aktion part_to_file



Diese Aktion ist für Modelle konzipiert, die aus SIGGRAPH-Design konvertiert wurden. Verwenden Sie bitte für neue Anwendungen die „[Aktion bom_tofile](#)“ auf Seite 16-12.

Stücklistendaten können Sie mit Hilfe eines AQL-Programms in eine ASCII-Datei ausgeben. Die Erstellung des AQL-Programms wird im Abschnitt „[Konfigurieren von Stücklisten in Dateien](#)“ auf Seite 16-29 beschrieben. Diese Aktion wird mit der Aktion *Stückliste in Datei ausgeben* aufgerufen.

Folgende Parameter sind vorgesehen:

- ☐ Summierung
- ☐ Name des ausleitenden AQL-Programms
- ☐ Name der ASCII-Datei
- ☐ Stücklistenfähnchen

Mit dem Wahlparameter *Summierung* ist anzugeben, ob die Stückzahlen von Teilen mit gleicher Positions- bzw. Identifikationsnummer summiert oder einzeln eingetragen werden sollen. Der Standardwert ist summiert.

Der Name des ausleitenden AQL-Programms ist über Popup-Menü einzugeben. Als Standard wird *bom....aql* verwendet.

Zur Eingabe des Namens der ASCII-Datei wird das Datei-Dialogfenster geöffnet, in dem die Ausgabedatei anzugeben ist (siehe Hauptkapitel Arbeiten mit Modellen, Abschnitt „[Dateioperationen](#)“ auf Seite 5-35).

Der Parameter Stücklistenfähnchen ist über das automatisch eingeblendete Selektionsmenü zu versorgen. Durch Selektion im Rechteck sind die Stücklistenfähnchen anzugeben, deren hier abgelegte Stücklistendaten in die Stückliste ausgegeben werden sollen (siehe Hauptkapitel Systembedienung, Abschnitt „[Rechteckselektion](#)“ auf Seite 4-23).

Stücklistenerstellung

Wie bei der Ausgabe in ein Modell (siehe Abschnitt „*Ausleitung von Stücklisten in Modelle*“ auf Seite 16-7) können Daten des Zeichnungsrahmens bei Ausgabe in eine Datei in den Stücklistenkopf übernommen werden. Der Zeichnungsrahmen, aus dem die Daten gelesen werden sollen, ist zusammen mit den Stücklistenfähnchen zu selektieren.

Nach Eingabe aller Parameter wird die Stückliste in die angegebene Datei ausgegeben.



Die Modelldaten müssen bei jeder Änderung erneut in Datei ausgeleitet werden, da Teiledaten und Stückliste sonst nicht konsistent sind.

16.3 Erstellen einer Beispielstückliste

Die Vorgehensweise bei der Stücklistenerstellung wird im folgenden anhand eines einfachen Beispiels verdeutlicht, das den Gebrauch der Aktionen *bom_tomodel* und *bom_tofile* demonstriert. Das Beispielmmodell besteht aus zwei aufeinanderliegenden Platten, die mit zwei Schrauben verbunden sind.

Die Stückliste wird nach der Standardkonfiguration erzeugt. Sie hat folgende Einträge:

- Position
- Sachnummer
- Stückzahl
- Einheit
- Benennung
- Werkstoff
- Bemerkung

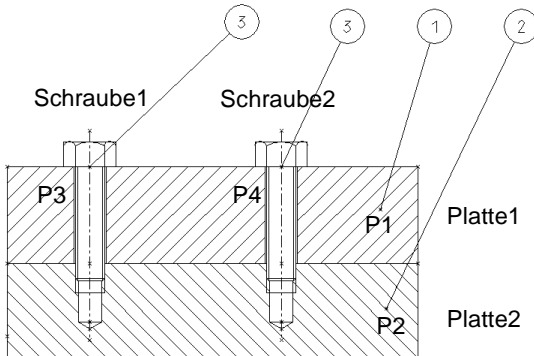
Das Beispiel umfaßt folgende Arbeitsschritte:

- Erzeugen der Stücklistenfähnchen für die Platten und Schraube 1 als Aktion *Stücklistenfähnchen*
- Erzeugen der Stücklistenfähnchen für die Schraube 2 als Aktion *Stücklistenfähnchen-Kopie*
- Ausleiten der Stückliste ins Modell
- Ausleiten der Stückliste in eine Datei

Stücklistenerstellung

16.3.1 Erzeugen der Stücklistenfähnchen

Für die beiden Platten und eine Schraube werden die Stücklistenfähnchen mit allen Parametern explizit über die Aktion *Stücklistenfähnchen* erzeugt:



Platte 1

1. Klicken Sie im *Create*-Modus die Aktion *Stücklistenfähnchen* in der zweiten Menüspalte an (Standardkonfiguration: Menü *2D 1*, Aktionsgruppe *Symbole*).
2. Geben Sie den Wert 1 für den Parameter *Positionsnummer* in das Textfeld ein.
3. Klicken Sie den Parameter *Sachnummer* an und geben Sie den Wert S1 ein.
4. Geben Sie folgende Attributwerte in die entsprechenden Wertefelder in das geöffnete Dialogfenster ein:

Einheit	Stück
Benennung	Platte 1
Werkstoff	ST 37
5. Selektieren Sie den Punkt P1 als Bezugspunkt im Zeichenbereich.
6. Skizzieren Sie die Position des Stücklistenfähnchens im Zeichenbereich.

Das Stücklistenfähnchen für die Platte 1 wird erzeugt.

Platte 2

Zur Erzeugung des Stücklistenfähnchens für die Platte 2 sind Modus, Aktionsgruppe und Aktion schon voreingestellt.

7. Geben Sie den Wert 2 für den Parameter *Positionsnummer* in das Textfeld ein.
8. Klicken Sie den Parameter *Sachnummer* an und geben Sie den Wert S2 ein.
9. Klicken Sie jeweils das Schaltfeld *att* hinter dem Wertefeld *Einheit* und *Werkstoff* im geöffneten Dialogfenster zur Eingabe der Stücklistenattribute an und jeweils das Stücklistenfähnchen der Platte 1 im Zeichenbereich.
10. Geben Sie *Platte 2* in das Wertefeld *Benennung* ein.
11. Selektieren Sie den Punkt P2 als Bezugspunkt im Zeichenbereich.
12. Skizzieren Sie die Position des Stücklistenfähnchens im Zeichenbereich.
Das Stücklistenfähnchen für die Platte 2 wird erzeugt.

Schraube 1

Zur Erzeugung des Stücklistenfähnchens für die Schraube 1 sind ebenfalls nur Properties und Parameter zu versorgen.

13. Geben Sie den Wert 3 für den Parameter *Positionsnummer* in das Textfeld ein.
14. Klicken Sie den Parameter *Sachnummer* an und geben Sie den Wert S3 ein.
15. Klicken Sie das Schaltfeld *att* hinter dem Wertefeld *Einheit* im geöffneten Dialogfenster zur Eingabe der Stücklistenattribute an und das Stücklistenfähnchen der Platte 1 im Zeichenbereich.
16. Geben Sie *Schraube* in das Wertefeld *Benennung* und *ST 60* in das Wertefeld *Werkstoff* ein.
17. Selektieren Sie den Punkt P3 als Bezugspunkt im Zeichenbereich.
18. Skizzieren Sie die Position des Stücklistenfähnchens im Zeichenbereich.

Das Stücklistenfähnchen für die Schraube 1 wird erzeugt.

16.3.2 Erzeugen von Stücklistenfähnchen als Kopie eines Fähnchens

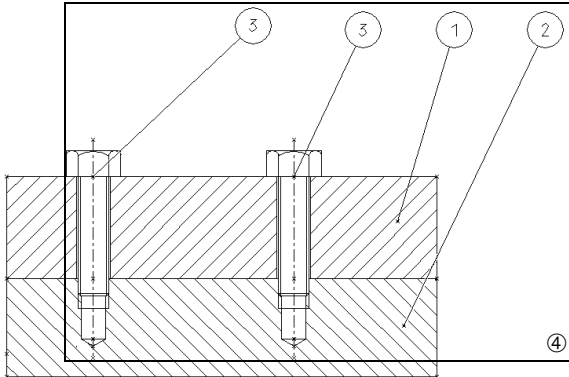
Bei der Erzeugung der Stücklistenfähnchen für die Schraube 2 können die Stücklisten-daten aus den Stücklistenfähnchen der Schraube 1 übernommen werden:

1. Klicken Sie im *Create*-Modus die Aktion *Stücklistenfähnchen-Kopie* in der zweiten Menüspalte an (Standardkonfiguration: Menü *2D 1*, Aktionsgruppe *Symbole*).
2. Selektieren Sie das Stücklistenfähnchen der Schraube 1 im Zeichenbereich als Referenzfähnchen.
3. Selektieren Sie den Punkt P4 im Zeichenbereich als Bezugspunkt.
4. Skizzieren Sie die Position des Stücklistenfähnchens im Zeichenbereich.

Nach Versorgung des letzten Parameters wird das Stücklistenfähnchen für die Schraube 2 erzeugt.

16.3.3 Ausleiten der Stückliste in das Modell

Mit den vorher in den Stücklistenfähnchen abgelegten Daten wird nun die Stückliste dargestellt.



3	S3	2	Stk	ST 60
2	S2	1	Stk	ST 37
1	S1	1	Stk	ST 37
Positionsnummer	Sachnummer	Stückzahl	Einheit	Werkstoff

1. Klicken Sie im *Create*-Modus die Aktion *Stückliste ins Modell ausleiten* in der zweiten Menüsäule an (Standardkonfiguration: Menü *2D 2*, Aktionsgruppe *Ausgabe*).
2. Geben Sie die gewünschten Stücklistenattribute im geöffneten Dialogfenster des Parameters *Format* ein.
3. Skizzieren Sie die gewünschte Position im Zeichenbereich als Bezugspunkt für den Kopf der Stückliste.
4. Selektieren Sie alle Stücklistenfähnchen im Rechteck.

Nach Versorgung des letzten Parameters wird die Stückliste dargestellt.

16.3.4 Ausleiten der Stückliste in eine Datei

Die abgelegten Daten werden in eine Datei *stueckl.bom* ausgegeben.

1. Klicken Sie im *Create*-Modus die Aktion *Stückliste in eine Datei ausleiten* an (Standardkonfiguration: Menü *2D 2*, Aktionsgruppe *Ausgabe*).
2. Geben Sie die gewünschten Stücklistenattribute im geöffneten Dialogfenster des Parameters *Format* ein.
3. Geben Sie den Namen der Ausgabedatei *stueckl.bom* über das geöffnete Datei-Dialogfenster ein.
4. Selektieren Sie im Rechteck alle erzeugten Stücklistenfähnchen im Zeichenbereich.

Nach Versorgung des letzten Parameters wird die Stückliste in die Datei ausgegeben.

16.4 Konfigurieren von Stücklisten

Die Art der Stücklistendaten bzw. die Stückliste können Sie konfigurieren und so an den jeweiligen Anwendungsfall anpassen. Die Konfiguration sollte nur von erfahrenen Anwendern vorgenommen werden, die im Erstellen von UDOs, UDAs und AQL-Programmen geübt sind.

16.4.1 Konfigurieren der Stücklistendaten

Die Anzahl und Art der Stücklistendaten, die im Stücklistenfähnchen abgelegt werden sollen, werden, mit Ausnahme von drei vom systemdefinierten Attributen, vom Anwender festgelegt. Folgende Attribute werden für jedes Stücklistenfähnchen vom System definiert:

- *\$_Position* (Positionsnummer)
- *\$_Identification* (Sachnummer)
- *\$_Quantity* (Stückzahl)

Die anwenderdefinierten Attribute sind in den Sprachdateien des Verzeichnisses *#/design_config* zu beschreiben. Bei Erzeugung des Stücklistenfähnchens werden sie zur Versorgung des Parameters *Attribute* über ein Dialogfenster angeboten.

In diesem Verzeichnis gibt es für jede einstellbare Sprache eine Datei *<Sprache>.bom.*, z.B. wird die Datei *De.bom* verwendet, wenn die Dialogsprache *deutsch* eingestellt ist.

Die Dateien *<Sprache>.bom* enthalten die Liste der Attribute, die standardmäßig für jedes Stücklistenfähnchen angegeben werden können.

Eine Zeile der Datei *<Sprache>.bom* gliedert sich in 2 Teile:

1. Teil interner Attributname
Es werden ausschließlich englische Namen verwendet. Dieser Teil ist für jede Datei *<Sprache>.bom* gleich
2. Teil sprachabhängiger Attributname
Dieser Name wird im Dialogfenster im Anwenderdialog angeboten. Der sprachabhängige Attributname ist eine Übersetzung des internen Attributnamens.

Stücklistenerstellung

Soll der Anwenderdialog um Attribute ergänzt werden, ist folgendermaßen vorzugehen:

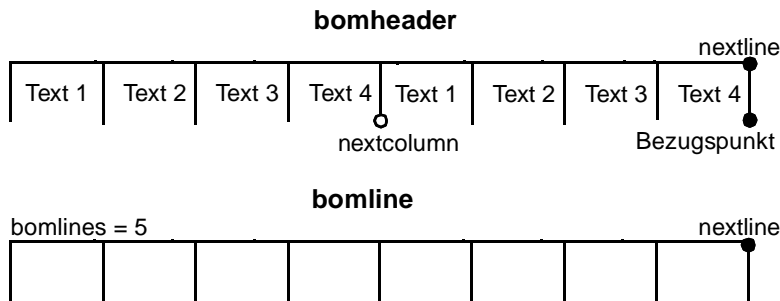
- ☞ Wechseln Sie ins Verzeichnis *#/design_config*
- ☞ Öffnen Sie die eingestellte Sprachdatei, z.B. *De.bom*
- ☞ Erweitern Sie die Datei um die entsprechenden internen und sprachabhängigen Attributnamen. Die Datei wird zurückgeschrieben und das Dialogfenster zur Werteingabe für Stücklistenfähnchenattribute wird aktualisiert.

16.4.2 Konfigurieren von Stücklisten in Modellen für die Aktion `part_to_list`

Jeweils ein UDO und eine UDA müssen Sie im Installationsverzeichnis `#/symbols` erzeugen, um eine Stückliste für den jeweiligen Verwendungszweck zu erzeugen:

- Ein UDO und eine UDA für den Kopf bzw. das Papierformat der Stückliste
- Ein UDO und eine UDA für eine Zeile der Stückliste

Beispielhaft werden jeweils `bomheader.udo` und `bomheader.uda` für den Stücklistenkopf sowie `bomline.udo` und `bomline.uda` für eine Stücklistenzeile mitgeliefert, die Sie an Ihre Bedürfnisse anpassen können.



Die Standardkonfiguration ist folgendermaßen konstruiert:

- Der Bezugspunkt der Stückliste legt die Position der Stückliste im Modell fest. Diese Funktion hat in der Standardkonfiguration der untere rechte Punkt des Stücklistenkopfs. Er ist im Modell über die UDA beliebig positionierbar.
- Die Punkte *nextline* definieren die jeweiligen Anschlußpunkte für die folgende Stücklistenzeile. In der Standardkonfiguration bildet der Stücklistenkopf die unterste Zeile der Stückliste. Die Stücklistenzeilen werden fortlaufend darüber angeordnet.
- Die Variable *bomlines* bestimmt die maximale Zahl an übereinander angeordneten Stücklistenzeilen in einer Stückliste. Die Standardkonfiguration stellt maximal 5 Stücklistenzeilen übereinander dar und sortiert die Positionsnummer von unten nach oben in der Stückliste.
- Am Punkt *nextcolumn* wird die Stückliste fortgesetzt, wenn die maximale Stücklistenzahl überschritten wird. In der Standardkonfiguration wird die Stückliste auf der linken Seite fortgeführt, dabei wird jeweils ein neuer Stücklistenkopf erzeugt.

Stücklistenerstellung

Erzeugen des Stücklistenkopfs

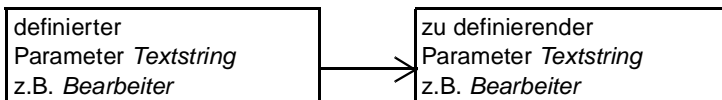
Das UDO für den Stücklistenkopf muß folgende mit Namen vergebene Elemente enthalten (siehe Hauptkapitel Systembedienung, Abschnitt „*Namen von Objekten*“ auf [Seite 4-17](#)):

- Punkt *nextline*, an dem die erste Stücklistenzeile begonnen werden muß
- Variable *bomlines*, die die Anzahl übereinander angeordneten Zeilen in einer Stückliste festlegt. Wird diese Zahl überschritten, wird die Stückliste daneben fortgesetzt. Die Sortierrichtung der Stücklistenzeilen (aufsteigend, absteigend) kann über das Vorzeichen gesteuert werden:
Sollen die Positionsnummer von unten nach oben in der Stückliste sortiert werden, dann muß der Variablenwert *Zeilenzahl* > 0 sein.
Sollen die Positionsnummern von oben nach unten sortiert werden, dann muß der Variablenwert *Zeilenzahl* < 0 sein.
- Punkt *nextcolumn*, an dem die Stückliste weitergeführt werden muß, wenn die maximale Zeilenzahl überschritten wird.

Soll ein Texteintrag aus dem Schriftfeld des Zeichnungsrahmens in den Stücklistenkopf übernommen werden, dann müssen die betreffenden Einträge im Stücklistenkopf und Zeichnungsrahmen identisch sein.

Zeichnungsrahmen

Stücklistenkopf



Als Parameter der Benutzeraktion für den *Stücklistenkopf* sind alle Parameter zu definieren, die nachgefragt werden sollen. Der erstdefinierte Parameter sollte der Bezugspunkt des Stücklistenkopfs sein.

Erzeugen einer Stücklistenzeile

Das UDO für die Stücklistenzeile muß einen mit Namen vergebenen Punkt enthalten, an dem die nächste Zeile beginnen soll.

Die Stücklistenzeile braucht nur mit einer horizontalen Randlinie erstellt zu werden, wenn der Stücklistenkopf innerhalb des allgemein zu verwendenden Stücklistenmodells eine einheitliche Position als Titel- oder Fußzeile hat.

Als Parameter des UDOs ist das Stücklistenfähnchen, dessen Daten in dieser Zeile ausgegeben werden sollen, festzulegen. Als Parameter der UDA ist der Bezugspunkt der Stücklistenzeile festzulegen. Werden mehr Parameter definiert, so werden beim Aufbau der Stückliste je Zeile diese Parameter nachgefragt.

Nach der Erstellung sind UDOs und UDAs unter einem beliebigen Dateinamen abzuspeichern.



Wollen Sie die selbstgestalteten UDOs und UDAs unter den Modellnamen *bomheader.udo* und *bomheader.uda* bzw. *bomline.udo* und *bomline.uda* erzeugen, sind die mitgelieferten Dateien, die die Standardstückliste enthalten, vorher umzubenennen.

Zum Aufruf der Stückliste im Modell werden die beschriebenen UDOs und UDAs über das Datei-Dialogfenster aus dem Verzeichnis *#/symbol* geladen (siehe Kapitel „*Ausleitung von Stücklisten in Modelle*“ auf Seite 16-7). Der Bezugspunkt der ersten Stücklistenzeile wird auf den Punkt *nextline* des UDOs *bomheader.udo* positioniert. Für jede Stücklistenzeile wird ein UDO *bomline.udo* auf Basis des Punktes *nextline* und eines der angegebenen Stücklistenfähnchen ins Modell geladen.

Im folgenden werden nur die relevanten Arbeitsschritte aufgeführt. Zur Detaillierung beachten Sie die Abschnitte *Definieren von Objekttypen* und *Definieren von Aktionen* im Hauptkapitel *Benutzerobjekttypen und Benutzeraktionen*.

1. Benennen Sie die mitgelieferten Dateien *bomheader.udo*, *bomheader.uda*, *bomline.udo* und *bomline.uda* im Verzeichnis *#/symbols* um.

Erstellen des UDOs für den Stücklistenkopf

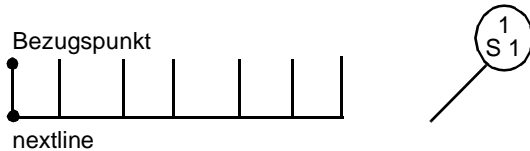
1. Legen Sie ein neues Modell an.
2. Konstruieren Sie die Geometrie für den Stücklistenkopf einschließlich der Punkte *nextline* und *nextcolumn*.
3. Versorgen Sie den Punkt, auf dem die erste Stücklistenzeile platziert werden soll, mit dem Namen *nextline* und den Punkt, auf dem das nächste Stücklistenformular aufgesetzt werden soll, mit dem Namen *nextcolumn*.
4. Erzeugen Sie die gewünschten Texteinträge im Stücklistenkopf als Objekt *Text*. Sollen Einträge aus einem bestehenden Zeichnungsrahmen übernommen werden, so sind hier die entsprechenden Strings mit den gleichen Zeichenketten zu belegen, wie sie im Zeichnungsformat (Ursprungseintrag im UDO) vorliegen (siehe Datei *tit-lecorn.udo* im Installationsverzeichnis *#/symbols*).
5. Erzeugen Sie die Variable *bomlines* für Sortierrichtung und Anzahl der Stücklistenzeilen.
6. Verlegen Sie die Variable *bomlines* in einen unsichtbaren Layer.
7. Hängen Sie die Objektnamen *nextline*, *nextcolumn* und *bomlines* an.
8. Sichern Sie das UDO unter dem Namen *bomheader.udo*.

Erstellen der UDA für den Stücklistenkopf

1. Legen Sie ein neues Modell an.
2. Erzeugen Sie ein UDO *bomheader.udo*.
3. Erzeugen Sie den Bezugspunkt.
4. Hängen Sie den Parameter *Bezugspunkt* an.
5. Sichern Sie das UDA unter dem Namen *bomheader.uda*.

Stücklistenerstellung

Erstellen des UDOs für eine Stücklistenzeile



1. Legen Sie ein neues Modell an.
2. Konstruieren Sie die Geometrie für die Stücklistenzeile einschließlich des Punktes *nextline*.
3. Erzeugen Sie ein Stücklistenfähnchen.
4. Erzeugen Sie die gewünschten Texteinträge in der Stücklistenzeile (String aus Stücklistenfähnchen: Eingabe der jeweiligen Attributnamen über Textbereich, z. B. *\$_Quantity* für die Spalte *Stückzahl*).
5. Hängen Sie den Objektnamen *nextline* an.
6. Sichern Sie das UDO unter dem Namen *bomline.udo*.

Erstellen der UDA für eine Stücklistenzeile

1. Legen Sie ein neues Modell an.
2. Erzeugen Sie ein UDO *bomline.udo*.
3. Erzeugen Sie den Bezugspunkt.
4. Hängen Sie den Parameter *Bezugspunkt* an.
5. Hängen Sie den Parameter *Stücklistenfähnchen* an.
6. Sichern Sie die UDA unter dem Namen *bomline.uda*.

16.4.3 Konfigurieren von Stücklisten in Dateien

Stücklisten können mit einem AQL-Programm, z.B. in einer tabellarischen Form, in Dateien ausgegeben werden.

Zwei AQL-Programme sind im Verzeichnis *#/aql.aql* anzulegen, um die Stücklistendaten in eine Datei ausgeben zu können (siehe Band *Offene Architektur*):

<name>.aql Ausleitung einer Stücklistenzeile mit der Aufsummierung *nein*
<name>sum.aql Ausleitung einer Stücklistenzeile mit der Aufsummierung *ja*

Um die Konfigurierbarkeit der Stückliste auch für Anwender ohne AQL-Entwicklerlizenz zu ermöglichen, existieren 2 Rahmen-AQL-Dateien (*bom.aql* und *bomsum.aql*), die den benutzerkonfigurierbaren Anteil in *includes* enthalten (*bom.inc* und *bomsum.inc*). Diese können auch ohne Entwicklerlizenz verändert werden.

Welches AQL-Programm zur Ausleitung einer Stücklistenzeile verwendet wird, hängt von der *Aufsummierung* ab:

Aufsummierung *nein* *<name>.aql*
Aufsummierung *ja* *<name>sum.aql*

In diesem AQL-Programm kann die Gruppe der selektierten Stücklistenfährnchen über den Namen *bomgroup* und der selektierte Zeichnungsrahmen über den Namen *Drawing* angesprochen werden. Diese Gruppe hat noch ein Attribut *Filename*. Attributwert ist der Name der zu beschreibenden Datei.

Eine Beispieldatei *bom.inc* ist im Verzeichnis *#/aql.aql* zu finden.

Stücklistenerstellung

17 Konfigurieren des Systems

Als anwenderfreundliches System können Sie **EUKLID Design** ohne Einschränkungen konfigurieren. Dabei kommt ein mehrstufiges Konfigurationskonzept zum Tragen.

Daten, die der Konfiguration unterliegen, sind zum Beispiel:

- Erscheinung der Bedienoberfläche nach dem Programmstart (Farbschema, Dialogsprache, Menüs ...)
- Konfigurationsdaten zur Kopplung mit anderen Systemen
- Voreingestellte Systemparameter (z.B. Verhalten der Skizzierhilfe, Dateisuchregeln, ...)
- Optional voreingestellte Parameter und Properties

Dabei ist es möglich, solche Anpassungen nur temporär, also während einer Sitzung durchzuführen, oder diese in Konfigurationsdateien zu sichern. Dies kann auf mehreren Ebenen erfolgen, die in ihrer Priorität unterschiedlich gewichtet sind:

- Systemkonfiguration
- benutzerbezogene Konfiguration
- modellbezogene Konfiguration

Modellbezogene Konfigurationsdaten werden ohne Zutun des Anwenders immer im Modell mit abgelegt, wenn dieses gesichert wird.

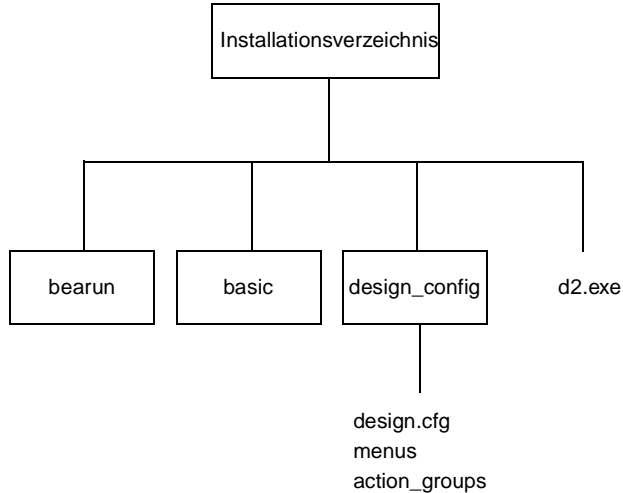


Sie können Modellinhalte mit in die Konfiguration aufnehmen, so daß Sie z.B. immer mit einem bestimmten Standardmodell die Arbeit beginnen können.

Konfigurieren des Systems

17.1 Die systembezogene Konfiguration

Diese Konfiguration gilt installationsweit und sollte nur durch autorisierte Personen vorgenommen werden. Systemweite Einstellungen werden standardmäßig im Verzeichnis `#/design_config` gesichert.



Die Systemkonfigurationsdatei enthält Informationen über:

- Menüs
- Fenster (Viewports)
- Wahlparameter und -eigenschaften
- Modelldaten
- Anwendungsspezifische Optionen

Menükonfiguration

Die Menükonfiguration ist in einer Liste von Menüs, die geladen werden muß, abgelegt. Jedes Menü besteht aus einer Liste von Aktionsgruppen. Menüs und Aktionsgruppen befinden sich in verschiedenen Dateien. Legt die Konfigurationsdatei anwenderdefinierte Menüs fest, werden diese und die zugehörigen Aktionsgruppen auch im Verzeichnis `#/design_config` gesichert. Folgende Namenskonventionen gelten:

- `<menu_name>.mnu` Menüdateien
- `<action_group_name>.agp` Aktionsgruppendateien
- `<object_group_name>.ogp` Objektgruppendateien

EUKLID Design findet die benötigten Menü- und Aktionsgruppenbeschreibungen mit Hilfe der Dateisuchregel. Aus diesem Grund enthält die entsprechende Tabelle den Pfad `#/design_config`.

Fensterkonfiguration

Dieser Abschnitt der Konfigurationsdatei enthält die Festlegung von Position, Größe und Inhalt der Fenster, die beim Systemstart zu öffnen sind.

Konfiguration von Wahl-Properties und -parametern

Dieser Abschnitt der Konfiguration definiert, welche Parameter und Eigenschaften optional sind und wie ihre Standardwerte sind.

Optionale Value-Parameter gelten für alle geladenen Modelle.

Optionale Objektparameter sind abhängig vom aktiven Modell. Wird ein Objektparameter als optional definiert, gilt die Definition nur für das Modell, in dem das Objekt gespeichert ist.

Konfigurieren des Systems

Modellkonfiguration

Dieser Abschnitt der Konfiguration definiert, welche Objekte und Aktionen erzeugt werden müssen, wenn ein neues Modell konstruiert wird.

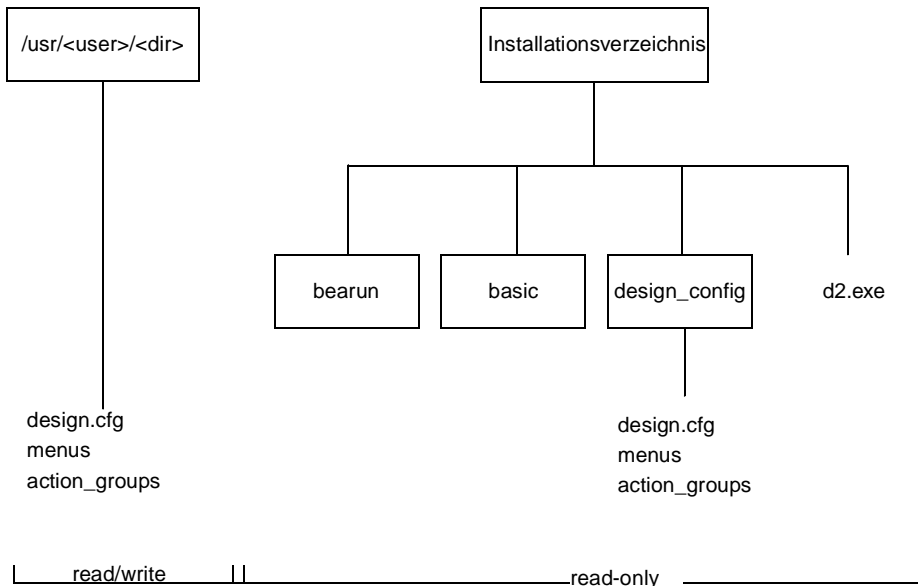


- Mit der Startoption `-config_dir <config_path>` können Sie das Verzeichnis, in dem die Systemkonfigurationsdateien gesucht werden sollen, angeben.

Beispiel

Wird die Option `-config_dir /usr/meier/config` in der Kommandozeile angegeben, lautet der Pfadname der Konfigurationsdatei `/usr/meier/config/design_config/design.cfg`.

- Sie können das Installationsverzeichnis vom Verzeichnis, in dem die Konfigurationsinformationen gesichert sind, trennen. Auf diese Weise kann das Installationsverzeichnis als ein Dateisystem betrachtet werden, auf das nur lesenden Zugriff besteht. Bei der Trennung müssen Sie darauf achten, daß die Konfigurationsdateien nicht überschrieben werden, wenn eine neue **EUKLID Design**-Version installiert wird.



17.2 Benutzerspezifische Konfiguration

Die benutzerspezifische Konfiguration gilt für die Modelle und das Arbeitsumfeld eines Benutzers und überschreibt die Systemkonfiguration. Bei Beginn eines neuen Modells bestimmt diese die Modellkonfigurationsdaten. Die benutzerspezifische Konfiguration und alle zugehörigen Menüs und Aktionsgruppendateien werden im Unterverzeichnis mit dem Standardnamen *design_config* des jeweiligen Home-Verzeichnisses gesichert.

Die Benutzerkonfigurationsdatei enthält Informationen über:

- Menüs
- Fenster/Views
- Wahlparameter und -Properties
- Modelldaten
- Anwendungsspezifische Optionen

Die Namenskonventionen für die Konfigurationsdateien des Anwenders sind identisch mit denen für die Systemkonfigurationsdateien.

17.3 Modellbezogene Konfiguration

Die modellbezogene Konfiguration gilt für ein Modell und überschreibt alle anderen Konfigurationen mit Ausnahme von Sitzungsdaten wie Dialogsprache etc. Sie ist in jeder Modelldatei gesichert.

Die Modellkonfiguration enthält Informationen über:

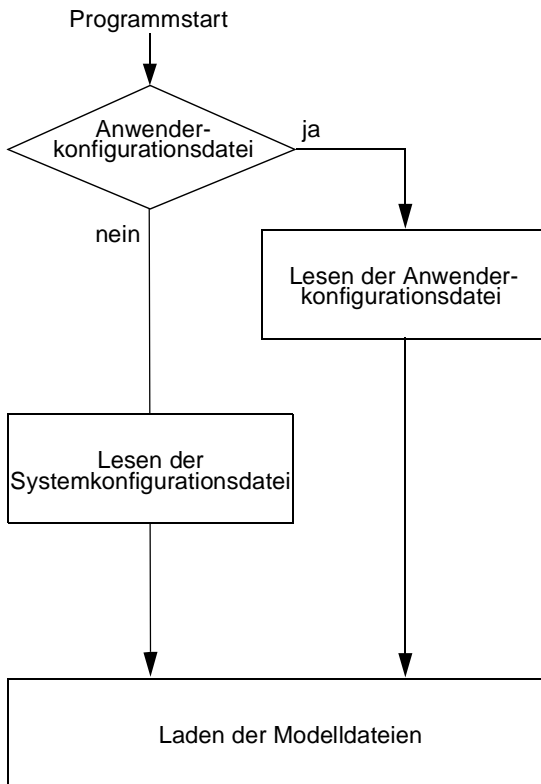
- Fenster
- Modelldaten (Objekte und Aktionen)
- Anwendungsspezifische Optionen

17.4 Laden der Konfiguration

Informationen über die Konfiguration liest **EUKLID Design** aus folgenden Dateien:

- Systemkonfigurationsdatei
- Benutzerkonfigurationsdatei
- Modelldatei

Bei Neubeginn eines Modells oder einer Sitzung werden die Einstellungen zurückgesetzt und in folgender Reihenfolge neu geladen:



Existiert keine Benutzerkonfigurationsdatei, so wird die Systemkonfigurationsdatei *#/design.config* im Installationsverzeichnis verwendet, deren Voreinstellungen für alle Anwender gültig sind.

Beim Laden von **EUKLID Design** wird geprüft, ob eine aktuelle Konfigurationsdatei vorliegt. Wird eine alte Version (alter Name *grivak.config* oder nicht aktueller Versions-eintrag) gefunden, wird umgesetzt.

17.5 Sichern der Konfiguration

Bei der Sicherung haben Sie die Wahl zwischen

- ☐ systemweiter Sicherung
- ☐ benutzerspezifischer Sicherung
- ☐ modellbezogener Sicherung



Für die Sicherung brauchen Sie die entsprechenden Zugriffsrechte.

5

17.5.1 Systemweite Sicherung

Wenn die Konfigurationsdaten des aktiven Modells systemweit gesichert werden, wird diese Konfiguration für alle Anwender ohne Benutzerkonfigurationsdatei übernommen.

Gehen Sie folgendermaßen vor:

Konfigurieren des Systems

- ☞ Klicken Sie *Konfiguration sichern* im *Datei*-Menü an. Das folgende Dialogfenster zur Konfigurationseinstellung wird geöffnet:



- ☞ Klicken Sie *Systemweit* an.
- ☞ Klicken Sie *Modell auch* an, falls Sie neben den Optionalwerten die Objekte und Aktionen des Modells in der Systemkonfigurationsdatei sichern wollen.
- ☞ Klicken Sie *ok* an.

17.5.2 Benutzerspezifische Sicherung

Wird die Konfiguration benutzerspezifisch gesichert, gilt die Konfiguration für alle Modelle des sichernden Anwenders.

Gehen Sie folgendermaßen vor:

- ☞ Klicken Sie *Konfiguration sichern* im *Datei*-Menü an. Das Dialogfenster zur Konfigurationseinstellung wird geöffnet. Die benutzerspezifische Sicherung ist voreingestellt.
- ☞ Klicken Sie *Modell auch* an, falls Sie neben den Optionalwerten die Objekte und Aktionen des Modells in der Systemkonfigurationsdatei sichern wollen.
- ☞ Klicken Sie *ok* an.

17.6 Konfiguration der Bedienoberfläche

17.6.1 Anordnen der Menüs und Fenster



5

17.6.2 Aussehen der Ikonen



Konfigurieren des Systems

17.6.3 Ein- und Ausblenden der Cursor-Ikone

Die Darstellung der Cursor-Ikone ist modusabhängig:

- Im *Create*-Modus wird die Ikone der gerade aktiven Aktion und darunter die Ikone des angeforderten Parameters, am Cursor hängend dargestellt.
- Im *Edit*- und *Delete*-Modus werden beim Überstreichen von Objekten mit dem Cursor die Ikone(n) der objektbeeinflussenden Aktion(en) dargestellt.

Das betroffene Objekt wird markiert.

Diese Eigenschaft können Sie folgendermaßen einstellen:

☞ Wählen Sie zum Einschalten *Cursor-Ikone ein* bzw. zum Ausschalten *Cursor-Ikone aus* im Menü *Optionen*.



Diese Eigenschaft ist mit *Konfiguration sichern* dauerhaft konfigurierbar.

17.6.4 Ein- und Ausblenden des Execcursors

Damit kann die Voranzeige des entstehenden Objektes eingestellt werden. Diese gilt für die meisten Parameter/Properties:

- Im *Create*-Modus wird temporär am Cursor hängend dargestellt, welches Objekt bei gedrückter linker Maustaste erzeugt würde.
- Im *Edit*-Modus wird für den gewählten Parameter bei gedrückter linker Maustaste der aktuelle Wert dargestellt, der der Cursorstellung entspricht.

Nach Loslassen der Taste wird der Wert dauerhaft übernommen. Das betroffene Objekt wird markiert.

Diese Eigenschaft können Sie folgendermaßen einstellen:

☞ Wählen Sie zum Einschalten *Execcursor ein*, zum Ausschalten *Execcursor aus* im *Optionen*-Menü.



Diese Eigenschaft ist mit *Konfiguration sichern* dauerhaft konfigurierbar.

17.6.5 Dialogsprache einstellen

Die Dialogsprache bezieht sich auf alle Meldungen, Eingabeaufforderungen und die Online-Hilfe. Diese können Sie folgendermaßen ändern:

- ☞ Wählen Sie *Sprache einstellen* im Menü *Optionen*. Ein Dialogfenster wird geöffnet.
- ☞ Klicken Sie die gewünschte Sprache im Listefeld an.
- ☞ Sichern Sie die Konfiguration.
- ☞ Starten Sie **EUKLID Design** erneut.



Diese Eigenschaft ist mit *Konfiguration sichern* dauerhaft konfigurierbar.

17.6.6 Farbschema einstellen

Um eine gewisse Anpassung der Bedienoberfläche zu ermöglichen, wurden verschiedene Farbschemata zusammengestellt, die jeweils mit hellem (light) oder dunklem (dark) Hintergrund kombiniert werden können.

Ein Farbschema können Sie folgendermaßen auswählen:

- beim Start von **EUKLID Design** mit der Option
-scheme <Name>
- durch Auswahl im Menü *Optionen*:
 - ☞ Wählen Sie *Farbschema einstellen*.
 - ☞ Klicken Sie das gewünschte Farbschema im Listefeld an.
 - ☞ Sichern Sie die Konfiguration.
 - ☞ Starten Sie **EUKLID Design** erneut.

17.6.7 Standard-Fenstertyp einstellen

Hier können Sie einstellen, welcher Fenstertyp beim Öffnen des Dialogfensters *Darstellung* als Voreinstellung verwendet werden soll.

Eine Beschreibung des Dialogfensters finden Sie im Kapitel *Darstellungstechnik* im Unterabschnitt *Ändern einer Darstellung*.

Konfigurieren des Systems

17.6.8 Funktionstasten definieren

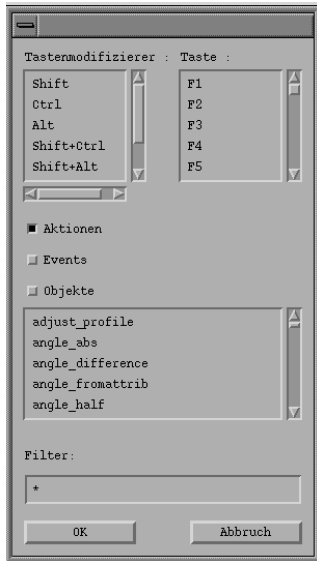
Die Tasten der Tastatur können mit Aktionen belegt werden, die nach Tastendruck ausgeführt werden sollen. Soll die Tastenbelegung geändert werden

☞ wählen Sie *Funktionstasten definieren* im *Optionen*-Menü. Das folgende Dialogfenster wird geöffnet:



Dieses Dialogfenster gibt einen Überblick über die Tasten, die bereits definiert wurden.

