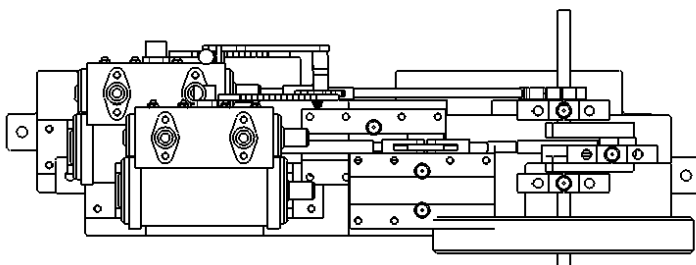
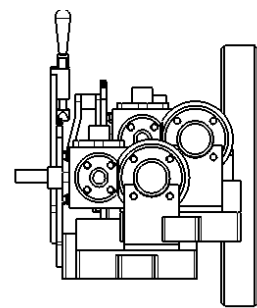
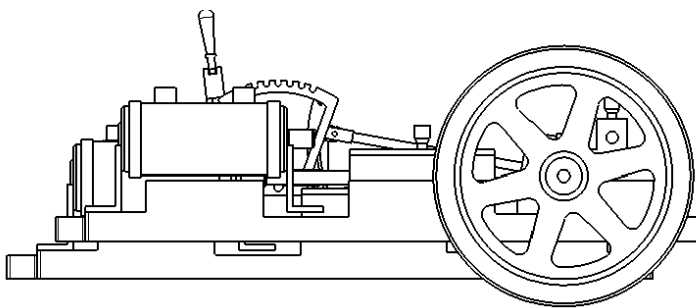
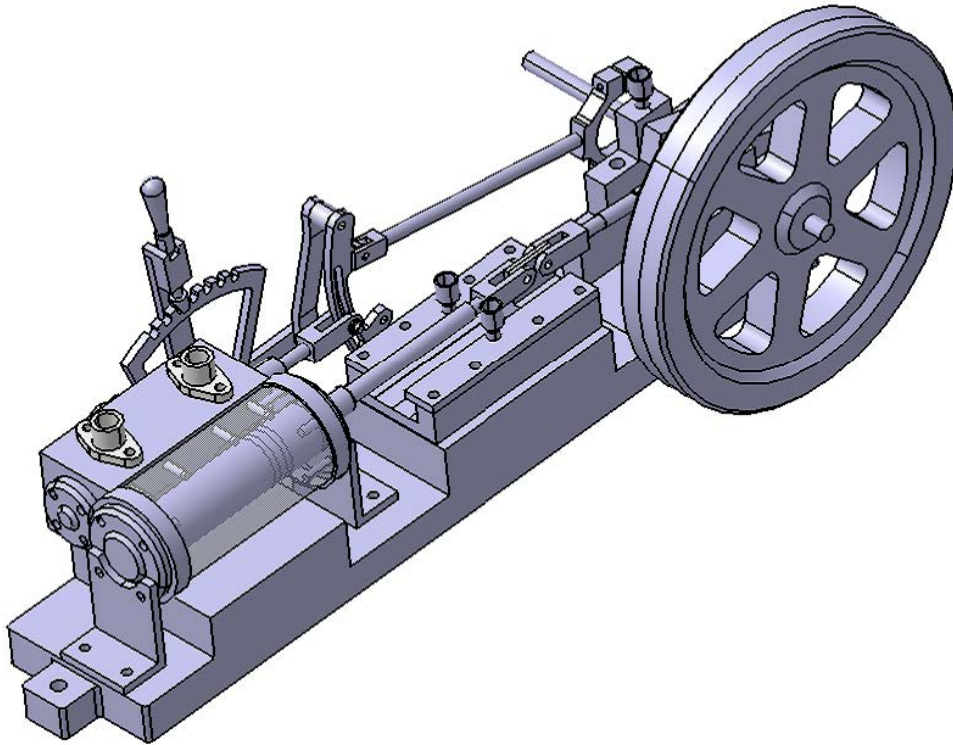


# CATIA V5 Grundkurs

## Funktionsbeschreibung



## Inhalt

### 1. Einführung in CATIA V5

|     |                                                  |            |
|-----|--------------------------------------------------|------------|
| 1.1 | Arbeitsumgebungen                                | S. 5 - 6   |
| 1.2 | Symbolleisten anzeigen / manipulieren / anpassen | S. 7 - 9   |
| 1.3 | Bedienung von Maus und Tastatur                  | S. 10 - 13 |
| 1.4 | Ansichtsmenü / Symbolleiste „Ansichten“          | S. 14 - 16 |
| 1.5 | Bauteil erstellen und speichern                  | S. 18      |

### 2. Sketcher

|       |                                                |       |
|-------|------------------------------------------------|-------|
| 2.1   | Funktionsübersicht Sketcher                    | S. 20 |
| 2.2   | Erstellen von Skizzen / positionierten Skizzen | S. 21 |
| 2.3   | Profile                                        | S. 22 |
| 2.3.1 | Vordefinierte Profile                          | S. 23 |
| 2.3.2 | Kreise                                         | S. 24 |
| 2.3.3 | Spline                                         | S. 25 |
| 2.3.4 | Kegelschnitt                                   | S. 26 |
| 2.3.5 | Linie                                          | S. 27 |
| 2.3.6 | Punkt                                          | S. 28 |
| 2.4   | Operation                                      | S. 29 |
|       | - Ecke                                         |       |
|       | - Fase                                         |       |
| 2.4.1 | Begrenzungen                                   | S. 30 |
| 2.4.2 | Umwandlungen                                   | S. 31 |
| 2.4.3 | 3D-Geometrie                                   | S. 32 |
| 2.5   | Darstellung                                    | S. 33 |
|       | - Teil durch Skizzierebene schneiden           |       |
|       | - Diagnose                                     |       |
|       | - Bemaßungsbedingungen                         |       |
|       | - Geometrische Bedingungen                     |       |
| 2.5.1 | Visualisierung 3D                              | S. 34 |
| 2.5.2 | 2D-Darstellungsmodus                           | S. 35 |
| 2.6   | Skizziertools                                  | S. 36 |
|       | - Gitter                                       |       |
|       | - an Punkt anlegen                             |       |
|       | - Konstruktions / Standardelemente             |       |
|       | - Geometrische Bedingungen                     |       |
|       | - Bemaßungsbedingungen                         |       |
| 2.7   | Tools                                          | S. 37 |
|       | - Bezugselement erzeugen                       |       |
|       | - nur aktueller Körper                         |       |
|       | - Ausgabekomponente                            |       |
|       | - Profilkomponente                             |       |
| 2.7.1 | 2D-Analyse                                     |       |
| 2.8   | Bedingungen                                    | S. 36 |
|       | - im Dialogfenster definierte Bedingungen      |       |
|       | - Bedingungen animieren                        |       |
| 2.8.1 | Bedingungen erzeugen                           |       |
| 2.8.2 | geometrische Bedingungen                       |       |

## Inhalt

### 3. Part Design

|       |                                                  |            |
|-------|--------------------------------------------------|------------|
| 3.1   | Funktionsübersicht Part Design                   | S. 40      |
| 3.2   | Reference Elements                               | S. 41      |
|       | - Punkt                                          |            |
|       | - Linie                                          |            |
|       | - Ebene                                          |            |
| 3.3   | auf Skizzen basierende Komponenten               | S. 44 - 48 |
|       | - Welle                                          |            |
|       | - Nut                                            |            |
|       | - Bohrung                                        |            |
|       | - Rippe                                          |            |
|       | - Rille                                          |            |
|       | - Volumenkörper mit Mehrfachschnitten            |            |
|       | - Entfernter Volumenkörper mit Mehrfachschnitten |            |
| 3.3.1 | Block                                            | S. 42      |
| 3.3.2 | Tasche                                           | S. 43      |
| 3.3.3 | Erweiterte Extrusionskomponenten                 | S. 47      |
| 3.4   | Aufbereitungskomponenten                         | S. 51      |
|       | - Fase                                           |            |
|       | - Schalenelement                                 |            |
|       | - Aufmaß                                         |            |
|       | - Gewinde                                        |            |
| 3.4.1 | Kantenverrundung                                 | S. 49 - 50 |
| 3.4.2 | Auszugsschrägen                                  | S. 51      |
| 3.4.3 | Teilflächen bearbeiten                           | S. 51      |
| 3.5   | auf Flächen basierende Komponenten               | S. 52      |
| 3.6.  | Transformationskomponenten                       | S. 53 - 54 |
|       | - Spiegeln                                       |            |
| 3.6.1 | Transformation                                   |            |
| 3.6.2 | Muster                                           |            |
| 3.6.3 | Skalieren                                        |            |
| 3.7   | Boolesche Operationen                            | S. 55 - 56 |
|       | - Zusammenbauen                                  |            |
|       | - Vereinigen und Trimmen                         |            |
|       | - Stück entfernen                                |            |
| 3.7.1 | Boolesche Operationen                            |            |

### 4. Generative Sheetmetal Design

|     |                  |            |
|-----|------------------|------------|
| 4.1 | Blechwände       | S. 61 - 63 |
|     | - Blechparameter |            |
|     | - Erkennen       |            |
|     | - Wand           |            |
|     | - Wand an Kante  |            |
|     | - Extrusion      |            |
|     | - Flansch        |            |
|     | - Umschlag       |            |
|     | - Tropfen        |            |

## Inhalt

|     |                               |            |
|-----|-------------------------------|------------|
|     | - benutzerdefinierter Flansch | S. 61 - 63 |
|     | - gerollte Wand               |            |
|     | - Trichter                    |            |
| 4.2 | Biegungen                     | S. 64      |
|     | - Biegung                     |            |
|     | - konische Biegung            |            |
|     | - Biegung aus Linie           |            |
|     | - Punkt und Kurvenzuordnung   |            |
| 4.3 | Blechkomponenten              | S. 65 - 66 |
|     | - Ausschnitte                 |            |
|     | - Bohrung                     |            |
|     | - kreisförmige Aussparung     |            |
|     | - Eckenfreistellung           |            |
|     | - Ecke                        |            |
|     | - Fase                        |            |
|     | - Stempeln                    |            |
| 4.4 | Transformation                | S. 67      |
|     | - Spiegeln                    |            |
|     | - Muster                      |            |
| 4.5 | Ansichten                     | S. 68      |
|     | - Falten / Abwickeln          |            |
|     | - Ansichtenverwaltung         |            |
|     | - Mehrfachanzeigefunktion     |            |