Mit der Option *Erzeugen* wird das Dialogfenster *Erzeugen* einer Tastendefinition geöffnet.



- Es sind auch die Tastenmodifikatoren <SHIFT>, <CTRL> bzw. <Strg>, <Alt> und deren Kombinationen möglich. Beachten Sie bei der Belegung die Eindeutigkeit und die vorbelegten Tasten.
- Die Tastenbelegung ist mit *Konfiguration sichern* dauerhaft konfigurierbar.

17.6.9 Konfiguration des Hauptmenüs

Abhängig vom Modus können Sie ihre eigenen Menüs aus systemdefinierten und benutzerdefinierten Aktionsgruppen zusammenstellen:

<i>Create</i> -Modus	Aktionsgruppenmenü
<i>Temp</i> -Modus	temporäres Aktionsgruppenmenü
<i>Edit</i> - und <i>Delete</i> -Modus	Objektgruppenmenü



Systemdefinierte Menüs dürfen nur mit den entsprechenden Zugriffsrechten verändert werden.

Konfigurieren des Systems



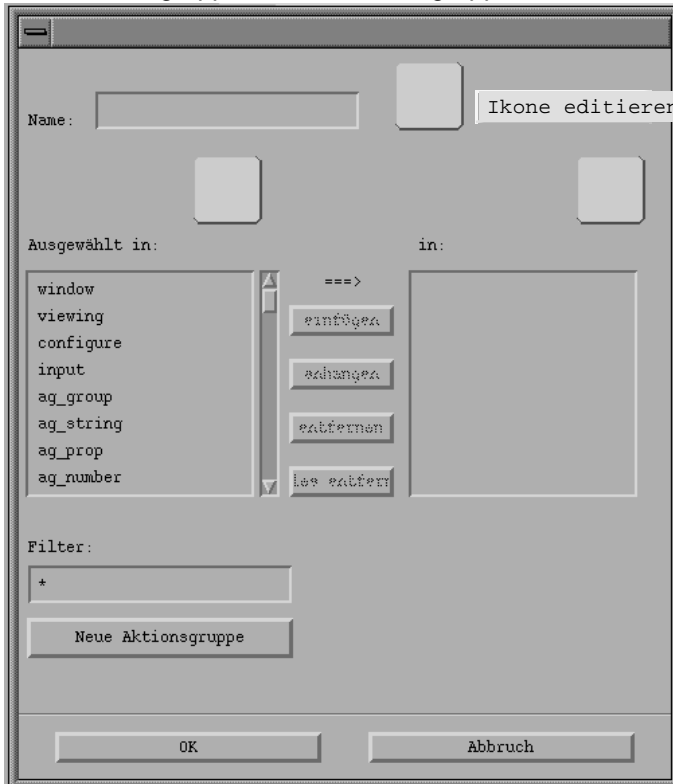
Die Konfiguration des Hauptmenüs können Sie sichern (siehe Abschnitt „[Sichern der Konfiguration](#)“ auf Seite 17-7).

17.6.9.1 Aktionsgruppenmenüs

Einfügen von Aktionsgruppenmenüs

Im *Create*- und *Temp*-Modus können Sie eigene Aktionsgruppenmenüs erzeugen.

☞ Wählen Sie im gewünschten Modus *Menü einfügen* im Popup-Menü der Menü-Ikone. Das Dialogfenster wird geöffnet, in das Sie den Namen, die Ikone und den Inhalt des Aktionsgruppenmenüs eingeben können. Sie können neue und vorhandene Aktionsgruppen in das Aktionsgruppenmenü aufnehmen.



- ☞ Geben Sie den gewünschten Menünamen in das *Name*-Feld ein.
- ☞ Wählen Sie *Ikone editieren* im Popup-Menü des Ikonenfelds. Der Ikoneneditor wird geöffnet, mit dem Sie die Menü-Ikone entwerfen können (siehe Hauptkapitel Standardisierung, Abschnitt „[Erstellen von Benutzerikonen](#)“ auf Seite 13-46).
- ☞ Klicken Sie abwechselnd die in das Aktionsgruppenmenü aufzunehmende Aktionsgruppe im linken Listefeld und das Feld *einfügen* oder *anhängen* an.
einfügen hängt die Aktionsgruppe über der im rechten Listefeld ausgewählten Aktionsgruppe im Aktionsgruppenmenü ein.
anhängen hängt die Aktionsgruppe unter der im rechten Listefeld ausgewählten Aktionsgruppe im Aktionsgruppenmenü ein.



- Möchten Sie eine neue Aktionsgruppe in das Aktionsgruppenmenü übernehmen, klicken Sie das Feld *Neue Aktionsgruppe* an. Das Aktionsgruppen-Dialogfenster wird geöffnet, mit dem Sie die neue Aktionsgruppe erzeugen können (siehe Hauptkapitel Standardisierung, Abschnitt „[Einhängen von Objekttyp- und Aktionsikonen in neue Aktionsgruppen](#)“ auf Seite 13-58).
 - Möchten Sie die aufgelisteten Aktionsgruppen überschaubar halten, geben Sie einen Suchausdruck in das *Filter*-Feld ein und schließen Sie mit <RETURN> ab, z.B. Suchausdruck *line_** für alle Aktionen, die als Resultat eine Linie haben.
 - Möchten Sie eine Aktionsgruppe aus dem Aktionsgruppenmenü entfernen, klicken Sie die zu entfernende Aktionsgruppe im linken Listefeld und das Feld *entfernen* an.
 - Möchten Sie alle Aktionsgruppen aus dem Aktionsgruppenmenü entfernen, klicken Sie das Feld *alles entfernen* an.
- ☞ Klicken Sie *OK* an. Das neue Aktionsgruppenmenü wird vor das aktuell ausgewählte Aktionsgruppenmenü eingefügt.

Konfigurieren des Systems

Ändern von Aktionsgruppenmenüs

Im *Create*-Modus und *Temp*-Modus können Sie systemdefinierte und anwenderdefinierte Menüs ändern, applikationsdefinierte Menüs nicht.

- ☞ Wählen Sie im gewünschten Modus *Menü ändern* im Popup-Menü der Ikone des zu ändernden Menüs. Handelt es sich um ein systemdefiniertes Menü, erhalten Sie eine entsprechende Meldung, die Sie mit *Weiter* bestätigen. Das Dialogfenster wird geöffnet, in dem Sie den Namen, die Ikone bzw. den Inhalt des Menüs ändern können (Eingabe siehe Abschnitt „*Einfügen von Aktionsgruppenmenüs*“ auf Seite 17-14).

Löschen von Aktionsgruppenmenüs

Im *Create*-Modus und *Temp*-Modus können Sie systemdefinierte und anwenderdefinierte Menüs löschen, applikationsdefinierte Menüs nicht.

- ☞ Wählen Sie im gewünschten Modus *Menü entfernen* im Popup-Menü der Ikone des zu löschenden Menüs. Handelt es sich um ein systemdefiniertes Menü, erhalten Sie eine entsprechende Meldung, die Sie mit *Weiter* bestätigen. Das Menü wird gelöscht.

Unsichtbarmachen von Aktionsgruppenmenüs

Im *Create*-Modus und *Temp*-Modus können Sie Menüs von der Bedienoberfläche entfernen.

- ☞ Wählen Sie im gewünschten Modus *Menü unsichtbar machen* im Popup-Menü der Ikone des zu löschenden Menüs. Handelt es sich um ein systemdefiniertes Menü, erhalten Sie eine entsprechende Meldung, die Sie mit *Weiter* bestätigen. Das Menü wird nicht mehr dargestellt.

17.6.9.2 Aktionsgruppen

Einfügen von Aktionsgruppen

Im *Create*-Modus und *Temp*-Modus können Sie eigene Aktionsgruppen erzeugen.

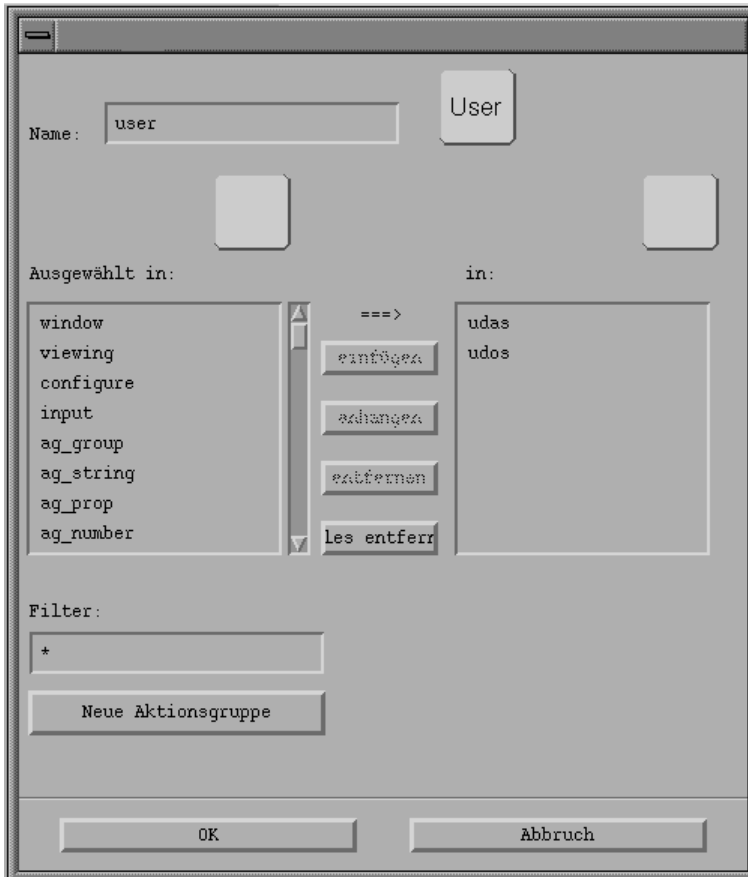
- ☞ Wählen Sie im gewünschten Modus *Menü einfügen* im Popup-Menü der Menü-Ikone, unter der Sie die neue Aktionsgruppe einhängen möchten. Das Dialogfenster wird geöffnet.



Aktionsgruppen im Temp-Modus können nur Aktionen enthalten, die auch temporär zugelassen sind. In der Regel sind dies solche, die keine Datenstruktur erzeugen.



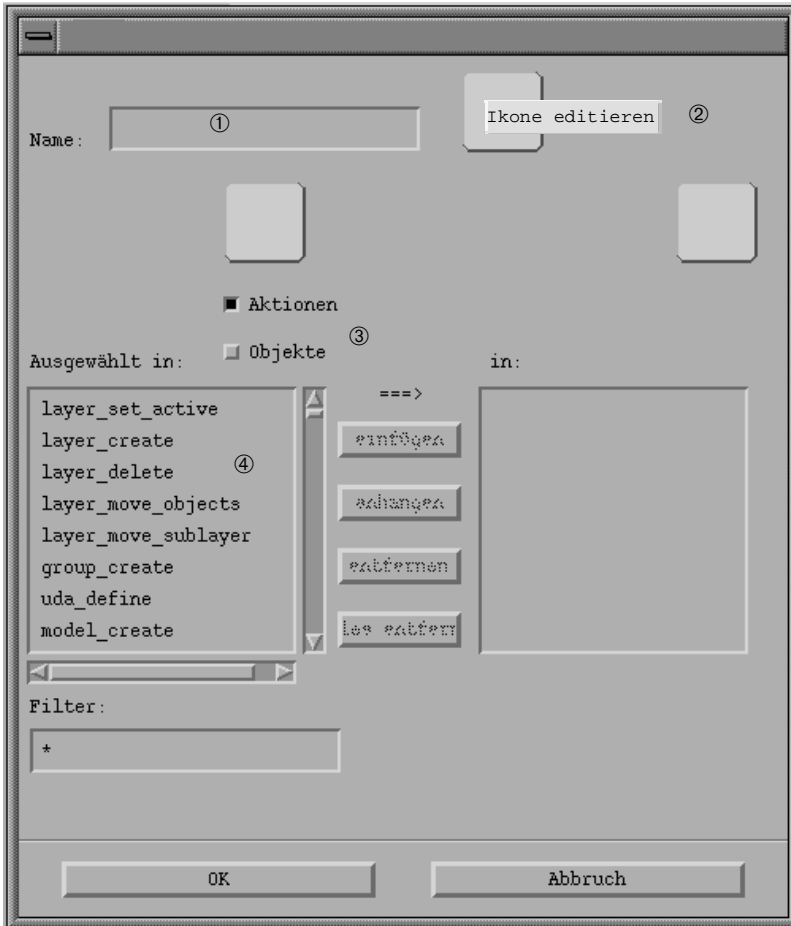
Sie können das Dialogfenster auch über *Menü ändern* im Popup-Menü der entsprechenden Menü-Ikone öffnen. Handelt es sich um ein system-definiertes Menü, erhalten Sie eine entsprechende Meldung, die Sie mit *Weiter* bestätigen. Anschließend wird das Dialogfenster geöffnet.



☞ Klicken Sie *Neue Aktionsgruppe* an.

Konfigurieren des Systems

Das Aktionsgruppenfenster wird geöffnet:



- ➡ ① Geben Sie den gewünschten Aktionsgruppennamen in das *Name*-Feld ein.
- ➡ ② Wählen Sie *Ikone editieren* im Popup-Menü des Ikonenfelds. Der Ikoneneditor wird geöffnet, mit dem Sie die Aktionsgruppen-Ikone entwerfen können (siehe Hauptkapitel Standardisierung, Abschnitt „[Erstellen von Benutzerikonen](#)“ auf Seite 13-46).
- ➡ ③ Klicken Sie *Objekte* und das voreingestellte *Aktionen*-Feld an, wenn Objekte in die Aktionsgruppe aufgenommen werden sollen.



④

Klicken Sie abwechselnd die in die Aktionsgruppe aufzunehmende Aktion bzw. das Objekt im linken Listefeld und das Feld *einfügen* oder *anhängen* an.

einfügen hängt die Aktion bzw. das Objekt über der im rechten Listefeld ausgewählten Aktion bzw. dem Objekt in der Aktionsgruppe ein.

anhängen hängt die Aktion bzw. das Objekt unter der im rechten Listefeld ausgewählten Aktion bzw. dem Objekt in der Aktionsgruppe ein.



- Möchten Sie die aufgelisteten Aktionen bzw. Objekte überschaubar halten, geben Sie einen Suchausdruck in das *Filter*-Feld ein und schließen Sie mit <RETURN> ab, z.B. Suchausdruck *line_** für alle Aktionen, die als Resultat eine Linie haben.
- Möchten Sie eine Aktion bzw. ein Objekt wieder aus der Aktionsgruppe entfernen, klicken Sie die zu entfernende Aktion bzw. das Objekt im linken Listefeld und das Feld *entfernen* an.
- Möchten Sie alle Aktionen bzw. Objekte wieder aus der Aktionsgruppe entfernen, klicken Sie das Feld *alles entfernen* an.



Klicken Sie *OK* an. Ein Dialogfenster wird geöffnet.



Klicken Sie an, ob die neue Aktionsgruppe über der aktuell ausgewählten Aktionsgruppe eingefügt oder unter der aktuell ausgewählten Aktionsgruppe angehängt werden soll. Die Aktionsgruppe wird im Menü an der gewählten Position dargestellt.

Ändern von Aktionsgruppen

Im *Create*-Modus und *Temp*-Modus können Sie systemdefinierte und anwenderdefinierte Aktionsgruppen ändern, applikationsdefinierte Aktionsgruppen nicht. Die systemdefinierten Menüs dürfen nur mit den entsprechenden Rechten verändert werden.



Wählen Sie *Untermenü ändern* im Popup-Menü der betreffenden Aktionsgruppen-Ikone. Handelt es sich um eine systemdefinierte Aktionsgruppe, erhalten Sie eine Meldung, die Sie mit *Weiter* bestätigen. Das Dialogfenster wird geöffnet, in dem Sie den Namen, die Ikone bzw. den Inhalt der Aktionsgruppe ändern können (Eingabe siehe Abschnitt *siehe „Einfügen von Aktionsgruppen“ auf Seite 17-16*).

Konfigurieren des Systems

Löschen von Aktionsgruppen

Im *Create*-Modus und *Temp*-Modus können Sie systemdefinierte und anwenderdefinierte Aktionsgruppen löschen, applikationsdefinierte Aktionsgruppen nicht. Die systemdefinierten Aktionsgruppen dürfen nur mit den entsprechenden Rechten gelöscht werden.

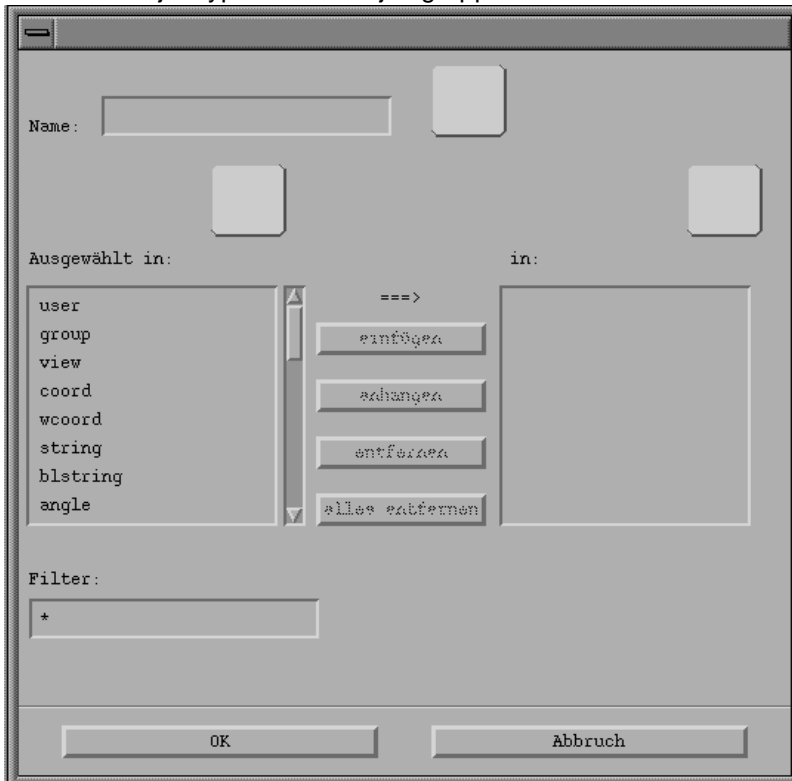
☞ Wählen Sie im gewünschten Modus *Untermenü löschen* im Popup-Menü der Ikone der zu löschenden Aktionsgruppen. Handelt es sich um ein systemdefiniertes Menü, erhalten Sie eine entsprechende Meldung, die Sie mit *Weiter* bestätigen. Die Aktionsgruppe wird gelöscht.

17.6.9.3 Objektgruppenmenüs

Einfügen von Objektgruppenmenüs

Im *Edit*- und *Delete*-Modus können Sie eigene Objektgruppen erzeugen.

- ☞ Wählen Sie im gewünschten Modus *Objektgruppe einfügen* im Popup-Menü der Menü-Ikone. Das Objektgruppenfenster wird geöffnet, in das Sie den Namen und den Inhalt der Objektgruppe eingeben können. Sie können system- und benutzerdefinierte Objekttypen in die Objektgruppe aufnehmen.



- ☞ Geben Sie den gewünschten Objektgruppennamen in das *Name*-Feld ein.
- ☞ Wählen Sie *Ikone editieren* im Popup-Menü des Ikonenfelds. Der Ikoneditor wird geöffnet, mit dem Sie die Objektgruppen-Ikone entwerfen können (siehe Hauptkapitel Standardisierung, Abschnitt „[Erstellen von Benutzerikonen](#)“ auf Seite 13-46).

Konfigurieren des Systems

☞ Klicken Sie abwechselnd den in die Objektgruppe aufzunehmenden Objekttyp im linken Listenfeld und das Feld *einfügen* oder *anhängen* an.

- *einfügen* hängt den Objekttyp über dem im rechten Listenfeld ausgewählten Objekttyp in der Objektgruppe ein.
- *anhängen* hängt den Objekttyp unter dem im rechten Listenfeld ausgewählten Objekttyp in der Objektgruppe ein.



- Möchten Sie die aufgelisteten Objekttypen überschaubar halten, geben Sie einen Suchausdruck in das *Filter*-Feld ein und schließen Sie mit <RETURN> ab, z.B. Suchausdruck *t** für alle Objekttypen, die mit *t* beginnen.
- Möchten Sie Objekttypen aus der Objektgruppe entfernen, klicken Sie die zu entfernende Objektgruppe im linken Listenfeld und das Feld *entfernen* an.
- Möchten Sie alle Objekttypen aus der Objektgruppe entfernen, klicken Sie das Feld *alles entfernen* an.

☞ Klicken Sie *OK* an. Die neue Objektgruppe wird hinter der aktuell ausgewählten Objektgruppe eingefügt.

Ändern von Objektgruppenmenüs

Im *Edit*- und *Delete*-Modus können Sie systemdefinierte und anwenderdefinierte Objektgruppen ändern, applikationsdefinierte Objektgruppen nicht.

☞ Wählen Sie im gewünschten Modus *Objektgruppe ändern* im Popup-Menü der Menü-Ikone. Handelt es sich um ein systemdefiniertes Menü, erhalten Sie eine entsprechende Meldung, die Sie mit *Weiter* bestätigen. Das Objektgruppen-Dialogfenster wird geöffnet, in dem Sie den Namen, die Ikone bzw. den Inhalt von Objektgruppen ändern können (Eingabe siehe Abschnitt „[Einfügen von Objektgruppenmenüs](#)“ auf Seite 17-21).

Löschen von Objektgruppenmenüs

Im *Edit*- und *Delete*-Modus können Sie systemdefinierte und anwenderdefinierte Objektgruppen löschen, applikationsdefinierte Objektgruppen nicht.



☞ Ist nur eine Objektgruppe vorhanden, kann sie nicht gelöscht werden.

☞ Wählen Sie im gewünschten Modus *Objektgruppe entfernen* im Popup-Menü der Menü-Ikone. Handelt es sich um ein systemdefiniertes Menü, erhalten Sie eine entsprechende Meldung, die Sie mit *Weiter* bestätigen. Die Objektgruppe wird gelöscht.

Unsichtbarmachen von Objektgruppenmenüs

Im *Edit*- und *Delete*-Modus können Sie Objektgruppen von der Bedienoberfläche entfernen.

☞ Wählen Sie im gewünschten Modus *Objektgruppe unsichtbar machen* im Popup-Menü der Menü-Ikone. Handelt es sich um ein systemdefiniertes Menü, erhalten Sie eine entsprechende Meldung, die Sie mit *Weiter* bestätigen. Das Menü wird nicht mehr dargestellt.



Ist nur eine Objektgruppe vorhanden, kann sie nicht unsichtbar gemacht werden.

Die erste Menüspalte gibt die aktuelle Objektgruppe an. Über das Popup-Menü für Objektgruppenselektion können Sie in eine andere Objektgruppe wechseln oder neue Objektgruppen erzeugen.

Sie können folgendermaßen in eine andere Objektgruppe wechseln:

7. Klicken Sie die Ikone für die Objektgruppenselektion an.
8. Positionieren Sie den Cursor auf dieser Ikone.
9. Drücken Sie die rechte Maustaste.

Das Menü für Objektgruppenselektion wird aufgerufen.

17.7 Konfiguration des Dateisystems

17.7.1 Dateisuchregel

EUKLID Design identifiziert Modelle und zugehörige Dateien, wie z.B. UDx, externe Layer, Tabellen, intern mit Hilfe von eindeutigen Identifikationsnummern und nicht über den Dateinamen (symbolischer Name).

In Modellen können Externverweise auf **EUKLID Design**-Dateien (UDx, Layer) auftreten. Für diese trägt der Anwender die Pfadnamen ein (absolut oder relativ) unter denen sie zu finden sind. Um eine Flexibilität zu bewahren und ein Wiederzufinden zu garantieren, gibt es die Dateisuchregel: mit ihrer Hilfe wird eine Tabelle mit Pfadnamen gepflegt, unter denen **EUKLID Design** nach solchen Dateien sucht. Die Suche wird solange fortgesetzt, bis die vorgegebene Identifikationsnummer gefunden ist.

Eine Suche nach **EUKLID Design**-Dateien läuft folgendermaßen ab: zunächst sucht **EUKLID Design** nach den Dateien unter den Pfaden, wie sie im Modell gespeichert wurden. Nur wenn die Suche nicht erfolgreich war wird in den Verzeichnissen der Dateisuchregel gesucht.

Die Dateisuchregel wird auch als Datei im Verzeichnis ~/design_config (bei *Benutzer-spezifisch*) oder #/design_config (*Systemweit*) gespeichert. Sie werden auch bei einem Neustart des Programms wieder eingelesen.

Dateinamensspeicher

Zur Vermeidung redundanter Suchvorgänge werden einmal gefundene **EUKLID Design**-Dateien im Dateinamensspeicher gemerkt. Dieser wird auch in einer Datei im Verzeichnis ~/design_config gespeichert. Dadurch werden die Suchvorgänge stark beschleunigt: im Dateinamensspeicher vorhandene Dateinamen müssen nur noch daraufhin überprüft werden, ob sie der Dateisuchregel entsprechen. Wenn also häufig verwendete Dateien im Dateinamensspeicher erfaßt sind, dann fällt der Dateisuchregel nur noch die Rolle eines Filters zu. In solchen Fällen kann sie evtl. so vereinfacht werden, daß sie nur noch einige wenige, „rekursive“, Verzeichnisse enthält, z.B. „~“.

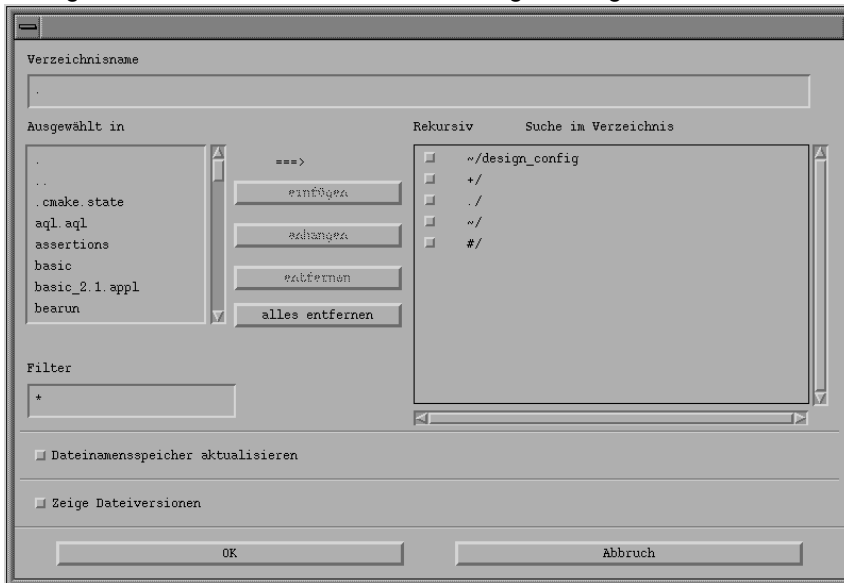
Der Dateinamensspeicher wird immer dann automatisch erweitert, wenn eine **EUKLID Design**-Datei berührt wird, z.B. beim Laden oder bei Suchvorgängen. Dieses „Lernen“

des Dateinamensspeichers lässt sich forcieren durch den Parameter *Dateinamensspeicher aktualisieren*.

Aktualisieren der Dateisuchregel

Die Dateisuchregel können Sie durch Zufügen oder Entfernen von Suchpfaden folgendermaßen aktualisieren:

☞ Wählen Sie *Dateisuchregel aktualisieren* im *Datei*-Menü und klicken Sie den gewünschten Aktualisierungsmodus an: *Benutzerspezifisch* oder *Systemweit*. Das Dialogfenster zum Ändern der Dateisuchregel wird geöffnet:



Zufügen von Suchpfaden

- ☞ Klicken Sie das Verzeichnis im linken Listefeld an, das Sie in die Dateisuchregel aufnehmen wollen.
- ☞ Klicken Sie das Verzeichnis im rechten Listefeld an, vor bzw. nach dem das zuzufügende Verzeichnis eingefügt bzw. angehängt werden soll.
- ☞ Klicken Sie *einfügen* oder *anhängen* an:
 - Klicken Sie *einfügen* an, falls das Verzeichnis vor dem selektierten Verzeichnis durchsucht werden soll.

Konfigurieren des Systems

- Klicken Sie *anhängen* an, falls das Verzeichnis nach dem selektierten Verzeichnis durchsucht werden soll.

Das Verzeichnis wird in das rechte Listenfeld und damit in die Dateisuchregel übernommen.



Wollen Sie alle Unterverzeichnisse eines ausgewählten Verzeichnisses in die Dateisuchregel aufnehmen, so aktivieren Sie die Option *Rekursiv* vor dem betreffenden Verzeichnis.

- ☞ *Dateinamensspeicher aktualisieren*

Durch Aktivieren dieser Option werden alle **EUKLID Design**-Dateien aus allen (Unter-) Verzeichnissen der Dateisuchregeltabelle im Dateinamensspeicher gespeichert.

- ☞ *Zeige Dateiversionen*

Das Aktivieren dieser Option hat Einfluß auf das Laden von Modellen: **EUKLID Design** zeigt durch Kopieren (auf Betriebssystem-Ebene) auseinander hervorgegangene 'Versionen' von (Sub-)Modellen in einer Auswahlliste an. Durch gezieltes Auswählen können Sie den Aufbau Ihrer Konstruktion bestimmen. Beim Sichern des Modells wird dieser ausgewählte Pfad mit abgespeichert. — So lassen sich auch die im Hauptmodell ursprünglich gespeicherten Pfade einfach ändern.

Sie können diesen Mechanismus auch für einfache Versionierungsaufgaben nutzen, z.B. für Test-Versionen von UDO's.

- ☞ Klicken Sie *OK* an. **EUKLID Design** sichert alle Verzeichnisse der Dateisuchregel.

Entfernen von Suchpfaden

- ☞ Klicken Sie das Verzeichnis im rechten Listenfeld an, das aus der Dateisuchregel entfernt werden soll.

- ☞ Klicken Sie das Feld *entfernen* an. Das Verzeichnis verschwindet aus dem rechten Listenfeld.



Möchten Sie alle Verzeichnisse aus dem rechten Listenfeld entfernen, klicken Sie das Feld *alles entfernen* an.

- ☞ Klicken Sie *OK* an. **EUKLID Design** entfernt alle aus der Liste gelöschten Verzeichnisse, einschließlich ihrer Unterverzeichnisse (bei Option *Rekursiv*) aus der Dateisuchregel und speichert sie ab.



- Steht der Name des gewünschten Verzeichnisses nicht im linken Listenfeld, müssen Sie
 - ins übergeordnete Verzeichnis wechseln (Anklicken der Zeile „..“), oder
 - in das Feld *Verzeichnisname* das entsprechende Verzeichnis eingeben.

Das linke Listenfeld wird mit den entsprechendem Unterverzeichnissen bzw. Dateien aktualisiert.

- Durch Eingabe eines Suchausdrucks in das *Filter*-Feld können Sie die angebotenen Verzeichnisse einschränken. Schließen Sie mit <RETURN> ab.
- Das Aktualisieren der Dateisuchregel kann in der Startphase und im Batch-Modus nur eingeschränkt benutzt werden.
- Die Option *Zeige Dateiversion* wirkt bis zum Verlassen des Programms. Sie können sie in diesem Dialogfenster auch explizit wieder ausschalten.

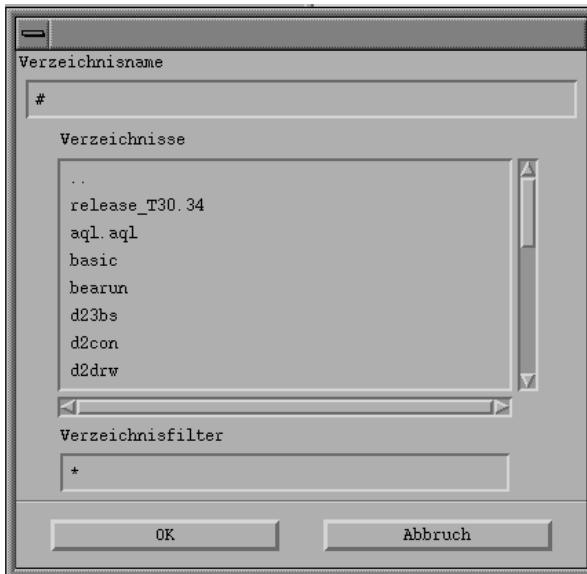
Konfigurieren des Systems

17.7.2 Die Standardbibliothek „+“

Die Standardbibliothek definierte in der Vorgängerversion den Suchpfad zu **EUKLID Design**-Dateien, um von absoluten Pfadnamen unabhängig zu sein. Dieser Mechanismus wird jetzt durch die *Dateisuchregel* ersetzt (siehe Abschnitt „*Dateisuchregel*“ auf [Seite 17-24](#)).

Sie können die Standardbibliothek aber weiterhin verwenden und folgendermaßen definieren:

☞ Wählen Sie *Standardbibliothek setzen* im *Datei*-Menü. Das Verzeichnis-Dialogfenster wird geöffnet:



Voreingestellt ist das Installationsverzeichnis.

☞ Klicken Sie den gewünschten Verzeichnisnamen im Listenfeld an.



Sie können die Liste durch Eingabe eines Suchausdrucks im Feld *Verzeichnisfilter* einschränken.

☞ Klicken Sie *OK* an. Für das Symbol "+" am Beginn des Dateinamens wird der angegebene Pfad hinterlegt. "+" wird als Bestandteil des Dateinamens im Modell gespeichert.



Sie können die Einstellung der Standardbibliothek in der Konfigurationsdatei speichern (siehe „*Sichern der Konfiguration*“ auf Seite 17-7).

Konfigurieren des Systems

18 Plotten

EUKLID Design unterstützt Plotausgaben für farbiges PostScript (cps), schwarz-weiß PostScript (ps), HP-GL (hpg), character-coded CGM (cgm) sowie Picture-File-Format (pff).



Das Plotformat *pff* unterstützt keine farbig gefüllte Fläche, d.h. die Verschneidung wird durchgeführt, gefüllte Flächen erscheinen immer in Papierfarbe.

Die direkte Ausgabe an einen Plotter ist erst nach Anpassung des Shell-Scripts *plot.cmd* an die kundenspezifische Umgebung möglich (siehe Freigabemitteilung). Für die Ausgabe des CGM-Formates ist zusätzlich die einwandfreie Installation und Konfiguration des Zusatzproduktes PLOT Voraussetzung (passende Version siehe Freigabemitteilung).

18.1 Einstellen von Plot-Properties

- ☞ Klicken Sie die *plot*-Ikone in der Aktionsgruppe *set* an. Das folgende Dialogfenster zur Eingabe von Plot-Properties wird geöffnet:

The dialog box is titled 'Plot Properties' and contains three tabs: 'Postscript', 'CGM', and 'Picturefile'. The 'Postscript' tab is selected, showing options for 'mit Postscript-Font' and 'Postscript-Logo'. The 'CGM' tab shows options for 'mit CGM-Font' and 'mit PLOT-Schraffur'. The 'Picturefile' tab shows 'Modus:' with expandable options 'Optionen', 'Mehrfachlinien', and 'Farbindex', and a 'nominale Strichdicke:' field with the value '0.18'. Below the tabs is an 'allgemein' section with 'gefüllte Flächen bei s/w-Ausgabe:' and expandable options 'Hintergrund' and 'Vordergrund', and a checkbox 'Strichdicken und Strichmodi dem Zoomfaktor anpassen'. At the bottom are 'OK' and 'Abbruch' buttons.

- ☞ Klicken Sie die Schaltflächen vor den gewünschten Property-Werten abhängig vom Plotausgabeformat an bzw. geben Sie gewünschte Property-Werte in vorhandene Textfelder ein.
- ☞ Klicken Sie *OK* an. Die gewünschten Werte werden eingestellt.



Möchten Sie diese Einstellung für alle Modelle oder systemweit übernehmen, müssen Sie die Konfigurationsdatei sichern und **EUKLID Design** neu starten (siehe „*Sichern der Konfiguration*“ auf Seite 17-7).

18.2 Behandlung von Texten

Texte können wahlweise als Schriftart oder aufgelöst als Linien und Bögen ausgeleitet werden (Aktion *set_plotprops*). Eine völlige Übereinstimmung mit der Bildschirmdarstellung (Textlängen, Sonderzeichen etc.) ist nur für aufgelöste Texte zu erreichen.

Nicht direkt auf vorgegebene Plotfonts abbildbare Texte werden grundsätzlich aufgelöst (gespiegelte Texte oder Texte mit Kursivwinkel).

Beim Picture-File-Format werden die Texte immer aufgelöst.

18.3 Behandlung der Strichbreite

Die Strichbreite ist direkt an die verwendeten Strichmodi gekoppelt bzw. an einschlägige Normen bzgl. technischen Zeichnens in der mechanischen Konstruktion angelehnt. **EUKLID Design** gibt in die Plot-Datei die absolute Linienbreite aus.

Wirksam wird die Strichbreite bei der Plotausleitung entsprechend folgender Tabelle:

		PostScript (absolute Strichbrei- ten)	CGM (PLOT) (relative Strichbrei- ten)	picture-file (Farbindex)
Strich- modi	breit	0.50	4	9
	mittel	0.35	3	8
	schmal	0.25	2	7
Texte, aufgelöst	Texthöhe < 2.4	0.18	1	6
	2.4 ≤ Texthöhe < 3.4	0.25	2	7
	3.4 ≤ Texthöhe < 4.9	0.35	3	8
	Texthöhe ≥ 4.9	0.50	4	9
Texte, unaufge- löst		ca. 1/10 Texthöhe; Abbildung auf die ska- lierbaren Fonts „Hel- vetica“ bzw. „Courier“	wie Texte, aufgelöst; Abbildung auf die Plot- Fonts HEL- VETIC bzw. COURIER	—

Beim Plotten über CGM (PLOT) wird die wirkliche Strichbreite durch die Plotkonfiguration (nominelle Linienbreite, Zuordnung Stifte) bestimmt. Dazu wird die relative Strichbreite (siehe Tabelle) mit der nominellen Linienbreite (aus PARAM.WSTAB) multipliziert und der diesem Ergebnis nächstliegende Stift verwendet. Damit ist über das Einrichten unterschiedlich konfigurierter Plotterwarteschlangen die Zuordnung verschiedener Liniengruppen (z. B. 0.5/0.7) möglich (siehe Dokumentation zu PLOT).

Beim Plotten über I-DEAS Picture-File-Format gibt es 2 Möglichkeiten, die Strichbreite darzustellen:

1. mehrfach nebeneinander gezeichnete Linien mit den Optionen *Mehrfachlinien* und *normale Strichdicke*.
Normale Strichdicke sollte der Breite des Plotterstiftes entsprechen.
2. Strichbreitenzuordnung über den Farbindex
Option *Farbindex* (siehe Tabelle).

18.4 Behandlung von Strichmustern

CGM (PLOT):

Über die Einträge SMAUSKZ (Ausgabekennzeichen des Strichmusters) in PARAM.WSTAB kann die Ausführung der Musterauflösung von Polylines eingestellt werden:

- | | | |
|---|-----------------|---|
| 2 | ohne Gedächtnis | Strichmuster beginnen neu bei jedem Polyline-Element. |
| 3 | mit Gedächtnis | Strichmuster werden durchgehend über die Grenzen von Polyline-Elementen gezeichnet. |

Der Eintrag SM 2, ..., 5 (Strichmuster-Definition) sollte auf Einträge für **EUKLID Design** gestellt werden (Voreinstellung DIN 15; weitere Variante SIGGRAPH-CAD-2D).

Das Strichmodus-Gedächtnis wirkt über Elementgrenzen hinweg.

Beispiel

Bei nacheinander geplotteten Linien wird das Strichmuster fortgesetzt, z.B. bei Muster

—..—..

1.Linie	—.
2.Linie	..—..
usw.	

18.5 Behandlung von Farben

Farbinformationen werden über den CGM-Ausgang (PLOT), den farbigen PostScript-Ausgang und den HP-GL-Ausgang zur Verfügung gestellt.

CGM

Die in aktuell eingestellten Rot-, Grün- und Blauanteile werden auf Prozentanteile umgerechnet und in die CGM-Datei eingetragen (0 - 100%). Die Hintergrundfarbe wird auf weiß gesetzt.

Über eine entsprechende Konfiguration des nachgeschalteten Produkts PLOT kann die Wirkung der Farben auf die Stiftauswahl gesteuert werden. Beachten Sie dabei die Prioritäten für die Stiftauswahl (z. B. Farbinterpretation vor Breiteninterpretation usw.) und daraus entstehende Wechselwirkungen mit der Strichbreitenbehandlung.

Unterschiedliche Behandlung der Farbinformation (z. B. wahlweise farbig oder schwarzweiß plotten) können Sie über das Einrichten entsprechend unterschiedlich konfigurierter Plotterwarteschlangen erreichen. Die Ansteuerung der einzelnen Warteschlangen kann über Zusatzparameter im Shell-Script `#/d23bs/plot.cmd` erfolgen. Weitere Hinweise können Sie der Dokumentation des Produktes PLOT entnehmen.

PostScript

Für den PostScript-Ausgang werden die aktuell eingestellten Farben verwendet. Der Hintergrund wird jedoch immer auf weiß gesetzt und die Standardfarben (1-4) immer auf schwarz.

Picture-File-Format

Bei der Ausgabe des Picture-File-Formats werden die aktuell eingestellten Farben verwendet, wenn die Strichbreite durch Mehrfachzeichnen der Linien dargestellt wird (option *Mehrfachlinien*). Der Hintergrund wird immer auf weiß gesetzt und die Standardfarben (1-4) immer auf schwarz.

Im anderen Fall (option *Farbindex*) werden die eingestellten Farben ignoriert, und die Strichbreite wird über den Farbindex gesteuert.

18.6 Einstellungen für HP-GL

Bei der Plottausleitung in das HP-GL-Format wird die Datei `#/d23bs/hpgl.cfg` gelesen.

Zeilen in dieser Datei, die mit dem Buchstaben *p* beginnen, deklarieren die Stifte, gefolgt von der Farbnummer, der Strichdicke und des Anpreßpunktes.

Beginnt eine Zeile mit *i*, dann folgt diesem Buchstaben eine plotterabhängige Initialisierungs-Zeichenkette (string). Wie dieser Eintrag aussehen muß, entnehmen Sie Ihrer Plotterdokumentation. Der Eintrag enthält einige *Escape-Sequenzen*, die in einem Editor mit Sonderbefehlen eingegeben werden müssen.

Beispiel

p	1	0	0.18	2
p	2	0	0.25	2
p	3	0	0.30	2
p	4	0	0.50	2
p	5	0	0.70	2
p	6	0	1.00	2

Anpreßdruck

Strichbreite

Farbnummer

Stiftnummer

p: Beginn der Stiftdeklaration

ixxx

xxx = Initialisierungsstring (plotterabhängig)

i: Beginn der Initialisierung

Strichdicken, die keinem Stift zugeordnet wurden, werden mit dem nächst kleineren Stift durch mehrfaches Zeichnen nachgebildet. Dies kann jedoch zu Fehlern bei der Nachbildung größerer Strichdicken führen, wenn die wahre Stiftbreite von der angegebenen Strichdicke stark abweicht. Um dies zu vermeiden, ist es möglich, unterschiedliche Strichdicken dem gleichen Stift zuzuordnen (durch Wiederholen des Stifteintrages mit anderer Strichdicke), so daß diese Linien alle mit dem gleichen Stift gezeichnet werden.

18.7 Plotten im Batch Modus

Mit AQL-Programmen kann das Plotten so automatisiert werden, daß z. B. je Zeichnungsrahmen, der in einem Modell gefunden wird, eine Plotausgabe mit entsprechendem Format angestoßen wird (Beispielvorlage siehe *#examples/aql/plot.aql*).

Über den Startaufruf

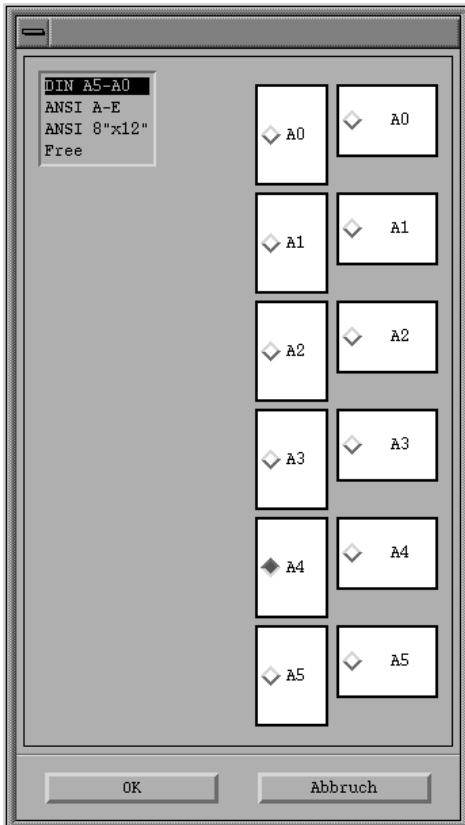
design -batch -start <AQL-Name>

können entsprechende Programme auch im Batch-Modus ausgeführt werden.

18.8 Plotausgabe von variablen Ausschnitten

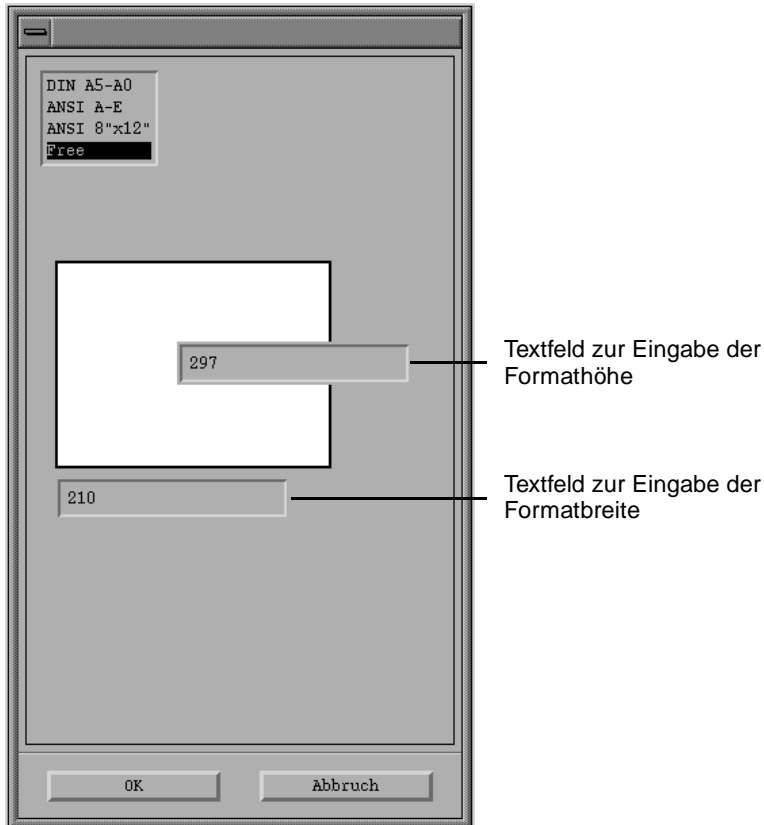
Bei dieser Form der Plotausgabe wird ein rechteckiger Ausschnitt beliebiger Größe definiert und sein Inhalt in eine Plot-Datei, bei Bedarf auch direkt auf einen Plotter ausgegeben. Der selektierte Rechteckbereich, dessen Seitenverhältnis einem zuvor festgelegten DIN-, ANSI- oder frei gewählten Format entspricht, wird dabei so skaliert, daß er bei Ausgabe diesem Format entspricht.

Zur Eingabe des Plotformats wird das Plotformat-Dialogfenster geöffnet:



- ☞ Klicken Sie im Listenfeld die gewünschte Formatkategorie an.
- ☞ Klicken Sie das gewünschte Hoch- bzw. Querformat-Feld an, falls Sie nicht *Free* gewählt haben.

Bei Auswahl von *Free* im Listenfeld wird das Dialogfenster modifiziert:



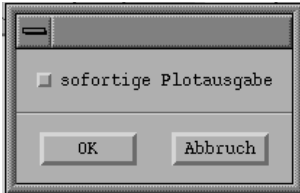
- ☞ Geben Sie Höhe und Breite des gewünschten freien Formates in die entsprechenden Textfelder ein.
- ☞ Klicken Sie OK an. Im Zeichenbereich wird zur Festlegung des linken oberen Eckpunkts des Plotausschnitts ein Selektionsrechteck mit dem Cursor geführt.
- ☞ Klicken Sie die Position im Zeichenbereich an, an der sich die linke obere Ecke des Plotausschnitts befinden soll. Diese Position wird zum Ankerpunkt des Plotrechtecks. Die aktuelle Cursorposition zeigt den rechten unteren Eckpunkt des Plotausschnitts an.

Plotten

- ☞ Klicken Sie die Position im Zeichenbereich an, an der sich die rechte untere Ecke des Plotausschnitts befinden soll. Das Plotrechteck ist damit eingegeben und das Dialogfenster zur Eingabe des Plotausgabeformats wird geöffnet:



- ☞ Klicken Sie das gewünschte Ausgabeformat an. Zur Eingabe des Namens der Plotausgabedatei wird das Datei-Dialogfenster geöffnet (siehe [„Dateioperationen“ auf Seite 5-35](#)).
- ☞ Geben Sie den Namen der Plotausgabedatei ein. Die Plot-Datei wird erzeugt oder überschrieben. Das folgende Dialogfenster wird geöffnet:

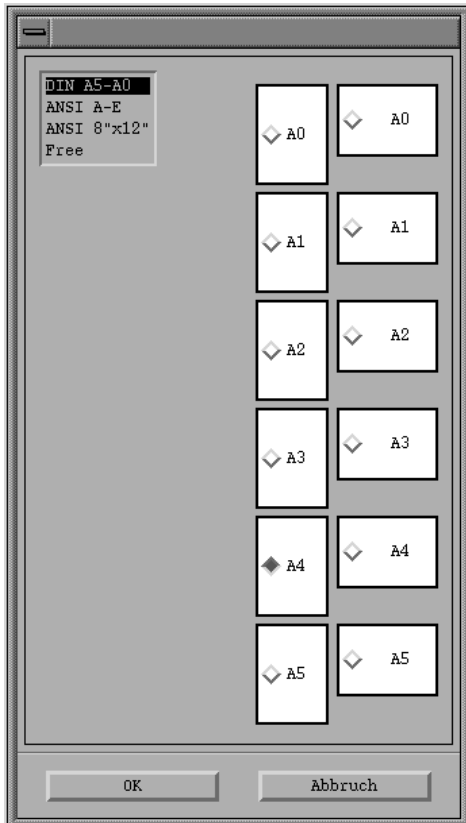


- ☞ Geben Sie an, ob die erzeugte Plot-Datei sofort zum Plotter/Laserwriter auszugeben ist:
- Klicken Sie das Schaltfeld *sofortige Plotausgabe* an, können Sie weitere optionale Parameter für die Ausgabe in das Textfeld eingeben, die dem Befehl im Shell-Script mit Parameter hinzugefügt werden.
Die Datei *#/d23bs/plot.cmd* wird angestoßen. Hier sind als Shell-Script die notwendigen Kommandos zur Ausgabe auf die Ausgabegeräte abgelegt, die anwenderspezifisch anzupassen sind. In Abhängigkeit der Formatauswahl wird der entsprechende Befehl ausgeführt.
 - Klicken Sie das Schaltfeld *sofortige Plotausgabe* nicht an, wird keine Ausgabe angestoßen. Die bereits erzeugte Plot-Datei können Sie jederzeit von der Betriebssystemebene aus plotten lassen.
- ☞ Klicken Sie *OK* an.

18.9 Plotausgabe von festen Ausschnitten

Bei dieser Form der Plotausgabe wird ein Ausschnitt in einem DIN/ANSI- bzw. frei gewählten Format im Verhältnis 1:1 übertragen. Es erfolgt – anderes als bei variablen Ausschnitten – keine Skalierung. Die bei der Modellerstellung gewählten Maßstäbe bleiben erhalten.

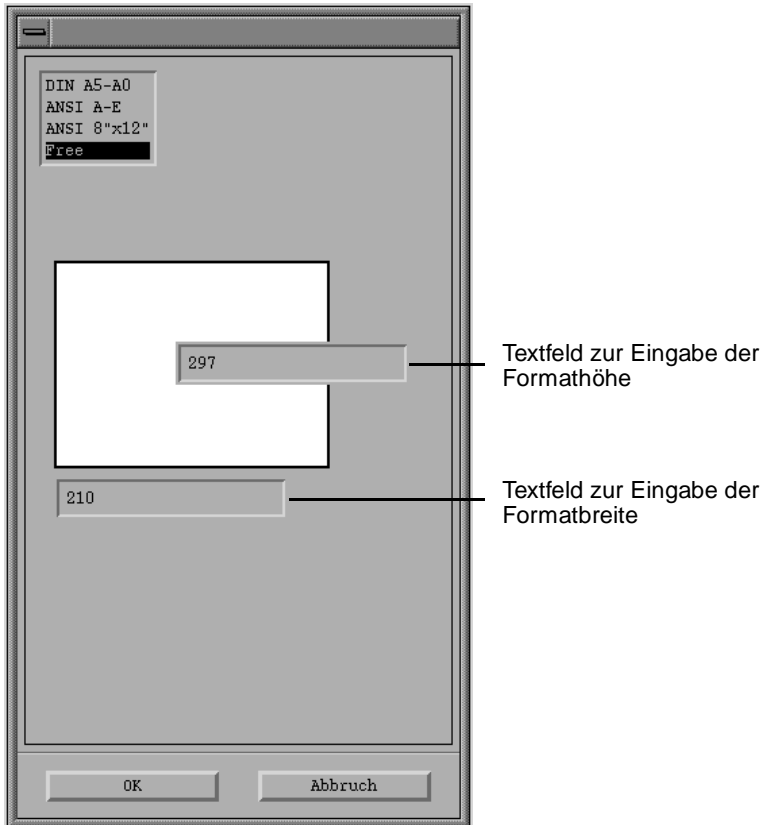
Zur Eingabe des Plotformats wird das Plotformat-Dialogfenster geöffnet:



- ☞ Klicken Sie im Listenfeld die gewünschte Formatkategorie an.
- ☞ Klicken Sie das gewünschte Hoch- bzw. Querformat-Feld an, falls Sie nicht *Free* gewählt haben.

Plotten

Bei Auswahl von *Free* im Listenfeld wird das Dialogfenster modifiziert:



- ☞ Geben Sie Höhe und Breite des gewünschten freien Formates in die entsprechenden Textfelder ein.
- ☞ Klicken Sie OK an. Im Zeichenbereich wird der Cursor als Fadenkreuz dargestellt.
- ☞ Klicken Sie die Position im Zeichenbereich an, an der sich die linke obere Ecke des Plotausschnitts befinden soll. Das Dialogfenster zur Eingabe des Plotausgabeformats wird geöffnet:



- ☞ Klicken Sie das gewünschte Ausgabeformat an. Zur Eingabe des Namens der Plot-Ausgabedatei wird das Datei-Dialogfenster geöffnet (siehe „[Dateioperationen](#)“ auf [Seite 5-35](#)).
- ☞ Geben Sie den Namen der Plot-Ausgabedatei ein. Die Plot-Datei wird erzeugt oder überschrieben. Das folgende Dialogfenster wird geöffnet:



- ☞ Geben Sie an, ob die erzeugte Plot-Datei sofort zum Plotter/Laserwriter auszugeben ist:
 - Klicken Sie das Schaltfeld *sofortige Plotausgabe* an, können Sie weitere optionale Parameter für die Ausgabe in das Textfeld eingeben, die dem Befehl im Shell-Script mit Parameter hinzugefügt werden.
Die Datei *#/d23bs/plot.cmd* wird angestoßen. Hier sind als Shell-Script die notwendigen Kommandos zur Ausgabe auf die Ausgabegeräte abgelegt, die anwenderspezifisch anzupassen sind (siehe Freigabemitteilung). In Abhängigkeit der Formatauswahl wird der entsprechende Befehl ausgeführt.
 - Klicken Sie das Schaltfeld *sofortige Plotausgabe* nicht an, wird keine Ausgabe angestoßen. Die bereits erzeugte Plot-Datei können Sie jederzeit von der Betriebssystemebene aus plotten lassen.
- ☞ Klicken Sie OK an.

19 Gemischte 3D-2D-Konstruktion

19.1 SolidJoin

SolidJoin bietet Ihnen die Möglichkeit, die 3D-Konstruktionsarbeit mit den bewährten relationalen 2D-Mitteln fortzusetzen. Aufsetzend auf der 3D-Konstruktion geht dieser Weg weit über die bloße '2D-Dokumentation' für 3D-Konstruktionen hinaus. Sie können aufgaben- und bedarfsgerecht Ihre Konstruktionsarbeit auf 3D und 2D aufteilen. Konstruieren Sie z.B. Ihre Bauteile in 3D, erzeugen Sie die dazugehörigen DIN-gerechten Zeichnungen (inkl. fertigungsgerechter Bemaßung) in 2D. Weiterhin können Sie ressourcensparend Zusatzbauteile, wie Halterungen, Blechwinkel etc. mit **EUKLID Design** konstruieren. Auch Ihre Ideen können Sie mit den bewährten Methoden skizzieren.

SolidJoin liest PARASOLID-Modelle von 3D-CAD-Produkten ein, wie z.B. SolidWorks. Sie können damit plattformunabhängig auf den 3D-Modellen im 2D weiterarbeiten.

Die resultierenden 2D-Ansichten aus 3D-Konstruktionen, abgeleitet aus dem reinen PARASOLID-Volumenmodell, können genauso als Basis für eine relational aufgesetzte 2D-Konstruktion dienen wie herkömmlich konstruierte 2D-Objekte in **EUKLID Design**. Änderungen im 3D-Modell aktualisieren nicht nur die abgeleiteten 2D-Ansichten, sondern auch automatisch die abhängigen 2D-Konstruktionen. Damit wird in einzigartiger Weise ein gemischtes, bedarfs- und aufgabengerechtes 3D-2D-Konstruktionskonzept ermöglicht.

Als interessanten Zusatznutzen können Sie in **EUKLID Design** Ergebnisse von 3D-Volumenberechnungen in Formelvariablen für die 2D-Konstruktion verwenden. Über eine Werkstofftabelle können Sie den 3D-Bauteilen eine Dichte zuordnen, um sie zusammen mit weiteren 3D-Bauteilinformationen zu einer automatischen, assoziativen Stücklistenausleitung inklusive exakten Gewichtsangaben zu nutzen.

Gemischte 3D-2D-Konstruktion

19.1.1 Vorgehensweise

Die folgenden Erklärungen sollen Ihnen die prinzipielle Vorgehensweise erläutern.

- **3D-Konstruktion**

Konstruieren Sie Ihr Bauteil oder Baugruppe in Ihrem 3D-Volumen-Modellierer, wie z.B. SolidWorks.

- **Abspeichern eines 3D-Modells**

Speichern Sie Ihr Modell als PARASOLID-Modell ab.

- **Einlesen des 3D-Modells in EUKLID Design**

Lesen Sie das PARASOLID-Modell mit der Einlese-Aktion in der 3D-Aktionsgruppe ein und platzieren Sie es in einem 3D-Fenster. Jedes 3D-Bauteil wird als UDO repräsentiert.

Im **EUKLID Design**-Modell ist für jedes Bauteil oder Baugruppe die Information verfügbar, aus welchem 3D-Modell es stammte. Im Falle notwendiger Änderungen an einem Bauteil kann so das passende 3D-Modell identifiziert werden, in dem die Änderung durchzuführen ist.

- **Ableiten von Ansichten und Schnitten in EUKLID Design**

Leiten Sie die gewünschten 3D-Ansichten und 3D-Schnitte aus diesen Ansichten in ein 2D-Fenster ab. Sie werden als 2D-Geometrie in Relation zum entsprechenden Bauteil erzeugt (als Effektobjekte der Aktion).

- **2D-Aufsatzkonstruktion in EUKLID Design**

Setzen Sie wie gewohnt weitere 2D-Geometrie auch auf die Ansichten aus 3D auf, z.B. weitere Bauteile oder eine DIN-gerechte Fertigungszeichnung.

- **Änderungen am 3D-Modell (Update)**

Sollten Sie nachträglich an einem bestehenden 3D-Modell Änderungen durchführen, so können Sie dieses erneut ausleiten (in dieselbe Datei) und brauchen Ihr EUKLID Design-Modell nur noch zu aktualisieren — dies gilt sowohl während einer Sitzung, als auch beim Einlesen des **EUKLID Design**-Modells. Die Aufsatzkonstruktion bleibt vollständig erhalten, sofern die Referenzobjekte weiterhin vorhanden sind.

Hinweis: Bei Änderung der Topologie kann u.U. die 2D-Aufsatzkonstruktion ihren Bezug zum 3D-Bauteil (teilweise) verlieren. In so einem Fall würde sie nicht auto-

matisch mit den 3D-Ansichten aktualisiert. **EUKLID Design** würde eine Information am Bildschirm ausgeben.

- **Abspeichern des *EUKLID Design*-Modells**

Speichern Sie wie gewohnt Ihr **EUKLID Design**-Modell ab. Dabei wird eine Sicherungskopie des PARASOLID-Modells als eingebettetes Modell mit abgespeichert. Sie können sogar aus dem internen wieder ein externes PARASOLID-Modell rekonstruieren.

19.1.2 Weitere Funktionalität

In diesem Abschnitt werden weitere wichtige Funktionen von SolidJoin erklärt:

- **3D-Plazierungsobjekt (Locator)**

Die Plazierung und Ausrichtung von Bauteilen im 3D-Raum wird in einem eigenständigen Objekt gespeichert. Seine Darstellung wird durch ein räumliches Koordinatensystem repräsentiert.

- **Skizzierebenen**

Eine Skizzierebene definiert eine beliebige, unendliche 2D-Ebene im Raum. Mittig auf jeder Ebene wird automatisch ein 3D-Plazierungsobjekt erzeugt, das die Standardrichtungen x,y,z definiert.

Skizzierebenen benötigen Sie z.B. zum Erzeugen von 2D-Hilfsgeometrie oder zum Plazieren von 3D-Bauteilen. 2D-Konstruktionen in Skizzierebenen können gut als Positionierungsgerüste für 3D-Bauteile verwendet werden. So können Sie z.B. auf Schnittpunkte zugreifen und darauf weitere 3D-Bauteile plazieren.

Bei jeder Ansichterzeugung wird implizit eine weitere Skizzierebene erzeugt, die sowohl im 2D-Zeichenbereich als Koordinatensystem, als auch im 3D-Strukturfenster als Strukturelement dargestellt wird.

Beim Programmstart wird im 3D-Fenster standardmäßig ein 3D-Plazierungsobjekt und darauf eine Skizzierebene ("xy_plane") angelegt, die dem 2D-Zeichenbereich mit dem Ursprungskoordinatensystem entspricht.

Gemischte 3D-2D-Konstruktion

Skizzierebenen werden im 3D-Fenster als Gitterdarstellung (aktiv) oder als kleines Kreissymbol (inaktiv) dargestellt, im 3D-Strukturfenster als Strukturelement in grüner (aktiv) oder blauer Farbe (inaktiv).

Es kann immer nur **eine** Skizzierebene aktiv sein. Im 2D-Fenster wird nur dargestellt, was in der aktiv geschalteten xy-Skizzierebene ("xy_plane") konstruiert wurde. 2D-Konstruktionen in anderen Skizzierebenen sind nur dann im 3D-Fenster zu sehen, wenn die zugehörige Skizzierebene aktiv geschaltet ist.

- **3D-Fensterfunktionen**

Für das 3D-Fenster finden Sie auf der rechten Maustaste im Zeichenbereich eigene Aktionen zur Steuerung der Darstellung, z.B. dynamisches Drehen und Vergrößern/Verkleinern.

- **Verdeckte Kanten (Hidden lines)**

3D-Bauteilen können Sie im 3D-Fenster als Drahtmodell oder mit verdeckten Kanten darstellen lassen.

- **Strukturdarstellung von 3D-Bauteilen**

Im 3D-Strukturfenster können Sie die Struktur Ihrer Bauteile darstellen (Die Ausgabe ist genauso aufgebaut wie im 2D-Strukturfenster). Sie können Objekte wahlweise in diesem Fenster oder im 3D-Fenster picken. Auch in diesem Fenster finden Sie auf der rechten Maustaste eigene Aktionen zur Steuerung der Darstellung oder zum Editieren von Objekteigenschaften.

- **Baugruppen (Assemblies)**

Sie können komplette Baugruppen aus Ihrem PARASOLID-Modell einlesen und z.B. von jedem Bauteil einzeln Ansichten ableiten.

19.2 Kopplung mit I-DEAS

Zur Kopplung von **EUKLID Design** und I-DEAS Master Series stehen folgende Anpassungsmöglichkeiten und Funktionen zur Verfügung:

- Konfiguration des Datentransfers von I-DEAS Drafting Setup
- **EUKLID Design** als 2D-Komponente von I-DEAS Master Series
- Expliziter Datentransfer von I-DEAS Drafting Setup
- Expliziter Datentransfer nach I-DEAS Master Modeler

19.2.1 Konfiguration des Datentransfers von I-DEAS Drafting Setup

Der Datentransfer von I-DEAS Drafting Setup nach **EUKLID Design** ist konfigurierbar.

Diese Einstellungen wirken

- auf den automatischen Datenübergang von Drafting Setup zu **EUKLID Design** als auch
- auf das direkte Einlesen der Zeichnungslayout-Datei *Solid Link Universal File*.

19.2.1.1 Allgemeines

Konfigurationsparameter lassen sich über eine Benutzeraktion (UDA) verändern. Die Werte der Konfigurationsparameter werden mit dem Modell abgespeichert. Beim Datentransfer von I-DEAS nach **EUKLID Design** werden die aktuell gültigen Werte der Konfigurationsparameter verwendet.

Der Benutzer kann damit vor allem steuern, inwieweit Objekte, die aus I-DEAS Drafting Setup übertragen wurden, in **EUKLID Design** modifiziert werden können, ohne daß diese Änderungen beim nächsten Übergang wieder rückgängig gemacht werden. Dadurch wird man sowohl den Anforderungen eines 2D- als auch eines 3D-orientierten Anwenders gerecht.

Gemischte 3D-2D-Konstruktion

19.2.1.2 Werte der Konfigurationsparameter als Benutzerattribute

Für die einzelnen Konfigurationsparameter werden Benutzerattribute definiert und an das Objekt *top.globals_list.first*, das für jedes Modell nur einmal existiert, angehängt.

```
ref_object= top.globals_list.first
create_attr ( ref_object, "ID_DRAW" )
create_attr ( ref_object, "ID_DSPLINE" )
create_attr ( ref_object, "ID_CENTERLINE" )
create_attr ( ref_object, "ID_MEASURE" )
create_attr ( ref_object, "ID_LINestyle" )
create_attr ( ref_object, "ID_TEXT" )
create_attr ( ref_object, "ID_SYMBOL" )
create_attr ( ref_object, "ID_VIEW" )
create_attr ( ref_object, "ID_DELETE" )
```

19.2.1.3 Einstellungen der Konfigurationsparameter

- ID_DRAW
steuert die Darstellung des **Zeichnungsrahmens**.

Attributname	Wert	Bedeutung
ID_DRAW	0	Es wird kein Zeichnungsrahmen erstellt
ID_DRAW	1	EUKLID Design -Zeichnungsrahmen wird erstellt
ID_DRAW	2	I-DEAS Zeichnungsrahmen wird übernommen Nur erstmalig übertragen und dann bleiben alle Änderungen erhalten
ID_DRAW	3	aktueller I-DEAS Zeichnungsrahmen wird über- nommen
Voreinstellung: ID_DRAW 0		

Anmerkungen

- Vorhandenen Zeichnungsrahmen löschen
Zeichnungsrahmen können Sie generell löschen, indem Sie den Layer mit der Endung `_draw` löschen. Danach wirkt die Einstellung des Konfigurationsparameters `ID_DRAW`.
- **EUKLID Design**-Zeichnungsrahmen
Verwenden Sie den **EUKLID Design**-Zeichnungsrahmen (`ID_DRAW 1`), so wird ein dem I-DEAS Drafting Setup Zeichnungsformat entsprechender Zeichnungsrahmen verwendet. Es werden jedoch keine Objekte übertragen.
- Wechseln des Zeichnungsrahmens
Soll vom I-DEAS-Zeichnungsrahmen zum **EUKLID Design**-Zeichnungsrahmen oder umgekehrt gewechselt werden, so müssen Sie vorher den zum **EUKLID Design**-Modell gehörigen Layer mit der Endung `_draw` entsperren und den ganzen Layer mit allen darin vorkommenden Objekten löschen.
Wird vom **EUKLID Design**-Zeichnungsrahmen zum I-DEAS Drafting Setup Zeichnungsrahmen gewechselt, so müssen Sie beim anschließenden Übergang das gesamte Zeichnungslayout übertragen.

- **ID_DSPLINE**
steuert, ob Splines als **Splines** oder als **Polylinie** übertragen werden.

Attributname	Wert	Bedeutung
ID_DSPLINE	0	Splines in Splinedarstellung
ID_DSPLINE	1	Splines als Polygonzug
Voreinstellung: ID_DSPLINE 0		

In polygonisierter Form werden Splines auf Konturen abgebildet. Die Konturen bestehen aus Liniensegmenten.

Gemischte 3D-2D-Konstruktion

- ID_CENTERLINE

steuert, ob **Mittellinien** mit oder ohne **Überstand** übertragen werden sollen.

Attributname	Wert	Bedeutung
ID_CENTERLINE	0	Mittellinien ohne Überstand
ID_CENTERLINE	1	Mittellinien mit Überstand
Voreinstellung: ID_CENTERLINE 0		

- ID_MEASURE

steuert die **Änderbarkeit von Maßen**.

Attributname	Wert	Bedeutung
ID_MEASURE	0	Wird immer von I-DEAS übernommen
ID_MEASURE	1	Veränderte Position der Maße und Höhe des Maßtextes bleiben erhalten
ID_MEASURE	2	Alle Änderungen von EUKLID Design bleiben erhalten
Voreinstellung: ID_MEASURE 1		

- ID_LINestyle

steuert die Änderbarkeit des **Strichmodus** (Linestyle) der geometrischen Objekte.

Attributname	Wert	Bedeutung
ID_LINestyle	0	Strichmodus wird von I-DEAS übernommen
ID_LINestyle	1	Vom Anwender in EUKLID Design vorgenommene Änderungen bleiben erhalten.
Voreinstellung: ID_LINestyle 0		

- ID_TEXT

steuert die **Änderbarkeit von Texten**.

<i>Attributname</i>	<i>Wert</i>	<i>Bedeutung</i>
ID_TEXT	0	Wird immer von I-DEAS übernommen
ID_TEXT	1	Nur Textinhalt wird von I-DEAS übernommen
ID_TEXT	2	Alle Änderungen bleiben erhalten
Voreinstellung: ID_TEXT 0		

- ID_SYMBOL

steuert die **Änderbarkeit von Symbolen**.

<i>Attributname</i>	<i>Wert</i>	<i>Bedeutung</i>
ID_SYMBOL	0	Wird immer von I-DEAS übernommen: Alle Symbole neu erzeugen.
ID_SYMBOL	1	Nur Symbolinhalt wird von I-DEAS übernommen: Wirkt derzeit nur für Stücklistenfähnchen.
ID_SYMBOL	2	Alle Änderungen bleiben erhalten
Voreinstellung: ID_SYMBOL 0		

ID_SYMBOL 1 wirkt nur auf das Stücklistenfähnchen. Dabei wird der Textinhalt des Stücklistenfähnchen von I-DEAS Drafting Setup übernommen. Für alle anderen Symbole, wie Form- und Lagetoleranzen, und Objekte, wie Schraffuren, gilt:

entweder: Löschen und Neuerzeugen (*ID_SYMBOL 0*, *ID_SYMBOL 1*)
oder: Alle Änderungen bleiben erhalten (*ID_SYMBOL 2*).

Gemischte 3D-2D-Konstruktion

- ID_VIEW

steuert die **Änderbarkeit von Position und Skalierung der Ansichten**.

Attributname	Wert	Bedeutung
ID_VIEW	0	Position und Skalierungsfaktor werden immer von I-DEAS übernommen
ID_VIEW	1	Alle Änderungen bleiben erhalten
Voreinstellung: ID_VIEW 1		

Die Lage der Ansichten ist definiert durch ein Koordinatensystem in **EUKLID Design**. Ihre Lage können Sie ändern, indem Sie den Ursprung des zugehörigen Koordinatensystems editieren.

Zum leichteren Positionieren von Layout-Ansichten in **EUKLID Design** können Sie das Programm *ansipos.aql* im Verzeichnis *<I_DEAS Installationsverzeichnis>/eng/design/examples/aql* verwenden.

- ID_DELETE

steuert die Behandlung von gelöschten Objekten.

Attributname	Wert	Bedeutung
ID_DELETE	0	Gelöschte Objekte werden wieder sichtbar.
ID_DELETE	1	EUKLID Design -Änderungen bleiben erhalten.
Voreinstellung: ID_DELETE 0		

Dieser Parameter wirkt auf übertragene Objekte, die durch nachträgliche Manipulationen in **EUKLID Design** auf *deleted* gesetzt wurden.

Beispiel

Fasen und Runden

Von I-DEAS kommende Linien werden gefast oder gerundet. Dabei werden diese Objekte auf *deleted* gesetzt. Sie werden jedoch nicht aus der Datenstruktur entfernt, da andere Objekte davon abhängig sind (die neuerzeugte Fase oder Rundung und Nachbarlinien).

Gelöschte I-DEAS-Objekte werden nicht wieder neu erzeugt, wenn der Parameter *ID_DELETE* auf 1 gesetzt wurde. Ansonsten werden beim erneuten Datentransfer von I-DEAS nach **EUKLID Design** die Objekte, die auf *deleted* gesetzt wurden, grundsätzlich wieder neu erzeugt.

19.2.1.4 Eingabemaske

1. Rufen Sie die Aktion *ideas_config* mit folgenden Ikonen auf:



2. Nehmen Sie die gewünschten Veränderungen der Konfigurationsparameter vor.
Um zum Beispiel den I-DEAS-Zeichnungsrahmen beim erstmaligen Übergang zu erhalten, klicken Sie innerhalb des Rahmens *Zeichnungsrahmen* den Punkt *I-DEAS Zeichnungsrahmen (erstmalig)* an.
Damit wird der Wert des Konfigurationsparameter *ID_DRAW* auf 2 gesetzt.
3. Quittieren Sie die Aktion mit *OK*, wenn Sie die veränderten Parameter übernehmen wollen.

Gemischte 3D-2D-Konstruktion

Beim nächsten Aufruf dieser Aktion werden Ihnen die aktuellen Konfigurationsparameter angezeigt. Wenn Sie keine Veränderungen vornehmen wollen, beenden Sie die Aktion mit *Abbruch*.

Konfiguration des Datentransfers von I-DEAS Drafting Setup

Zeichnungsrahmen

- ◆ Kein Zeichnungsrahmen
- ◆ Variant Engineering Zeichnungsrahmen
- ◆ I-DEAS Zeichnungsrahmen (erstmalig)
- ◆ I-DEAS Zeichnungsrahmen (aktuell)

Modifikation von Text

- ◆ Alles aus I-DEAS
- ◆ Nur Text aus I-DEAS
- ◆ Alle Modifikationen behalten

Modifikation von Maßen

- ◆ Alles aus I-DEAS
- ◆ Manche Modifikationen behalten
- ◆ Alle Modifikationen behalten

Modifikation von Symbolen

- ◆ Alles aus I-DEAS
- ◆ Manche Modifikationen behalten
- ◆ Alle Modifikationen behalten

☒ Modifikation von Linientyp

☐ Spline als Polygon (Linienzug)

☐ Mittellinie mit Überstand

☒ Modifikation von Ansichten

☐ Nach Manipulation 'deleted' behalten

OK Abbruch

19.2.1.5 AQL-Programm zum Verändern der Konfigurationsparameter

Die Konfigurationsparameter können auch über eine AQL-Programm verändert werden.

Beispiel

```
ideas_config ({  
  { "draw", application.v_int, 0 },  
  { "dspline", application.v_int, 0 },  
  { "center", application.v_int, 0 },  
  { "measure", application.v_int, 1 },  
  { "lstyle", application.v_int, 1 },  
  { "text", application.v_int, 0 },  
  { "symbol", application.v_int, 0 },  
  { "view", application.v_int, 1 },  
  { "keep_del", application.v_int, 0 } })
```

Bedeutung

Der Ausdruck { "draw", application.v_int, 0 }

- definiert das Benutzerattribut *ID_DRAW* (wenn es noch nicht existiert) für das Referenzobjekt *ref_object= top.globals_list.first* und
- hängt den Wert 0 an das Attribut.
ID_DRAW steuert die Darstellung des Zeichnungsrahmens. Mit dem Wert 0 wird kein Zeichnungsrahmen erstellt.

Analoges gilt für die folgenden anderen Ausdrücke:

<i>Parameter der Aktion</i>	<i>Benutzerattribut</i>
draw	ID_DRAW
dspline	ID_DSPLINE
center	ID_CENTERLINE
measure	ID_MEASURE
lstyle	ID_LINestyle

Gemischte 3D-2D-Konstruktion

<i>Parameter der Aktion</i>	<i>Benutzerattribut</i>
text	ID_TEXT
symbol	ID_SYMBOL
view	ID_VIEW
keep_del	ID_DELETE

19.2.2 *EUKLID Design* als 2D-Komponente von I-DEAS Master Series

In ***EUKLID Design*** ist eine assoziative Übernahme von Solid Modellen der I-DEAS Master Series zur weiteren Bearbeitung möglich. Treibende Maße des I-DEAS Solids können in ***EUKLID Design*** verändert werden.

Installationshinweis

EUKLID Design muß als 2D-Komponente von I-DEAS Master Series installiert sein.

19.2.2.1 Schritte zum Erzeugen und Verändern einer Zeichnung

Sie können **EUKLID Design** folgendermaßen zur Zeichnungsgestaltung für Modelle aus I-DEAS verwenden:

1. Erzeugen Sie ein Teil oder eine Baugruppe in I-DEAS Master Series.
Beispiele:
 - Definieren einer Kontur
 - Ziehen und Rotieren von Konturen
 - Einbringen von Formelementen
 - Definieren von treibenden Maßen, Form- und Lagetoleranzen
 - Benennen des Teiles
2. Erstellen Sie das Zeichnungslayout in I-DEAS Drafting Setup:
 - Erzeugen von mehreren Ansichten, Schnitten, Einzelheiten
 - Anbringen von Informationsmaßen
3. Starten Sie die Übertragung. Wählen Sie die Aktion *Variant Engineering...*:
 - **EUKLID Design** wird gestartet.
 - Zeichnungselemente werden nach **EUKLID Design** automatisch übertragen.
Die **EUKLID Design**-Modelldatei wird vom I-DEAS Datenmanagement verwaltet. Beim erstmaligen Übergang wird eine Modell-Datei erzeugt, ansonsten wird eine vorhandene aktualisiert.
4. Bringen Sie Ergänzungen in **EUKLID Design** ein.
5. Verändern Sie, falls nötig, die treibenden Maße mit der Aktion *ideas_modify*.
 - Selektieren Sie die treibenden Maße in **EUKLID Design**.
 - Geben Sie die neuen Werte im vorübergehend aktivierten I-DEAS Master Model ein.
 - **EUKLID Design** wird automatisch aktiv und das **EUKLID Design**-Modell automatisch aktualisiert.
6. Verlassen Sie **EUKLID Design** mit *STOP*. Danach ist automatisch I-DEAS wieder aktiv.

Gemischte 3D-2D-Konstruktion

19.2.2.2 Modellübertragung von I-DEAS Drafting Setup

Der Übergang von I-DEAS Master Series zu **EUKLID Design** erfolgt automatisch durch Aufruf der Aktion *Variant Engineering...* der Applikation I-DEAS Drafting Setup. Dabei werden schon vorhandene **EUKLID Design**-Modelle geladen und aktualisiert.