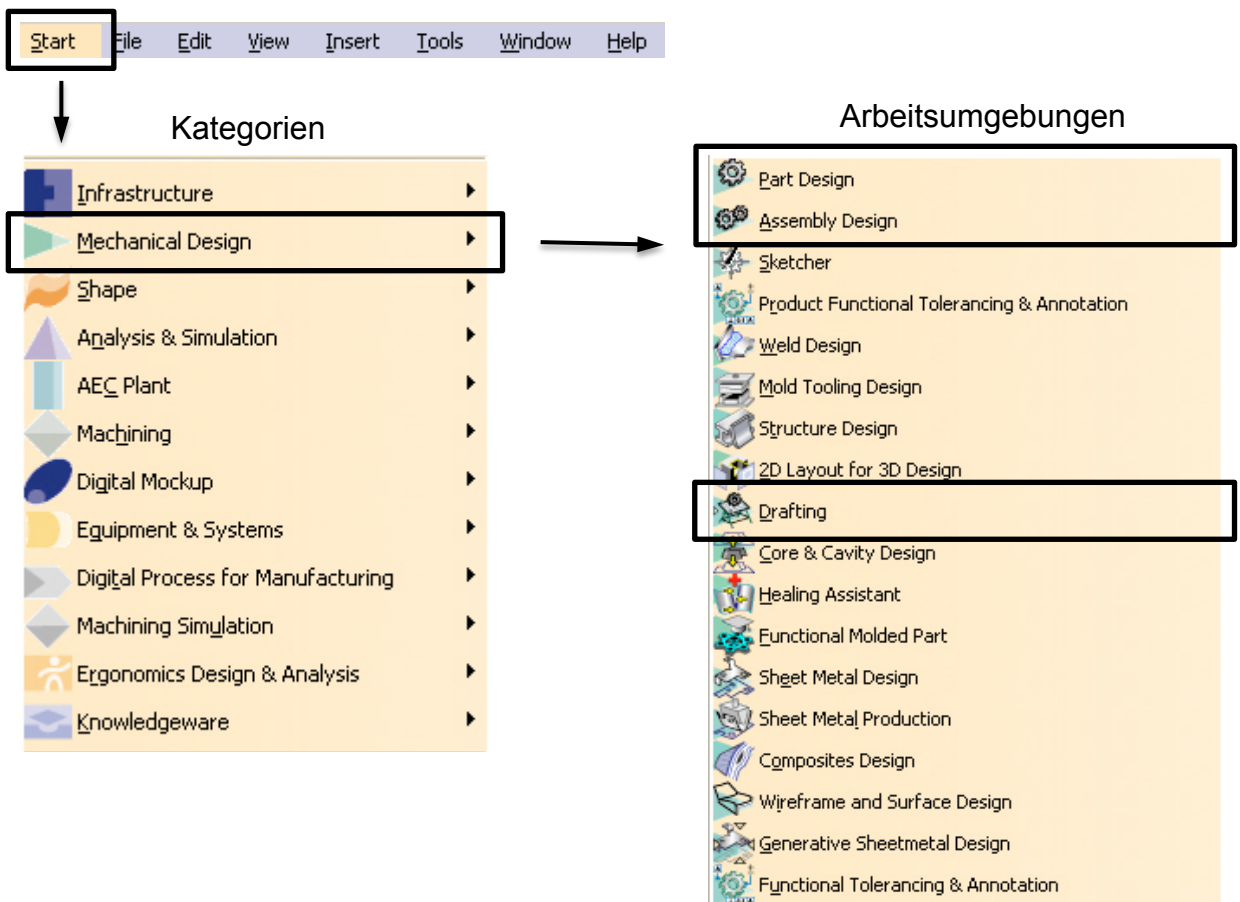
## 5. Assembly Design

|     |                                            |            |
|-----|--------------------------------------------|------------|
| 5.1 | Allgemeines                                |            |
| 5.2 | Tools für Produktstruktur                  | S. 72 - 73 |
|     | Komponente                                 | -          |
|     | - Bauteil                                  |            |
|     | - vorhandene Komponente                    |            |
|     | - vorhandene Komponente mit Positionierung |            |
|     | - Komponente ersetzen                      |            |
|     | - Neuordnung des Grafikbaums               |            |
|     | - Nummerierung generieren                  |            |
|     | - Selektives Laden                         |            |
|     | - Darstellung verwalten                    |            |
|     | - Mehrfacherzeugung                        |            |
| 5.3 | Bedingungen                                | S. 74 - 76 |
|     | - Kongruenzbedingung                       |            |
|     | - Kontaktbedingung                         |            |
|     | - Offsetbedingung                          |            |
|     | - Winkelbedingung                          |            |
|     | - Fixieren                                 |            |
|     | - Gruppieren                               |            |
|     | - schnelle Bedingung                       |            |
|     | - Flexible / Starre Unterbaugruppe         |            |
|     | - Bedingung ändern                         |            |

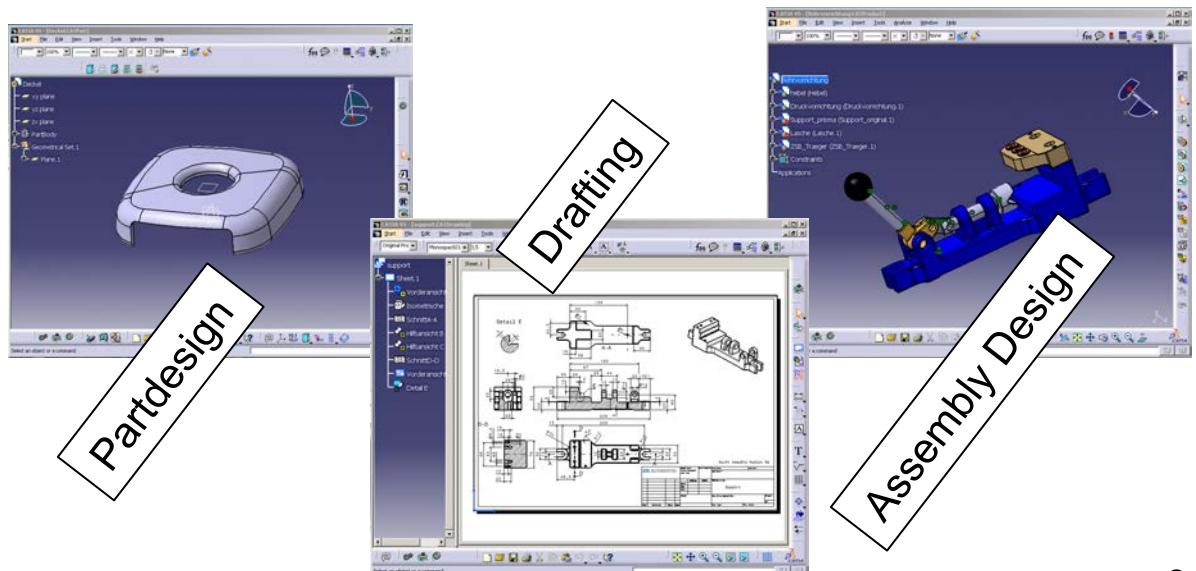
## Inhalt

|           |                                          |            |
|-----------|------------------------------------------|------------|
| 5.4       | Bewegung                                 | S. 77      |
|           | - Manipulation                           |            |
|           | - Versetzen                              |            |
|           | - Zerlegen                               |            |
|           | - Manipulation bei Kollision stoppen     |            |
| 5.5       | Katalogbrowser                           | S. 78      |
| 5.6.      | 3D – Analyse                             | S. 79      |
|           | - Kollision                              |            |
|           | - Schnitte                               |            |
|           | - Abstand's und Bandanalyse              |            |
| 5.7.      | Szenen                                   | S. 80 - 81 |
|           | - erweiterte Szenen                      |            |
|           | - Szenenbrowser                          |            |
| <b>6.</b> | <b>Drafting</b>                          |            |
| 6.1       | Funktionsübersicht Drafting              | S. 83      |
| 6.2       | Einführung in die Zeichnungserstellung   | S. 84 - 86 |
| 6.3.1     | Projektion                               | S. 87      |
| 6.3.2     | Schnitt                                  | S. 88      |
| 6.3.3     | Detailansichten                          | S. 89      |
| 6.3.4     | Begrenzungsansichten                     | S. 89      |
| 6.3.5     | Aufbruchansichten                        | S. 89      |
| 6.3.6     | Ansichtenassistent                       | S. 90      |
| 6.4       | Bemaßung                                 | S. 91      |
| 6.4.1     | Bemaßung                                 | S. 92      |
| 6.4.2     | Bemaßung Edition                         | S. 93      |
| 6.4.3     | Toleranzen                               | S. 94      |
| 6.5       | Aufbereitung                             | S. 95      |
|           | - Achsen und Gewinde                     |            |
|           | - Bereichsfüllung                        |            |
|           | - Pfeil                                  |            |
| 6.6       | Zeichnung                                | S. 96      |
|           | - Blätter                                |            |
|           | - Neue Ansicht                           |            |
|           | - Exemplar einer 2D- Komponente erzeugen |            |
| 6.7       | Text und Anmerkung                       | S. 97 -98  |
|           | - Text                                   |            |
|           | - Symbole                                |            |
|           | - Tabellen                               |            |

## 1.1 Arbeitsumgebungen



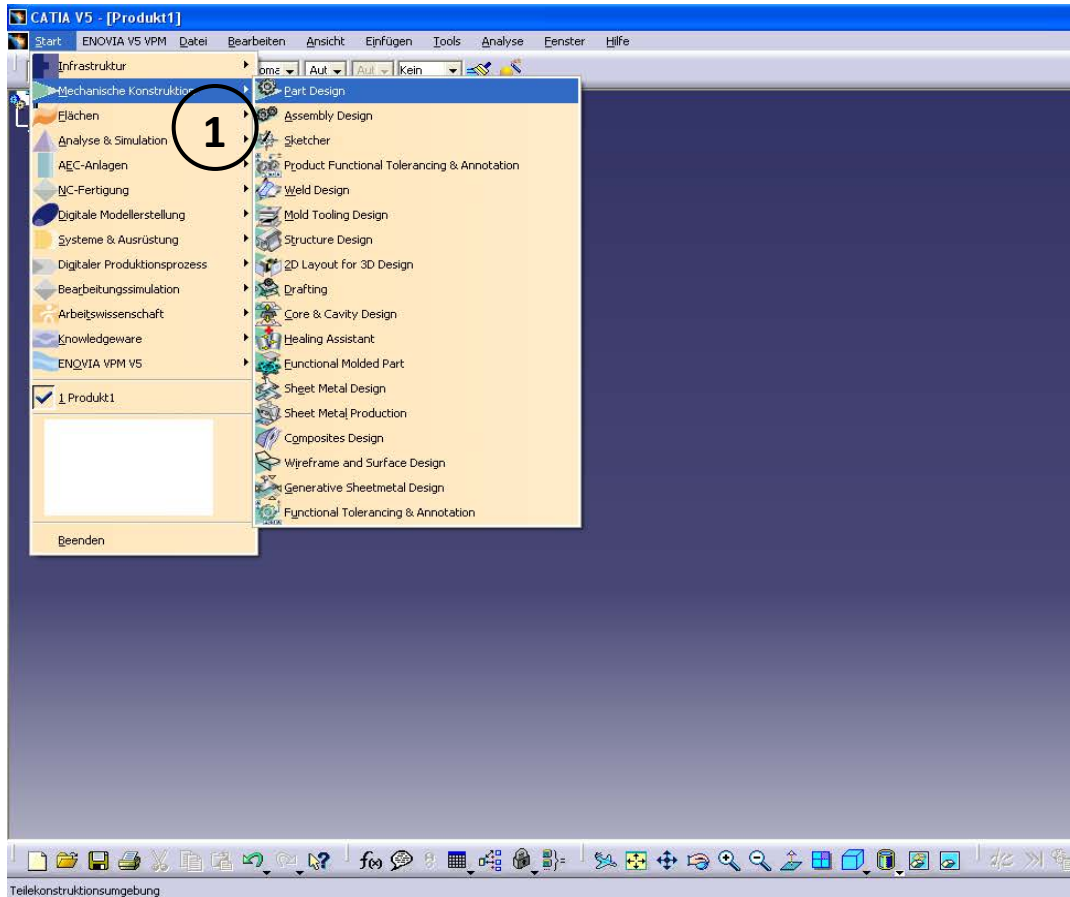
CATIA V5 beinhaltet mehrere Arbeitsumgebungen, deren Umfang von der jeweiligen Lizenz abhängt. Die Schulungslizenz beinhaltet alle Arbeitsumgebungen. Die Arbeitsumgebungen sind für unterschiedliche Einsatzgebiete abgestimmt. Die Grundfunktionen und die Funktionen, die für die Konstruktion von mechanischen Bauteilen notwendig sind, sind in den Arbeitsumgebungen Part Design (Einzelteilkonstruktion), Assembly Design (Baugruppen) und Drafting (Zeichnungen) zusammengefasst.



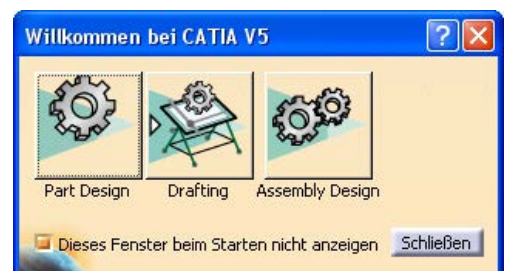
## 1.1 Arbeitsumgebungen

Der Zugriff auf eine Arbeitsumgebung erfolgt über:

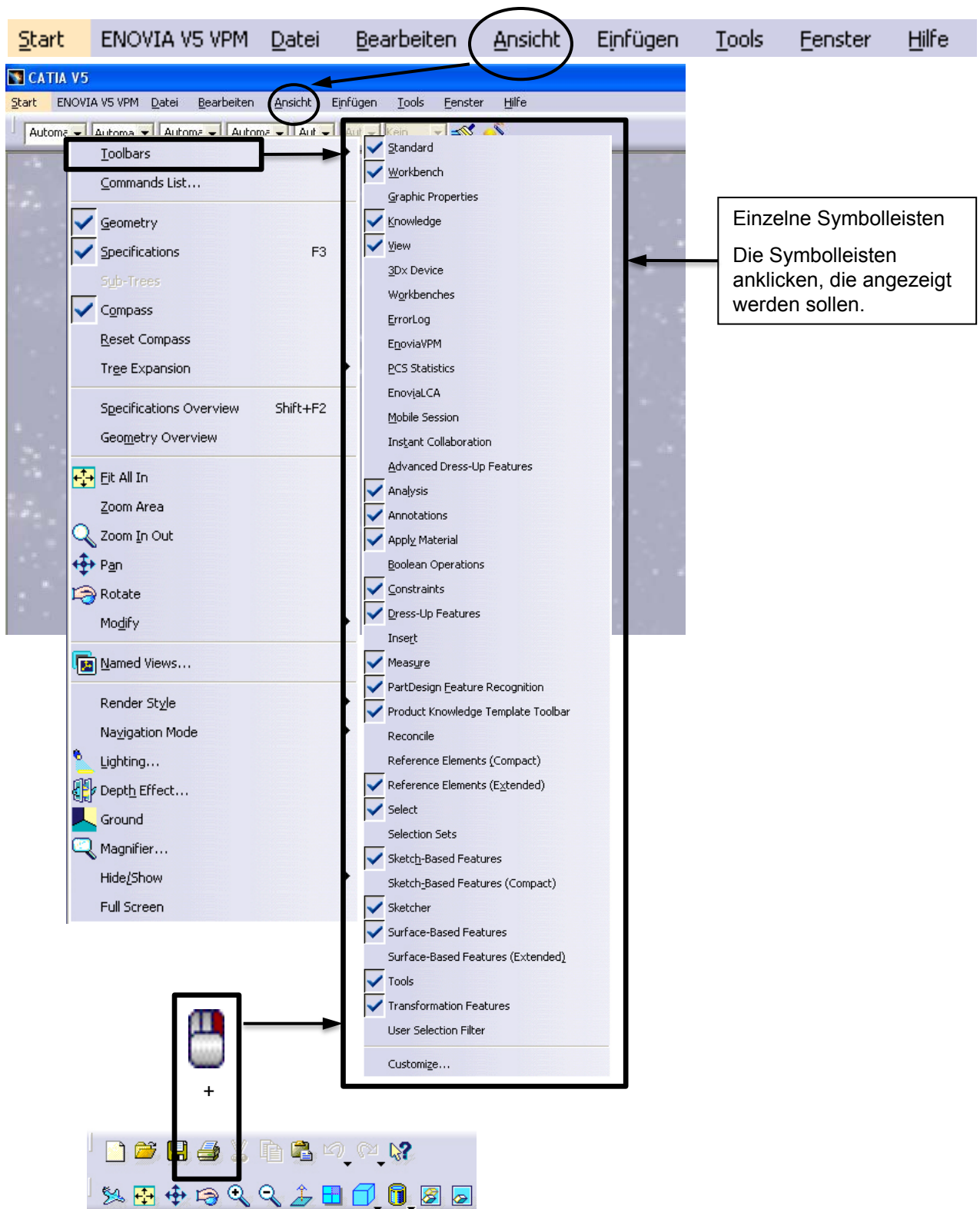
1. Hauptmenü **Start**
2. Hauptmenü **Datei/Neu**
3. Symbol **Allgemeine Umgebung**