Assoziativität

Die im I-DEAS Drafting Setup erzeugten Zeichnungsobjekte sind assoziativ zum 3D-Modell und werden nach **EUKLID Design** übertragen. Das bedeutet:

- Wird das 3D-Modell geändert, ändern sich die 2D-Zeichnungsobjekte im Drafting Setup und die davon abgeleiteten 2D-Objekte in **EUKLID Design**.
- Die entstandenen Objekte in **EUKLID Design** sind nicht verknüpft, sondern werden unabhängig voneinander übertragen. Das bedeutet z.B., daß Bemaßungen, Schraffuren, Form- und Lagetoleranzen eigene Objekte sind und keine Relationen zu übertragenen geometrischen Objekte wie Punkte, Linien, ... besitzen.
- Sie können auf übertragene Objekte in **EUKLID Design** neue Relationen definieren, z.B. *Linie parallel zu Linie* (die aus 3D abgeleitet wurde). Bei einer Veränderung des 3D-Modells und anschließender Übertragung nach **EUKLID Design** gibt es zwei Möglichkeiten:
 - Das zuvor übertragene 3D-Objekte blieb unverändert oder wurde modifiziert: Alle in **EUKLID Design** von abgeleiteten Objekte abhängigen Relationen bleiben gültig. Die Änderungen werden nachgezogen. Das Modell kann komplett neu berechnet werden.
 - Das zuvor übertragene 3D-Objekt wurde gelöscht: Alle in **EUKLID Design** von abgeleiteten Objekten abhängigen Relationen können nicht mehr eindeutig neu berechnet werden. In diesem Fall muß der Benutzer eingreifen. Er wird unterstützt, indem die Problemfälle in einem speziellen Layer mit Endung *_error* abgelegt werden.

Einschränkung

Die Assoziativität der Objekte von **EUKLID Design** zum I-DEAS 3D-Modell ist eingeschränkt. Eine Gestaltänderung des 3D-Modells kann dazu führen, daß "alte" 2D-Zeichnungsobjekte gelöscht und durch "neue" ersetzt werden. Besonders bei Modellen, die mit der I-DEAS Master Series-Blech-Applikation erstellt wurden, führt oft schon eine Geometrieänderung zum Löschen und Neuerzeugen von geometrisch identischen Objekten.

Übertragene Objekte

Übertragene Objekte werden von I-DEAS mit einem Identifikator versehen. Geometrisch identische Objekte können nun beim Neuberechnen des 3D-Modells einen neuen Identifikator erhalten, d.h. die Objekte mit den alten Identifikatoren werden gelöscht und dafür Objekte mit neuen Identifikator neu erzeugt.

Wurden nun Relationen auf solche Objekte definiert, so werden die referenzierenden Objekte in den Layer *_error* geschoben. Der Anwender muß nun manuell korrigieren.

Es werden alle zur Zeichnungsausgestaltung relevanten Informationen nach **EUKLID Design** übertragen:

Allgemeine Zeichnungsdaten

- Name des I-DEAS-Modells
- Einheiten
- Name des Einzelteils oder der Baugruppe
- Name der einzelnen Ansichten und Schnitte

Geometrische Objekte

- Punkt
- Linie
- Kreisbogen
- Kreis
- Ellipse
- Spline

Bemaßung, Form- und Lagetoleranzen, Text, Schraffur

- Bemaßung
- Text
- Stücklistenfähnchen
- Form- und Lagetoleranzen
- Schraffur
- Schnittverlauf

Gemischte 3D-2D-Konstruktion

Zeichnungsrahmen

Es bestehen vier Möglichkeiten (siehe Abschnitt „*Konfiguration des Datentransfers von I-DEAS Drafting Setup*“ auf Seite 19-5):

- keinen Zeichnungsrahmen erstellen
- durch **EUKLID Design**-Zeichnungsrahmen ersetzt
- 1:1-Übertrag des I-DEAS Zeichnungsrahmens als Geometrie- und Textobjekte: Dies erfolgt nur beim ersten Mal; nachfolgende Modifikationen in **EUKLID Design** bleiben erhalten.
- 1:1-Übertrag des aktuellen I-DEAS Zeichnungsrahmens als Geometrie- und Textobjekte

Einschränkungen

In den folgenden Fällen ist keine genau übereinstimmende Abbildung von I-DEAS-Objekten auf **EUKLID Design** möglich:

- Spline
Splines werden in **EUKLID Design** und I-DEAS rechnerintern verschieden abgebildet. Das führt zu einer unterschiedlichen Darstellung der Splines im abgeleiteten **EUKLID Design**-Modell. Vor allem dort, wo Sichtkanten auf Splines treffen, können Lücken im Modell sichtbar werden.
Rationale Splines lassen sich in **EUKLID Design** nur durch nicht-rationale Splines annähernd abbilden, wenn sie nicht in analytische Objekte umgerechnet werden können.
Vorschlag: Splines als Polygonzug übertragen durch Setzen des Konfigurationsparameters *ID_DSPLINE 1* (siehe Abschnitt „*Konfiguration des Datentransfers von I-DEAS Drafting Setup*“ auf Seite 19-5).
- Stücklistenfähnchen
besitzen keine weiteren Stücklisteninformationen
- Schraffur
Die Schraffur wird als eigenständiges Objekt übertragen ohne Referenzen auf andere geometrische Objekte. Die Berandungselemente werden teilweise polygonisiert und unsichtbar gesetzt. Damit kann an manchen Stellen die Schraffur etwas über die sichtbaren geometrische Objekte hinausragen.
Schraffuren in Detailansichten
Detailansichten beschreiben nur einen Zeichnungsausschnitt. Beinhaltet dieser Schraffuren, so werden sie durch eine übergeordnete Ausblendfläche so verdeckt, daß die Schraffuren nur in der eigentlichen Detailansicht sichtbar sind.

- Verschieben einer Detailansicht

Nach dem Verschieben einer Detailansicht oder Editieren des Skalierungsfaktors werden die Schraffuren erst nach einem nochmaligen Übergang richtig dargestellt.

- Schraffuren ragen über dem Blattformat hinaus

Sollten Schraffuren der Detailansichten weit über das Blattformat hinausragen, so kann es vorkommen, daß diese durch die überlagerten Ausblendflächen nicht verdeckt werden.

Abhilfe:

Vergrößern Sie die Abdeckflächen durch Editieren des linken unteren und/oder rechten oberen Eckpunktes der Außenkontur.

Voreingestellte Koordinaten des

linken unteren Eckpunktes:

$$x = -\text{VAR_ID_global_dDrawHor}/2$$

$$y = -\text{VAR_ID_global_dDrawVer}/2$$

rechten oberen Eckpunktes:

$$x = \text{VAR_ID_global_dDrawHor} * 1.5$$

$$y = \text{VAR_ID_global_dDrawVer} * 1.5$$

wobei:

$$\text{VAR_ID_global_dDrawHor} = \text{Breite des Blattformates}$$

$$\text{VAR_ID_global_dDrawVer} = \text{Höhe des Blattformates}$$

- Text

Texte und Textblöcke werden in **EUKLID Design** eventuell anders dargestellt:

Umrandungen: Texte und Textblöcke werden in **EUKLID Design** ohne Rahmen dargestellt.

Schriftarten: Schriftarten sind unterschiedlich.

Textblöcke mit Pfeilen: Textblöcke mit Pfeilen werden in **EUKLID Design** in zwei Objekte aufgeteilt:

- Objekt *Symbol* für Pfeil

- Objekt *Text* für Text

Dabei werden Texte noch manipuliert, um sie zu drehen.

Text als Balloon wird in **EUKLID Design** zum Stücklistenfähnchen.

- Bemaßung

- Maße werden nicht gleichzeitig in unterschiedlichen Maßeinheiten dargestellt (z.B. Maßeinheit in mm und inch-Angabe).

- Abmaße werden in Absolutwerten dargestellt. In **EUKLID Design** werden diese zu Toleranzen.

Gemischte 3D-2D-Konstruktion

- Dimetrische Maße werden nicht immer übertragen. Die Namen der nicht übertragenen Maße werden im Hintergrundfenster ausgegeben.

- Symbole

In **EUKLID Design** werden nicht alle Zusatzangaben aus I-DEAS übertragen. Die Angabe (M) für Maximal-Material-Bedingung lässt sich in **EUKLID Design** nicht im Objekt *symbol* darstellen.



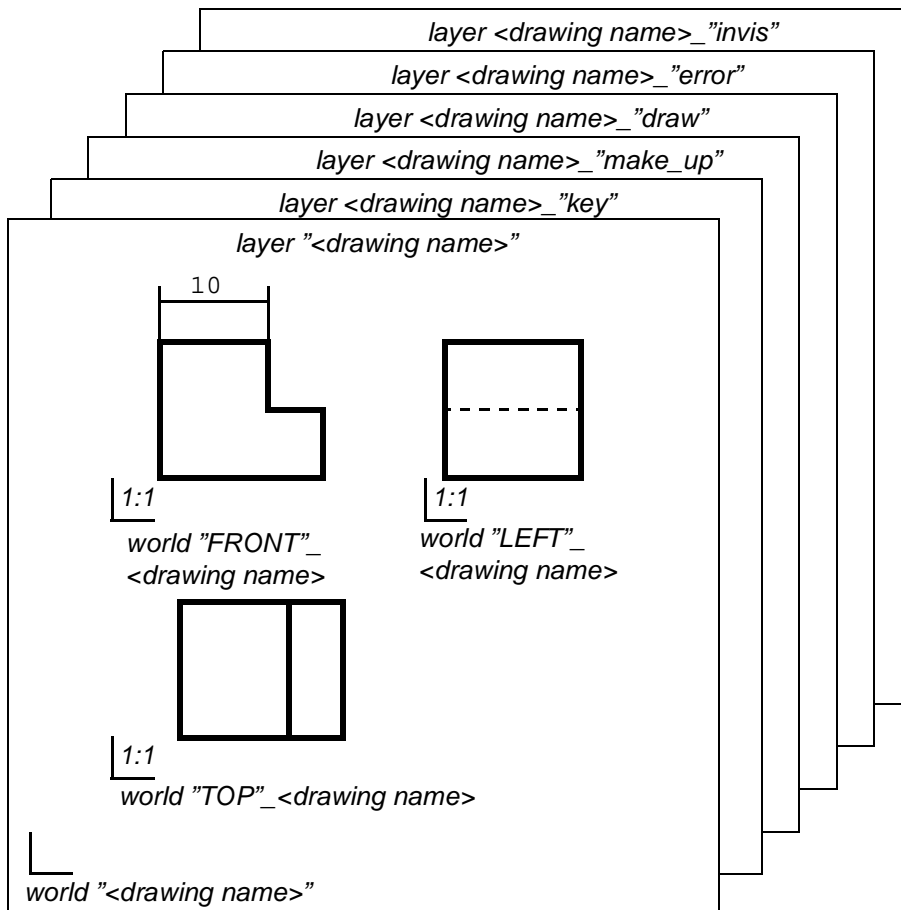
Treten während des Überganges Fehler auf, so werden diese in einer Datei gesammelt, die am Ende des Überganges bekannt gegeben wird. Folgender Fehlerhinweis wird gelegentlich gemeldet, kann aber ignoriert werden:

"Fehler%%Anfangs- und Endpunkt sind gleich%"

Allgemeiner Modellaufbau nach der Übertragung

Das I-DEAS-Zeichnungslayout wird in eine **EUKLID Design**-Datenstruktur umgesetzt. Als strukturierende Elemente dienen im wesentlichen Layer und Koordinatensysteme.

Die folgende Grafik verdeutlicht den allgemeinen Modellaufbau in **EUKLID Design** nach der Übertragung.



Gemischte 3D-2D-Konstruktion

Layer

- Namen von Layern und Koordinatensystemen
Die Länge des Namens ist begrenzt auf den systemspezifischen Wert für Dateinamenslänge (siehe Benutzerhandbuch *Offene Architektur AQL*:
Wert = program.filesizesize). Sollte der Name länger sein, so wird er auf die max. zulässige Länge (27 Zeichen) gekürzt.
- Der Name des obersten Layers ist identisch mit dem **EUKLID Design**-Modellnamen.
- Unter dem obersten Layer wird ein Layer *<drawing_name>* definiert, dem Namen des Layouts aus I-DEAS.
In diesem Layer werden alle geometrischen Objekte erzeugt. Sie sind nach der Übertragung selektierbar, aber nicht editierbar (Modus *gesperrt*).
- Unter dem Layer *<drawing name>* sind 5 Layer für alle nicht geometrischen Objekte (für Bemaßung, Form- und Lagetoleranzen, Stückliste, Text, Zeichnungsrahmen) und für Zeichnungsrahmen-Objekte definiert:

treibende Maße	Layer mit Endung <i>_key</i>
alle anderen Objekte außer Geometrie und treibende Maße	Layer mit Endung <i>_make_up</i>
Zeichnungsrahmen-Objekte	Layer mit Endung <i>_draw</i>
nach Änderung in Master Solid	
nicht neu berechnete Objekte	Layer mit Endung <i>_error</i>
unsichtbare Objekte	Layer mit Endung <i>_invis</i>
- Übertragene Objekte können unsichtbar gemacht werden. Alle Objekte in den auf unsichtbar gesetzten Layern, mit der Endung *_invis*, sind unsichtbar. Sollen Objekte auch nach dem Aktualisieren der Zeichnung unsichtbar bleiben, so müssen Sie die Objekte in diese Layer schieben.

Koordinatensysteme

- Die Namen der Koordinatensysteme werden automatisch erzeugt und gegebenenfalls gekürzt.
- Zu jeder übergebenen Ansicht (Vorderansicht, Draufsicht, etc.) ist ein eigenes Koordinatensystem definiert.
- Die Koordinatensysteme der einzelnen Ansichten sind alle relativ zum Ursprung des Koordinatensystems *<drawing name>* definiert.
- Alle geometrischen Objekte innerhalb einer Ansicht sind relativ zu ihrem Koordinatensystem-Ursprung definiert.

Änderbarkeit

Alle abgeleiteten Objekte befinden sich in gesperrten Layern. Damit wird verhindert, daß Objekte unbeabsichtigt geändert oder gelöscht werden.

Sollen übertragene Objekte modifiziert werden und diese Änderungen auch erhalten bleiben, so müssen Sie die entsprechenden Konfigurationsparameter anpassen. Vor dem Verändern von übertragenen Objekten muß die Sperrung des Layers aufgehoben werden.

19.2.2.3 ideas_modify

Über die **EUKLID Design**-Aktion *ideas_modify* können treibende Maße des 3D-Modells verändert werden.

Treibende Maße (*key dimensions* im Layer mit Endung *_key*) sind damit **bidirektional**. Voraussetzung dafür ist, daß **EUKLID Design** als 2D-Applikation von I-DEAS installiert und zur Zeichnungsausgestaltung über die Aktion *Variant Engineering...* aus I-DEAS Drafting Setup gestartet wurde.

1. Rufen Sie die Aktion *ideas_modify* mit folgenden Ikonen auf:



Ausgehend von **EUKLID Design** können Sie eine Modifikation und Neuberechnung des 3D-Modells anstoßen:

2. Selektieren Sie die treibenden Maße, die Sie verändern wollen.

Die Maße sind folgendermaßen dargestellt:

treibende Maße Farbe mit Farbindex 24 (Standard: grün)

selektierte Maße Selektionsfarbe (Standard: rot)

3. Beenden Sie die Aktion.

Der vorübergehend aktivierte 3D-Prozeß fordert die Eingabe der neuen Werte für die treibenden Maße.

4. Geben Sie die neuen Werte ein.

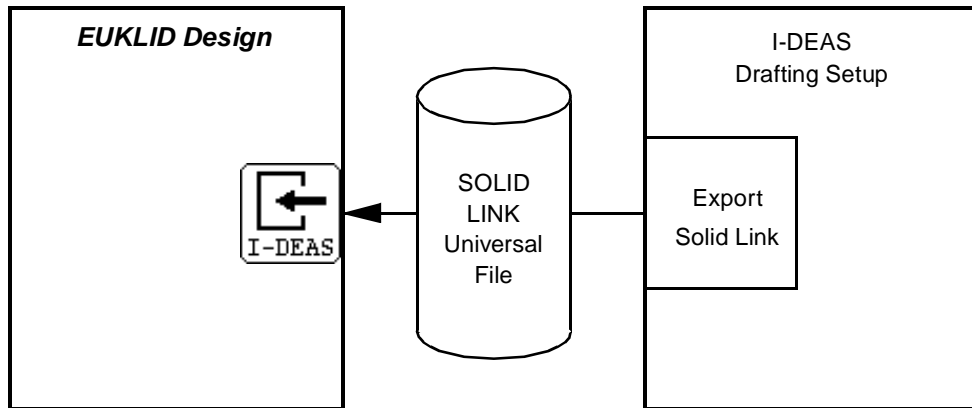
Das 3D-Modell wird in **EUKLID Design** neu berechnet und abgeleitet sowie das **EUKLID Design**-Modell aktualisiert. Anschließend ist **EUKLID Design** wieder aktiv.

Gemischte 3D-2D-Konstruktion

19.2.3 Expliziter Datentransfer von I-DEAS nach *EUKLID Design*

Der Datentransfer von I-DEAS Drafting Setup nach *EUKLID Design* ist über eine Datei möglich.

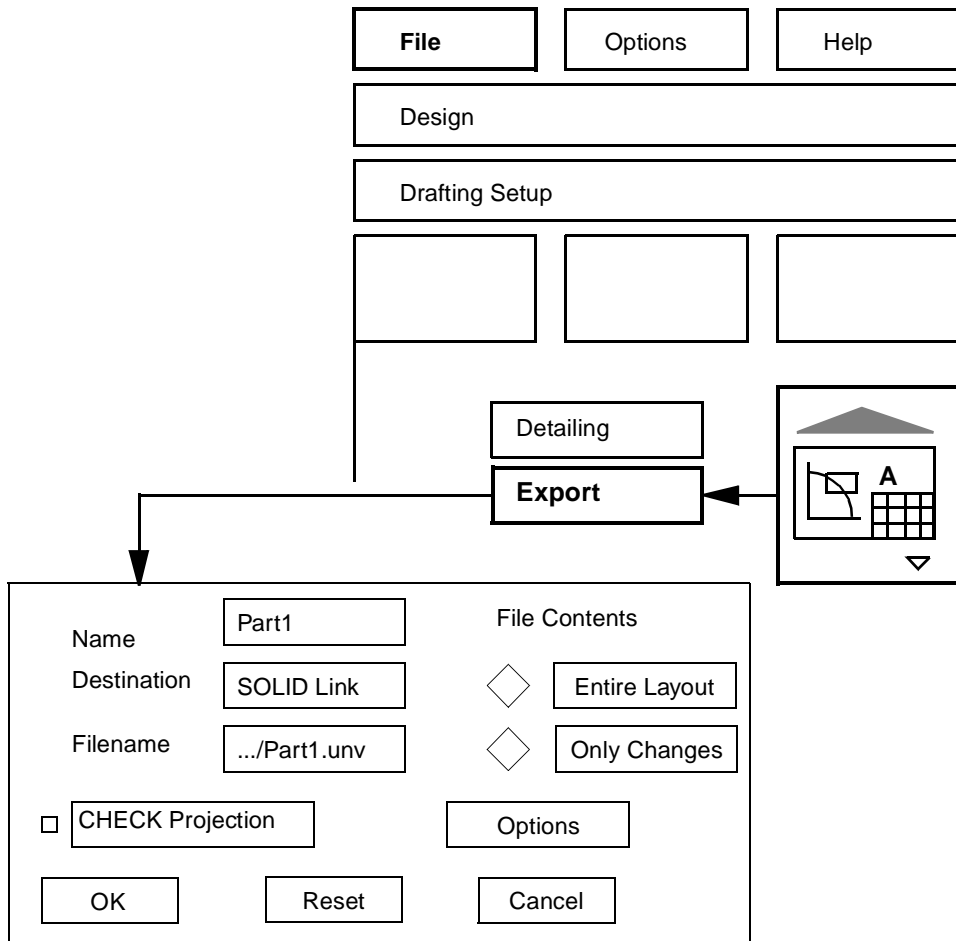
Damit lassen sich alle zur Zeichnungsausgestaltung nötigen Informationen der Master Series-Applikation *Drafting Setup* über eine externe Datei nach *EUKLID Design* übertragen.



Folgende Schritte sind für die Ausführung eines Datentransfer notwendig:

I-DEAS

Erzeugung der Transferdatei im Drafting Setup: SOLID Link Universal File



Gemischte 3D-2D-Konstruktion

1. Rufen Sie die Aktion *Einlesen einer Transferdatei vom Typ I-DEAS Solid Link Universal File* mit den folgenden Ikonen auf:



EUKLID Design liest eine Datei, die von der Komponente *Drafting Setup* der I-DEAS Master Series erzeugt wurde, ein und erzeugt daraus ein **EUKLID Design**-Modell für die weitere Zeichnungsausgestaltung.

2. Wählen Sie den Namen der Transferdatei über das Dateiauswahl-Dialogfenster aus. Die Transferdatei muß die Endung *unv* besitzen und vom Typ *I-DEAS Solid Link Universal File* sein.

Die mit der Transferdatei übertragenen Objekte des Zeichnungslayouts werden eingelesen.

Bei erstmaligen Transfer werden die Objekte neu erzeugt. Beim wiederholten Übertragen wird das Zeichnungslayout aktualisiert.

Beim Transfer werden die Einstellungen wirksam, die Sie bei der Konfiguration des Datentransfers von I-DEAS Drafting Setup vorgenommen haben (siehe Abschnitt [„Konfiguration des Datentransfers von I-DEAS Drafting Setup“ auf Seite 19-5](#)).

Der allgemeine Aufbau des daraus abgeleiteten **EUKLID Design**-Modells entspricht dem Zeichnungsaufbau, wie er im Kapitel **EUKLID Design als 2D-Komponente von I-DEAS Master Series** beschrieben wurde.



Die Dateien vom Typ *Solid Link Universal File* und *Design Universal File* besitzen beide die Endung *unv*, haben aber einen völlig unterschiedlichen Aufbau und Bedeutung.

19.2.4 Expliziter Datentransfer nach I-DEAS Master Modeler

Der Datentransfer von **EUKLID Design** nach I-DEAS Master Modeler können Sie mit drei Aktionen durchführen, die jeweils Transferdateien mit unterschiedlichem Inhalt erzeugen.

- Erzeugen einer Transferdatei vom Typ *Design Universal File – Datensatz Drahtmodell (Wireframe)*
- Erzeugen einer Transferdatei vom Typ *Design Universal File – Datensatz Profile*
- Erzeugen einer Transferdatei vom Typ *Program File*

Dateien vom Typ I-DEAS *Design Universal File* sind aufwärtskompatibel und erzeugen im I-DEAS Master Modeler entweder ein Drahtmodell (Wireframe) oder ein Profil.

Über das nicht aufwärtskompatible I-DEAS *Program File* lassen sich dagegen geometrischen Objekte so erzeugen, als wären sie gerade interaktiv erzeugt worden.

Gemischte 3D-2D-Konstruktion

19.2.4.1 Design Universal File (Drahtmodell)

ideas_outputunvw

Erzeugen einer Transferdatei vom Typ *Design Universal File* – Datensatz Drahtmodell (Wireframe) für I-DEAS Master Modeler.



Name der Transferdatei über Dateiauswahl-Dialogfenster.
Voreinstellung: *transferw.unv*.



Name des Drahtmodells
Haben Sie keinen Namen vergeben, werden die Objekte wie folgt benannt:
erstes Drahtmodell: WIREFRAME1
zweites Drahtmodell: WIREFRAME2
usw.



Farbe der Elemente in I-DEAS Master Modeler

Beispiel

AKTUELLE FARBE

0 – SCHWARZ

1 – BLAU

2 – GRAUBLAU

3 – HELLBLAU

4 – ZYAN

5 – DUNKELOLIV

6 – DUNKELGRÜN

7 – GRÜN

8 – GELB

9 – GOLDORANGE

10 – ORANGE

11 – ROT

12 – MAGENTA

13 – HELLMAGENTA

14 – ROSA

15 – WEISS

Voreingestellter Wert *AKTUELLE FARBE*: Damit erhalten alle geometrischen Objekte die Farbe *GRÜN* (= Vorgabe aus I-DEAS Master Modeler).



Selektionsmenge

Selektierbar sind **Punkte, Linien, Kreise, Kreisbögen, Konturen, Flächen** und **Gruppen**. Übertragen werden jedoch nur die Objekte Punkt, Linie, Kreis und Kreisbogen. Von Konturen und Flächen werden deren berechnete Berandungsobjekte (Linien, Kreisbögen, Kreise) übertragen.

Von Gruppen werden die geometrischen Objekte übertragen, die in ihnen enthalten sind. Wird dieser Parameter mit *OK + Name* quittiert, so wird eine Gruppe erzeugt, deren Inhalt die selektierten Objekte sind. Wird mit "OK" quittiert, so wird keine Gruppe erzeugt.

Gemischte 3D-2D-Konstruktion

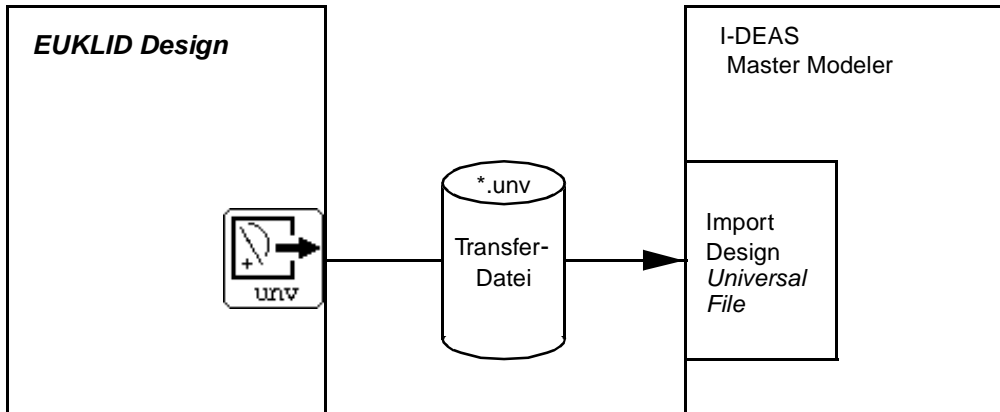
Datentransfer

Der Datentransfer von **EUKLID Design** nach I-DEAS erfolgt über eine Transferdatei. Es handelt sich dabei um eine Datei vom Typ *Design Universal File* mit der Endung *.unv*. Der Inhalt der Transferdatei besteht aus Datensätzen vom Typ *Wireframe*.

Ein *WIREFRAME* (Drahtmodell) ist eine Gruppe oder Sammlung von geometrischen Objekten. Die selektierten Elemente dürfen sich dabei überschneiden.

Folgende Schritte sind für die Ausführung eines Datentransfers notwendig:

1. In **EUKLID Design**: Transferdatei erzeugen
2. In I-DEAS Master Modeler: Transferdatei einlesen



Die Übertragung erfolgt nach Zugehörigkeit zu der ausgewählten Sequenz. Eine Sequenz besteht aus:

- Name des Drahtmodells
- Farbe
- Gruppe

Pro Sequenz werden die Objekte in ein I-DEAS Master Modeler – Drahtmodell (*WIREFRAME*) mit zugehörigen Namen und Farbe abgebildet.

Gehören Objekte zu unterschiedlichen Koordinatensystemen, so werden sie gemäß ihrer Zugehörigkeit unterschiedlichen Drahtmodellen zugeordnet. Der Name wird dann

um eine Ziffer erweitert (Beispiel: wire --> wire_1, wire_2 für zwei Koordinatensysteme).

An den Gruppen – die entweder selektiert oder gerade erzeugt wurden (Parameter group wurde mit OK + Name quittiert) – wird in **EUKLID Design** ein Benutzerattribut *in_IDEAS_WIRE* mit Datum und Uhrzeit des Übertragungsbeginns als Attributwert gehängt. Bei mehrfacher Übertragung nach I-DEAS werden nur Datum und Uhrzeit (Attributwert) aktualisiert.

Die Existenz des Attributs an den Gruppen kann über den folgenden AQL-Ausdruck ermittelt werden: ... *valid(<element>.user_in_IDEAS_WIRE)*...

Der Attributwert (Datum und Uhrzeit des letzten Übertragungsaufrufs) wird mit dem folgenden AQL-Ausdruck ausgegeben: [*<element>.user_in_IDEAS_WIRE*].

Anwendung und Empfehlung zur Weiterarbeit in I-DEAS

Wird die Transferdatei in I-DEAS Master Modeler mit dem Kommando *Import – Design Universal File* eingelesen, so werden Drahtmodelle erzeugt.

Die Objekte in einem *WIREFRAME* können Sie nun zur Erzeugung von Profilen verwenden.



- Unterschiedliche Dateien mit gleicher Endung
Dateien vom Typ *Solid Link Universal File* und *Design Universal File* besitzen beide die Endung *unv*. Sie haben aber einen völlig unterschiedlichen Aufbau und eine andere Bedeutung.
- Aktion *ideas_outputunvp*
Mit dieser Aktion lassen sich Profile (*Flächen*) nach I-DEAS Master Modeler übertragen, die direkt zum Erzeugen eines Dreh- oder Ziehkörpers verwendet werden können.
- Objekte in Koordinatensystemen mit Maßstabsfaktor ungleich 1
Liegen Objekte in Koordinatensystemen mit einem Maßstabsfaktor ungleich 1, so werden diese grafisch verändert dargestellt, d.h. entweder größer oder kleiner.
Beim Datentransfer von **EUKLID Design** nach I-DEAS *Design Universal File* werden die Objekte in ihrer richtigen, d.h. realen Größe übergeben. Um den richtigen optischen Eindruck zu bekommen, sollten Sie vor dem Übergang nach I-DEAS *Design Universal File* den Maßstabsfaktor auf 1 : 1 setzen.

Gemischte 3D-2D-Konstruktion

19.2.4.2 Design Universal File (Profil)

ideas_outputunvp

Erzeugen einer Transferdatei vom Typ *Design Universal File – Datensatz Profile* für I-DEAS Master Modeler.



Name der Transferdatei über Dateiauswahl-Dialogfenster
Voreinstellung: *transferp.unv*.



Name des Profiles
Haben Sie keinen Namen vergeben, werden die Objekte wie folgt benannt:
erster Drahtkörper:PROFILE1
zweiter Drahtkörper:PROFILE2
usw.



Farbe der Elemente in I-DEAS Master Modeler

Beispiel

AKTUELLE FARBE

0 – SCHWARZ

1 – BLAU

2 – GRAUBLAU

3 – HELLBLAU

4 – ZYAN

5 – DUNKELOLIV

6 – DUNKELGRÜN

7 – GRÜN

8 – GELB

9 – GOLDORANGE

10 – ORANGE

11 – ROT

12 – MAGENTA

13 – HELLMAGENTA

14 – ROSA

15 – WEISS

Voreingestellter Wert *AKTUELLE FARBE*: Damit erhalten alle geometrischen Objekte die Farbe *GRÜN* (= Vorgabe aus I-DEAS Master Modeler).



p1: zu übertragendes Objekt *Fläche*

Die Übertragung erfolgt nach Zugehörigkeit zu der ausgewählten Sequenz. Eine Sequenz besteht aus:

- Name des Drahtmodells
- Farbe
- Fläche.

Datentransfer

Der Datentransfer von **EUKLID Design** nach I-DEAS erfolgt über eine Transferdatei. Es handelt sich dabei um eine Datei vom Typ *Design Universal File* mit der Endung *.unv*. Der Inhalt der Transferdatei besteht aus Datensätzen vom Typ *Profile*.

Mit dieser Aktion lassen sich Flächen als Profile (Section, Kontur) nach I-DEAS Master Modeler übertragen, die direkt zum Erzeugen eines Dreh- oder Ziehkörpers verwendet werden können. Die selektierten Elemente dürfen sich dabei nicht überschneiden.

Folgende Schritte müssen Sie durchführen:

1. In **EUKLID Design**: Transferfile erzeugen
2. In I-DEAS Master Modeler: Transferdatei einlesen
(wie bei der Aktion *ideas_outputunvw*)

Pro Sequenz wird eine *Fläche* in ein *Profil* von I-DEAS Master Modeler mit zugehörigen Namen und Farbe abgebildet.

An den Flächen wird in **EUKLID Design** ein Benutzerattribut *in_IDEAS_PROFIL* mit Datum und Uhrzeit des Übertragungsbeginns als Attributwert gehängt. Bei mehrfacher Übertragung nach I-DEAS werden nur Datum und Uhrzeit (Attributwert) aktualisiert.

Die Existenz des Attributs an den Flächen können Sie über den folgenden AQL-Ausdruck ermitteln: ... *valid(<element>.user_in_IDEAS_PROFIL)*.

Der Attributwert (Datum und Uhrzeit des letzten Übertragungsaufrufs) wird mit dem folgenden AQL-Ausdruck ausgegeben [*<element>.user_in_IDEAS_PROFIL*].

Gemischte 3D-2D-Konstruktion

Anwendung und Empfehlung zur Weiterarbeit in I-DEAS

Wird die Transferdatei in I-DEAS Master Modeler mit dem Kommando *Import – Design Universal File* eingelesen, so werden Profile erzeugt, mit denen sich dann direkt Zieh- und Drehkörper erzeugen lassen.



- Unterschiedliche Dateien mit gleicher Endung
Die Dateien von den Typen *Solid Link Universal File* und *Design Universal File* besitzen beide die Endung *unv*, sie haben aber einen völlig unterschiedlichen Aufbau und eine andere Bedeutung.
- Überschneiden von geometrischen Objekten
Bei der Übertragung von Drahtmodellen (Aktion *ideas_outputunvw*) dürfen sich die geometrischen Objekte überschneiden, bei der Übertragung von Profilen (Aktion *ideas_outputunvp*) dagegen nicht.
- Objekte in Koordinatensystemen mit Maßstabsfaktor ungleich 1
Liegen Objekte in Koordinatensystemen mit einem Maßstabsfaktor ungleich 1, so werden diese grafisch verändert dargestellt, d.h. entweder größer oder kleiner.
Beim Datentransfer von **EUKLID Design** nach I-DEAS *Design Universal File* werden die Objekte in ihrer richtigen, d.h. realen Größe übergeben. Um den richtigen optischen Eindruck zu bekommen, sollten Sie vor dem Übergang nach I-DEAS *Design Universal File* den Maßstabsfaktor auf 1:1 setzen.

19.2.4.3 Program File

ideas_outputprg

Erzeugen einer Transferdatei vom Typ *Program File* für I-DEAS Master Modeler.



Name der Transferdatei über Dateiauswahl-Dialogfenster
Voreinstellung: *transferp.prg*.



I-DEAS echo ein- und ausschalten
Jedes einzelne Kommando des *Program Files* in I-DEAS Master Modeler wird in der Meldungsausgabe ausgegeben oder nicht.



Farbe der Elemente in I-DEAS Master Modeler

Beispiel

AKTUELLE FARBE

0 – SCHWARZ

1 – BLAU

2 – GRAUBLAU

3 – HELLBLAU

4 – ZYAN

5 – DUNKELOLIV

6 – DUNKELGRÜN

7 – GRÜN

8 – GELB

9 – GOLDORANGE

10 – ORANGE

11 – ROT

12 – MAGENTA

13 – HELLMAGENTA

14 – ROSA

15 – WEISS

Voreingestellter Wert *AKTUELLE FARBE*: Damit erhalten alle geometrischen Objekte die Farbe, die in I-DEAS Master Modeler als aktuelle Vorgabe gesetzt wurde.



Selektionsmenge

Gemischte 3D-2D-Konstruktion

Selektierbar sind **Punkte, Linien, Kreise, Kreisbögen, Konturen, Flächen** und **Gruppen**. Übertragen werden jedoch nur die Elemente Punkt, Linie, Kreis und Kreisbogen. Von Konturen und Flächen werden deren berechnete Berandungsobjekte (Linien, Kreisbögen, Kreise) übertragen.

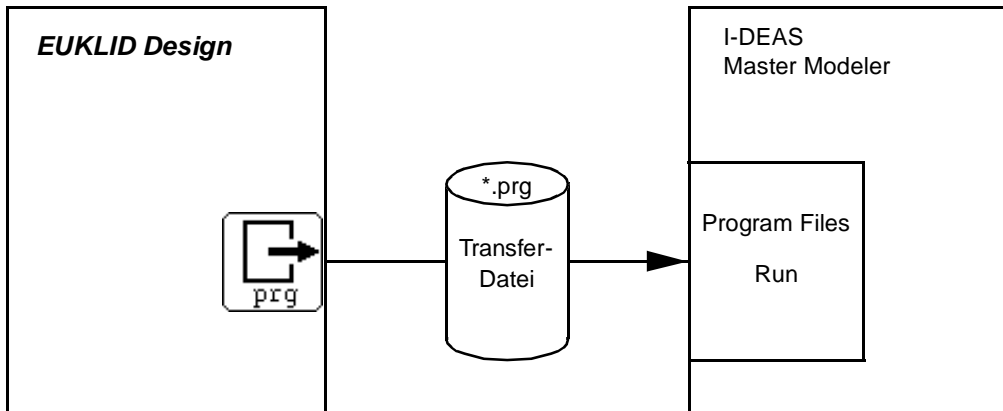
Von Gruppen werden die geometrischen Objekte übertragen, die in ihnen enthalten sind. Wird dieser Parameter mit *OK + Name* quittiert, so wird eine Gruppe erzeugt, deren Inhalt die selektierten Objekte sind. Wird mit *OK* quittiert, so wird keine Gruppe erzeugt.

Datentransfer

Der Datentransfer von **EUKLID Design** nach I-DEAS Master Modeler erfolgt über eine Transferdatei. Es handelt sich dabei um eine Datei vom Typ *Program File* mit der Endung *.prg*. Der Inhalt der Transferdatei besteht aus Erzeugungskommandos für I-DEAS Master Modeler, die anhand der Modelldaten aus **EUKLID Design** erstellt werden.

Folgende Schritte müssen Sie durchführen:

1. In **EUKLID Design**: Transferdatei erzeugen
2. In I-DEAS Master Modeler: Transferdatei einlesen



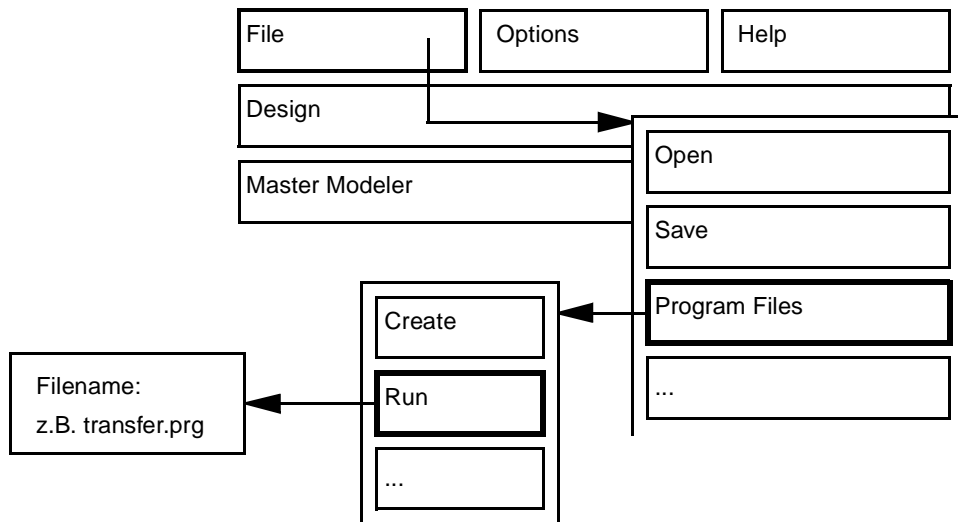
An den Gruppen – die entweder selektiert oder gerade erzeugt wurden (Parameter *group* wurde mit *OK + Name* quittiert) – wird in **EUKLID Design** ein Benutzerattribut *in_IDEAS* mit Datum und Uhrzeit des Übertragungsbeginns als Attributwert gehängt.

Bei mehrfacher Übertragung nach I-DEAS werden nur Datum und Uhrzeit (Attributwert) aktualisiert.

Die Existenz des Attributs an der Gruppe kann über den folgenden AQL-Ausdruck ermittelt werden: ... *valid(<element>.user_in_IDEAS)*.

Der Attributwert (Datum und Uhrzeit des letzten Übertragungsaufrufs) wird mit dem folgenden AQL-Ausdruck ausgegeben: [*<element>.user_in_IDEAS*].

Die erzeugte Datei *Program File* muß nun in I-DEAS Master Series explizit aufgerufen und damit ausgeführt werden. Dies ist anhand des folgenden I-DEAS Master Modeler Menüs möglich:



Gemischte 3D-2D-Konstruktion

Anwendung und Empfehlung zur Weiterarbeit in I-DEAS

Läuft die Transferdatei in I-DEAS *Design* mit dem Kommando *Program File – Run* ab, so werden die geometrischen Objekte so erzeugt, als wären sie interaktiv erzeugt worden. Sie liegen also nicht in einem eigenen Drahtmodell.

Aus den übertragenen geometrischen Einzelobjekten lassen sich in I-DEAS Master Modeler nun Profile für Zieh- und Drehkörper erzeugen.

Möchten Sie für diese Körper auch treibende Maße für die Konturen definieren, so empfiehlt es sich, den Körper mit der Kontur zuerst zu ziehen und dann den Körper im *Wireframe-Modus* zu editieren. In diesem Zustand lassen sich treibende Maße, Parallelität usw. definieren.



- Die *Program Files* sind nicht aufwärtskompatibel. Es wird **nicht** garantiert, daß sie auch in Nachfolgeversionen ablaufen. Die von **EUKLID Design** erstellten *Program Files* sind nur unter I-DEAS Master Modeler ablauffähig, nicht z.B. unter I-DEAS Drafting Setup.
- Objekte in Koordinatensystemen mit Maßstabsfaktor ungleich 1
Liegen Objekte in Koordinatensystemen mit einem Maßstabsfaktor ungleich 1, so werden diese grafisch verändert dargestellt, d.h. entweder größer oder kleiner.
Beim Datentransfer von **EUKLID Design** nach I-DEAS *Design* werden die Objekte in ihrer richtigen, d.h. realen Größe übergeben. Um den richtigen optischen Eindruck zu bekommen, sollten Sie vor dem Übergang nach I-DEAS *Design Universal File* den Maßstabsfaktor auf 1 :1 setzen.

20 Datenaustausch

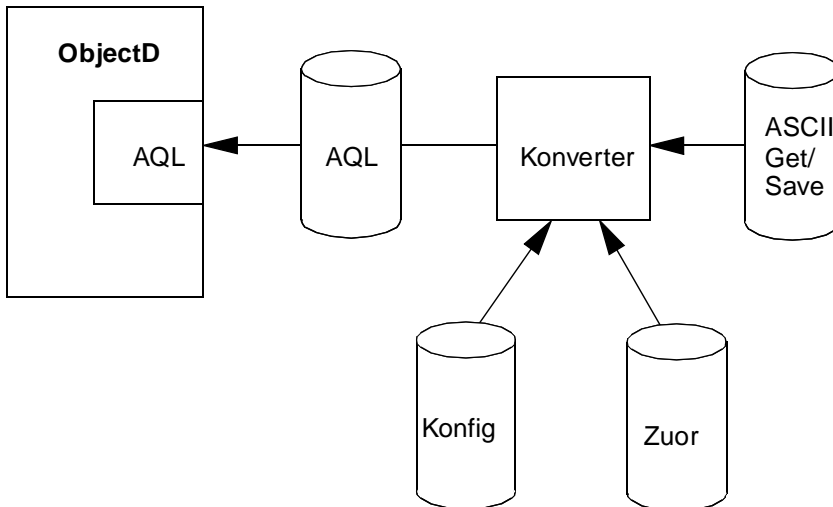
Folgende Möglichkeiten des Datenaustauschs bestehen:

- Konvertieren von Draft-Daten
- Datenaustausch im IGES-Format
- Datenaustausch im DXF-Format (V12)
- Datenaustausch im DWG / DXF-Format
- Kopplung mit externen Programmen

20.1 Konvertieren von Draft-Daten

Modelldaten können mit Hilfe eines Konverters aus Draft nach **EUKLID Design** übergeben werden. Dazu müssen Dateien im ASCII-GET/SAVE vorliegen. In jeder solchen Datei darf sich immer nur eine Draft-Zeichnung befinden.

Der Konverter ist ein eigenständiges Programm. Es wird von einer UDA aus **EUKLID Design** aufgerufen, liest eine Draft-Datei (im ASCII-Get/Save-Format) ein und erzeugt daraus ein AQL-Programm. Dieses AQL-Programm wird anschließend automatisch ausgeführt und erzeugt das **EUKLID Design**-Modell.



20.1.1 Allgemeine Elementeigenschaften

In Draft werden Eigenschaften, wie Stift, Stiftart, Farbe, Font als Interpretationsart (ein Integerwert) betrachtet. In der Zuordnungsdatei werden diese, je nach Element, in die einzelnen Eigenschaften aufgeschlüsselt.

Die Interpretationsart in Draft ist ein Index in eine Tabelle. Durch sie werden folgende Charakteristika bestimmt:

- Farbe
Es gibt in Draft eine festgelegte Anzahl von Farben. Da in **EUKLID Design** die Linienfarbe durch einen RGB-Wert angegeben werden kann, ist eine exakte Umsetzung möglich. Die für die Umsetzung gewählten Werte können in der Zuordnungsdatei eingestellt werden. Für den Wert 0 wird kein Farbbefehl in AQL generiert.
- Stift (Stiftbreite, Pen)
Die Werte 0.0, 0.25, 0.35, 0.5, 0.7, 1.0 für Linienbreiten (Stift) sind als Ziffern 1 bis 6 für die Tabelle kodiert.
- Stiftart (Stiftstil, Style)
Die Stiftart bestimmt Eigenschaften wie Strichmodus, Endsymbole und Farbe einer Linie.
Es stehen "solid", "dashed", "dotted", "dashdotted" und "dashdotdotted" zur Verfügung, die in der Linientabelle (*linetable*) als Zahlen 1 bis 5 kodiert sind.
- Endsymbole
In Draft können über den Linientyp auch besondere Randsymbole festgelegt werden, z.B. Pfeile oder Kreise, sowohl am Linienanfang, als auch am Linienende. (Als Linien zählen hier linienhafte Elemente wie Linie, Kreisbogen, Ellipsenbogen im Gegensatz z.B. zu Flächen.) In **EUKLID Design** sind keine Linienendsymbole implementiert. Linien werden deshalb ohne Randsymbole erzeugt. Besondere Endsymbole bei Maßdarstellungen werden durch die Erzeugung eines Maßes umgesetzt, das diese Randsymbole beinhaltet, soweit dies in **EUKLID Design** vorgesehen ist.
Für den Fall, daß die Erzeugung einer Linie mit Randsymbol nicht durch die Maßerzeugung abgedeckt ist, wird jeweils für das Anfangs- und das Endsymbol eine UDA erzeugt, die ein passendes Randsymbol als UDO plziert. Die Linie selbst ist victim-Parameter dieser UDA.
- Font
Texte haben statt Stiftart und Endsymbolen die Eigenschaft Font.

Datenaustausch

Layer (Folien)

Elemente, die sich in Draft in einem Layer befinden, für den in der Zuordnungsdatei kein Eintrag vorgenommen wurde, werden in **EUKLID Design** im Hauptlayer erzeugt.

Sind in der Zuordnungsdatei keinerlei Einträge für die Layerzuordnung (*layertable*) vorgenommen, so ist die gesamte Layerbehandlung abgeschaltet.

In **EUKLID Design** werden keine leeren Layer erzeugt, d.h. mindestens ein Element muß pro Layer übertragen werden.

Benutzerattribute

Unsichtbare Attribute eines Draft-Elements werden als Benutzerattribute an das erzeugte Objekt in **EUKLID Design** gehängt. Für sichtbare Attribute wird ein Text erzeugt, dessen Stringwert vom Attributwert abhängt.


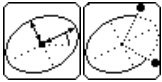







Wird das Objekt mit dem Attribut gelöscht, so bleibt dieser Text erhalten, da die Relation noch besteht.




Elementnamen

Draft-Namen werden als **EUKLID Design**-Namen an die erzeugten Objekte gehängt.

20.1.2 Übertragene Elemente

Draft	EUKLID Design	Bemerkungen
Ellipse		
Ellipsenbogen		
Fläche, Schraffur		In EUKLID Design ist die Reihenfolge der Schnittpunkte der Umrandungselemente maßgeblich für die Flächendefinition
	<p>Die Assoziativität zu den ursprünglichen Umrandungselementen bleibt auch in EUKLID Design erhalten, wenn die Liste der Umrandungselemente in Draft noch vollständig war.</p> <p>Einschränkung: Flächen mit Selbstüberschneidung sind in EUKLID Design nicht möglich.</p>	
Gruppe		der Name wird übernommen
Kreis		
Kreisbogen		
Linie		









Datenaustausch

<i>Draft</i>	<i>EUKLID Design</i>	<i>Bemerkungen</i>
Linienzug (lineare Interpolationskurve, Polygon)		Gruppe von Einzellinien, Stützpunkte als normale Punkte
Punkt		relativ zu dem Koordinatensystem, das Parameter beim Aufruf der UDA ist
Spline		noch nicht implementiert
Symbol	interne UDOs	
Text		Draft-Fonts stehen auch unter <i>EUKLID Design</i> zur Verfügung, Umsetzung über Einträge in der Zuordnungsdatei. Für unbekannte Fonts ist eine Standardschriftart festgelegt.



Bemaßung

Die Maße sind in Draft nicht assoziativ, sondern nur über die Endpunkte der Maßbegrenzungslinien mit den bemaßten Objekten verbunden. An den Endpunkten dieser Linien wird ein zum Maßtyp passendes Objekt gesucht, um dieses zu bemaßen. Ist dies nicht erfolgreich, wird eine Ersatzdarstellung des Maßes als Liniengrafik erzeugt.

Die einzelnen Teile eines Maßes sind in Draft nicht vor Veränderungen geschützt. Es ist z.B. möglich Maßlinienhälften oder Maßlinien zu löschen. Wenn das Maßbild nicht mehr vollständig ist, kann es jedoch nicht mehr in ein Bemaßungselement von ***EUKLID Design*** umgewandelt werden. Stattdessen wird das Bild des Maßes aus Linien und Texten als UDO aufgebaut.

<i>Draft</i>	<i>EUKLID Design</i>	<i>Bemerkungen</i>
Punkt-Punkt		
Punkt-Linie		Für die Linie wird ein Punkt erzeugt, wo die Maßlinie oder die Maßhilfslinie in Draft endet.
Linie-Linie		Für die Linien werden Punkte erzeugt, wo die Maßlinien oder die Maßhilfslinie in Draft enden.
Durchmesser, projizierter Durchmesser		Wenn die Endpunkte der Maßlinien oder Maßhilfslinien beide auf dem gleichen Kreis liegen und dieser in <i>EUKLID Design</i> eindeutig identifizierbar ist
		zwischen den Endpunkten der Maßlinie oder den Maßhilfslinien anderenfalls
Radius		Wenn der Kreis in <i>EUKLID Design</i> eindeutig anhand des Endpunktes der Maßlinie identifiziert werden kann
	Liniengrafik	anderenfalls
Bogenlänge		Wenn der Kreis in <i>EUKLID Design</i> eindeutig anhand des Endpunktes der Maßlinie identifiziert werden kann
	Liniengrafik	anderenfalls
Winkel zwischen zwei Linien		Für die Linien werden Punkte erzeugt, wo die Maßlinien oder die Maßhilfslinien in Draft enden.

Datenaustausch

<i>Draft</i>	<i>EUKLID Design</i>	<i>Bemerkungen</i>
Winkel zwischen drei Punkten		
Koordinatenbemaßung		
Form- und Lagetoleranzen	Gruppe mit Linien, Kreisen und Texten	es gibt kein eigenes Datenstrukturelement in Draft

Variantentechnik

Von den variablen Teilen des Draft, die mit der Variantentechnik erzeugt wurden, wird nur die Geometrie übernommen.

Die internen Attribute des Variantensystems sind an einem Sonderzeichen vor ihrem Namen erkennbar und werden bei der Umsetzung unterdrückt.

20.1.3 Konfigurieren des Konverters

Der Konverter kann über eine Konfigurations- und eine Zuordnungsdatei in seinen Eigenschaften gesteuert werden. Häufig verwendete Parameter befinden sich in der Konfigurationsdatei und können mit dem Konfigurationseditor eingestellt werden: er kann in der UDA, im Dialogfenster des Parameters *Name der Konfigurationsdatei*, aufgerufen werden. Dieser Konfigurationseditor liest die Konfigurationsdatei ein und schreibt sie wieder zurück, falls Sie Veränderungen vorgenommen haben und das Dialogfenster mit OK verlassen.

20.1.4 Zuordnungstabellen

Längere Zuordnungen werden in einer eigenen Zuordnungsdatei abgelegt. Diese ist durch Schlüsselworte in einzelne Abschnitte eingeteilt. Zeichen, die nach einem '#' stehen, werden bis zum Zeilenende als Kommentarzeilen überlesen. Die einzelnen Abschnitte werden mit einer Zeile, die nur `end` enthält, abgeschlossen.

Schlüsselworte sind unabhängig von Groß-/ Kleinschreibung.

Innerhalb der Abschnitte erfolgt eine Umsetzung von Draft- nach **EUKLID Design**-Wert:

<Draft-Wert> <**EUKLID Design**-Wert(e)>

Der Zeilenaufbau der Zuordnungsdatei ist von Abschnitt zu Abschnitt unterschiedlich:

Linien

Die Linientabelle ist folgendermaßen aufgebaut:

```
linetable
<Interpretationsart> <Farbe> <Stift> <Stiftart> <Anfangssymbol>
<Endsymbol>
...
end
```

Anfangs- und Endsymbol sind Zahlen, die beim Aufruf der AQL-Funktion *make_symbol* im generierten AQL-Programm verwendet werden. Über sie wird die Auswahl des zu erzeugenden Randsymbols getroffen.

Datenaustausch

Farben

Die Farbtabelle ist folgendermaßen aufgebaut:

```
colortable  
<Farbnummer> <AQL-Farbwert>  
...  
end
```

<Farbnummer> Wertebereich: 1 bis 9.

<AQL-Farbwert> Farbname, Farbindex oder RGB-Wert.

Der Farbwert darf kein Leerzeichen enthalten, da sonst nur die Zeichen bis zum ersten Leerzeichen berücksichtigt werden. Der Ausdruck wird direkt und ungeprüft in das erzeugte AQL-Programm eingesetzt.

Texte und Fonts

Die Fonts werden definiert durch:

```
font <Fontnummer> <Fontname>  
map <Draft-Zeichencode> <EUKLID Design-Zeichencode>  
...  
end
```

Die Fontnummer ist eine beliebige Nummer, unter der die Fontbeschreibung hinterlegt wird und unter der sie im Abschnitt *texttable* (siehe unten) referenziert werden kann.

Die Texttabelle ist folgendermaßen aufgebaut:

```
texttable  
<Interpretationsart> <Fontnummer> <Farbe> <Stift> <Stiftart>  
...  
end
```

Die Fontnummer ist eine Referenz auf einen Eintrag in der Fonttabelle, die im Abschnitt *font*-Zeilen definiert wurde.

Der Font mit der Nummer 0 wird auch dann verwendet, wenn für die in der Texttabelle angegebene Nummer keine Fontdefinition existiert.

Layer (Folien)

Es kann ein Umsetzen von Draft-Layern zu **EUKLID Design**-LAYern angegeben werden.

```
layertable
<Draftlayer> <EUKLID Design-Layer>
<Start-Draftlayer>-<End-DraftLayer> <EUKLID Design>
end
```

Beispiel:

```
layertable
3      "striche"
4      "bemassung"
17-255 "diverses"
end
```

Die Angabe eines Bereiches ist nur in diesem Abschnitt möglich. Die Grenzen des Bereichs müssen durch eine Bindestrich getrennt werden. Vor und nach dem Bindestrich dürfen keine Zwischenräume sein. Der Layer muß als String in Anführungszeichen angegeben werden. Überlappen sich mehrere der angegebenen Bereiche, so hat der zuletzt angegebene Priorität.

Beispiel einer Zuordnungsdatei

```
font 0 Draft_ptext
map 123 30 # degree sign
map 124 31 # plusminus
map 125 24 # quad
map 126 29 # diameter
end
```

```
font 1 Draft_ptext
map 123 30 # degree sign
map 124 31 # plusminus
map 125 24 # quad
map 126 29 # diameter
end
```

Datenaustausch

```
layertable
3      "striche"
4      "bemassung"
17-255 "diverses"
end
```

```
linetable
1 3 4 1 0 0
2 1 4 1 0 0
3 2 4 1 0 0
4 7 4 1 0 0
...
100 7 2 1 0 -6
101 5 2 1 0 -6
102 6 2 1 0 -6
...
270 1 2 4 0 0
271 8 1 1 0 0
end
```

```
texttable
1 1 3 2 1
2 1 1 2 1
3 1 2 2 1
4 1 7 2 1
...
100 14 7 4 1
101 14 5 4 1
102 14 6 4 1
...
257 18 5 6 1
258 18 6 6 1
end
```

Besondere Optionen für Testzwecke

In der Konfigurationsdatei können zu Testzwecken Optionen eingeschaltet werden, die zusätzliche Ausgaben während der Konvertierung bewirken. Im Standardfall sollten diese Optionen ausgeschaltet bleiben, da sie die Datenstruktur in **EUKLID Design** aufblähen.

`debugAttributes <on/off>`

Ist diese Option auf *on* gesetzt, so werden an die erzeugten **EUKLID Design**-Objekte oder -Aktionen zwei zusätzliche Attribute gehängt:

<code>address</code>	die ursprüngliche Adresse des Draft-Datenstrukturelements, für das dieses Objekt erzeugt wurde.
<code>lineNumber</code>	die Zeile in der ASCII-Get/Save-Datei, in der das Draft Datenstrukturelement beginnt.

Beispiel (Ausschnitt):

```
e1_1 = point_relative(ori,130,130)
create_attrib(e1_1, "address", 352)
create_attrib(e1_1, "lineNumber", 37)
e2_1 = circle_centerradius(z,{"solid",0.5}, ax, e1_1, 80)
create_attrib(e2_1, "address", 371)
create_attrib(e2_1, "lineNumber", 49)
e3_1 = point_relative(ori,60,200)
create_attrib(e3_1, "address", 396)
create_attrib(e3_1, "lineNumber", 61)
e4_1 = point_relative(ori,200,200)
create_attrib(e4_1, "address", 415)
create_attrib(e4_1, "lineNumber", 73)
```

Datenaustausch

`debugNames <on/off>`

Ist diese Option auf *on* gesetzt, so erhalten alle erzeugte **EUKLID Design**-Objekte und -Aktionen Namen. Verwendet wird der Name der AQL-Variablen, der dieses Draft-Element zugewiesen wurde.

Beispiel (Ausschnitt):

```
e1_1 = point_relative(ori,130,130)
name(e1_1, "e1_1")
e2_1 = circle_centerradius(z,{"solid",0.5}, ax, e1_1, 80)
name(e2_1, "e2_1")
e3_1 = point_relative(ori,60,200)
name(e3_1, "e3_1")
e4_1 = point_relative(ori,200,200)
name(e4_1, "e4_1")
```

Damit kann anhand von Objekten oder Aktionen in **EUKLID Design** die erzeugende Stelle in der AQL-Datei wiedergefunden werden. Ebenso kann umgekehrt verfahren werden, durch Markieren von Elementen mittels AQL-Programm, z.B.:

```
show_highlighted (e3_1)
```

20.2 Datenaustausch im IGES-, DWG- und DXF-Format

EUKLID Design ermöglicht den Datenaustausch (in beide Richtungen) auf grafisch-logischer Ebene mit anderen CAD-Systemen. Der Datenaustausch erfolgt entweder über eine IGES-, DWG- oder DXF-Datei:

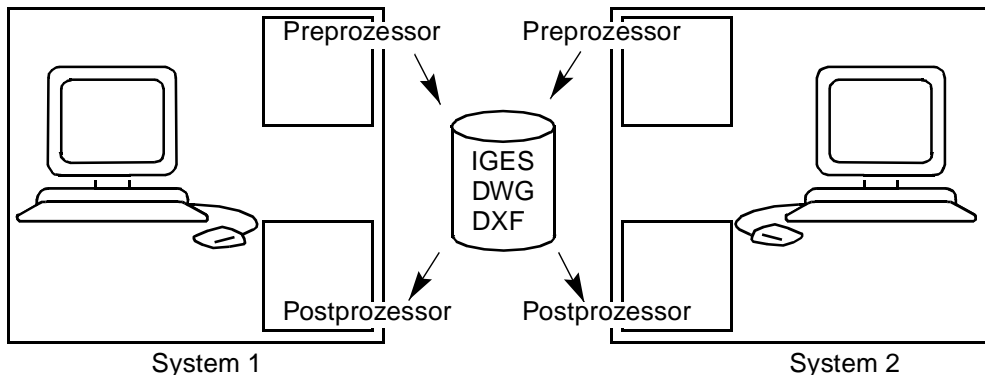
- Dazu wird entweder die ausgewählte Datenstruktur ausgewertet, umgesetzt und in die IGES-, DWG- bzw. DXF-Datei geschrieben (**Preprozessor**), oder
- eine angelieferte IGES- bzw. DXF-Datei eingelesen und daraus die **EUKLID Design**-Datenstruktur abgeleitet und aufgebaut (**Postprozessor**).

Diese Funktionen werden innerhalb von **EUKLID Design** über je eine Aktion aufgerufen.

Der Vorteil besteht darin, daß für den Datenaustausch zwischen verschiedenen CAD-Systemen nur je zwei Umsetzprogramme, der Pre- und der Postprozessor, notwendig sind.

EUKLID Design ist somit in der Lage, mit allen CAD-Systemen Daten auszutauschen, die ebenfalls über IGES- bzw. DXF-Prozessoren verfügen. Für die Mehrzahl der auf dem Markt vertretenen CAD-Systeme sind solche Prozessoren verfügbar.

Informationen über die Ein-/Ausgabe-Aktionen entnehmen Sie bitte der Online-Hilfe.



20.2.1 Datenaustausch mit IGES

IGES (Initial Graphics Exchange Specification, *Version 1.0 bis 4.0*) ist ein Übertragungsformat zum Austausch von CAD-Daten.

Die in IGES spezifizierten Entities decken einen großen Anwendungsbereich ab; so gibt es Entities für 2D- und 3D-Mechanik, für Bemaßung und Darstellung, für Elektrik sowie 3D-Solids („CSG“ und „BREP“).

IGES selbst enthält jedoch keine Implementierungsvorschrift, d.h. IGES schreibt nicht vor, welche Entities ein System bei einer bestimmten Anwendung unterstützen muß. Daher unterstützt jeder IGES-Prozessor vorrangig die Entities des Systems, für den er gebaut wurde. Dies führt zum Teil zu erheblichen Informationsverlusten beim Austausch zwischen unterschiedlichen Systemen.

Aufgrund dieser Erfahrung wurden vom VDA/VDMA IGES-Subsets (VDAIS) definiert, mit der Zielsetzung, einen möglichst vollständigen Datenaustausch von Geometrie, Bemaßung und Texten zu gewährleisten. Diese Untermenge (Subset) beschränkt sich bewußt auf die Entities von IGES, die zum CAD-Austausch zwischen Automobilindustrie, Zulieferern und Maschinenherstellern relevant sind. Diese Spezifikation ist im Einheitsblatt 66 319 VDMA/VDA festgelegt.

Zusätzlich zur Einschränkung im Elementumfang existieren Vorschriften, wie Geometrie, die nicht im System vorhanden ist, in Ersatzelemente abzubilden ist. Außerdem werden noch einige formale Einschränkungen vorgenommen, um ein einheitliches Übertragungsformat zu erhalten.

VDAIS-Leistungsstufen

Die diesem Handbuch zugrundeliegende Version umfaßt bei der IGES-Umsetzung folgende Leistungsstufen:

- Leistungsstufe **G1/B1** 2D-Basisgeometrie/Bemaßung
- Leistungsstufe **G1/B2** G1/B1 + Views (Ansichtsfenster)
- Leistungsstufe **PLUS**
- Leistungsstufe **VDAIS** Die Leistungsstufe wird der IGES-Datei entnommen
(nur im Postprozessor gültig)

Die Leistungsstufe PLUS geht über den Leistungsumfang von VDAIS hinaus. Sie ermöglicht eine Übertragung von Flächen, assoziativer Bemaßung sowie **EUKLID Design**-spezifische Verarbeitung von Elementgruppen (UDOs).

Sie ist zur Verarbeitung der den **EUKLID Design**-Objekten äquivalenten IGES-Entities, wie assoziative Bemaßung, Flächen, Schraffur und bestimmten UDOs, gedacht und dient vor allem auch zur Vermeidung von Informationsverlusten beim Datenaustausch.

Aufbau einer IGES-Datei

IGES-Dateien sind sequentielle ASCII-Dateien mit einem festen Format pro Datensatz (80 Zeichen).

Eine IGES-Datei ist in fünf getrennte Abschnitte (Sections) eingeteilt, die unterschiedliche Aufgaben haben:

- Die **Start-Section** enthält einen Hinweis auf die Prozessorversion. In Spalte 73 des Datensatzes steht die Kennung S.
- Die **Global-Section** enthält Informationen, die den Preprozessor beschreiben und somit dem Postprozessor die Interpretation der IGES-Dateien ermöglichen.
- Solche Informationen sind z.B. das Erzeugungsdatum der Datei, Urheber, Produktidentifikation usw. In Spalte 73 steht jeweils die Abschnittskennung G.
- Die **Directory-Entry-Section** umfaßt ein Verzeichnis aller Entities, die in der IGES-Datei enthalten sind, sowie pro Entity eine feste Anzahl unabhängiger Daten (Breite, Farbe, Name ...). Die Abschnittskennung in Spalte 73 ist jeweils D.
- Die **Parameter-Data-Section** enthält für alle Entities die elementabhängigen Daten (Koordinaten, Punktzahl bei Punktfolgen ...). Aufbau und Inhalt der einzelnen Datensätze hängen vom jeweiligen Entity-Typ ab, sind also nicht einheitlich strukturiert wie in der Directory-Entry-Section. Die Abschnittskennung in Spalte 73 ist jeweils P.
- Die **Terminate-Section** markiert das Ende einer IGES-Datei. Sie gibt Auskunft über die Anzahl der Datensätze pro Section. Die Abschnittskennung in Spalte 73 ist T.

20.2.2 Datenaustausch mit DXF (V12)

DXF (Drawing eXchange Format) ist ein für AutoCAD entwickeltes Datenaustauschformat und wird von vielen CAD-Systemen zum Austausch von CAD-Modelldaten an andere Systeme verwendet.

Aufbau einer DXF-Datei

DXF-Dateien sind ASCII-Dateien.

Eine DXF-Datei ist in vier getrennte Abschnitte (Sections) eingeteilt, die unterschiedliche Aufgaben haben:

- Die **Header-Section** enthält allgemeine Informationen über die DXF-Datei.
- Die **Tables-Section** enthält folgende Tabellen:
 - Linetype Tabelle (LTYPE)
 - Layer Tabelle (LAYER)
 - Textart Tabelle (STYLE)
 - View Tabelle (VIEW)
 - Benutzerkoordinaten Tabelle (UCS)
 - Viewport Konfigurations Tabelle (VPOR)
 - Bemaßungsart Tabelle (DIMSTYLE)
 - Applikations Identifikations Tabelle (APPID)
- Die **Blocks-Section** enthält die Blockdefinitionsentites (Beschreibung der Blockdefinitionen wie z.B. UserDefinedObjects, etc.)
- Die **Entities-Section** enthält alle darzustellende Entities inklusive der Verweise auf definierte Blöcke (Blocks-Section).



DXF-Dateien, die ein neueres DXF-Format als V12 enthalten (V13, V14), können zwar eingelesen werden, alle unbekannten (neuen) Sections und Entities werden aber ignoriert.

20.2.3 Umsetzung der Daten

Die Umsetzung von Daten erfolgt durch ein eigenständiges Programm. Dabei sind folgende Arbeitsweisen zu unterscheiden:

- Der **Preprozessor** erzeugt eine IGES-, DWG- oder DXF-Datei.
- Der **Postprozessor** verarbeitet eine bestehende IGES- oder DXF-Datei.

Lesen der Konfigurationsdatei

Aus einer Konfigurationsdatei werden einige Variablen gelesen, die u.a. folgendes festlegen:

- wo der Prozessor in der Datei-Struktur IGES- bzw. DXF-Dateien ablegen und suchen soll;
- wo er gegebenenfalls temporäre Dateien ablegt und findet;
- wo sich die Zuordnungstabellen befinden.

Erzeugen einer baumartigen Datenstruktur

Der Prozessor erzeugt eine interne baumartige Datenstruktur. Sie dient zur Abarbeitung komplexer Elemente in hierarchischer Form und ermöglicht eine Syntaxüberprüfung der bearbeiteten IGES- bzw. DXF-Datei.

Der Preprozessor baut zunächst seine interne Datenstruktur auf, um dann die IGES-, DWG- bzw. DXF-Datei zu erzeugen.

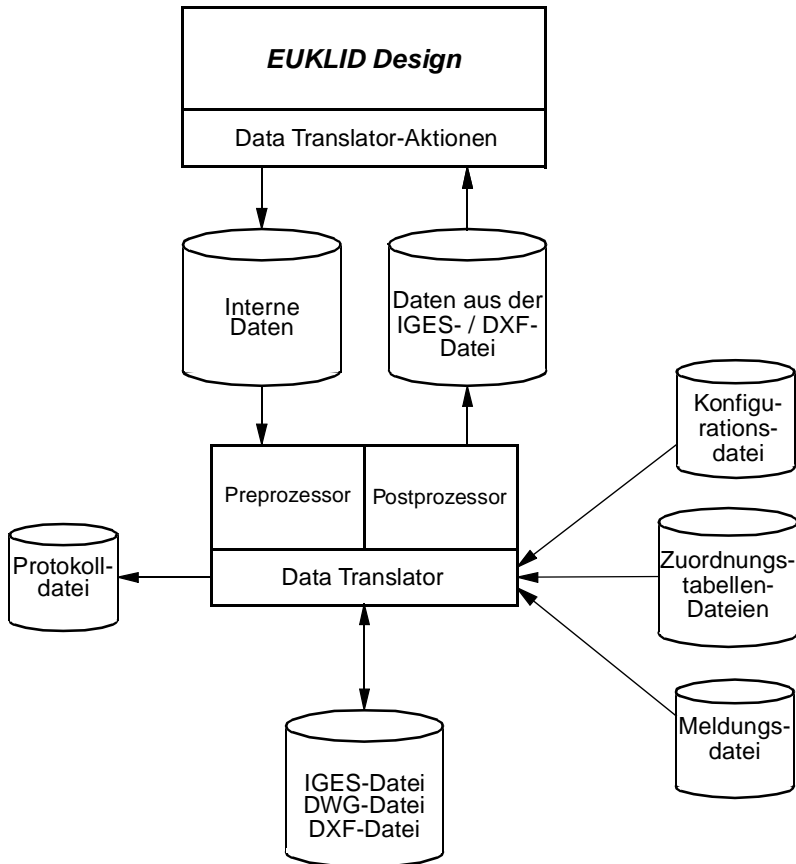
Der Postprozessor liest die IGES- bzw. die DXF-Datei baut seine interne Datenstruktur auf. Anschließend erzeugt ein AQL-Programm, das **EUKLID Design**-Datenstruktur erzeugt.

Evtl. angelegte Hilfsdateien (temporäre Dateien) befinden sich im Verzeichnis, das durch die Variable IGES_TEMP bzw. DXF_TEMP (siehe „[Die IGES-Konfigurationsdatei](#)“ auf Seite 20-22, „[Die DXF-Konfigurationsdatei](#)“ auf Seite 20-32, bzw. „[Die DWG-Konfigurationsdatei](#)“ auf Seite 20-37) eingestellt ist. Sie werden nach Abschluß des Prozessorlaufs gelöscht.

Datenaustausch

Abschlußstatistik und Protokolldatei

Die Erstellung einer Abschlußstatistik gibt Auskunft darüber, welche Elemente wie übersetzt wurden. In einer Protokoll-Datei werden Informationen über die Art der Übersetzung und eventuelle Fehler abgelegt.



20.2.4 Parameterdateien

Der **Data Translator** benötigt eine Vielzahl von Parametern, die zur besseren Handhabbarkeit in Parameterdateien abgelegt werden.

Auf den folgenden Seiten finden Sie eine Beschreibung der folgenden Dateien:

- Konfigurationsdatei
- Zuordnungstabellen-Dateien

<i>Datei</i>	<i>Bedeutung</i>
startsection.text	wird in die Startsection kopiert
linienart.zuor	IGES: Strichmodus-Zuordnung
farbwerte.zuor	IGES: Farbumsetzung
masspfeil.zuor	IGES: Maßpfeil-Zuordnung
zeichensatz.zuor	IGES: Zeichen-Zuordnung
iges.zuor	globale IGES-Einstellungen
color.zur	DXF: Farbumsetzung
dxl_font.zur	DXFIN: ASCII-Zeichensatztabelle
dxl.zur	globale DXF-Einstellungen
dwl_font.zur	DWGOUT: ASCII-Zeichensatztabelle
Dwl_Para.iga	DWG: Parameterdatei für DWG/DXF

- Zuordnungstabellen in AQL-Programm(en):
dxftable

20.2.4.1 Die Konfigurationsdatei

Der Prozessor arbeitet mit einer Reihe von Variablen, die gebraucht werden, um die Datenumsetzung von und nach IGES bzw. DXF zu steuern. Diese Variablen werden in der Konfigurationsdatei definiert, damit die Dateien nur einmal in System vorhanden sein müssen und an beliebiger Stelle stehen können. Desweiteren brauchen Sie bei der Verwaltung Ihrer eigenen Daten nur die entsprechende Zeile in der Konfigurationsdatei zu verändern.

Standardnamen der Konfigurationsdateien :

- iges_in.iga – Konfigurationsdatei für die IGES-Einleitung
- iges_out.iga – Konfigurationsdatei für die IGES-Ausleitung
- dxs_in.iga – Konfigurationsdatei für die DXF-Einleitung
- dxs_out.iga – Konfigurationsdatei für die DXF-Ausleitung
- dwg_out.iga – Konfigurationsdatei für die DWG-Ausleitung

Die Konfigurationsdatei besteht aus einer beliebigen Anzahl von Variablen. Jede Variable besteht aus einem **Schlüsselwort** und einem **Wert**, die durch eine beliebige Anzahl von Leerzeichen voneinander abgesetzt sind.



Schlüsselwörter dürfen Sie nicht als Wert verwenden.

Die IGES-Konfigurationsdatei

Standardwerte der Schlüsselwörter sind unterstrichen. Anstelle des Schlüsselwortes „true“ kann ebenso „ja“ oder „yes“, anstelle von „false“ auch „nein“ oder „no“ eingegeben werden.

Schlüsselwörter zum Festlegen der Dateiverzeichnisse

- IGES_PFAD <Verzeichnisname>
Hier sucht der Prozessor IGES-Dateien bzw. legt die erzeugten IGES-Dateien ab.
- IGES_TEMP <Verzeichnisname>
In dem hier angegebenen Verzeichnis werden temporäre Dateien abgelegt.
- IGES_ZUOR <Verzeichnisname>
In dem hier angegebenen Verzeichnis werden die Zuordnungstabellen gesucht. Kann auf dieses Verzeichnis nicht zugegriffen werden, wird das Standardverzeichnis <installationspfad>/design_iges/zuor verwendet.
- Vereinfachter Zugriff auf zentrale Zuordnungsverzeichnisse :
Das Zeichen # als erstes Zeichen des Pfades in IGES_ZUOR wird als „<installationspfad>/design_iges“ interpretiert.
So liefert der Eintrag
IGES_ZUOR #/zuor
die Voreinstellung für IGES.
- IGES_PROT <Verzeichnisname>
In dem hier angegebenen Verzeichnis werden die Protokoll-Dateien abgelegt.
- IGES_UBBL <Verzeichnisname> (nur Postprozessor)
Hier werden UDOs abgelegt bzw. gesucht.
- IGES_AQLP <Verzeichnisname> (nur Postprozessor)
Hier werden die vom Postprozessor erzeugten AQL-Programme abgelegt.

Definieren Sie die genannten Verzeichnisse nicht, dann sucht der Prozessor im aktuellen Verzeichnis bzw. er legt ab dem aktuellen Verzeichnis ab.

Variablen zur Steuerung des Übersetzungslaufes

Die folgenden Variablen steuern den Übersetzungslauf. Sie dürfen diese Variablen nur auf einen der angegebenen Werte setzen.

IGES_STUF G1B1/G1B2/PLUS
Hier können Sie die IGES-Leistungsstufe gemäß VDAIS angeben.
G1B1: Geometrie und einfache Bemaßung
G1B2: wie G1B1 + Behandlung von Views
PLUS: Besondere, von Siemens-Nixdorf sowie SDRC verwendete, nicht VDAIS-Entities.

IGES_LANG deutsch/english/espanol/russian
Sprache für die Meldungen und die Protokolldatei.

IGES_DRAW true/false (Nur beim Preprozessor wirksam)
Bei „true“ wird Wert auf die Übertragung der Grafik gelegt.
Bei „false“ wird Wert auf die Übertragung der Geometrie gelegt.
Zeichnungen sollten Sie zur vollständigen Übertragung stets mit „IGES_DRAW true“ ausleiten. Haben Sie mehr Interesse an der realen Geometrie (z.B. NC-Systeme), stellen Sie „IGES_DRAW false“ ein, da die Darstellung unter Umständen von der Geometrie erheblich abweicht. Dies tritt auf, wenn Koordinatensysteme mit unterschiedlichen Maßstäben bzw. abgesetzte Koordinatensysteme verwendet werden.



Aus einer mit „IGES_DRAW true“ ausgeleiteten Zeichnung kann die ursprüngliche Geometrie beim Wiedereinlesen mit **EUKLID Design** nicht mehr hergestellt werden, dafür aber darstellungsrichtig geplottet werden.

Aus einer mit „IGES_DRAW false“ ausgeleiteten Zeichnung kann die ursprüngliche Darstellung durch die nachträgliche Erzeugung von Koordinatensystemen und der Funktion „Separieren“ wiederhergestellt werden. Ohne diese Nachbehandlung ist die Darstellung abweichend.

IGES_GRAF	<u>true/false</u>	
Preprozessor:	Legt die Art der Grafikausleitung fest. Erweiterung bzw. Ersatz der Variable IGES_DRAW ! <u>false</u> Die Variable IGES_DRAW ist maßgebend. <u>true</u> Grafische Objekte (Symbole) können mit ausgeleitet werden und IGES_DRAW wird auf <u>true</u> gesetzt.	
Postprozessor:	Konvertieren von General Labels und General Symbols. <u>false</u> Wenn möglich als SYMBOLS erzeugen <u>true</u> Konvertieren zu Einzelementen. Die Unterentities des Maßentity werden als Text, Linien, etc. erzeugt und zu einer Gruppe zusammengefaßt.	
IGES_SPLI	<u>true/false</u>	
	Art der Spline-Umsetzung <u>true</u> Splines werden als Splines erzeugt. <u>false</u> Splines werden polygonisiert. (Voraussetzung: IGES_DRAW true) Splines innerhalb von Konturen werden stets polygonisiert.	
IGES_KONT	<u>true/false</u>	
	(Nur Preprozessor) Bei „true“ werden Konturzüge – unabhängig von der Selektionsreihenfolge beim Erzeugen der Kontur – sortiert ausgegeben.	
IGES_GRP	<u>true/false</u>	(Nur beim Preprozessor wirksam)
	Bei „true“ wird das Objekt Gruppe mitselektiert, wenn ein Objekt dieser Gruppe selektiert wurde. Ist der Eintrag „false“ werden keine Objekte vom Typ Gruppe mitselektiert.	

IGES_LAYR	<i>true/false</i>	
	Preprozessor :	
	Bei „true“	wird der Layer mitselektiert und als Gruppe ausgeleitet, wenn ein Objekt des Layers selektiert wurde.
	Postprozessor:	
	'true'	erzeugt Layer mit den Einträgen im Level-Feld der DE-Section der IGES-Datei, z.B.: iges_level_1. Der entsprechende Layer wird vor der Erzeugung eines Objektes <i>aktiv</i> gesetzt. 'false' erzeugt Längen mit diesen Einträgen (Voreinstellung). Diese Längen werden, wo möglich, als Z-Werte verwendet, wenn kein Entity zur Steuerung der Sichtbarkeit vorhanden ist.
○ IGES-Dateien, die mit dem Data Translator erzeugt wurden, sollten nicht mit 'IGES_LAYR true' eingelesen werden, da in diesem Fall für jeden Z-Wert ein eigener Layer erzeugt wird.		
IGES_MASS	<i>true/false</i>	(Preprozessor)
	<i>true/false</i>	(Postprozessor)
	Der Standardwert beim Postprozessor ist abhängig von der aktuellen Leistungsstufe. Bei der Leistungsstufe PLUS ist der Standardwert 'true', ansonsten 'false'.	
	Art der Bemaßungsumsetzung	
	<i>true</i>	aus MaßEntities werden, wenn möglich, Maße erzeugt.
	<i>false</i>	MaßEntities werden zu Gruppen konvertiert. Die Unterentities des MaßEntity werden als Text, Linien,. etc. erzeugt und zu einer Gruppe zusammengefaßt.
Fehlt der Eintrag, so wird bei der Leistungsstufe G1B1/G1B2 'false' und bei der Leistungsstufe PLUS 'true' verwendet.		