3



## 1.2 Symbolleisten anzeigen / manipulieren / anpassen



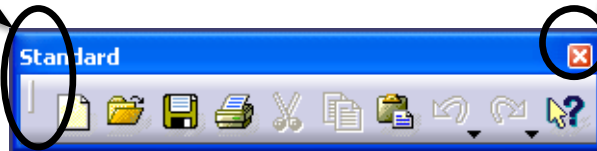
### Alternativ:

Mit der rechten Maustaste auf eine sichtbare Symbolleiste klicken. Ein identisches Fenster wird geöffnet, in dem die gewünschten Symbolleisten selektiert werden können.

## 1.2 Symbolleisten anzeigen / manipulieren / anpassen

Symbolleisten lassen sich ziehen und an eine beliebige Stelle verschieben.

„x“ anklicken um die Symbolleiste zu schließen



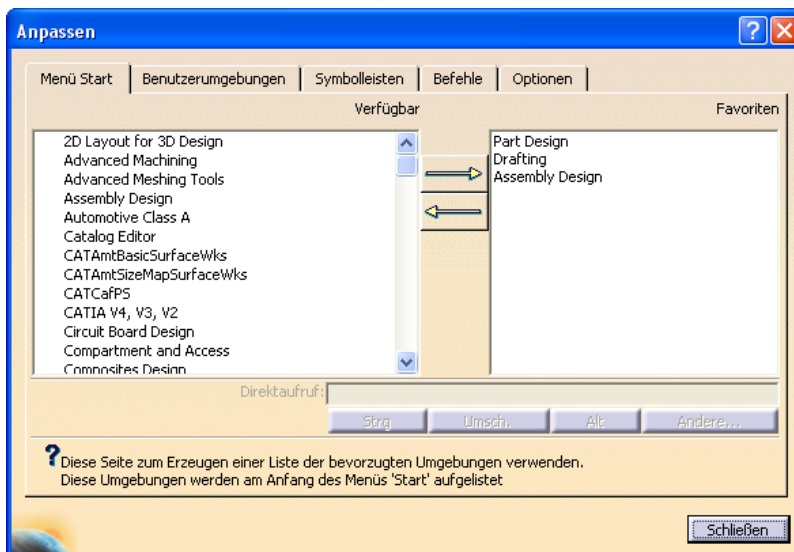
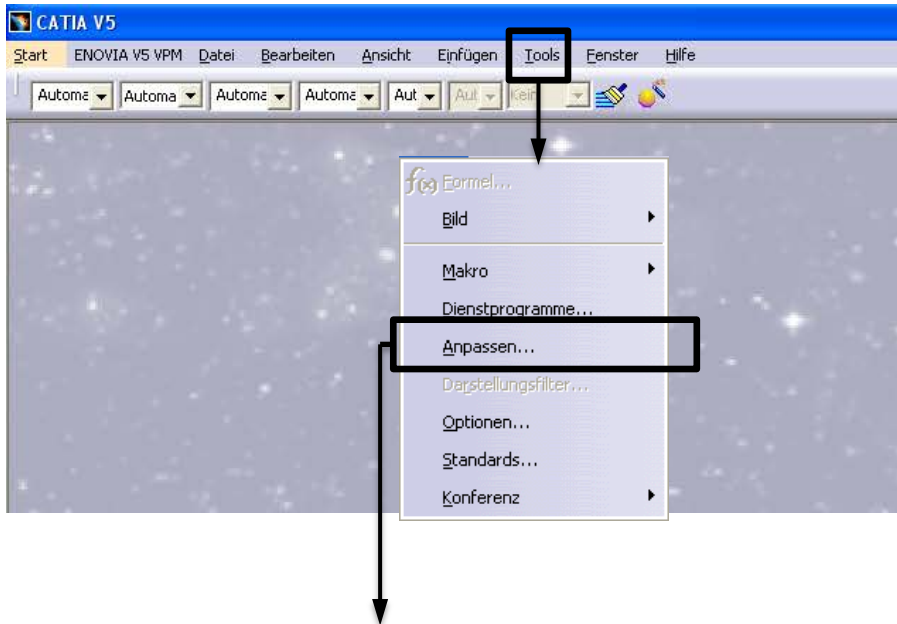
Doppelpfeile weisen auf versteckte Symbolleisten hin. Das „>>“-Zeichen ziehen, um die versteckten Symbolleisten zu verschieben.



Der schwarze Pfeil an einem „Icon“ weist darauf hin, dass zu dem Befehl noch weitere Befehle hinterlegt sind. Beim klicken auf den schwarzen Pfeil wird die Symbolleiste geöffnet.