IGES_USER	<u><i>vorh[anden]/neu/auf[lösen]</i></u>	
	Steuerung der UDO-Behandlung	
	Preprozessor:	
	<u><i>vorh[anden]</i></u>	Aus bestimmten vom Postprozessor erzeugten UDOs werden leere Subfigures (Entity 308) erzeugt. Das andere System kann dann das dort vorhandene UDO wieder einsetzen.
	<i>auf[lösen]</i>	Keine Subfigures erzeugen, sondern Gruppen (Entity 402) für jede Instanz.
	<i>(neu)</i>	nicht möglich, da UDOs in völlig unterschiedlicher Ausprägung vorliegen können und somit keine für alle Instanzen gültige Definition erzeugt werden kann.
	Postprozessor:	
	<u><i>auf[lösen]</i></u>	UDOs zu Gruppen konvertieren (keine UDOs erstellen)
IGES_VIEW	<u><i>true/rand/false</i></u>	(nur Postprozessor)
	Art der Viewbehandlung	
	<i>false</i>	Keine Behandlung von Views (Entity 410) bzw. Drawings (Entity 404).
	<u><i>true</i></u>	Views innerhalb einer Drawing werden ausgewertet.
	Ist das Sendesystem ein 3D-System, können dabei jedoch Probleme auftreten, eventuell zusätzlich IGES_USER <i>auf[lösen]</i> eintragen.	
	<i>rand</i>	Die Viewbegrenzung wird durch Linien dargestellt.

Datenaustausch

IGES_VINR	<u>false</u> /Nummer	(nur Postprozessor)
	Darzustellende Viewnummer	
	Es kann eine bestimmte View ausgewählt werden.	
	<u>false</u>	keine Einschränkung
	Nummer	Nummer der View in Drawing
Es werden ausschließlich die Entities in der bezeichneten View erzeugt. Die Nummer der View steht im ersten Parameter des Entity View (410) in der Parameter-Section der IGES-Datei.		
IGES_NAME	<u>false</u> /true	(nur Postprozessor)
	Zusatzinformationen als Attribute an die Objekte vergeben	
	<u>false</u>	keine Namen vergeben
	true	Folgende Attribute werden eingetragen:
	IGES_ENTITY	Entitynummer
	IGES_FORM	Formnummer
	IGES_NAME	Name
	IGES_ZEILE_DE	Zeilennummer DE-Section
IGES_DATP	IGES_ZEILE_PD	Zeilennummer PD-Section
	<u>false</u> /true/ <u>all</u>	
	Protokollierung aller Dateinamen im Hintergrundfenster.	
	<u>false</u>	keine Protokollierung
	true	Protokollierung des Protokolldateinamens.
IGES_UNIT	<u>all</u>	Protokollierung aller Dateinamen.
	<u>keine</u> /inch/mm	
	Überdefinition der Maßeinheit der Global-Section bzw von EU-KLID Design .	
	<u>keine</u>	keine Überdefinition der Maßeinheit
	inch	Maßeinheit ist inch !
IGES_STAT	mm	Maßeinheit ist mm !
	<u>false</u> /true	
	Zusätzliche Ausgabe der Statistik ins Hintergrundfenster.	
	<u>false</u>	keine Ausgabe
	<u>true</u>	Ausgabe ins Hintergrundfenster

IGES_MESS	<u>norm[al]</u> / <u>meld[ung]</u> / <u>warn[ung]</u> / <u>err[or]</u> / <u>no</u> Definition der Meldungsstärke <u>norm[al]</u> Standard Meldungsstärke <u>meld[ung]</u> Fehler, Warnungen und Meldungen ausgeben. <u>warn[ung]</u> Fehler und Warnungen ausgeben. <u>fehl[er]</u> nur Fehler ausgeben.
IGES_TIME	<u>false</u> / <u>true</u> Zeitprotokollierung für den Prozessorlauf <u>false</u> keine Zeitprotokollierung <u>true</u> Ausgabe der Start-, End- und Laufzeit
IGES_SPEZ	<u>auto</u> / <u>false</u> (nur Postprozessor) Automatische Erkennung von Spezialeinstellungen für diverse Sendesysteme <u>auto</u> automatische Spezialeinstellungen <u>false</u> keine Spezialeinstellungen
IGES_WORL	<u>false</u> / <u>true</u> (nur Preprozessor) Referenzkoordinatensystem auswählen
IGES_WORL	<u>false</u> / <u>true</u> (nur Postprozessor) neues Koordinatensystem für Views (410) <u>false</u> es wird kein neues Koordinatensystem erzeugt. <u>true</u> falls die View einen Maßstabsfaktor enthält, wird ein neues Koordinatensystem mit diesem Maßstabsfaktor erzeugt.
IGES_PUNK	<u>pos</u> / <u>laenge</u> (nur Postprozessor) Punkterzeugung: Verwendung von Position oder Längen
IGES_CLIP	<u>true</u> / <u>false</u> (nur Preprozessor) vor der Ausleitung clippen (nur G1B1)

Datenaustausch

Variablen zum Aufruf eines AQL-Programms

Vor und nach jeder IGES-Umsetzung können Sie ein AQL-Programm aufrufen.

Die Parameter dieses AQL-Programms sind

- der Name der IGES-Datei,
- der Name des AQL-Programms (=Postprozessor) bzw. der Name der Übergabedatei (=Preprozessor) und
- der Name der Konfigurationsdatei.

IGES_PREP <Dateiname>
Dieses AQL-Programm wird vor jeder Umsetzung aufgerufen.

IGES_PSTP <Dateiname>
Dieses AQL-Programm wird nach jeder Umsetzung aufgerufen.

Variablen der Namen in der Start-Section (nur Preprozessor)

Folgende Namen werden in die Start-Section der IGES-Datei eingetragen:

IGES_FIRM <Name>
Sendefirma

IGES_ASPR <Name>
Ansprechpartner

IGES_TEL <Name>
Telefonnummer

IGES_ADRS <Name>
Adresse (Eingabe in einer Zeile ohne Zeilenumbruch)

IGES_PROJ <Name>
Projekt

IGES_PROK <Name>
Projektkennung

IGES_VARI<Name>	Variante
IGES_VERT	<Name> Vertraulichkeit
IGES_GDAT	<Name> Gültigkeitsdatum
IGES_AUTH	<Name> Name des Autors
IGES_EFA	<Name> Empfängerfirma
IGES_ENA	<Name> Empfängername und -abteilung

Die Namen können Leerzeichen enthalten, dürfen aber nicht mehrzeilig sein.

Wird die Belegung der folgenden Namen weder in der Start-Section-Datei gefunden noch in der Konfigurationsdatei angegeben, bricht der Prozeß ab, da diese Parameter laut VDAIS vorhanden sein müssen:

- Sendefirma
- Ansprechpartner
- Telefon
- Adresse
- Projekt
- Projektkennung
- Empfängerfirma
- Empfänger-Name/Abteilung

Datenaustausch

Die DXF-Konfigurationsdatei

Standardwerte der Schlüsselwörter sind unterstrichen. Anstelle von „true“ kann ebenso „ja“ oder „yes“, anstelle von „false“ auch „nein“ oder „no“ eingegeben werden.

Variablen zum Setzen der Dateiverzeichnisse

Normalerweise sollten Sie folgende Dateiverzeichnisse (jeweils eines) in jeder Konfigurationsdatei setzen:

DXF_PFAD	Verzeichnisname Hier sucht der Prozessor DXF-Dateien.
DXF_TEMP	Verzeichnisname In diesem Verzeichnis werden temporäre Dateien abgelegt.
DXF_ZUOR	Verzeichnisname In dem hier angegebenen Verzeichnis werden die Zuordnungstabellen gesucht. Kann auf dieses Verzeichnis nicht zugegriffen werden, wird das Standardverzeichnis <installationspfad>/design_iges/zuor_dxf verwendet. Vereinfachter Zugriff auf zentrale Zuordnungsverzeichnisse : Das Zeichen # als erstes Zeichen des Pfades in DXF_ZUOR wird als '<installationspfad>/design_iges' interpretiert. So liefert der Eintrag DXF_ZUOR #/zuor_dxf die Voreinstellung für DXF.
DXF_PROT	Verzeichnisname (nur Postprozessor) In dem hier angegebenen Verzeichnis werden die Protokoll-Dateien abgelegt.
DXF_UBBL	Verzeichnisname (nur Postprozessor) Hier werden UDOs abgelegt bzw. gesucht.
DXF_AQLP	Verzeichnisname (nur Postprozessor) Hier werden die vom Postprozessor erzeugten AQL-Programme abgelegt.

Sofern Sie die genannten Verzeichnisse nicht definieren, sucht der Prozessor im aktuellen Verzeichnis bzw. er legt ab dem aktuellen Verzeichnis ab.

Variablen zur Steuerung des Übersetzungslaufes

Die folgenden Variablen steuern den Übersetzungslauf. Sie dürfen diese Variablen nur auf einen der angegebenen Werte setzen.

DXF_LANG	<i>deutsch/<u>english</u>/espanol/russian</i> Sprache für die Meldungen und die Protokolldatei.
DXF_SPLI	<i><u>true</u>/false</i> (nur Postprozessor) Art der Spline-Umsetzung <i>true</i> Splines werden als Splines erzeugt. <i>false</i> Splines werden polygonisiert. Splines innerhalb von Konturen werden stets polygonisiert
DXF_MASS	<i><u>true</u>/false</i> (Preprozessor) <i>true/false</i> (Postprozessor) Art der Bemaßungsumsetzung <i>true</i> aus Maßentitäten werden, wenn möglich, Maße erzeugt. <i>false</i> Maßentitäten werden zu Gruppen konvertiert. Die Unterentitäten des Maßentität werden als Text, Linien, etc. erzeugt und zu einer Gruppe zusammengefaßt.
DXF_USER	<i><u>auflösen</u></i> (nur Postprozessor) Steuerung der UDO-Behandlung (BLOCK-Behandlung) <i><u>auflösen</u></i> BLOCK-Entitäten zu Gruppen konvertieren (keine UDOs erstellen)

Datenaustausch

DXF_VIEW	<i>false/true</i>	(nur Postprozessor)
	Art der Viewbehandlung	
	<i>false</i>	Keine Behandlung von Viewports.
	<i>true</i>	Viewports werden ausgewertet. Ist das Sendesystem ein 3D-System und treten dabei Probleme auf, evtl. DXF_USER aufl eintragen.
DXF_VINR	<i>false/Nummer</i>	(nur Postprozessor)
	Darzustellender Viewport	
	Es kann ein bestimmter Viewport ausgewählt werden	
	<i>false</i>	keine Einschränkung
DXF_NAME	<i>Nummer</i>	ID des Viewports
	Es werden ausschließlich die Objekte in dem bezeichneten Viewport erzeugt.	
	<i>false/true</i>	(nur Postprozessor)
	Zusatzinformation als Attribute an die Objekte vergeben.	
DXF_DATP	DXF_NAME	Name
	DXF_ZEILE	Zeilennummer
	<i>false/true/all</i>	(nur Postprozessor)
	Protokollierung aller Dateinamen im Hintergrundfenster.	
DXF_UNIT	<i>false</i>	keine Protokollierung
	<i>true</i>	Protokollierung des Protokolldateinamens.
	<i>all</i>	Protokollierung aller Dateinamen.
DXF_STAT	<i>false/true</i>	(nur Postprozessor)
	Überdefinition der Maßeinheit.	
	<i>false</i>	keine Überdefinition der Maßeinheit
	<i>inch</i>	Maßeinheit ist inch!
	<i>mm</i>	Maßeinheit ist mm!
	<i>false/true</i>	(nur Postprozessor)
	Zusätzliche Ausgabe der Statistik ins Hintergrundfenster.	
	<i>false</i>	keine Ausgabe
	<i>true</i>	Ausgabe ins Hintergrundfenster

DXF_MESS	<u>norm[al]</u> / <u>meld[ung]</u> / <u>warn[ung]</u> / <u>fehl[er]</u> (nur Postprozessor) Definition der Meldungsstärke <u>norm[al]</u> Standard-Meldungsstärke <u>meld[ung]</u> Fehler, Warnungen und Meldungen ausgeben. <u>warn[ung]</u> Fehler und Warnungen ausgeben. <u>fehl[er]</u> nur Fehler ausgeben.
DXF_TIME	<u>false/true</u> (nur Postprozessor) Zeitprotokollierung für den Prozessorlauf <u>false</u> keine Zeitprotokollierung <u>true</u> Ausgabe der Start-, End- und Laufzeit
DXF_WORL	<u>false/true</u> (nur Preprozessor) Referenzkoordinatensystem auswählen
DXF_PUNK	<u>pos/laenge</u> (nur Postprozessor) Punkterzeugung: Verwendung von Position oder Längen
DXF_CLIP	<u>true/false</u> (nur Preprozessor) vor der Ausleitung clippen
DXF_PREZ	<u>standard/Nummer</u> (nur Preprozessor) Genauigkeit (Anzahl der Stellen)
DXF_LNAM	<u>false/true</u> (nur Preprozessor) Original-Layernamen verwenden

Datenaustausch

Variablen zum Aufruf eines AQL-Programms

Vor und nach jeder DXF-Umsetzung können Sie ein AQL-Programm aufrufen.

Die Parameter dieses AQL-Programms sind

- der Name der DXF-Datei,
- der Name des AQL-Programms (nur Postprozessor) und
- der Name der Konfigurationsdatei.

DXF_PREP	Name
	Dieses AQL-Programm wird vor jeder Umsetzung aufgerufen.

DXF_PSTP	Name
	Dieses AQL-Programm wird nach jeder Umsetzung aufgerufen.

Die DWG-Konfigurationsdatei

Standardwerte der Schlüsselwörter sind unterstrichen. Anstelle von „true“ kann ebenso „ja“ oder „yes“, anstelle von „false“ auch „nein“ oder „no“ eingegeben werden.

Variablen zum Setzen der Dateiverzeichnisse

Normalerweise sollten Sie folgende Dateiverzeichnisse (jeweils eines) in jeder Konfigurationsdatei setzen:

DWG_PFAD	Verzeichnisname Standardverzeichnis zur Ablage der DWG-Dateien.
DWG_ZUOR	Verzeichnisname In dem hier angegebenen Verzeichnis werden die Zuordnungstabellen gesucht. Kann auf dieses Verzeichnis nicht zugegriffen werden, wird das Standardverzeichnis <installationspfad>/design_iges/zuor_dxf verwendet.
DXF_PROT	Verzeichnisname In dem hier angegebenen Verzeichnis werden die Protokoll-Dateien abgelegt.
DWG_AQLP	Verzeichnisname Hier werden die vom Postprozessor erzeugten AQL-Programme abgelegt.
DWG_PARA	Verzeichnisname Hier wird das Verzeichnis für die Parameterdatei (Dwg_Para.iga) zur Steuerung DWG-Ausgabe gesucht.

Sofern Sie die genannten Verzeichnisse nicht definieren, sucht der Prozessor im aktuellen Verzeichnis bzw. er legt ab dem aktuellen Verzeichnis ab.

Datenaustausch

Variablen zur Steuerung des Prozessorlaufes

Die folgenden Variablen steuern den Übersetzungslauf. Sie dürfen diese Variablen nur auf einen der angegebenen Werte setzen.

DWG_LANG	<i>deutsch/<u>english</u>/espanol/russian</i> Sprache für die Meldungen und die Protokolldatei.
DWG_DATP	<i>false/<u>true</u>/full</i> (nur Postprozessor) Protokollierung aller Dateinamen im Hintergrundfenster. <i>false</i> keine Protokollierung <i><u>true</u></i> Protokollierung des Protokolldateinamens. <i>full</i> Protokollierung aller Dateinamen.
DWG_STAT	<i><u>false</u>/true</i> (nur Postprozessor) Zusätzliche Ausgabe der Statistik ins Hintergrundfenster. <i><u>false</u></i> keine Ausgabe <i>true</i> Ausgabe ins Hintergrundfenster
DWG_MESS	<i><u>norm[al]</u>/meld[ung]/warn[ung]/fehl[er]</i> (nur Postprozessor) Definition der Meldungsstärke <i><u>norm[al]</u></i> Standard-Meldungsstärke <i>meld[ung]</i> Fehler, Warnungen und Meldungen ausgeben. <i>warn[ung]</i> Fehler und Warnungen ausgeben. <i>fehl[er]</i> nur Fehler ausgeben.
DWG_CLIP	<i><u>true</u>/false</i> vor der Ausleitung clippen

Variablen zum Aufruf eines AQL-Programms

Vor und nach jeder DWG-Umsetzung können Sie ein AQL-Programm aufrufen.

Die Parameter dieses AQL-Programms sind

- der Name der DWG-Datei,
- der Name des AQL-Programms und
- der Name der Konfigurationsdatei.

DWG_PREP Name
Dieses AQL-Programm wird vor jeder Umsetzung aufgerufen.

DWG_PSTP Name
Dieses AQL-Programm wird nach jeder Umsetzung aufgerufen.

Datenaustausch

20.2.4.2 Die Zuordnungstabellen

Um die Verarbeitung von Objekt-Eigenschaften, die nicht in IGES oder DXF enthalten sind, flexibler zu machen, liest der Prozessor in der Initialisierungsphase die Zuordnungstabellen aus Dateien ein. Dabei ordnet der Prozessor den jeweiligen Objekten die korrespondierenden Eigenschaften zu, die in den Zuordnungstabellen beschrieben sind.

Die IGES-Zuordnungstabellen

Sowohl bei IGES als auch bei VDAIS gibt es Einschränkungen bei der Anzahl von Strichmodi, Farben und Zeichensätzen.

Der Prozessor sucht die Dateien in dem Verzeichnis, das Sie in der Konfigurationsdatei unter dem Eintrag IGES_ZUOR angegeben haben. Kann der Prozessor die Dateien nicht lesen, so wird der Prozeß abgebrochen, da der Inhalt beim Prozessorlauf vorhanden sein muß.

Aufbau der Zuordnungstabellen

Grundsätzlich ist das Format in diesen Dateien folgendermaßen aufgebaut:

in der ersten Spalte steht ein IGES-Wert, es folgt ein "," (Komma) und dann der zugeordnete **EUKLID Design**-Wert.

```

/*****
0,0                               No color, System-Farbe (schwarz)
1,0                               Black, Schwarz
1,6
1,8
1,10
1,12
1,14
2,50                               Red, Rot

```



Zeichen, die nach dem **EUKLID Design**-Wert gefunden werden, können als Kommentar dienen, da diese nicht interpretiert werden.

Durch Veränderungen des Eintrags unter IGES_ZUOR in der Konfigurationsdatei können Sie Ihre eigenen Tabellendateien verwalten.

IGES Zuordnungstabellen (im Verzeichnis #/zuor):

- startsection.text Vorlage für die Start-Section der IGES-Datei
- linienart.zuor Umsetzung der Strichmodi
- farbwerte.zuor Umsetzung der Farben
- masspfeil.zuor Umsetzung der Maßpfeile
- Zeichensatz.zuor Umsetzung der Buchstabenwerte
- iges.zuor allgemeine Umsetzungsparameter

Die Datei „startsection.text“

Im Initialisierungsteil wird eine Textdatei gelesen und interpretiert. Diese enthält systemweite Texte, die in den Übertragungskopf (Startsection der IGES-Datei) eingetragen werden.

Das genaue Format der Datei ist in der Datei selbst beschrieben.

Die Datei „linienart.zuor“

In IGES gibt es fünf Strichmodi. Diese sind:

3. solid (durchgezogen)
4. dashed (gestrichelt)
5. phantom (Freihandlinie)
6. centerline (strich-punktiert)
7. dotted (punktiert)

Da **EUKLID Design** über mehr Strichmodi verfügt, müssen sie denen von IGES zugeordnet werden.

Das genaue Format der Datei ist in der Datei selbst beschrieben.

Datenaustausch

Die Datei „farbwerte.zuor“

In **EUKLID Design** sind bis zu 64 Farben, in IGES neun Farben vorgesehen. Ebenso wie bei den Strichmodi, müssen Sie die Farben einander zuordnen.

Eine besondere Stellung nimmt der IGES-Wert 0 ein; dieser heißt in IGES *no color*. Dies bedeutet, daß das Zielsystem für ein Objekt mit dieser Farbe die Systemfarbe einsetzen soll.

Darüberhinaus gibt es in IGES eine Farbdefinition (Entity 314). Wird ein solches Entity gefunden, wird der Farbwert (rot, grün, blau) genommen, der diesem am nächsten ist. Eine Zuordnung ist dann nicht möglich.

Die Datei „masspfeil.zuor“

EUKLID Design erlaubt eine Vielzahl von Pfeilspitzenformen bei Bemaßungspfeilen. Soll der Preprozessor VDAIS-Dateien erzeugen, dann dürfen Sie in dieser Datei die IGES-Werte nur mit „1“, „4“, „9“ und „10“ belegen.

Die Datei „zeichensatz.zuor“

Der in **EUKLID Design** mögliche Zeichenvorrat läßt 256 unterschiedliche Zeichen zu. In der Datei *zeichensatz.zuor* steht für jeden ASCII-Wert eines Zeichens ein Eintrag. Dieser gibt an, in welchem IGES-Zeichensatz die genaue Definition für das Zeichen zu finden ist.

Eine besondere Bedeutung haben die Zeichensatznummer 0 und 1: Wird ein Zeichen mit dem Zeichensatz 0 gefunden, so wird es als Leerzeichen verarbeitet; ein Zeichen mit dem Zeichensatz 1 wird mit dem Standard-ASCII-Zeichensatz verarbeitet, es sei denn, es gibt die Datei *iges_font1.zuor*.

Der Wertebereich für den Standard-ASCII-Zeichensatz liegt im Bereich von 30 bis 127. Im Zweifelsfall wird immer ein Leerzeichen verwendet. Bei anderen Zeichensatz-Nummern verzweigt der Prozessor in eine weitere Zuordnungsdatei und sucht dort nach einem Eintrag für das Zeichen.

Der Name dieser weiteren Datei wird folgendermaßen gebildet:

`iges_fontxxx.zuor`

Die Zeichen „xxx“ stehen für die Nummer des entsprechenden IGES-Fonts.

Tritt während des Prozessorlaufes ein Fehler der Art auf, daß ein Zeichensatz nicht geladen werden kann, und Sie wollen verhindern, daß die dadurch nicht definierten Zeichen als Leerzeichen erscheinen, so kopieren Sie eine der mitgelieferten Font-Dateien mit den genannten Namenskonventionen.

Der Prozessor liest die Zeichensatz-Dateien nicht für jedes Zeichen neu, sondern holt sich die relevanten Teile nur beim ersten Auftreten eines Zeichens aus einem Zeichensatz, der noch nicht geladenen ist.

Um Ihnen eine sichere Handhabung dieser Dateien zu ermöglichen, soll das folgende Beispiel (Preprozessor) die Arbeitsweise verdeutlichen:

Beispiel

Im **EUKLID Design**-Modell ist das Sonderzeichen für Grad „°“ enthalten. Dieses Zeichen kommt im Prozessor mit dem ASCII-Wert 159 an. In der Datei *zeichensatz.zuor* steht: „159,1001“. Es wird also der Zeichensatz 1001 gefunden.

Der Prozessor holt sich aus der Datei *iges_font1001.zuor* nun den entsprechenden Eintrag: „111,159“. Das Zeichen wird somit in der IGES-Datei mit dem ASCII-Wert 111 belegt, was einem „o“ entspricht. In der IGES-Spezifikation steht beim Zeichensatz „1001“ für das Zeichen „o“ ein Gradzeichen „°“, womit das gewünschte Ergebnis erreicht ist.

Der Postprozessor arbeitet mit den gleichen Zuordnungsdateien, allerdings in umgekehrter Richtung .

Datenaustausch

Die Datei „iges.zuor“

In dieser Datei stehen allgemeine bzw. globale Werte, mit denen der Prozessor arbeitet. Alle Werte haben eine Vorbelegung, die immer dann eingesetzt wird, wenn unsinnige oder gar keine Werte angegeben wurden.

Im einzelnen bedeuten:

MINM_RESO_WERT	Minimalauflösung: wird vom Postprozessor in die Global-Section eingetragen.
ALLG_SYST_EPSL	Allgemeine Systemtoleranz: wird in der Leistungsstufe PLUS vom Postprozessor aus der Global-Section genommen.
LEER_FEHL_MELD	Vorbelegte Fehlermeldung. Diese wird verwendet, falls die Fehlermeldungsdatei falsche Formatangaben enthält und somit der IGES-Prozessor die Meldung nicht finden kann.

Wertebereiche und Vorbelegungen

<i>Name</i>	<i>Wertebereich</i>	<i>Vorbelegung</i>
MINM_RESO_WERT	0.1 - 0.000001	0.001
ALLG_SYST_EPSL	0.1 - 0.000001	0.0001
LEER_FEHL_MELD	<string>	„Fehlermeldung kann nicht gefunden werden“

Die DXF-Zuordnungstabellen

Diese Dateien sind analog den IGES-Zuordnungstabellen aufgebaut.

Folgende Dateien gibt es:

- color.zur Umsetzung der Farben
- dxf_font.zur Umsetzung der Buchstabenwerte
- dxf.zur allgemeine Umsetzungsparameter (Postprozessor)
- dxftable allgemeine Umsetzungsparameter (Preprozessor)

Die Datei „color.zur“

In **EUKLID Design** sind bis zu 64 Farben vorgesehen. Ebenso wie bei IGES müssen Sie die Farben einander zuordnen.

Die Datei „dxf_font.zur“

Der in **EUKLID Design** mögliche Zeichenvorrat lässt 256 unterschiedliche Zeichen zu. In der Datei *dxf_font.zur* steht für jeden ASCII-Wert des in der DXF-Datei eingetragenen Zeichens ein zugehöriger Wert für **EUKLID Design**.

Die Datei „dxf.zur“

In dieser Datei stehen allgemeine bzw. globale Werte, mit denen der Prozessor arbeitet. Alle Werte haben eine Vorbelegung, die immer dann eingesetzt wird, wenn unsinnige oder gar keine Werte angegeben wurden.

Im einzelnen bedeuten:

- | | |
|----------------|--|
| ALLG_SYST_EPSL | Allgemeine Systemtoleranz. |
| LEER_FEHL_MELD | Vorbelegte Fehlermeldung. Diese wird verwendet, falls die Fehlermeldungsdatei falsche Formatangaben enthält und somit der DXF-Prozessor die Meldung nicht finden kann. |

Datenaustausch

Wertebereiche und Vorbelegungen

<i>Name</i>	<i>Wertebereich</i>	<i>Vorbelegung</i>
MINM_RESO_WERT	0.1 - 0.000001	0.001
ALLG_SYST_EPSL	0.1 - 0.000001	0.0001
LEER_FEHL_MELD	<string>	„Fehlermeldung kann nicht gefunden werden“

Die Datei „dxftable“

Im AQL-Programm *dxftable* sind die Voreinstellungen für die Standard DXF-Layer, Strichmodi und DXF-Fonts abgelegt. Benutzerspezifische Anpassungen können direkt in diesem AQL-Programm vorgenommen werden.

Die DWG-Zuordnungstabellen

Diese Dateien sind analog den IGES-Zuordnungstabellen aufgebaut.

Folgende Dateien gibt es:

- dwg_font.zur Umsetzung der Buchstabenwerte
 - Dwg_Para.iga allgemeine Umsetzungsparameter
- Die genauere Beschreibung der einzelnen Parameter entnehmen Sie bitte der Online-Hilfe. Folgen Sie dem Hyperlink
Weitere Informationen zum DWG-Format.

20.2.5 Grenzen der Datenumsetzung

20.2.5.1 Grenzen der Datenumsetzung über IGES

Preprozessor

Bei der Leistungsstufe G1/B1 gehen viele Zusammenhänge und Strukturen von **EUKLID Design** verloren. Die erweiterte Leistungsstufe PLUS soll den Informationsverlust bei der Kopplung zu flächenorientierten und assoziativen Systemen verringern.

Leistungsstufe G1/B1

Bei der Leistungsstufe G1/B1 sind folgende Einschränkungen zu machen:

- Die **EUKLID Design**-Relationen gehen verloren, da die IGES-Entities keine Relationen und Entstehungsgeschichte besitzen.
- Wichtige Objekte (z.B Koordinatensysteme und Vektoren) können nicht ausgeleitet werden.
- Benutzerelemente werden nur als Gruppe (also aufgelöst) ausgeleitet.
- Die Relationen zwischen Maßen und ihren geometrischen Bezugsobjekten gehen verloren.
- Die Flächeneigenschaften von **EUKLID Design** gehen verloren:
Schraffuren werden in Gruppen von Linien abgebildet.
- Die Schraffur läßt sich nicht mit der Relation zur Fläche auf VDAIS G1/B1 abbilden.

Leistungsstufe PLUS

Diese Leistungsstufe verfügt über eine Funktionalität, die über G1/B1 von VDAIS hinausgeht. Hierbei werden die Objekte „Fläche“ (mit Löchern), „Benutzerelement“ und „Maß“ gesondert behandelt, so daß Assoziativitäten nach der Übertragung weiterhin erhalten bleiben können.

Informationsverluste lassen sich jedoch nicht vollständig vermeiden. Durch eine geeignete Wahl der Variablen in der Konfigurationsdatei können diese jedoch eingeschränkt werden.

Postprozessor

Nicht alle Entities aus den Leistungsstufen von VDAIS lassen sich direkt in entsprechende Objekte von **EUKLID Design** abbilden. Für solche Fälle sieht VDAIS Ersatzentities vor, in welche die VDAIS-Entities umgewandelt werden. Falls auch für das Ersatzentity kein entsprechendes Objekt in **EUKLID Design** vorhanden ist, kann auch vom Ersatzentity dessen Ersatzentity zur Übersetzung herangezogen werden.

Die Benutzung von Ersatzentities bedeutet immer einen Verlust an Information.

Der Postprozessor von **EUKLID Design** macht in den Leistungsstufen G1/B1 und PLUS folgende Einschränkungen:

Leistungsstufe G1/B1

Parabel- und Hyperbelbogen werden in Splines übersetzt.

Leistungsstufe PLUS

Gespiegelte „SUBFIGURE INSTANCES“ (Entity 408) werden aufgelöst und die Objekte gespiegelt.

Bemaßungstexte in nicht maßstäblichen Zeichnungsteilen werden unter Umständen nicht richtig wiedergegeben.



Die Funktion des Maßstabes zur Darstellung sehr großer oder sehr kleiner Geometrien in vorgegebenen Zeichnungsfeldern wird in CAD-Systemen oft auf andere Art und Weise als in **EUKLID Design** realisiert. Um die Maßstabsfunktionen von **EUKLID Design** nutzen zu können wurde die AQL-Prozedur

iges_masstab.aql zur Verfügung gestellt.

Da CAD-Systeme oft nur ein einziges globales Koordinatensystem kennen, werden alle unmaßstäblich erzeugten Details mit auf diesen Maßstab umgerechneten Modelldaten erzeugt.

Dies bedeutet, daß eine 10 mm lange Linie bei Maßstab 1:1 zum Beispiel von Punkt 0,0 zu Punkt 10,0 verläuft, bei Maßstab 10:1 dann von Punkt 0,0 zu Punkt 100,0. Wird diese 100mm lange Linie bemaßt, so wird beim Abstands-

maß der Abstand der Punkte in Modellkoordinaten mit dem Maßstab verrechnet und als Maßwert eingetragen.

Bei der Übertragung unmaßstäblicher Zeichnungen aus solchen CAD-Systemen entstehen nun in **EUKLID Design** mit einem unmaßstäblichen Maß versorgte Modelle, da es den Maßstab anders interpretiert.

Ein unmaßstäblich gezeichnetes Modell hat in **EUKLID Design** dieselben Modellkoordinaten wie die entsprechende Grafik im Maßstab 1:1. Es wird jedoch über ein zusätzliches Koordinatensystem gesteuert, wie „groß“ das Modell gezeichnet werden soll, sodaß in diesem Fall bei Änderung des Maßstabes die Bildschirmkoordinaten transformiert werden.

Das hat den Vorteil, daß im laufenden Betrieb der Maßstab je nach verfügbarer Zeichenfläche sehr einfach geändert werden kann.

Die Prozedur *iges_masstab.aql* hat folgende Leistungsmerkmale:

- Auswahl der betroffenen Objekte über Pickposition oder Gruppenname.
- Ermittlung des Maßstabwertes automatisch aus dem jeweiligen Abstandsmaß oder aus manueller Eingabe.
- Eintrag eines Maßstabsfaktors in das jeweilige Maß.

Vorgehensweise:

- Einlesen der Datei in **EUKLID Design** (Die Variable IGES_MASS darf dabei nicht auf *false* gesetzt sein, da in diesem Fall keine Bemaßungsobjekte erzeugt werden).
- Aufrufen der AQL-Prozedur *iges_masstab.aql* in **EUKLID Design**. (Erreichbar bei richtiger Installation unter *#/design_/iges/iges_masstab.aql*).

20.2.5.2 Grenzen der Datenumsetzung über DWG und DXF

Für DWG und DXF gelten sinngemäß dieselben Grenzen wie für IGES (speziell PLUS-Leistungsstufe).

20.2.6 Unterverzeichnisse und Dateien unter dem Verzeichnis „design_iges“

Unter dem Verzeichnis *design_iges* stehen folgende Unterverzeichnisse und Dateien:

Unterverzeichnisse

<i>Unterverzeichnis</i>	<i>Bedeutung</i>
mess	Meldungsdateien, IGES-Entity Beschreibung
zuor	Zuordnungsdateien für „normales“ IGES
zuor_ext	Zuordnungsdateien mit erweitertem IGES
zuor_dxf	Zuordnungsdateien für DXF

Dateien

<i>Datei</i>	<i>Bedeutung</i>
design_iges	Der IGES/DXF - Prozessor (nur UNIX)
iges_in.iga	Beispiel einer Konfigurationsdatei
iges_out.iga	Beispiel einer Konfigurationsdatei
dxf_in.iga	Beispiel einer Konfigurationsdatei
mess/iges_<>.meld	Meldungsdatei (sprachabhängig)
mess/entity_tab	Tabelle mit den Bezeichnungen der IGES-Entities
zuor/iges.zuor	Systemeinstellungsdatei für IGES
zuor_dxf/dxf.zur	Systemeinstellungsdatei für DXF

20.2.7 Fehlermeldungen

Falls der **Data Translator** auf keine Meldungsdatei zugreifen kann, gibt er nur die Nummer dieser Meldung aus. Anhand dieser Nummer können Sie in der folgenden Datei nachschlagen:

mess/iges_deutsch.meld

Die Zeichen &t und &i in dieser Datei werden bei der Ausgabe auf dem Bildschirm durch die folgenden Zeichen ersetzt:

- &t an dieser Stelle wird ein Text eingesetzt
- &i an dieser Stelle wird ein Integer-Wert eingesetzt

20.3 Kopplung mit externen Programmen

Über diese Aktion können externe Programme an **EUKLID Design** angekoppelt werden, z.B. ein PPS-System.

Die Kopplung von **EUKLID Design** mit einem Produktions-, Planungs- und Steuerungssystem (PPS) erspart die Doppeleingabe des in der Konstruktion festgelegten PPS-Datenbestandes, insbesondere der Stücklistendaten und einer Reihe von Sachstammdaten. Sie können die Daten direkt aus der CAD-Sitzung in den PPS-Datenbestand übergeben.

Daten des PPS-Systems stehen Ihnen als Unterstützung zur Verfügung, z.B. Preise von Kaufteilen oder Lagerbestände. Mit einem Online-Zugriff von **EUKLID Design** auf den PPS-Datenbestand werden die gewünschten Daten jederzeit bereitgestellt.

☞ Klicken Sie die *extern prog*-Ikone in der ersten Menüspalte im entsprechenden Menü an.

☞ Klicken Sie die *call*-Ikone in der vierten Menüspalte an. Das PPS-System wird in einem Prozeßfenster gestartet und das Prozeßfenster von **EUKLID Design** wird in den Hintergrund gelegt.

Wird im laufenden PPS-Programm der **EUKLID Design**-Übergang gewählt, wird das **EUKLID Design**-Prozeßfenster wieder in den Vordergrund gelegt; der externe Prozeß läuft weiter im Hintergrund.

☞ Wollen Sie das PPS-System beenden, klicken Sie die *stop*-Ikone in der vierten Menüspalte an.

21 Datensicherheit

21.1 Verhalten im Fehlerfall

Einflüsse, die zu Fehlern führen, lassen sich nicht hundertprozentig vermeiden. Entsprechend ihrer Ursache, wird zwischen drei Fehlerarten unterschieden:

Anwenderfehler	Bedienungsfehler: Diese werden durch EUKLID Design abgefangen. Es wird eine entsprechende Fehlermeldung ausgegeben.
Programmfehler	Softwarefehler in EUKLID Design , die entweder zu Fehlverhalten oder zum „Programmabsturz“ führen. Abgefangen werden solche Fehler durch EUKLID Design selbst oder durch das Betriebssystem.
Systemfehler	Fehler in Hardware oder Betriebssystemsoftware, die je nach Gewicht zu mehr oder minder schweren Fehlfunktionen oder Systemversagen führen können.



- Mit einer Protokolldatei können Sie die gesamte Sitzung bis zu einem gewünschten Punkt wiederholen und zu jedem Zeitpunkt einer vorangegangenen Sitzung aufsetzen (siehe Abschnitt „[Protokollierung von Sitzungen](#)“ auf Seite 21-8).
- Bewußte Provokation von Fehlern kann dem Anwender zusätzliche Funktionalität erschließen. Da **EUKLID Design** mit „Konstruktionswissen“ umgeht, ist eine Prüfung der Konstruktionslogik möglich, um beispielsweise Funktionsgrenzen einer Konstruktion auszuloten. Wird durch Verändern von Eckdaten bzw. Parametern die Konstruktion funktionsuntüchtig, so weist eine Fehlermeldung den Konstrukteur darauf hin. Somit wird ein auftretender Fehler zur zusätzlichen Informationsquelle des Anwenders.

21.1.1 Anwenderfehler

Durch die Führung des Anwenders über die Bedienoberfläche beschränken sich die möglichen Anwenderfehler in **EUKLID Design** auf logische Fehler. Eine Ausnahme bilden die beschränkten Eingabemöglichkeiten im Textfeld.

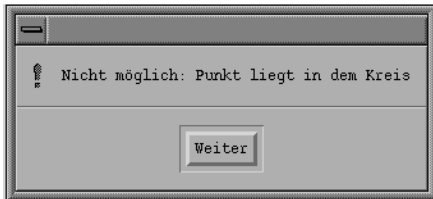
Logische Anwenderfehler liegen immer dann vor, wenn

- Berechnungen mathematisch nicht sinnvoll möglich sind.
Beispiel: Schnittpunkt zweier paralleler Linien
- Funktionen abverlangt werden, die zum Zeitpunkt nicht möglich sind.
Beispiel: Löschen eines im Modell nicht vorhandenen Objekttyps
- Funktionen abverlangt werden, die prinzipiell nicht erlaubt sind.
Beispiel: Zugriff auf eine gesperrte Datei

Beispiel

Das folgende Beispiel zeigt, wie **EUKLID Design** auf Anwenderfehler reagiert, und wie Sie diese quittieren.

Es soll eine Tangente an einen Kreis durch einen Punkt erzeugt werden. Liegt der Punkt von vornherein oder nach Verändern seiner Koordinaten im Kreis, so wird im Zeichenbereich ein Dialogfenster geöffnet, das den Fehlermeldungstext in der voreingestellten Sprache enthält.



Wenn möglich, werden die den Fehler verursachenden Objekte markiert.

☞ Klicken Sie zum Quittieren des Fehlers *Weiter* an.

Das Systemverhalten ist abhängig vom Zustand, in dem der Anwenderfehler aufgetreten ist:

- im *Create*-Modus
- im *Edit*-Modus
- beim Iterieren

Anwenderfehler im *Create*-Modus

Die Erzeugungssequenz wird abgebrochen, das gewünschte Objekt wird nicht erzeugt.

Beispiel

Es soll ein Schnittpunkt zweier paralleler Linien erzeugt werden; der Punkt wird nicht erzeugt.

Anwenderfehler im *Edit*-Modus

Das fehlerverursachende Objekt bleibt in der Datenstruktur erhalten, wird aber nicht mehr dargestellt (invalid). Durch Eingabe eines ungültigen Parameterwerts können unter Umständen auch mehrere Objekte nicht mehr korrekt berechnet werden. In diesem Fall können mehrere zu quittierende Fehlermeldungen nacheinander am Bildschirm erscheinen. Wird der fehlerverursachende Parameter wieder auf einen gültigen Wert gesetzt, wird auch das fehlerhafte Objekt wieder gültig (valid) und damit alle weiteren Abhängigkeiten.

Beispiel

Ein Kreis hat als Mittelpunkt den Schnittpunkt zweier Linien. Durch Verändern der Linien zu Parallelen können weder Schnittpunkt noch Kreis angepaßt werden.

Anwenderfehler beim Iterieren

Ähnlich wie im *Edit*-Modus bleiben die betroffenen Objekte in der Datenstruktur erhalten. Hier ist ratsam, die Fehlermeldungen (je nach Relation mehrere) einzeln zu quittieren und den Wert durch Anklicken der *Reset*-Ikone in der dritten Menüspalte auf den Ursprungswert zurückzusetzen.

Beispiel

Eingabe eines Zielmaßes, das nicht eingestellt werden kann. Ein Popup-Menü vereinfacht diese Prozedur, wenn erwünscht.



Durch Eingabe von ungültigen Parametern im *Edit*-Modus ohne nachträgliche Korrektur, können ungültige Objekte entstehen. Modelle, die mit „Fehler“ abgespeichert wurden, enthalten diesen Fehler (d.h. ungültige Objekte) auch

Datensicherheit

nach erneutem Laden. Um durch Fehler ungültige gewordene Objekte aus dem Modell zu entfernen, müssen Sie das Modell beim Starten von **EUKLID Design** mit der Option *-cleanup* laden und anschließend zurückschreiben.

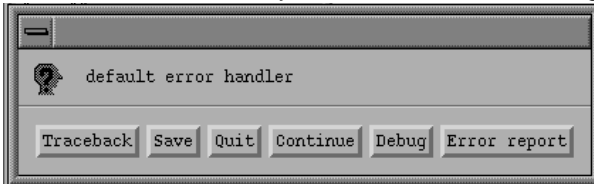
design *-cleanup* <Modellname>

Dabei werden aber alle ungültige Objekte entfernt, auch solche, die bewußt eingebracht wurden. Darum sollte diese Funktion nur gezielt ausgeführt werden, auf keinen Fall als Standard-Startoption gewählt werden.

21.1.2 Programmfehler

Trotz aller Sorgfalt bei der Gestaltung von Bedienoberfläche und Programm, lassen sich Programmfehler nicht ganz vermeiden:

- Führt der Fehler zu Fehlverhalten, versuchen Sie andere Wege zu finden, um die gewünschte Funktion zu erreichen.
- Führt der Fehler zum Systemabsturz, wird das folgende Menü geöffnet:



Hier können Sie folgende Optionen wählen:

Traceback	nur für Entwicklungszwecke
Save	Die Modelldatei wird in einer CRASH-Datei gesichert.
Quit	EUKLID Design wird beendet ohne das Modell zu sichern.
Continue	EUKLID Design wird weiterbetrieben z.B. nach AQL-Programmab-
bruch	
Debug	durch versehentliche Tasteneingabe.
Error report	nur für Entwicklungszwecke
	nicht belegt

EUKLID Design versucht bei Absturz die Modelldaten zu retten. Gelingt dies, so legt das System eine sogenannte CRASH-Datei an. Diese bekommt den Namen `<modelname>.crash`. Diese Datei kann meist als Modell geladen werden (die Option `-cleanup` kann hilfreich sein, siehe Abschnitt „[Anwenderfehler](#)“ auf Seite 21-2). Sie können ihre Arbeit dann normal fortsetzen. Wird keine CRASH-Datei geschrieben, oder kann diese nicht fehlerfrei geladen werden, so steht, falls mitgeschrieben, die Protokolldatei zur Verfügung.

21.1.3 Systemfehler

Wie schon erwähnt, ist kein komplexes Programm fehlerfrei. Davon sind auch Betriebssysteme nicht ausgeschlossen. Außerdem können Hardwarefehler, Stromausfälle und Abschalten von Rechnern eines Ringes ernste Folgen haben. Durch laufendes Mitschreiben einer sogenannten Protokolldatei und die Möglichkeit, die Sitzung über diese zu reproduzieren, begrenzt **EUKLID Design** den Schaden in solchen Fällen (siehe Abschnitt „[Protokollierung von Sitzungen](#)“ auf Seite 21-8).

21.1.4 Problemmeldungen

Trotz des speziellen Systemverhaltens von **EUKLID Design**, welches in den meisten Fällen bei Programmfehlern das problemlose Weiterarbeiten gewährleistet (siehe Abschnitt „[Programmfehler“ auf Seite 21-5](#)) bitten wir Sie, uns umgehend alle Programmfehler zu melden. Ihre Mitarbeit beeinflusst hier die Qualität der Software und damit die Anwendungsmöglichkeiten, sowie die problemlose benutzerfreundliche Handhabung.

Ist ein Fehler in **EUKLID Design** eindeutig als Programmfehler zu identifizieren und reproduzierbar, verständigen Sie bitte Ihren Servicepartner in der EUKLID Software Geschäftsstelle. Stellen Sie ihm bitte folgende Unterlagen für die Fehlerdiagnose zur Verfügung:

Unterlagen	Bemerkungen
Problem-Report	kurze aber präzise Fehlerbeschreibung
Modelldatei <Modellname>.mod	gesamtes Verzeichnis, in dem gearbeitet wurde
CRASH-Datei <Modellname>.crash	wenn EUKLID Design abgestürzt ist
Protokolldatei <protokollname>	Protokolldatei der Sitzung, in der der Fehler aufgetreten ist (AQL-Format)
Konfigurationsverzeichnis design_config	
UDOs, UDAs und Tabellen	falls im Modell vorhanden, wird das gesamte Verzeichnis benötigt
Hardcopy	bei falscher grafischer Darstellung und zu Beweis-sicherung bei nicht reproduzierbaren Fehlern
AQL-Programme	falls vorhanden

Die oben aufgelisteten Unterlagen können Sie auf einem Datenträger zusammenstellen.

21.2 Protokollierung von Sitzungen

Sämtliche Eingaben einer **EUKLID Design**-Sitzung können Sie in einer AQL-Datei hinterlegen. So ist es möglich, die gesamte Sitzung bis zu einem gewünschten Punkt zu wiederholen und zu jedem Zeitpunkt einer vorangegangenen Sitzung aufzusetzen.

☞ Starten Sie **EUKLID Design** mit der Option *-protocol*:

design -protocol <Dateiname> [<Modellname> ...]

Die Protokolldatei wird in Form eines AQL-Programms erzeugt und erhält den Namen *<Dateiname>.aql*.



Um die Protokolldatei in überschaubarer Größe zu halten, empfiehlt es sich die Sitzung an logisch sinnvollen Stellen abubrechen und neu zu beginnen. Im Fehlerfall muß dann nicht die Arbeit eines ganzen Tages über die Protokolldatei nachvollzogen werden.

Die Protokolldatei können Sie wie andere AQL-Programme starten.

22 Anhang

22.1 Interne Abbildung von Daten

In jedem Programm wird mit der internen Abbildung von Daten die Grundlage für Rechengenauigkeit und Abbildungsgrenzen gebildet. Die durch **EUKLID Design** gesetzten Grenzen sind so gewählt, daß sie in der Praxis selten erreicht werden.

22.1.1 Dateinamen

Aufgrund von Einschränkungen im Betriebssystem, sollte die Dateinamenslänge **maximal 31 Zeichen** ohne Dateinamenserweiterung (z.B. Suffix „.mod“) nicht überschreiten.

Zulässig sind alle Groß- und Kleinbuchstaben, Ziffern und der Unterstrich „_“. Das erste Zeichen sollte immer ein Buchstabe sein. Leerzeichen, Sonderzeichen und Umlaute sind nicht erlaubt.

22.1.2 Dezimalzahlen

Die interne Abbildung von Dezimalzahlen erfolgt in sogenannt **doppelter Genauigkeit**. Die einzelnen der 64 bits werden wie folgt belegt:

1 bis 52	Mantisse ohne führende 1
52 bis 63	Exponent + 1023
64	Vorzeichen



Die Auflösung der Zahlen nimmt mit deren Größe ab. Die Zahl 1.34567 kann demnach eine größere Genauigkeit bieten als die Zahl 134567. Für die praktische CAD-Anwendung bedeutet dies, daß Konstruktionen in der Nähe des Bezugsursprungs ($x=0$, $y=0$) genauer sind, als solche in einer Entfernung Erde-Mond.

22.1.3 Längen und Winkel

Die interne Abbildung von Längen und Winkeln erfolgt über reelle Zahlen (siehe Abschnitt „[Dezimalzahlen](#)“ auf Seite 22-1). Um Folge- und Überlauffehler bei internen Berechnungen zu vermeiden, ist die Eingabe auf **Werte bis $2.1 \cdot 10^9$** begrenzt.

22.1.4 Zeichenketten

Zeichenketten (Strings) können beliebig lang sein.

23 Glossar

Attribut

Attribute **legen die Anzahl und Art der Stücklistendaten fest**, die im Stücklistenfähnchen abgelegt werden sollen.

Aufzählungswert

Der Aufzählungswert ist eine **Sonderform des Values**. Ist die Menge der möglichen Eingaben eines Values prinzipiell beschränkt und vorherbestimmbar, so werden diese Möglichkeiten in der vierten Spalte des Menüfeldes aufgezählt, repräsentiert durch Ikonen. Auch Dialogfenster können dafür herangezogen werden. Durch Anklicken wählt der Anwender den gewünschten Wert aus. Es handelt sich in diesem Fall um die Auswahl aus einer **begrenzten Zahl von Eingabemöglichkeiten**. Damit wird dem Anwender eine bequemere Eingabe ermöglicht, weil er nicht erst die Hand von der Maus zur Tastatur führen muß.

Directory-Section

Kurzform der Directory-Entry-Section: Die in der IGES-Spezifikation verwendete Abkürzung ist DE-Section.

Hier steht für jedes Element ein zweizeiliger Eintrag, der den Elementtyp und das Attribut bezeichnet. Außerdem wird beschrieben, wo sich die Geometriedaten in der Parameter-Section befinden.

Element

Der Begriff „Element“ wird in diesem Handbuch im Sinne von **Teilelement einer Menge** benutzt, so wie er auch in der Konstruktion (und nicht datentechnisch) verwendet wird. Ein Element kann auch durch ein Objekt repräsentiert werden.

Glossar

Beispiele:

- Konstruktionselement einer maschinenbaulichen Konstruktion: Bauteil, das eine bestimmte Funktion zu erfüllen hat, wie zum Beispiel eine Schraube, die zum Verbinden zweier Teile benötigt wird
- Element als Parameter einer geometrisch mathematischen Erzeugungsvorschrift: Bestandteile, die zur Berechnung der daraus resultierenden neuen Elemente erforderlich sind, wie zum Beispiel zwei Linien zur Konstruktion eines Schnittpunktes
- Benutzerelement:
anwenderdefinierte Teilmenge einer Gesamtkonstruktion, die Standardgeometrie, Standardfunktionalität oder Standardberechnungen enthalten kann.

Entity/Entities

Entities sind Datenstrukturelemente nach der IGES-Norm, die in drei Kategorien eingeteilt werden:

- Geometrische Elemente
- Text- und Bemaßungselemente
- Strukturelemente

Global-Section

In der Global-Section von IGES-Dateien werden grundsätzliche Formatangaben für die zu übertragenden Zeichnungen, wie Skalierung, Maßstab, Maßeinheit und Liniestärkefaktor gemacht.

Highlighting

Der traditionelle Begriff zur Beschreibung grafischer Bedienoberflächen (wörtlich etwa: „hoch ausleuchten“) wird benutzt, um **optisch hervorzuheben**. Dies dient der Information des Anwenders. Dazu werden Ikonen, Objekte oder Felder in Pop-up-Menüs farbig, oder bei s/w Bildschirmen grau hinterlegt.

Identifizieren

Der Begriff wird verwendet im Sinne von „**Bekanntgeben**“, „**Aufgreifen**“. Steht eine Menge von Objekten gleichen Typs im Modell, und soll eines davon als Parameter in einer Erzeugungssequenz dienen, so muß dieses identifiziert werden.

IGES-Datei

Datei, in der CAD-Strukturen nach IGES-Norm gespeichert sind.

Ikone

Unter einer Ikone versteht man die **Darstellung eines Piktogramms am Bildschirm**, die wesentlicher Bestandteil der grafischen Bedienoberfläche ist. Die Ikonen und ihre Platzierung am Bildschirm sind grundlegend für die Möglichkeiten der Bedienerführung. Sie werden wie **Drucktasten** gebraucht.

Aufgabe der Ikonen ist:

- Information des Anwenders über Status und zur Verfügung stehende Funktionalität.
- Anstoßen von Aktionen durch Anklicken der Ikone im Bereich des Ikonenpiktogramms mit der Maus.
- Transparentmachung bestehender Datenstruktur.

Modell

Ein Modell ist die **Sammlung der beim Konstruktionsablauf anfallenden Daten (Objekte und ihre Relationen zueinander) einer Zeichnung**. Ein Modell enthält also nicht nur die sichtbaren Bestandteile einer Zeichnung, sondern auch unsichtbare Informationen. Diese sind für das korrekte Systemverhalten unverzichtbar und ermöglichen erst die Funktionalität von **EUKLID Design**. Wird das Modell datentechnisch (durch ein Programm) auf den Speicher oder die Datei eines Computers abgebildet, so spricht man von der Datenstruktur.

Modell-Dateien

Dateien, in denen **EUKLID Design** die Daten von Modellen dauerhaft abspeichert.

Objekt

Ein Objekt ist die **kleinste von der Bedienoberfläche aus ansprechbare Einheit der Datenstruktur**. Alle geometrischen Elemente (Punkt, Linie, Kreis,...), aber auch pauschal verwendete Datenverbunde (Längen, Winkel,...) sind als „Objekt“ abgebildet. Ein Objekt enthält immer auch eine Vorschrift, wie es je nach Aktion zu berechnen ist, wie es gezeichnet werden soll, wie und ob es identifiziert werden kann und so weiter. Dementsprechend gibt es verschiedene Objekttypen. Im Unterschied zum Element existiert ein Objekt niemals für sich selbst, sondern ist immer über Relationen in seine Umgebung eingebunden.



Im Gegensatz zur Terminologie in Handbüchern anderer CAD-Systeme wird in **EUKLID Design** der Begriff „Objekt“ statt Element verwendet, um ein Systemverständnis zu ermöglichen. Es handelt sich nicht nur um Konstruktionselemente im herkömmlichen Sinn, sondern um Objekte, die nicht immer mit geometrischen Elementen identisch sind. Beispielsweise ist die Zeichenkette eines Textes in einem eigenen (impliziten) Objekt „String“ abgelegt. Hier kann nicht von einem Element gesprochen werden.

Orientierung, Richtung

Jedes geometrische Objekt hat eine Richtung oder auch Orientierung. Diese kann man sich als **Zeichenrichtung** vorstellen. Ein Bogen wird beispielsweise im mathematisch positiven Winkelsinn gezeichnet, d.h. dem Uhrzeigersinn gegenläufig, wenn vom Anwender nichts anderes angegeben wurde.

Die Richtung eines Objekts ist von Bedeutung, weil darauf viele interne mathematische Berechnungen beruhen, die nach außen erhebliche Auswirkungen zeigen. Soll zum Beispiel eine Linie L2 senkrecht auf einer anderen Linie L1 erzeugt werden, so ist die Richtung der Linie L1 von Bedeutung. Durch diese Richtung wird bestimmt, in welche Richtung (Richtungswinkel $L1 + 90^\circ$) die zu erzeugende Linie L2 gezeichnet wird. Ähnlich ist das Verhalten z.B. beim Abstandsparameter der Parallelkontur.

Parameter-Section

Kurzform der Parameter-Data-Section: Die in der IGES-Spezifikation verwendete Abkürzung ist PD-Section.

Die Parameter-Section enthält für jedes Element die eigentlichen Geometriedaten, z.B. Koordinaten und Punktzahl bei Punktfolgen.

Postprozessor

Prozessor, mit dem eine IGES-Datei gelesen und in ein **EUKLID Design**-Modell umgesetzt wird.

Preprozessor

Prozessor, der die Datenstruktur eines **EUKLID Design**-Modell in eine IGES-Datei umsetzt.

Rubberbanding

Der traditionelle Begriff bei der Beschreibung grafischer Bedienoberflächen (wörtlich etwa: „**Gummibandziehen**“) wird benutzt, um geometrisch zu informieren. Dazu werden Linien, Kreise, Rechtecke usw. so dargestellt, als würden sie **als Gummiband „an der Maus hängen“**. die aktuellen Werte werden in Zahlenform rechts unten im Namensfeld mitgeschrieben. Die Darstellung wird bei jeder Mausbewegung aktualisiert.

Selektieren

Der Begriff wird ähnlich wie „Identifizieren“ im Sinne von „**Bekanntgeben oder Aufgreifen von ein oder mehreren Objekten**“ verwendet. Der Unterschied besteht darin, daß das identifizierte Objekt einer möglichen Menge von selektierten Objekten zugefügt wird. Es ist also Teilmenge einer Selektionsmenge. Auf diese Selektionsmenge können dann Operationen wie „Löschen“, „Kopieren“, ... usw. ausgeführt werden.

Start-Section

In der Start-Section von IGES-Dateien finden sich organisatorische und administrative Daten, sowie allgemeine Bemerkungen.

Terminate-Section

In der Terminate-Section von IGES-Dateien steht ein Eintrag, der Auskunft über die Zeilenanzahl der fünf Sections gibt.

Value

EUKLID Design verwendet eine relationale Datenstruktur, in der Objekte Beziehungen zueinander unterhalten. Daten, von denen aus keine sinnvollen Beziehungen mehr aufgebaut werden können, wo „pure“ Zahlen und Zeichenketten vorliegen, werden Value genannt, weil in der Datenstruktur nach unten keine Beziehungen mehr bestehen. Tritt ein Value als Parameter auf, so kann dieser nur durch die Eingabe einer Zahl oder Zeichenkette über Tastatur oder über ein Dialogfenster versorgt werden.

Index

.....	5-35
#	
Installationsverzeichnis.....	5-38
#/aql.apl	
Verzeichnis.....	16-29
#/design_config.....	16-5
#/symbols	
Verzeichnis.....	16-23
+	
Eingabe in Dialogfenster	5-38
Standardbibliothek einstellen.....	17-28
.	
Arbeitsverzeichnis	5-38
..	
übergeordnetes Verzeichnis.....	5-38
.lck - Sperrdatei.....	5-36
<Sprache>.bom.....	16-21
@ @ - Sicherungsstand.....	5-43, 5-47
~	
oberstes Verzeichnis	5-38

A

A(ctive)	
Layer-Status	5-21
Abfrage	
Listenparameter.....	4-12
Abhängige Elemente zeigen	
Menübefehl.....	4-30, 4-35
Abmaßtext	
Objektyp	7-9

Abstandsbeziehung von Objekten

erzeugen von.....	12-6
Maßposition	12-8
Abstandsselektion	4-23
Adjust-Aktion	8-36
Aktion	2-1, 2-7
abbrechen	2-23
ändern	8-15
auswählen	7-3
definieren.....	13-26
Definition editieren.....	13-45
Ikoneditor.....	13-48
in vierter Menüspalte ändern.....	8-18
konzeptionieren	13-25
transformierter Objekte.....	8-24
trim_2lines	10-2
trim_lineonline	10-2
unterbrechen	2-23
von Objekt ändern	8-15
Aktionsgruppe	
ändern	17-19
auswählen	7-3
einfügen.....	17-16
löschen	17-20
UDA-Ikone einhängen	13-56, 13-58
UDOT-Ikone einhängen .	13-56, 13-58
Aktionsgruppen	3-12
Aktionsgruppenfenster	13-56, 13-59,
.....	17-18
Aktionsgruppenmenü	
ändern	17-16
einfügen.....	17-14
löschen	17-16
unsichtbar machen	17-16

Aktionsparameter	
Eigenschaften	13-36
Aktionstyp	
UDA	5-4
Aktiv	
Layer-Status	5-21
Aktiv setzen	
Fenster	14-4
Layer	5-26
Modell	5-21, 5-57, 14-4
Aktiver Layer	5-18
Aktives Modell	5-21
Alles löschen	
Menübefehl	4-33
Alles rücksetzen	
Menübefehl	4-32
Alternativparameter	4-15
Create-Modus	4-17
Edit-Modus	4-17
Ändern	
Strukturelement	14-24
Änderung	
Aktion	8-15
Aktion (in zweiter Menüspalte)	8-15
Formelstring	13-109
Listenparameter	4-12
Objekt	8-6
Objekte im aktuellen Modus	8-29
Parameter	8-6
Parameter (Erzeugungsaktion)	8-7
Parameter (komplexe Konstruk-	
tionsumgebung)	8-9
Parameter (Manipulatoraktion)	8-8
Property	8-6
Property (Erzeugungsaktion)	8-7
Property (komplexe Konstruktions-	
umgebung)	8-9
Property (Manipulatoraktion)	8-8
UDO im Modell	13-8
Änderungen verwerfen	
Modell schließen	5-61
Änderungskommentar	5-35, 5-40, 5-59
Änderungstechnik	8-1
ändern durch Iterieren	8-31
anpassen eines skizzierten	
Profils	8-36
Angle	
Objekttyp	7-7
anhängen (UDA)	
Menübefehl	13-36
anhängen (UDOT)	
Menübefehl	13-16, 13-17
Ansicht	
Objekttyp	7-10
Ansichten von 3D-Modellen	19-2
Anwenderfehler	21-2
Anwenderkonfigurationsdateien	
Standort im Dateisystem	17-5
Anwendungskonzept	5-1
AQL	2-28
UDA-Attribut	13-32
AQL Datei editieren	
UDA-Attribut	13-32
AQL-Programm	
an UDA anhängen	13-33
AQL-Programm abbrechen	3-42
Arbeitsbereich	3-8, 14-1
Arbeitsverzeichnis	
Eingabe in Dialogfenster	5-38
Argumente	13-105
Formel	3-32
Assembly	
Einlesen von 3D-Modellen	19-4
Attribut	
für UDA zuweisen	13-32
für UDOT zuweisen	13-19
Attribute	
Menübefehl	13-41

Aufzählungswerte	2-9	Menü-Sonderbereich	3-15
Ausblenden		Ruler	3-13
Automatischer Strichmodus	14-17	Sonderzeichenauswahl	3-30
automatischer Strichmodus	14-11	Textfeld	3-15
Fenster spezifisch	14-7	Titelzeile	3-16
Flächenrand-Objekte	14-16	UDA-Ikone einhängen	13-55
Layer	14-6	UDOT-Ikone einhängen	13-55
Ausblendflächen	14-15	Zeichenbereich	3-8
Ausblendtechnik	14-14	Befehlsschaltflächen	4-4
Ausdruck		Bemaßung	12-1, 12-2
Formel	13-99	Ausrichtung eines Maßes	12-4
Ausgabe		Bestimmung der Maßlage	12-20
Stückliste	16-7	Bezugsmaß mit Einzelmaßlinien	12-14
Automatischer Strichmodus	14-11	Bezugsmaße	12-14
		Bezugspunkt	12-15
		Bogenmaß	12-19
		Durchmessermaß	12-11
		Einzelmaßerzeugung	12-6
		Faktor für beliebiges Bezugssystem ..	12-19
		feststehende Projektion	12-3
		Grad dezimal und min/sek	12-19
		Halbschnittbemaßung	12-18
		Koordinatentabellen	12-25
		korrigieren von Maßhilfslinien	12-22
		Längenmaße von Kreisbögen	12-12
		löschen	12-14
		Manipulation von Maßhilfslinien	12-22
		Maßeinstellung	12-18
		Maßposition	12-20
		Maßposition Abstandsmaß	12-8
		Maßposition bei Kreisen	12-7
		Maßposition Durchmessermaß	12-11
		Maßposition Radienmaß	12-10
		Maßposition Winkel	12-13
		Maßtext	12-19
		Maßtexthöhe, Schrift Eigenschaft	12-19
		Maßtextlage	12-20
B			
Backup <i>siehe</i> Sicherungsstand			
basic/aql/edit.aql			
Datei	13-32		
Basisklasse			
Menübefehl	13-8		
Basisobjekte	7-6		
Baugruppe			
Einlesen von 3D	19-4		
Baugruppen-Hierarchie durch Layer	5-18		
Baugruppenstruktur	5-14		
Bauteil			
Normierung	13-119		
Bedienoberfläche	2-19, 3-1		
Arbeitsbereich (Desktop)	3-8		
Bildschirmbereiche	3-7		
Farbschema einstellen	17-11		
Haupt-Menü	3-8		
Ikonenleiste	3-13		
Layerfeld	3-15		
Meldungsfeld	3-15		
Menü-Ikone	3-15		
Menü-Leiste	3-16		

Modifikation bestehender Modelle	8-32	Beziehung zu manipuliertem UDO-Parameter	13-89
Modifikation durch Geometrie-änderung	2-25	bomheader.udo	16-23
Neugrad	12-19	bomline.uda	16-23
Normalbemaßung	12-18	definieren	13-26
Objektyp	7-19	Definition editieren	13-45
Öffnungswinkelmaß von Kreisbögen	12-12	Definitionsbeispiel	13-73
Parameter	12-17	durch AQL genutzten Parameter anhängen	13-37
Positionierung von Maßen	12-3	Effektobjekte festlegen	13-31
Projektion	12-20	Erweiterung des Resultat-UDOs	13-88
Properties	12-17	Erweiterung eines manipulierten UDOS	13-90
Radenmaß	12-10	lkone erstellen	13-46
Selektor	12-7	lkone festlegen	13-30
Sollwert einstellen	8-32	lkone in Bedienoberfläche einhängen	13-55
steigendes Bezugsmaß	12-14	lkone in neue Aktionsgruppe einhängen	13-58
Symmetriebemaßung	12-18	lkone in neues Menü einhängen	13-61
Text nach Maßzahl	12-19	lkone in vorhandene Aktionsgruppe einhängen	13-56
Toleranz (Abmaße)	12-19	lkone umhängen	13-63
Typen	7-19	im Modell verwenden	13-9
Unterbrechen von Hilfslinien	12-24	Konfiguration sichern	13-64
verkürzte Maßhilfslinien	12-18	konstruieren	13-29
Vortext (Text vor Nennmaß)	12-19	konzeptionieren	13-25
Wechsel von Projektionen	12-4	laden	13-44
Winkelmaß	12-12	manipulierte Objekte erzeugen	13-91
Winkelmaße von Kreisbögen	12-13	modellintern	13-54
Z-Wert	14-15	Modellvorlage bestimmen	13-27
Benutzer		Parameter	5-4
Änderungskommentar	5-40	Parameter anhängen	13-35
Benutzeraktion	13-2, 13-4	Parameter benennen	13-39
Aktionstypen	5-4	Parameter optional setzen	13-40, 13-41
AQL-Programm anhängen	13-33	Parameterikone festlegen	13-39
Attribut zuweisen	13-32	Parameterreihenfolge ändern	13-40
benennen	13-27		
Beziehung zu einem UDO-Parameter	13-85		
Beziehung zu einem UDO-Resultat	13-86		

Resultatobjekt festlegen	13-31	Konfiguration sichern.....	13-64
sichern	13-54	konstruieren.....	13-14
UDAs	5-3	konzeptionieren	13-10
Verhalten	13-83	laden.....	13-21
Benutzerelement		modellintern	13-54
parametrieren	13-16	Name ändern.....	13-15
Benutzerikone		Property anhängen	13-16
Reihenfolge ändern	13-18	Property benennen	13-18
Benutzerobjekt		Property optional setzen.....	13-18
auf Einzelobjekt zugreifen	13-24	Property-Ikone festlegen	13-17
bomheader.uda	16-23	Property-Reihenfolge ändern	13-18
bomline.udo	16-23	schachteln	13-67
Ikone erstellen	13-46	sichern	13-54
im Modell ändern	13-8	Value-Property-Eingabe	
im Modell erzeugen	13-7	kombinieren	13-19
in Layer konvertieren	13-24	Berechnungen	
Objektyp	7-27	Anwendungskonzept	5-8
Properties	5-3	Fläche	13-115
Selektion in UDO	4-27	bestätigen	
UDOT-Definition übernehmen ...	13-22	Menübefehl.....	4-32, 4-34
verwenden	5-3	Bestelllisten	
Benutzerobjektyp	13-2	aus Modell ableiten.....	5-12
Attribut zuweisen	13-19	Betriebsmodus	2-19
benennen.....	13-12	Create-Modus.....	2-19
Darstellungsmethode definieren	13-15	Delete-Modus	2-19
definieren.....	13-11	Edit-Modus	2-19
Definition für UDO übernehmen	13-22	Temp-Modus	2-19
Definitionsbeispiel.....	13-73	Bewegungssimulation	2-33
editieren.....	13-23	Beispiel.....	13-113
Ikone festlegen	13-16	Bezugskoordinatensystem.....	12-25
Ikone in Bedienoberfläche ein-		Bibliothek	
hängen	13-55	für Standards	5-16
Ikone in neue Aktionsgruppe		Bibliotheksverzeichnis	
einhängen	13-58	Eingabe in Dialogfenster	5-38
Ikone in neues Menü einhängen	13-61	Bibliotheksverzeichnis +.....	17-28
Ikone in vorhandene Aktions-		Bildlaufleisten	3-29, 4-4
gruppe einhängen.....	13-56	Bildschirmbereiche.....	3-7
Ikone umhängen.....	13-63	bomheader.uda	
klassifizieren	13-12	Benutzerobjekt	16-23

bomheader.udo	
Benutzeraktion.....	16-23
bomline.uda	
Benutzeraktion.....	16-23
bomline.udo	
Benutzerobjekt.....	16-23
Bottom Up-Strukturierung	5-14, 5-25
Browse-Modus	3-19
Bruchlinie	14-10
B-Spline	
Objektyp	7-14

C

C(olor)	
Layer-Status	5-21
Column name	
Objektyp	7-7
Coord	
Objektyp	7-7
Create-Modus	2-19, 7-1
Aktionsgruppen.....	3-12
Listenparameter.....	4-12
Cursor	3-24
Pfeilform	4-23
Cursor-Ikone	
Ein- und Ausblenden	17-10

D

Darstellung	
Ausschnitte definieren mit F5-F9.	14-9
Funktionstasten F5-F9.....	14-9
Layer.....	14-18
Priorität von Objekten	14-15
Strukturelement	14-22
vergrößern	6-23
vergrößern (view_zoom_in).....	6-23

verschieben mit Tastatur	3-34
Darstellungsmethode	
für UDOT definieren	13-15
Darstellungsmethoden	14-2, 14-8
Darstellungsobjekt.....	14-3
Darstellungstechnik.....	14-1
Datei	
<Sprache>.bom	16-21
Änderungskommentar	5-35, 5-40
Dateigeschichte	5-35, 5-40
Gespeicherte Informationen	5-35
Identifikationsnummer	5-35
Lesezugriff.....	5-36
öffnen von Modellen	5-49
plot.cmd	18-12, 18-15
Schreibzugriff.....	5-36
Sicherungsstand.....	5-36
Sperrdatei	5-36
Vorschau-Grafik.....	5-35, 5-40
Dateiendungen.....	5-39
Datei-Fenster	5-36
Dateigeschichte.....	5-35, 5-40
Datei-Menü.....	3-17
Dateiname	
Endungen	5-39
Filter.....	5-38
Dateinamen	
Tooltips	14-1
Dateinamenslänge	22-1
Dateinamensspeicher	17-24
Dateioperation.....	5-35
Dateisuchregel	17-24
Dateisuchregel aktualisieren	
Menübefehl.....	17-25
Dateisystem	
konfigurieren.....	17-24
Datei-Vorschau	5-35, 5-39, 5-40

Daten	
aus Tabellen ausleiten.....	13-139
interne Abbildung.....	22-1
Normierung.....	13-122
Datenaustausch	
im DWG-Format	20-15
im DXF-Format	20-15
im IGES-Format.....	20-15
mit PPS-System	20-53
Datensicherheit	21-1
Datenstruktur.....	2-6
untersuchen.....	8-2
Datentransfer	
nach I-DEAS Master Modeler....	19-27
von I-DEAS Drafting Setup.....	19-24
Datentransfer von I-DEAS Drafting	
Setup Konfiguration	19-5
Datum	
Änderungskommentar	5-40
Definition abbrechen	
Menübefehl.....	13-11
Definition abbrechen (UDA)	
Menübefehl.....	13-26
Definition editieren (UDA)	
Menübefehl.....	13-45
Definition editieren (UDOT)	
Menübefehl.....	13-23, 13-88, 13-90
Definition initialisieren>neu (UDA)	
Menübefehl.....	13-27, 13-33
Definition initialisieren>neu (UDOT)	
Menübefehl.....	13-12
Definition initialisieren>von Modell	
(UDA) Menübefehl.....	13-27
Definition initialisieren>von Modell	
(UDOT) Menübefehl	13-12
Definition initialisieren>von UDOT	
(UDA) Menübefehl.....	13-28
Definition initialisieren>von UDOT	
(UDOT) Menübefehl.....	13-13
Definition schließen (UDA)	
Menübefehl.....	13-29, 13-33, 13-45
Definition schließen (UDOT)	
Menübefehl.....	13-14, 13-15, 13-23, 13-88, 13-90
Definition sichern	
Menübefehl.....	13-54
Definition sichern als	
Menübefehl.....	13-54
deleted	
Objekteigenschaft.....	9-1
Delete-Modus.....	2-19, 9-3
Objekt löschen.....	9-3
Desktop	3-8
Detaillkonstruktion	2-32
Detaillierung	
Einzelteile	5-11
Dezimalzahl	
Objekttyp	7-8
Dialogfenster ..	4-3, 4-7, 4-10, 4-19, 4-20, 4-25, 4-26, 4-33, 4-35, 4-38, 4-40, 13-115
Aktionsgruppe einfügen.....	17-16
Aktionsgruppenmenü	17-14
für Flächenberechnung	13-116
für Namensselektion.....	4-19
Ikoneneditor.....	13-46
Objektgruppe einfügen	17-21
Plotformat	18-10, 18-13
Selektion über Attribut	4-26
Verzeichnis.....	17-28
zur Auswahl des UDA-Parametertyps	13-37, 13-38
zur Eingabe des Plotausgabeformats.....	18-10

zur Eingabe des UDOT-Namens und des Vorlagemodells	13-12, 13-13, 13-15, 13-16, 13-17, 13-18, 13-19, 13-21, 13-23, 13-24, 13-27, 13-28, 13-30, 13-37, 13-38, 13-39, 13-40, 13-41, 13-42, 13-44, 13-45, 13-52, 13-53, 13-54, 13-60, 13-65, 13-66, 13-74, 13-75, 13-76, 13-78
zur Eingabe von Property- Namen	13-18
zur Eingabe von UDA-Namen und Vorlagemodellen	13-27
zur Eingabe von UDA-Para- meternamen	13-39
zur Einstellung der Stücklisten- fährchenausprägung	16-5
zur Einstellung des Stücklisten- formats	16-8
zur Werteingabe für Stücklisten- attribute	16-5
zur Zuweisung von UDA-Para- meterattributen	13-41, 13-42
Dialogfenster Selektionsmenge	4-38
Dokumentation	
Hilfe-Menü	3-37
Draft, konvertieren von Daten	20-2
drop	
UDA-Attribut	13-32
Duplizieren von Objekten	11-9
Dupliziervektor	11-10
DWG-Format	
Datenaustausch	20-15
DXF-Format	
Datenaustausch	20-15
dynamische Positionierung	12-22

E

E(xtern)	
Layer-Status	5-21
Editieren	
Beispielkonstruktion	6-18
Edit-Modus	2-19
Objekt löschen	9-7
Objektgruppen	3-12
Effektobjekt	2-7, 2-14
für UDA festlegen	13-31
inaktive	2-18
Einbauuntersuchungen	2-33
Einfrieren	
Layer-Status	5-22, 14-7
Eingabe	
alphanumerisch	3-29
in Dialogfenster ...	4-3, 4-7, 4-10, 4-19, 4-20, 4-25, 4-26, 4-33, 4-35, 4-38, 4-40
in Textfeld	4-3
Objektparameter	4-3
oktale Methode	3-30
Parameter	7-4
Property	7-4
Rechnungen	3-32
Sonderzeichen	3-33
Strichmodus	14-10
Umlaute	3-34
Zahlen	3-32
Z-Wert	14-16
Eingabephilosophie	2-19
Eingabetechnik	4-1
Einleitung	1-1
Einzelobjekt	
im Delete-Modus löschen	9-3
Einzelselektionsmodus	4-34
Menübefehl	4-33

Einzelteile	
detaillieren	5-11
Ellipse(nbogen)	
Objektyp	7-14
Entwurfskonstruktion.....	5-7
Erstellungsdatum	
Änderungskommentar	5-40
Erzeugung	
explizit.....	7-1
UDO im Modell	13-7
Erzeugungsaktion	
Parameter ändern.....	8-7
Property ändern.....	8-7
Erzeugungstechnik.....	7-1
Escape-Taste	3-31, 4-32
Execcursor	
Ein- und Ausblenden	17-10
Extern	
Layer-Status	5-21
Externe Programme	
Kopplung	20-53

F

F5-F9	
Funktionstasten	14-9
Farbe	
Farbschema der Bedienoberfläche	
einstellen.....	17-11
Füllfarbe.....	14-13
Layer.....	5-21, 5-26, 14-13
Modellfarbe im Fensterrahmen....	14-3
Objekten	14-12
Rechteck-Funktionen.....	14-13
Standard-Farbe	5-26, 14-13
Strukturelement	14-13, 14-25

Fase	
zwischen 2 Linien	10-3
zwischen 2 verkürzt neuerzeug-	
ten Linien	10-3
Fasen	10-3
Fehlbedienung	
Verhalten	2-23
Fehler.....	21-1
Fehlermeldungen	21-7
Fenster	
aktivieren	14-4
anordnen	14-5
Darstellungsmethoden	14-8
Größe ändern	14-4
maximieren	14-3
minimieren	14-3
Modellfarbe im Rahmen	14-3
nebeneinander	14-5
öffnen	14-3
schließen	14-3
Standard.....	14-5
überlappend	14-5
untereinander	14-5
Fensterfunktionen	
im 3D-Fenster.....	19-4
Menübefehl.....	4-33, 4-35
Fensterfunktionen quick edit	
Menübefehl.....	8-29
Fenster-Menü.....	3-18
Fensterrahmen	
Funktionalität	14-2
Popup-Menü	14-3
Fenstertechnik	14-1
Fenstertyp	14-7
Geometrie-Fenster	14-2
Standardeinstellung.....	17-11
Struktur.....	14-18
Strukturfenster.....	14-2

Fertigungsdaten	
aus Modell entnehmen	5-12
Fertigungsvorbereitung	5-12
Filter	
Dateinamen	5-38
Modellnamen	5-38
Verzeichnisnamen	5-38
Fläche	
Objekttyp	7-17
Flächen	
ausblenden	14-15
Flächenberechnungen	13-115
Flächenfüllung	14-16
Formeln	
verknüpfen	13-110
Formelstring	13-99
ändern	13-109
Formelverarbeitung	13-98
Bewegungssimulation	13-113
Füllfarbe	14-13
Funktionen	13-99
Funktionstasten	
Darstellung mit F5-F9	14-9
definieren	17-12
F5 - F9	14-9

G

Gehe zu	
Menü-Option	3-11
Geometrie-Fenster	
Fenstertyp	14-2
Geometrische Objekte	7-14
Gesperrt	
Layer-Status	5-21
Gitterpunkt	14-9
Raster	14-9
grafisch	
UDOT-Instanztyp	13-19

Grundrechenarten	13-99
Gruppe	
erzeugen	4-38
löschen	4-41
Objekttyp	7-29
Umfang ändern	4-41
Umfang anzeigen	4-41
verwenden	5-5
Gruppierung	4-37

H

Haupt-Menü	3-8
Hauptmenü	
konfigurieren	17-13
help-Menübefehl	
Popup der zweiten Menüspalte ...	4-30
hidden effect	2-17
Hierarchie	
von Layern ändern	5-25
Highlighting	2-21
Hilfe	
Dokumentation	3-37
Hilfe-Menü	3-37
Layer-Fenster	5-22
Online-Hilfe	3-36
Tooltips	3-38
Zum Kontext	3-37
Hilfe-Menü	3-22, 3-37
Hilfe-Menübefehl	
Popup der Menüspalte	4-30
Hilfe-Text	
siehe Tooltips	
Hochschieben	
Layer löschen	5-24
Hold-Modus	3-19
Home directory	
Eingabe in Dialogfenster	5-38