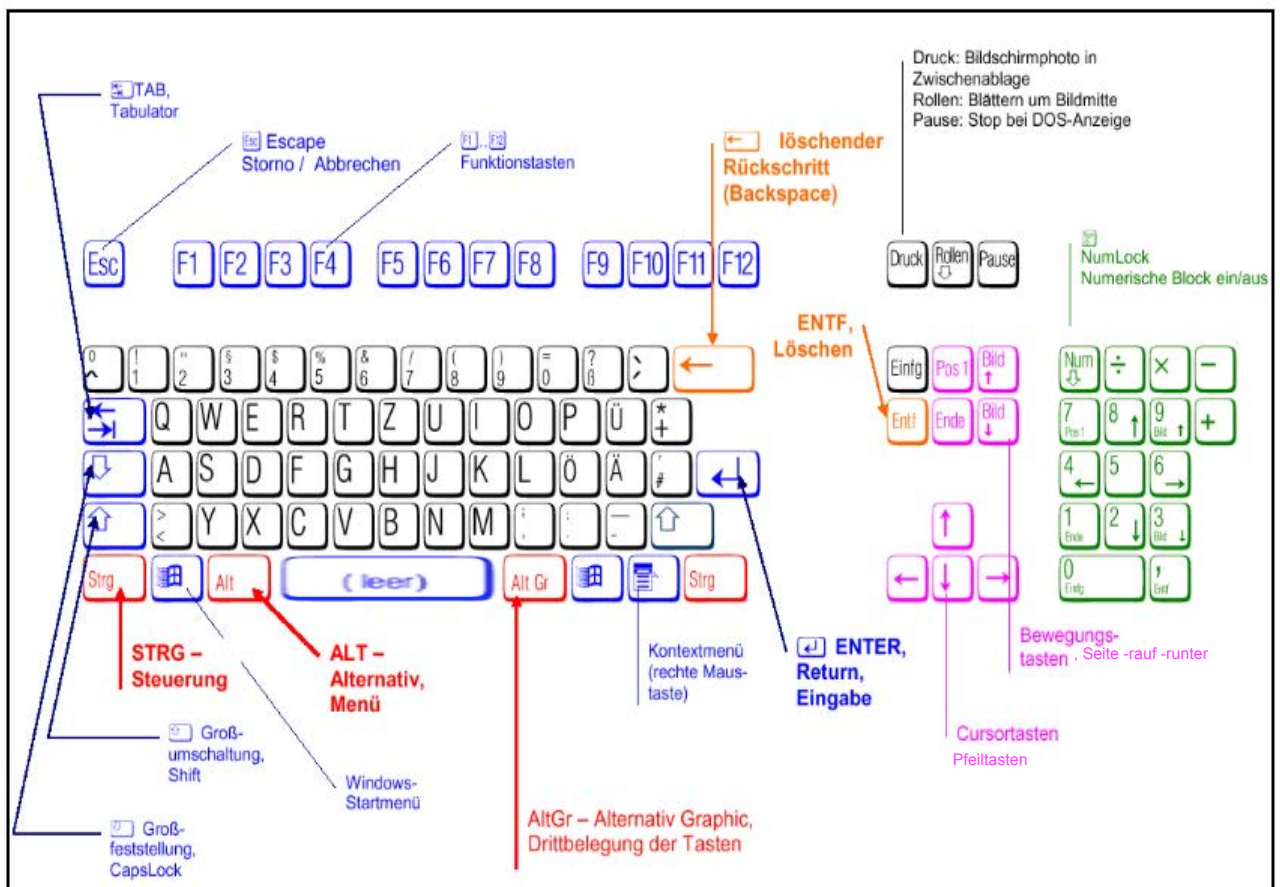
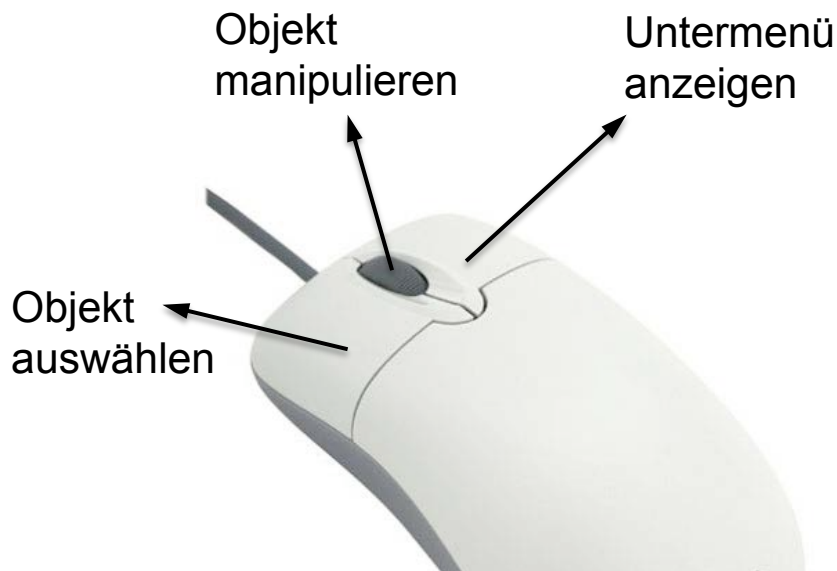
## 1.2 Symbolleisten anzeigen / manipulieren / anpassen



Über das Hauptmenü  
**Tools / Anpassen**  
wählen. Im Fenster  
**Anpassen** das Register  
**Symbolleisten** anklicken.  
Eine gewünschte  
Symbolleiste markieren:

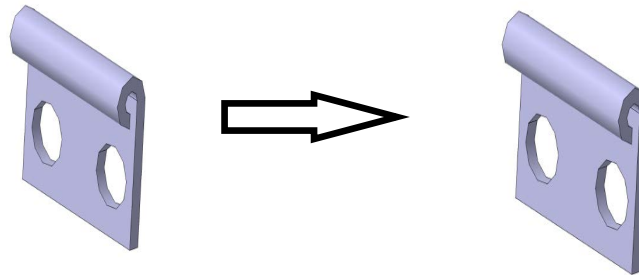
- **Neu:** Erstellen einer neuen Symbolleiste
- **Umbenennen:** Vorhandene Symbolleisten umbenennen
- **Alle Inhalte wiederherstellen:** Änderungen an Symbolleisten werden auf die Standardeinstellungen zurückgesetzt.
- **Position wiederherstellen:** Symbolleiste wird an ihre Standardposition im Arbeitsbereich gesetzt.
- **Befehle hinzufügen - entfernen:** Befehle zu Symbolleisten hinzufügen bzw. entfernen

## 1.3 Bedienung von Maus und Tastatur

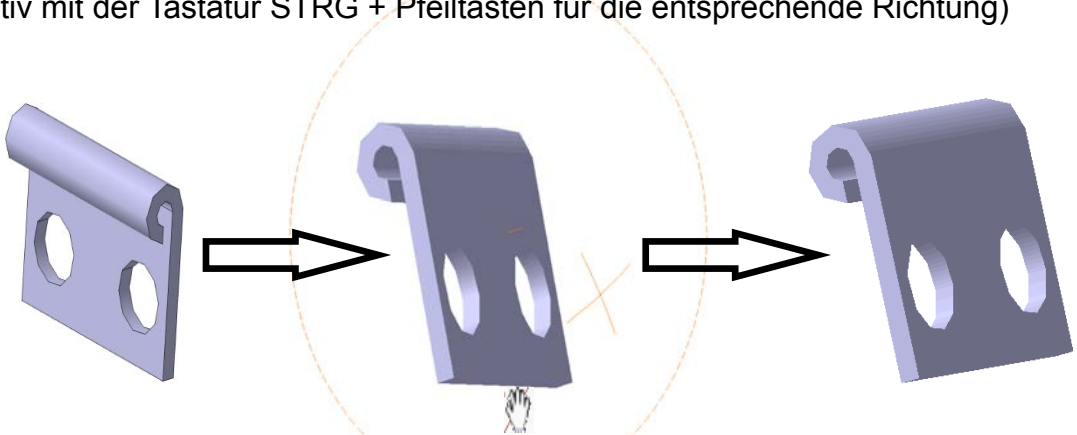


## 1.3 Bedienung von Maus und Tastatur

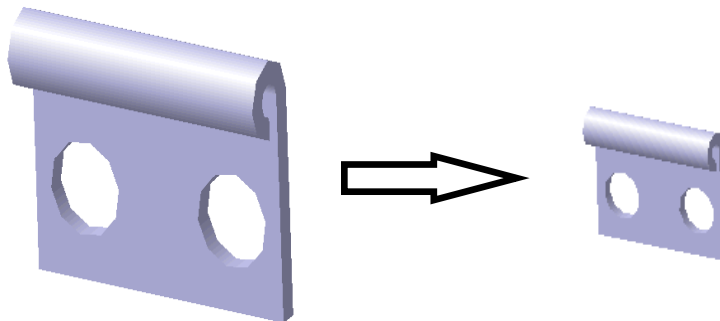
### Bauteile mit der Maus bewegen



Um ein Bauteil zu bewegen/verschieben, die **mittlere Maustaste gedrückt halten** und in die gewünschte Richtung bewegen.  
(Alternativ mit der Tastatur STRG + Pfeiltasten für die entsprechende Richtung)