HP-GL	
Einstellungen	18-8
Hyperlink (Sprungmarke)	3-36
I	
I-DEAS Kopplung	19-5
EUKLID Design als 2D-Komponente	19-14
Konfiguration des Datentransfers	19-5
ideas_modify	19-23
Identifikation	4-22
Identifikationsnummer ...5-35, 5-43, 5-44,	5-47, 5-59, 17-24
UDOT	13-2
IGES-Format	
Datenaustausch	20-15
Ikone	
Fenster maximieren	14-3
Fenster minimieren	14-3
Fenster schließen	14-3
für Benutzeraktion festlegen	13-30
für UDA-Parameter festlegen	13-39
für UDOT festlegen	13-16
für UDOT/UDA editieren	13-48
für UDOT/UDA erstellen	13-46
für UDOT/UDA kopieren	13-48
für UDOT-Property festlegen	13-17
Popup-Menü	3-28
verkleinertes Modell-Fenster	14-1
Ikone (Parameter)	
Menübefehl	13-39, 13-46
Ikone (Property)	
Menübefehl	13-17, 13-46
Ikone (UDA)	
Menübefehl	13-30, 13-46
Ikone (UDOT)	
Menübefehl	13-16, 13-46
Ikone editieren (Aktionsgruppe)	
Menübefehl	13-59
Ikone editieren (Menü)	
Menübefehl	13-61
Ikoneneditor	13-46
Aktionen	13-48
Bereich ausschneiden	13-50
Bereich einsetzen	13-51
Bereich kopieren	13-51
Dialogfenster	13-46
Ikone in Arbeitsbereich kopieren	13-53
Ikonendatei einstellen	13-53
Kontur editieren	13-50
Kreis editieren	13-50
Kreis zeichnen	13-50
Linie editieren	13-49
Linie zeichnen	13-49
Punkt editieren	13-49
Punkt zeichnen	13-49
Rechteck editieren	13-49
Rechteck zeichnen	13-49
Schriftart einstellen	13-52
Text editieren	13-53
Zeichenmodi	13-48
Ikonenleiste	3-13
Ikonenmenü	4-4
Ikonenschaltflächen	4-4
Implizite Konstruktion	7-5
in anderen Layer unterbringen	
Menübefehl	4-33, 4-35
Index	13-120
errechnen	13-138
im Direktzugriff	13-137, 13-144
tabellenimplizit	13-143
Indexspalte	13-143
indirekt selektieren	
Menübefehl	4-29
Installationsverzeichnis	
Eingabe in Dialogfenster	5-38

Instanziierung	
UDA	13-2
UDOT	13-2
Ist ein-Relation	5-29
anwenden	5-13
Definition.....	5-4
Menübefehl.....	13-22
Iterieren	8-31
K	
Kollisionsprüfung	2-33
Kombinieren (UDOT)	
Menübefehl.....	13-19
Kommandosprache	2-28
Kommentar	
zur Dateigeschichte	5-35, 5-40
Konfiguration	
Dateisystem.....	17-24
Datentransfer von I-DEAS	
Drafting Setup	19-5
Online-Dokumentation	3-37
Online-Hilfe.....	3-36
senkrechte Menüleiste.....	17-13
Stückliste in Modellen.....	16-23
Stücklisten in Datei	16-29
Stücklistendaten	16-21
System.....	17-1
Konfiguration sichern	
Menübefehl.....	13-64, 13-65
Konfigurationsdatei	
globale	17-6
Konfigurationsfenster	13-64
Konstruktion	
Aufgabenverteilung.....	5-9
Datenstruktur untersuchen	8-2
Entstehung analysieren	8-2
explizit.....	7-1
implizit.....	7-5
teile- und funktionsbezogen.....	2-34
Konstruktionsänderung	
vereinfachen	13-96
Konstruktionselemente.....	2-1
Konstruktionsphase.....	5-10, 13-120
Konstruktionsrelation	
ändern	2-5
Kontur.....	8-33
Objekttyp	7-15
skizzieren.....	15-25
Verfolgen der Kontur	15-37
Kontur- und Flächenerzeugung.....	7-15
Konturtyp (Kontur)	15-32, 15-34
Parameter.....	15-32
Umlaufsinn.....	15-40
Konvertieren in Layer	
Menübefehl.....	13-24
Koordinaten	
Objekttyp	7-7
System.....	7-23
Koordinatensystem	7-10
Anwendung.....	7-26
Arbeiten zwischen Koordinaten-	
systemen.....	7-25
Maßstab.....	7-23
Objekttyp	7-10, 7-24
Objektverhalten bei Relationen	
untereinander.....	7-25
Skalierung.....	7-23
Kopieren	
Objekte	11-2
Objekte mit Hilfe eines Kopier-	
vektors	11-4
Objekte über Definition einer	
Spiegelachse	11-6
Kopieren von Modellen	5-35

Kopiervektor		extern laden.....	5-33
Objektyp	7-22	externen deklarieren.....	5-30
zwischen zwei Koordinaten-		externen sichern.....	5-33
systemen.....	7-22	Farbe	5-21, 5-26, 14-13
Kopplung		gesperrt	5-21, 14-7
mit externen Programmen	20-53	Hierarchie ändern	5-25
Kopplung mit I-DEAS	19-5	in UDO umwandeln	5-29
Kreis(bogen)		Lesemodus.....	5-21
Objektyp	7-14	löschen	5-24
Kurzhilfe		löschen und hochschieben	5-24
siehe Tooltips		Namen	5-18
L		oberster	5-18, 5-24
L(ocked)		Objekte verschieben.....	5-25
Layer-Status	5-21	Relationen zwischen Layern	5-2
Laden (UDA)		Selektierbar	14-7
Menübefehl.....	13-44	selektierbar	5-20
Laden (UDOT)		Sichtbar	14-7
Menübefehl.....	13-21	sichtbar.....	5-20
Länge		verwenden	5-2
Objektyp	7-7	Layer Status	
Längen		Dialogfenster	5-19
interne Abbildung.....	22-2	Layerfeld	3-15
Layer	5-18	Layer-Fenster.....	5-19
'Ist ein' - UDOT zuweisen.....	5-29	Layerkonzept	2-25
aktiv	5-21	Layer-Menü.....	3-20
aktiv setzen.....	5-26	Layerselektionsfenster	4-35
aktiver	5-18	Layer-Status	
Aktualisierung verhindern	5-22	einfrieren	14-7
aus konvertiertem UDO	13-24	Layer-Struktogramm	
ausblenden	14-6	verwenden	5-5, 5-16
Darstellung	14-18	Layer-Struktur	
eines einzelnen Objekts anzeigen.....	5-28	Struktur-Fenster	14-2
Einfrieren	5-22	Layertechnik.....	2-25
einzelnes Objekt verschieben.....	5-28	Length	
erzeugen.....	5-23	Objektyp	7-7
extern.....	5-21, 5-30	Lesezugriff auf Dateien	5-36
		Letztes Objekt editieren	
		Menübefehl.....	8-30

Linie	
Objektyp	7-14
trimmen.....	10-2
trimmen bis zu Schnittpunkt mit	
Linie	10-2
trimmen bis zur Linie	10-2
Listenfelder.....	4-4
Listenparameter	4-11
Create-Modus	4-12
Locator	19-3
Lock-Datei	5-36
Login-Name	
Änderungskommentar	5-40
logische Verknüpfungen.....	13-99
Beispiel	13-112
Löschen	
aktionsbezogen	9-1
Layer.....	5-24
letzte Aktion rückgängigmachen..	9-11
Objekt	9-1
objektbezogen	9-1
Objektmenge zurückbringen.....	9-12
rückgängig machen	9-10
Strukturelement	14-24
Undo	9-11
zurückliegende Aktion rück-	
gängig machen	9-13
löschen	
Menübefehl.....	4-35
löschen (UDOT)	
Menübefehl.....	13-16, 13-17
Löschen rückgängig machen	
Menübefehl.....	9-11

M

Manipulation	
Objekt	10-1

Manipulator löschen	
Menübefehl.....	9-9
Manipulatoraktion.....	2-8
Parameter ändern.....	8-8
Property ändern.....	8-8
trim_2lines	10-2
trim_lineonline	10-2
Maßeinstellung	
Bogenmaß.....	12-19
Neugrad.....	12-19
Symmetrie-, Halbschnitt- und	
Normalbemaßung	12-18
Wahl des Maßlinienbegrenzers .	12-19
Maßposition	
Objektyp	7-8
Maus	3-23
Meldungsfeld.....	3-15
Menü	
Aktionsgruppenmenü ändern	17-16
Aktionsgruppenmenü einfügen..	17-14
Aufruf über Tastenkombina-	
tionen	3-35
auswählen	7-3
UDA-Ikone einhängen	13-61
UDOT-Ikone einhängen.....	13-61
zur Objektgruppenselektion.....	17-23
Menü ändern	
Menübefehl.....	13-58, 13-63, 17-16
Menü einfügen	
Menübefehl.....	13-61, 17-14
Menü entfernen	
Menübefehl.....	17-16
Menü unsichtbar machen	
Menübefehl.....	17-16
Menübefehl	
Abhängige Elemente zeigen.....	4-30, 4-35
Alles löschen	4-33
Alles rücksetzen	4-32

anhängen (UDA).....	13-36	Ikone (UDOT)	13-16, 13-46
anhängen (UDOT).....	13-16, 13-17	Ikone editieren (Aktionsgruppe)	13-59
AQL File editieren.....	13-34	Ikone editieren (Menü)	13-61
Attribute	13-41	in anderen Layer unterbringen ...	4-33, 4-35
Basisklasse.....	13-8	indirekt selektieren	4-29
bestätigen	4-32, 4-34	Ist ein	13-22
Dateisuchregel aktualisieren	17-25	Ist ein (Layer)	5-29
Definition abbrechen.....	13-11	Kombinieren (UDOT).....	13-19
Definition abbrechen (UDA).....	13-26	Konfiguration sichern.....	13-64, 13-65
Definition editieren (UDA).....	13-45	Konvertieren in Layer	13-24
Definition editieren (UDOT)	13-23, 13-88, 13-90	Konvertieren in UDO (Layer).....	5-29
Definition initialisieren>neu (UDA).....	13-27, 13-33	Laden (UDA)	13-44
Definition initialisieren>neu (UDOT)	13-12	Laden (UDOT).....	13-21
Definition initialisieren>von Modell (UDA)	13-27	Letztes Objekt editieren.....	8-30
Definition initialisieren>von Modell (UDOT).....	13-12	Löschen	13-36
Definition initialisieren>von UDOT (UDA).....	13-28	löschen	4-35
Definition initialisieren>von UDOT (UDOT)	13-13	löschen (UDOT)	13-16, 13-17
Definition schließen (UDA)	13-29, 13-33, 13-45	Löschen rückgängig machen	9-11
Definition schließen (UDOT).....	13-14, 13-15, 13-23, 13-88, 13-90	Manipulator löschen	9-9
Definition sichern als	13-54	Menü ändern	13-58, 13-63, 17-16
Einzelselektionsmodus	4-33	Menü einfügen.....	13-61, 17-14
Ergebnis setzen.....	13-31	Menü entfernen	17-16
Extern laden (Layer)	5-33	Menü unsichtbar machen	17-16
Extern sichern (Layer)	5-33	Modell erneut öffnen.....	5-54
Fensterfunktionen.....	4-33, 4-35	Modell hinzufügen	5-55
Fensterfunktionen quick edit.....	8-29	Modell öffnen.....	5-49
Hilfe	4-30	Modell schließen	5-60
Ikone (Parameter).....	13-39, 13-46	Modell sichern	5-58
Ikone (Property).....	13-17, 13-46	Modell sichern als.....	5-58
Ikone (UDA).....	13-30, 13-46	Multiselektionsmodus	4-34
		nächste.....	4-34
		Name	4-35
		Name (UDA).....	13-39
		Name (UDOT)	13-18
		neues Modell	5-48
		Oberste Objektklasse	13-8
		Objektgruppe ändern.....	17-22
		Objektgruppe einfügen	17-21

Objektgruppe entfernen	17-22	Layer-Menü	3-20
Objektgruppe unsichtbar		Modus-Menü.....	3-18
machen	17-23	Optionen-Menü.....	3-22
Optional setzen (UDA).....	13-40	Uda-Menü.....	3-21
Optional setzen (UDOT)	13-18	Udo-Menü.....	3-21
Parameter setzen	13-36	Undo-Menü.....	3-17
Property setzen	13-17	Menü-Sonderbereich.....	3-15
quick edit	8-29	Menüspalte	
Relationen zeigen	4-30, 4-35	dritte.....	4-2
Resultatobjekt setzen (UDA)	13-31	erste.....	4-2
selektieren	4-30	vierte.....	4-2
Selektion in UDO	4-27	zweite	4-2
Selektion rücksetzen	4-34	Menü-Spalten.....	2-20
Selektion über Attribut	4-26, 4-33	Menü-Wechsel	3-11
Selektion über Name	4-19, 4-33	Modell	
Standardbibliothek setzen	17-28	aktiv setzen.....	5-57, 14-4
Status (Layer)	5-19	aktives	5-21
Typen anhängen>Enums	13-38	alles schließen.....	5-61
Typen anhängen>Objekte	13-37	Änderungskommentar	5-59
Typen anhängen>Values.....	13-38	Bestelllisten ausleiten.....	5-12
Umgebung zeigen	4-35	erneut öffnen	5-54
Undo	9-11	Fertigungsdaten entnehmen.....	5-12
Untermenü ändern.....	13-56, 13-63,	Hinzufügen	5-55
17-19		Identifikationsnummer	5-44
Untermenü löschen	17-20	kopieren.....	5-35
Untertypen	13-8	Lesezugriff.....	5-36
Verschieben (UDA).....	13-40	neues Modell	5-48
Verschieben (UDOT)	13-18	öffnen.....	5-49
Vorgänger.....	4-35	schließen	5-60
Menü-Bereich		schließen und Änderungen	
verschieben	3-35	verwerfen	5-61
Menübereich		Schreibzugriff.....	5-36
Aufbau	4-1	sichern	5-58
Menüfenster	13-58, 13-61	sichern in neue Datei.....	5-58
Menü-Ikone	3-7, 3-15	Sicherungsstand.....	5-36, 5-39, 5-43
Menüleiste.....	3-16	Sichtweisen	5-1
Datei-Menü	3-17	Sperrdatei	5-36
Fenster-Menü	3-18	strukturieren.....	5-1
Hilfe-Menü	3-22, 3-37	strukturieren durch Layer.....	5-18

Stückliste ableiten.....	5-12	Layer	5-18
symbolisch darstellen	5-16	Layer-Name ändern	5-23
Tooltips auf Ikone	14-1	löschen	4-21
verfügbare Versionen	5-47	Menübefehl.....	4-35
Vorschau-Grafik.....	5-39	Name (UDA)	
Wechseln.....	14-7	Menübefehl.....	13-39
Modell aktiv setzen.....	5-21	Name (UDOT)	
Modell erneut öffnen		Menübefehl.....	13-18
Menübefehl.....	5-54	name_by_action	
Modell hinzufügen		UDA-Attribut	13-32
Menübefehl.....	5-55	Namen	4-24
Modell Identifikationsnummer	5-59	Nebeneinander	
Modell schließen		Fenster-Anordnung	14-5
Menübefehl.....	5-60	Neues Modell	5-48
Modell sichern		Nilprim	
Menübefehl.....	5-58	Objekttyp	7-8
Modellabfrage	2-24	no_protocol	
AQL	2-28	UDA-Attribut	13-32
Modell-Dialogfenster 13-13, 13-54, 13-88		normal	
Modell-Fenster	14-1	UDOT-Instanztyp.....	13-19
anordnen	14-5	Normierung	
Größe ändern	14-4	Daten.....	13-122
Ikone	14-1	von Bauteilen.....	13-119
öffnen.....	14-3	Normteil.....	5-15
Modellnamen		Number	
Filter.....	5-38	Objekttyp	7-8
Modelltechnik	5-1		
Modus-Menü	3-18	O	
Multiselektionsmodus.....	4-32	Oberste Objektklasse	
Menübefehl.....	4-34	Menübefehl.....	13-8
N		Oberster Layer	5-18, 5-24
nächste		Objekt.....	2-6
Menübefehl.....	4-34	abfragen	8-2
Name		absolutes	2-2
ändern	4-21	Aktion ändern	8-15
anzeigen.....	4-19	Aktionen transformierter Objekte. 8-24	
erzeugen.....	4-18	aktionsbezogen löschen.....	9-9
		ändern	8-1, 8-6

auf Gitterpunkt fangen	14-9	selektieren	4-22
Basisobjekte	7-6	Separieren	8-26
deleted-Attribut	9-1	Standard-Farbe	5-26, 14-13
duplizieren	11-9	Tabelle	13-120
Eigenschaften	13-36	Verhalten bei Relationen zwi-	
einzel in anderen Layer		schen Koordinatensystemen...	7-25
schieben	5-28	verschiedene Objekttypen	
erzeugen	7-1	löschen	9-5
explizit erzeugen	7-1	Objektgruppe	
Farbe	14-12	erzeugen	4-38
geometrisches	7-14	löschen	4-41
gleiche Objekttypen löschen	9-4	Umfang ändern	4-41
gruppieren	4-37	Umfang anzeigen	4-41
identifizieren	4-22	unsichtbar machen	17-23
im aktuellen Modus ändern	8-29	Objektgruppe ändern	
im Delete-Modus löschen	9-3	Menübefehl	17-22
im Edit-Modus löschen	9-7	Objektgruppe einfügen	
in anderen Layer bringen	5-25	Menübefehl	17-21
Index (tab_instance) ...	13-120, 13-136	Objektgruppe entfernen	
invalid	21-3	Menübefehl	17-22
kopieren	11-2	Objektgruppe unsichtbar machen	
kopieren mit Hilfe einer Spiegel-		Menübefehl	17-23
achse	11-6	Objektgruppen	
kopieren über Definition eines		wechseln	17-23
Kopiervektors	11-4	Objektgruppenfenster	17-21
Layer anzeigen	5-28	Objektgruppenmenü	
löschen	9-1	ändern	17-22
manipulieren	10-1	einfügen	17-21
objektbezogen im Edit-Modus		löschen	17-22
löschen	9-7	Objektmenge	
Objektmenge redefinieren	8-23	löschen	9-4
Parameter ändern	8-6	Objektname	4-24
Property ändern	8-6	ändern	4-21
Rawval	7-9	anzeigen	4-19
redefinieren	8-15	erzeugen	4-18
Schnellzugriff auf das dem		löschen	4-21
Cursor nächstgelegene	8-29	Objektparameter	
Schnellzugriff auf das zuletzt		eingeben	4-3
erzeugte	8-30	redefinieren	8-18

Objekt-Typ	
Darstellungsmethoden.....	14-8
Objekttyp	7-6, 7-10
Angle	7-7
Bemaßung	7-19
Benutzerobjekt.....	7-31
B-Spline	7-14
Column name	7-7
Coord.....	7-7
definieren.....	13-11
Definition für UDO übernehmen	13-22
Ellipse(nbogen).....	7-14
Fläche	7-17
Gruppe.....	7-29
konstruieren.....	13-14
Kontur	7-15
konzeptionieren	13-10
Koordinatensystem.....	7-23
Kopiervektor	7-22
Kreis(bogen).....	7-14
laden.....	13-21
Length.....	7-7
Linie	7-14
Nilprim	7-8
Number.....	7-8
objektbezogen im Edit-Modus	
löschen.....	9-8
Posball.....	7-8
Posmeas.....	7-8
Posttext.....	7-9
Prop	7-9
Punkt	7-14
String	7-10
Symbol.....	7-20
Tabelle.....	7-30
Tabellenindex	7-30
Text.....	7-18
Variable	7-27
View.....	7-10
Wcoord	7-10
Weldfork	7-10
Objekttypdefinitionen	
editieren.....	13-23
Oktale Eingabemethode	3-30
Online Kurz-Hilfe	
siehe Tooltips	
Online-Dokumentation	3-37
Online-Hilfe	3-36
Operatoren.....	3-32
Formel	13-99
Optional setzen (UDA)	
Menübefehl.....	13-40
Optional setzen (UDOT)	
Menübefehl.....	13-18
Optionen	
Ikonenleiste	3-15
Optionen-Menü	3-22
Optionsschaltflächen.....	4-4
P	
Parameter	2-7, 2-8, 4-5, 4-6, 13-139
an UDA hängen.....	13-35
ändern	8-6
ändern (komplexe Konstruktions- umgebung).....	8-9
Attribute zuweisen für UDAs	13-41
durch AQL genutzten Parameter	
an UDA hängen	13-37
eingeben.....	2-21, 7-4
für UDA benennnen.....	13-39
für UDA optional setzen	13-40
Ikone für UDA-Parameter fest- legen	13-39
Pflichtparameter	4-7
Reihenfolge für UDA ändern	13-40
über Tabelle versorgen	13-139
UDA	5-4

von Erzeugungsaktion ändern.....	8-7
von Manipulatoraktion ändern	8-8
Parameter setzen	
Menübefehl.....	13-36
Parameteränderung	
mit Variablen.....	13-96
Parameterliste	
erweitern.....	4-14
verkürzen	4-14
Parametertyp	
Alternativparameter	4-15
Listenparameter.....	4-11
Wahlparameter	4-8
Parametertypen.....	4-7
Parameterversorgung	4-5
PARASOLID	
Modelldatei	19-1
Parent directory	
Eingabe in Dialogfenster	5-38
Pfadname	
Änderungskommentar	5-40
Pfadnamen.....	13-54
Pfeilcursor	4-34
Pflichtparameter	4-7
Pflicht-Property.....	4-7
Plattform	
Änderungskommentar	5-40
Platzierungsobjekt.....	19-3
Plotausgabedatei	18-12, 18-15
Plotausgabeformat ..	18-12, 18-14, 18-15
Plotformat.....	18-10, 18-13
Plotformat-Dialogfenster	18-10, 18-13
Plotten	18-1
Batch Modus.....	18-9
Einstellungen für HP-GL.....	18-8
Farben	18-7
feste Ausschnitte	18-13
Properties einstellen	18-2
Strichstärken.....	18-4
Text.....	18-3
variable Ausschnitte	18-10
Popup-Menü	
auf Aktionsikone	3-28
Layer	5-28
der dritten Menüspalte	
(Selektion).....	4-30
der zweiten Menüspalte	
(Selektion).....	4-29
des Zeichenbereichs	4-22
des Zeichnungsbereichs	
(Gruppenmodus).....	4-32
Fensterrahmen	14-3
für Fenster-Manipulation.....	4-35
im Zeichenbereich	3-27
Popup-Menüs.....	3-26
Posball	
Objektyp	7-8
Posmeas	
Objektyp	7-8
post_action	
UDA-Attribut	13-32
Posttext	
Objektyp	7-9
pre action	
UDA-Attribut	13-32
Priorität	
Darstellung	14-15
Produkt	
Spezifikation	5-6
strukturieren.....	5-13
Produktentwicklungsprozeß	
strukturieren.....	5-6
Produktmodell	
darstellen	5-16, 14-18
Struktur-Darstellung.....	14-20
Produkt-Struktur	
Struktur-Fenster.....	14-2

Produkt-Version	
Änderungskommentar	5-40
Programmabbruch	3-42
Programmende	3-41
Programmfehler	21-5
Programmiersprache.....	2-28
Programmstart	3-2
Projektplanung	5-9
Prop	
Objektyp	7-9
Properties.....	4-5
bei UDOs	5-3
Pflicht-Property	4-7
Wahl-Property.....	4-8
Property.....	2-9
ändern	8-6
ändern (komplexe Konstruktions-	
umgebung).....	8-9
eingeben.....	7-4
Farbe	14-12
für UDOT benennen	13-18
für UDOT optional setzen.....	13-18
für UDOTs anhängen	13-16
Ikone für UDOT festlegen.....	13-17
Strichmodus.....	14-10
UDOT	13-11
von Erzeugungsaktion ändern.....	8-7
von Manipulatoraktion ändern	8-8
Z-Wert.....	14-15
Property setzen	
Menübefehl.....	13-17
Property-Typen	4-7
Proportion	
Objektyp	7-9
Protokolldatei	21-8
Punkt	
Objektyp	7-14

Q

quick edit	
Menübefehl.....	8-29
Quick Edit-Modus.....	3-19, 8-29
beenden	8-30

R

R(ead-only)	
Layer-Status	5-21
Raster	14-9
Rauheit	
Objektyp	7-9
Rawval	
Objektyp	7-9
Rechnername	
Änderungskommentar	5-40
Rechnungseingabe	3-32
Rechte Maustaste	
Popup-Menü am Fensterrahmen	14-3
Rechteck-Funktionen	
Farbe	14-13
Strichmodus	14-10
Z-Wert	14-15
Rechteckselektion.....	4-23
Redefinition	
auf einfache Aktionen.....	8-23
Objektparameter.....	8-18
Reelle Zahlen	
interne Abbildung	22-1
Relation.....	2-9
Relationen.....	2-1
zwischen Koordinatensystemen,	
Objektverhalten.....	7-25
Relationen zeigen	
Menübefehl.....	4-35
Popup der zweiten Menüspalte ...	4-30

Resultatobjekt	2-6
für UDA festlegen	13-31
Resultatobjekt setzen (UDA)	
Menübefehl	13-31
Return-Taste	3-31
Rißkonstruktion	2-29
Ruler.....	3-13
Rundung	
zwischen 2 Linien	10-4
zwischen 2 verkürzt neuerzeug-	
ten Linien	10-4

S

S(elektierbar)	
Layer-Status	5-20
save_configuration	
Datei-Menüoption	17-8
File-Menüoption	17-8
Schaltflächen.....	4-4
Scheinobjekt	
Objektyp	7-8
Schnellzugriff	
auf das dem Cursor nächstgele-	
gene Objekt.....	8-29
auf das zuletzt erzeugte Objekt ...	8-30
Schnitte von 3D-Modellen	19-2
Schreibzugriff auf Dateien.....	5-36
Schweißzeichenausprägung	
Objektyp	7-10
Scrollbar	3-29
Scrollen	
Menü-Bereich	3-35
select	
Popup der dritten Menüspalte	4-31
Popup der Menüspalte	4-30
Popup der zweiten Menüspalte ...	4-30
select_by_name-Menübefehl	
Popup des Zeichenbereichs	4-20

Selektierbar	
Layer.....	5-20, 14-7
selektieren in graph. Instanz	
Menübefehl	4-35
Selektion	4-22
Abstandsselektion	4-23
Aktion.....	7-3
Aktionsgruppe.....	7-3
Alles löschen	
Menübefehl	4-33
Alles rücksetzen	
Menübefehl	4-32
bestätigen	
Menübefehl	4-32
Einzelelemente von Gruppen	4-25
Einzelselektionsmodus	4-34
Menübefehl	4-33
Gruppenobjekt-Inhalt	4-25
im Rechteck.....	4-23
in Benutzerobjekt.....	4-27
indirekte	4-29
Menü.....	7-3
Multiselektionsmodus	4-32
Objekte und deren abhängige	4-25
Objekte und deren Vorgänger	4-26
über Attribut	4-26
Menübefehl	4-33
über Gruppe	4-25
über Name.....	4-24
Menübefehl	4-33
Selektion in UDO	
Menübefehl.....	4-27
Selektion rücksetzen	
Menübefehl.....	4-34
Selektion über Attribut	
Menübefehl.....	4-26
Selektion über Name	
Menübefehl.....	4-19
Selektionsmechanismen	4-22

Selektionsmodi.....	4-32	Priorität von Objekten im Suchbereich.....	15-5
Senkrechte Menü-Leiste	3-8	Schraffur.....	15-23
Separieren von Objekten	8-26	skizziertes Profil anpassen.....	15-2
Shift Tab-Taste.....	4-35	symmetrisches Profil	15-2, 15-31
show ancestors		virtuelle Punkte.....	15-5
Menüoption.....	8-3	x-Bereich	15-3
show sons		y-Bereich	15-4
Menüoption.....	8-3	Z-Wert	14-16
Sicherung		Skizzierfunktion.....	8-32, 15-2
UDA.....	13-54	Aktion halten.....	6-10
UDA-Konfiguration.....	13-64	Anwendungsmerkmale.....	15-3
UDOT	13-54	Eigenschaften.....	15-29
UDOT-Konfiguration	13-64	Konstruieren mit	15-13
Sicherungsbox		SolidJoin	19-1
für aktuelle Konfiguration.....	17-8	Sollwertvorgabe	2-25, 8-31
Sicherungsstand	5-39, 5-43	Sonderzeichen	3-33
einer Modell-Datei	5-36	Sonderzeichenauswahl.....	3-30
löschen	5-44	Sperrdatei	5-36
verwalten	5-45	Sperre	
Sichtbar		Layer	14-7
Automatischer Strichmodus.....	14-11, 14-17	Spezifikation	
Flächen.....	14-16	Produkt	5-6
Layer.....	14-7	Sprache	
Layer-Status	5-20	Dialogsprache einstellen	17-11
Sublayer	14-7	Sprungmarke (Hyperlink)	3-36
Sitzung		Standard	
protokollieren	21-8	Fenster-Anordnung	14-5
Sketcher.....	8-32, 15-13	Standardbauteile	
Eigenschaften.....	15-29	Taellennutzung.....	13-147
Skizzierebene am 3D-Modell	19-3	Standardberechnungen	13-2, 13-119
Skizzieren		Standardbibliothek	
Fangbereich.....	15-3	Eingabe in Dialogfenster	5-38
fangen auf Gitterpunkte	14-9	Standardbibliothek +	17-28
Fangwinkel	15-25	Standardbibliothek "+"	17-28
Flächen.....	15-25	einstellen	17-28
Hinweise zur Anwendung.....	15-29	Standardbibliothek setzen	
Kontur	15-25	Menübefehl.....	17-28
Konturen und Flächen	15-2	Standard-Farbe	5-26, 14-13

Standardfertigungsform.....	13-119
Standardfertigungsformen.....	5-16
Standardfunktionalität	13-2
Standardgeometrie.....	13-2
Standardisierung	5-15, 13-1
Standardselektionsmechanismen	4-22
Standardteil	5-15
Start des Programms	3-2
Startoptionen.....	3-3
STOP-Ikone	3-13
Strichdicke.....	14-7, 14-10
Strichmodus	14-10
Automatisch.....	14-17
String	
Länge.....	22-1
Objektyp	7-10
Struktur	
Fenstertyp.....	14-18
Unterstruktur	14-22
Strukturdarstellung von 3D-Bau- teilen	19-4
Strukturelement	
aktiv setzen.....	14-22
ändern	14-24
Darstellung ändern	14-22
erzeugen.....	14-21
Farbe	14-13
Grafische Darstellung.....	14-25
löschen	14-24
Strukturfenster.....	14-18
Fenstertyp.....	14-2
Strukturierung	
Modell	5-1
Produktentwicklungsprozeß	5-6
Top Down/Bottom Up	5-14
Strukturmodell	
anlegen und bearbeiten.....	14-20

Stückliste	
Attributdefinition.....	16-21
aus Modell ableiten.....	5-12
ausgeben.....	16-7
Ausleiten in das Modell.....	16-7, 16-19
Ausleiten in eine Datei....	16-12, 16-20
Daten	16-1
Daten in Modell ablegen.....	16-3
Daten konfigurieren	16-21
erstellen	16-1
für Dateiausgabe konfigurieren .	16-29
für Modellausleitung konfigu- rieren	16-23
in Datei ableiten	16-12, 16-20
in Modell ableiten.....	16-7, 16-19
in Modellen ändern.....	16-9
konfigurieren.....	16-21
Standard	16-2
Stücklistenkopf erzeugen	16-24
Stücklistenzeile erzeugen.....	16-25
Texteintrag aus Zeichnungs- rahmen übernehmen.....	16-24
Stücklistenenerstellung	
Beispiel.....	16-15
Stücklistenfähnchen	12-31, 16-1
Aktionen.....	16-5
Darstellung	16-4
erzeugen.....	16-16
Kopiebeispiel	16-18
Stücklistenfähnchenposition	
Objektyp	7-8
Sublayer	
Sichtbarkeit.....	14-7
Suchverfahren.....	13-119
suppress_properties	
UDA-Attribut	13-32
Symbol	
Objektyp	7-20
Z-Wert.....	14-15

Symbole	12-1, 12-27
allgemeine Symbole	12-1, 12-27, 12-28
Attribute der Stücklistenfährchen	12-32
Bezugselement	12-28
Form- und Lagetoleranzen	12-28
Hinweis- und Namenslinien	12-28
Kegelsteigung	12-28
Lagetoleranzen	12-28
Oberflächenzeichen	12-28
Schnittverlaufskennzeichen	12-28
Schnittverlaufslinien	12-28
Schweißzeichen	12-33
Stücklistenfährchen	12-27, 12-31
Verlauf und Art der Schweißnaht	12-34
System	
anwenden	5-1
Systembedienung	4-1
Systemfehler	21-6
Systemgrundlagen	2-1
Systemkonfiguration	
laden	17-6
sichern	17-7
Systemphilosophie	2-1

T

Tabelle	2-31
Abhängigkeit durch Separieren lösen	8-28
anlegen	13-124
aufgliedern	13-122
Dateitabelle	13-119
Dateitabellen	13-127
Daten ausleiten	13-139
Daten ausleiten aus getrennten	13-139

Daten ausleiten aus nur einer ..	13-141
Datenbanktabelle	13-119, 13-128
für Standardbauteile nutzen	13-147
geschachtelte Tabellen	13-119
Index	13-120
Index erzeugen	13-136
interne Tabelle	13-119, 13-127
Konstruktionsphase	13-120
konzipieren	13-120
Matrix	13-123
Objektyp	7-30
Schachtelung verwenden	13-143
Subtabelle	13-119, 13-129
verwenden	5-5
Vorbereitungsphase	13-120
Zugriff	13-137
Tabelleneditor	13-125
Tabellenindex	7-30
Tabellenspaltenname	
Objektyp	7-7
Tabulator-Taste	3-31
Tastatur	3-29
Tastatureingaben	
alphanumerische Zeichen	3-29
Zahlen	3-32
Tasten	
Sonderfunktionen	3-34
Tastenbelegung	
Funktionstasten definieren	17-12
Tastenkombinationen	
Aufruf der Menüs	3-35
Teilestruktur	5-14
Teilprojekt	
in Gesamtprojekt integrieren	5-11
Teilprojekte	5-10
Temp-Modus	2-19, 3-18
Text	
Objektyp	7-18
Z-Wert	14-15

Texteditor	3-31
Texteingaben	3-31
editieren	3-31
Textfeld	3-15
Titelzeile	3-16
tmp	
UDA-Attribut	13-32
Tooltips.....	3-38
Modellname	14-1
verkleinerte Modell-Fenster	14-1
zu Ikonen der Menüs	3-38
zu Objekten im Zeichenbereich ...	3-39
Top Down-Strukturierung	5-14
Transformationstechniken.....	11-1
Transformationsverfahren	13-119
trim_2lines	
Aktion.....	10-2
trim_lineonline	
Aktion.....	10-2
Trimmen	
Linie bis zu Linie	10-2
Linie bis zu Schnittpunkt mit Linie	10-2
Linien	10-2
Typen anhängen>Enums	
Menübefehl.....	13-38
Typen anhängen>Objekte	
Menübefehl.....	13-37
Typen anhängen>Values	
Menübefehl.....	13-38

U

Überlappend	
Fenster-Anordnung.....	14-5
UDA.....	13-2, 13-4
Aktionstypen	5-4
AQL-Programm anhängen	13-33
Attribut zuweisen	13-32
benennen.....	13-27

Beziehung zu einem UDO-Parameter	13-85
Beziehung zu einem UDO-Resultat.....	13-86
Beziehung zu manipuliertem UDO-Parameter	13-89
definieren.....	13-26
Definition editieren.....	13-45
Definitionsbeispiel.....	13-73
durch AQL genutzten Parameter anhängen	13-37
Effektobjekte festlegen	13-31
Erweiterung des Resultat-UDOs	13-88
Erweiterung eines manipulierten UDOs	13-90
Ikone editieren	13-48
Ikone erstellen	13-46
Ikone festlegen	13-30
Ikone in Bedienoberfläche einhängen	13-55
Ikone in neue Aktionsgruppe einhängen	13-58
Ikone in neues Menü einhängen	13-61
Ikone in vorhandene Aktionsgruppe einhängen	13-56
Ikone umhängen.....	13-63
Konfiguration sichern.....	13-64
konstruieren.....	13-29
konzeptionieren	13-25
laden.....	13-44
manipulierte Objekte erzeugen..	13-91
modellintern	13-54
Modellvorlage bestimmen.....	13-27
Parameter.....	5-4
Parameter benennen.....	13-39
Parameter optional setzen.....	13-40, 13-41
Parameterikone festlegen.....	13-39
Parameterreihenfolge ändern....	13-40

Resultatobjekt festlegen	13-31	Klassenzugehörigkeit	13-10
sichern	13-43, 13-54	klassifizieren	13-12
Verhalten	13-83	konstruieren	13-14
UDA-Definitionsfenster	13-29	konzeptionieren	13-10
Uda-Menü	3-21	laden	13-21
UDO		modellintern	13-54
auf Einzelobjekt zugreifen	13-24	Name ändern	13-15
im Modell ändern	13-8	Properties	13-11
im Modell erzeugen	13-7	Properties vererben	13-3
im Modell verwenden	13-9	Property anhängen	13-16
in Layer konvertieren	13-24	Property benennen	13-18
Konfiguration sichern	13-64	Property optional setzen	13-18
mit UDA erzeugen	13-7	Property-Ikone festlegen	13-17
Plazierung	13-5	Property-Reihenfolge ändern	13-18
UDOT-Definition übernehmen ...	13-22	schachteln	13-67
verwenden	5-3	Schachtelung	13-3
Udo-Menü	3-21	sichern	13-54
UDOT	13-2	Struktur	13-10
absolute Instanz erzeugen	13-7	über Basisklasse auswählen	13-8
Attribut zuweisen	13-19	Value-Property-Eingabe kombi-	
benennen	13-12	nieren	13-19
Darstellungsmethode definieren	13-15	UDOT-Definitionsfenster	13-14
definieren	13-11	Uhrzeit	
Definition für UDO übernehmen	13-22	Änderungskommentar	5-40
Definitionsbeispiel	13-73	umdefinieren	
editieren	13-23	Menübefehl	8-15
Identifikationsnummer	13-2	Umgebung zeigen	
Ikone editieren	13-48	Menübefehl	4-35
Ikone erstellen	13-46	Umlaute	3-34
Ikone festlegen	13-16	Undo	
Ikone in Bedienoberfläche ein-		Löschaktion	9-11
hängen	13-55	Menübefehl	8-37, 9-11
Ikone in neue Aktionsgruppe		Undo-Menü	3-17
einhängen	13-58	Untereinander	
Ikone in neues Menü einhängen	13-61	Fenster-Anordnung	14-5
Ikone in vorhandene Aktions-		Untermenü ändern	
gruppe einhängen	13-56	Menübefehl	13-56, 13-63, 17-19
Ikone umhängen	13-63	Untermenü löschen	
Instanz erzeugen	13-7	Menübefehl	17-20

Unterstrukturen	14-22
Untertypen	
Menübefehl	13-8
Update eines 3D-Modells	19-2
User	
Änderungskommentar	5-40

V

V(isible)	
Layer-Status	5-20
Value	2-9
Value-Property	
Eingabe für UDOTs kombi- nieren	13-19
Variable	6-12, 13-92, 13-108, 13-115
aus Formelstring erzeugen	13-108
Flächenberechnung	13-115
logische	13-112
Objektyp	7-27
Parameteränderung	13-96
Variantenkonstruktion	2-31, 13-119, 13-136
Definition der benötigten Variablen	6-13
Verdeckte Kanten	
ausblenden	14-14
Verdeckte Kanten in der 3D-Dar- stellung	19-4
Verfügbare Versionen	5-47
Verschieben (UDA)	
Menübefehl	13-40
Verschieben (UDOT)	
Menübefehl	13-18
Verwalten	
Sicherungsstand	5-45
Verzeichnis	

#/aql.aql	16-29
#/design_config	16-21
#/symbols	16-23
Arbeitsverzeichnis	5-38
oberstes Verzeichnis	5-38
Standardbibliothek	17-28
übergeordnetes Verzeichnis	5-38
Verzeichnis-Dialogfenster	17-28
Verzeichnisnamen	
eingeben	5-38
Filter	5-38
Victim-Parameter	2-8
View	
Darstellungs-Objekt	14-3
Objektyp	7-10
Vorbereitungsphase	13-120
Voreinstellung	
Strichmodus	14-10
Voreinstellungen	
anwenderspezifisch	17-2
Vorgänger	
Menübefehl	4-35
Vorschau-Grafik	5-35, 5-39, 5-40

W

Wahlparameter	4-8
rücksetzen	4-10
setzen	4-9
Wahl-Property	4-8
Wcoord	
Objektyp	7-10
Weldfork	
Objektyp	7-10
Winkel	
interne Abbildung	22-2
Objektyp	7-7

Z

Zahleneingabe	3-32	Ziel-Koordinatensystem	11-11, 11-13, 11-15
Zeichenbereich.....	3-8, 14-2	Zum Kontext	
Popup-Menü	3-27	Hilfe-Menü	3-37
Zeichenkette		Zusammenbauzeichnung.....	5-11
Länge.....	22-2	Z-Wert	14-15, 15-33
Objektyp	7-10	eingeben.....	14-16
Zeichnungsrahmen	15-45	Rechteck-Funktionen	14-15
		skizzieren	14-16