Um das Bauteil zu drehen, **die mittlere Maustaste drücken und gedrückt halten und die linke Maustaste drücken und gedrückte Tasten halten**. Dann die Maus bewegen um das Bauteil in die gewünschte Richtung zu drehen. (Alternativ mit der Tastatur SHIFT + Pfeiltasten)

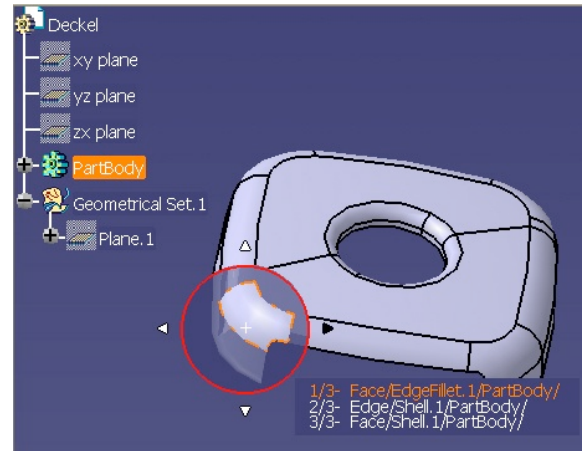


Um das Bauteil zu zoomen, **die mittlere Maustaste drücken und gedrückt halten und die linke Maustaste 1x drücken** (nicht gedrückt halten). Dann die Maus bewegen um das Bauteil in die gewünschte Richtung zu drehen. (Alternativ mit der Tastatur STRG + Seite hoch/runter)

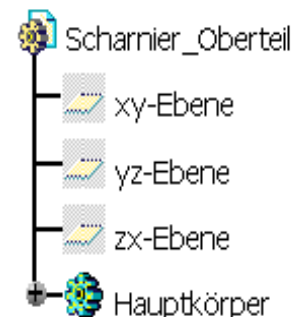
## 1.3 Bedienung von Maus und Tastatur

### Navigator benutzen (verdeckte Geometrie auswählen)

- Eine beliebige Stelle im Geometriebereich anklicken oder den Mauszeiger über dem Objekt positionieren, das ausgewählt werden soll.
- Einen beliebigen Pfeil auf der Tastatur drücken oder (die Taste) Strg + F11.
- Der Navigator für die Vorauswahl wird geöffnet.



### Strukturbaum aktivieren / bearbeiten

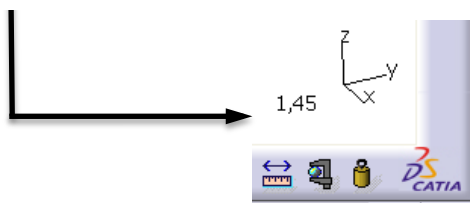


## F3 Strukturbaum verdecken / anzeigen

**SHIFT + F3**

Strukturbaum aktivieren  
Strukturbaum kann größer/kleiner  
gezoomt und verschoben werden

oder



Alternativ kann der  
Strukturbaum auch durch  
klicken auf das Achsenkreuz  
aktiviert werden

## 1.3 Bedienung von Maus und Tastatur

### Übersicht Maus und Tastaturbefehle

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Objekt bewegen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Mittlere Maustaste gedrückt halten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Objekt drehen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Mittlere Maustaste gedrückt halten + linke/rechte Maustaste gedrückt halten                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Objekt zoomen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Mittlere Maustaste gedrückt halten + linke/rechte Maustaste 1 x klicken                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Drehpunkt ändern                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Mittlere Maustaste: Element 1 x anklicken                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Mehrfachauswahl                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Strg-Taste gedrückt halten und mit linker Maustaste Elemente auswählen                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Mehrfachauswahl                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Shift-Taste gedrückt halten und im Strukturbaum das erste und das letzte Element auswählen (von .. bis)                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Symbolleisten auf CATIA – Standard zurücksetzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Tools / Customize / Toolbars / Restore Position                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Symbolleisten horizontal / vertikal ausrichten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Symbolleiste mit linker MT auswählen</li> <li>• Linke MT gedrückt halten</li> <li>• Shift – Taste drücken und festhalten</li> <li>• Linke MT wieder loslassen</li> </ul>                                                                                                                                          |
| <p>User Settings</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Benutzerbezogene Einstellungen (User Settings) werden beim Schließen von CATIA automatisch gespeichert.</li> <li>• Die Datei mit den User Settings liegt im Installationspfad von CATIA</li> <li>• Falls nötig kann diese Datei gelöscht werden</li> <li>• Beim Neustart von CATIA werden neue Settings angelegt.</li> <li>• Einstellungen müssen erneut vorgenommen werden</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| F1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Online - Hilfe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| F3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Baum ein- bzw. ausblenden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| F12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Letzte Aktion rückgängig                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Strg + s                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Datei speichern                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Strg + y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Letzten Befehl erneut aufrufen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Alt + Enter                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Eigenschaften                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Shift + F2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Umschalten zwischen Strukturbaum und Geometrie                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Shift + PageUp / Down                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Geometrie größer bzw. kleiner zoomen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Shift + Pfeiltasten<br>- links / rechts<br>- oben / unten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Geometrie verschieben                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Tastaturbelegung für Funktionen festlegen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <p>Tools / Customize / Commands /</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- linke Seite: „Category“ auswählen</li> <li>- rechte Seite: Funktion auswählen</li> <li>- „Show Properties“ auswählen</li> <li>- Im Feld „Accelerator“ Tastaturbelegung festlegen</li> </ul>                                                                                 |
| Einzelteile mit Hilfe des Kompasses in der Produktstruktur verschieben                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kompass mit linker MT am roten Punkt auswählen und festhalten</li> <li>• Kompass auf dem Bauteil absetzen</li> <li>• Durch Auswahl der „U, V oder W“ – Vektoren das Bauteil verschieben</li> <li>• Durch Auswahl der kreisförmigen Elemente am Kompass das Bauteil um die „U, V oder W“ – Achse drehen</li> </ul> |

## 1.4 Ansichtsmenü / Symbolleiste „Ansicht“

Start ENOVIA V5 VPM Datei Bearbeiten **Ansicht** Einfügen Tools Fenster Hilfe



**Symbolleisten:** Auswahl der Symbolleisten

**Befehlslisten:** Die Befehlsliste anzeigen

**Geometrie:** Geometrie anzeigen / verdecken

**Spezifikation:** Strukturbaum anzeigen / verdecken

**Kompass:** Kompass anzeigen / verdecken

**Kompass zurücks.:** Kompass an die Standardposition verschieben

**Er. d. Strukturbaums:** Strukturbaumebenen erweitern/ausblenden

**Spezifikationsübersicht:** Strukturbaumübersicht verwenden

**Geometrieübersicht:** Geometrieübersicht verwenden

**Alles einpassen:** Die komplette Geometrie im Bildschirm einpassen

**Bereich zoomen:** Einen markierten Bereich einzoomen

**Vergrößern/Verkleinern:** Zoomen - mit der linken Maustaste

**Schwenken:** Verschieben - mit der linken Maustaste

**Drehen:** Rotieren - mit der Linken Maustaste

**Benannte Ansichten:** Bauteilansichten selbst erstellen

**Wiedergabemodus:** Verschiedene Darstellungsmodi verwenden

**Navigationsmodus:** Navigieren

**Beleuchtung:** Beleuchtungseffekte festlegen

**Tiefeneffekt:** Tiefeneffekte festlegen

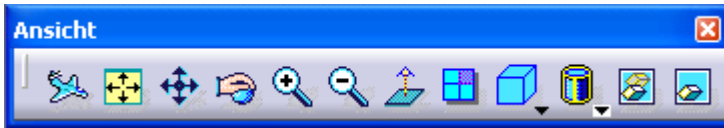
**Grund:** Objekte gegen den Grund anzeigen

**Vergrößerung:** Zusätzliches Fenster als Lupe wird eingeblendet

**Verdecken/Anzeigen:** Objekte verdecken / anzeigen

**Gesamtanzeige:** Die Gesamtanzeige (Geometrie wird im Vollschirm angezeigt)

## 1.4 Ansichtsmenü / Symbolleiste „Ansicht“



***In den Modus Fliegen wechseln*** - Spezieller DMU Modus in dem durch Bauteile, Baugruppen „geflogen“ werden können.



***Alles Einpassen*** – Gesamte Geometrie in den Geometriebereich einpassen.



***Schwenken*** – Objekt mit gedrückter linker Maustaste verschieben. Alternativ: MT 2 über Objekt gedrückt halten.



***Drehen*** – Objekt mit gedrückter linker Maustaste drehen. Alternativ: MT2 + MT1



***Vergrößern, Verkleinern*** – Objekt wird automatisch in Intervallen vergrößert bzw. verkleinert.



***Senkrechte Ansicht*** – Teilfläche eines Objektes wählen. Objekt wird senkrecht zu der Fläche geschwenkt.



***Mehrfachansicht*** –Objekt wird in vier Ansichten im aktuellen Fenster gezeigt.

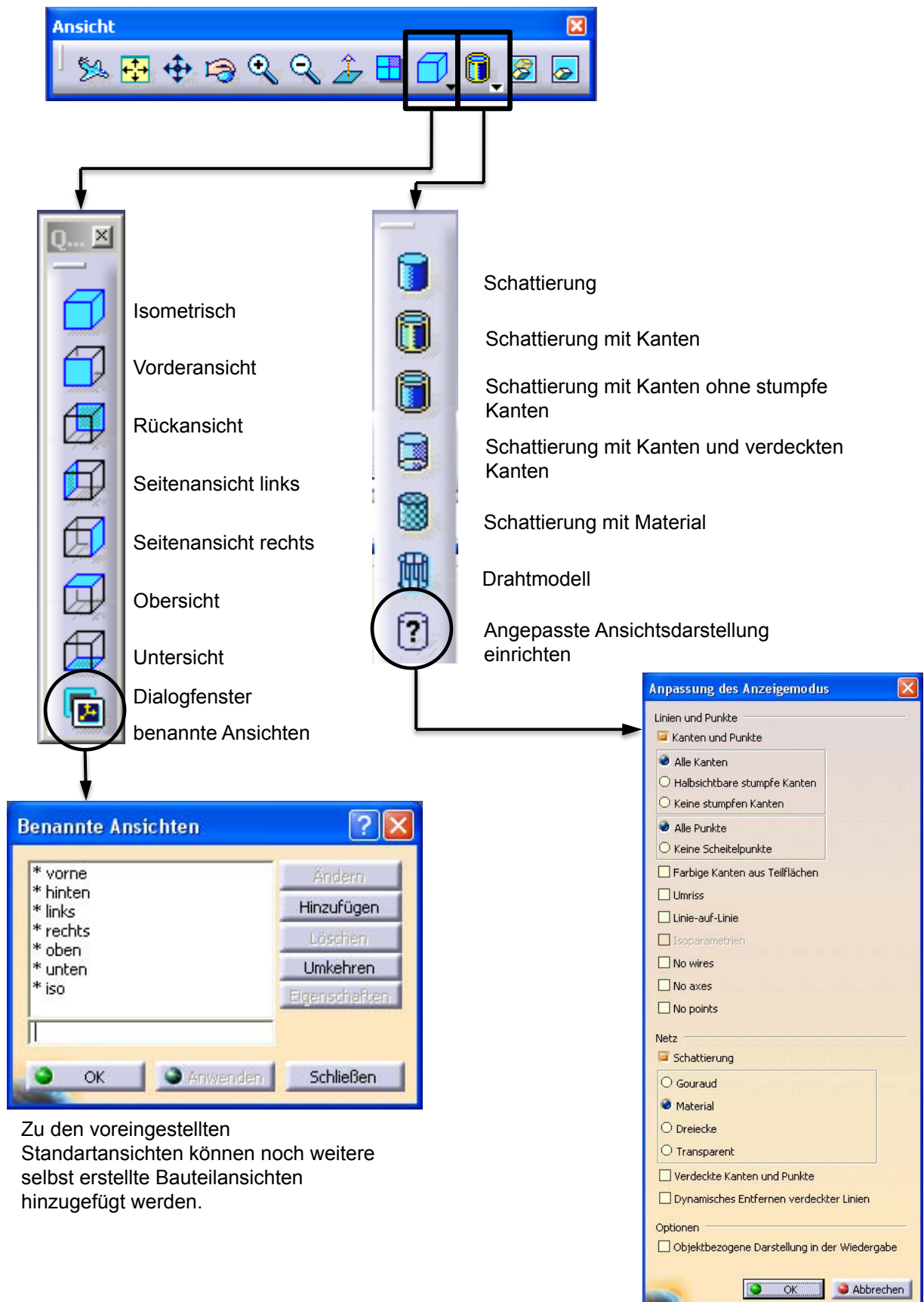


***Verdecken / Anzeigen***



***Sichtbaren Raum umschalten***

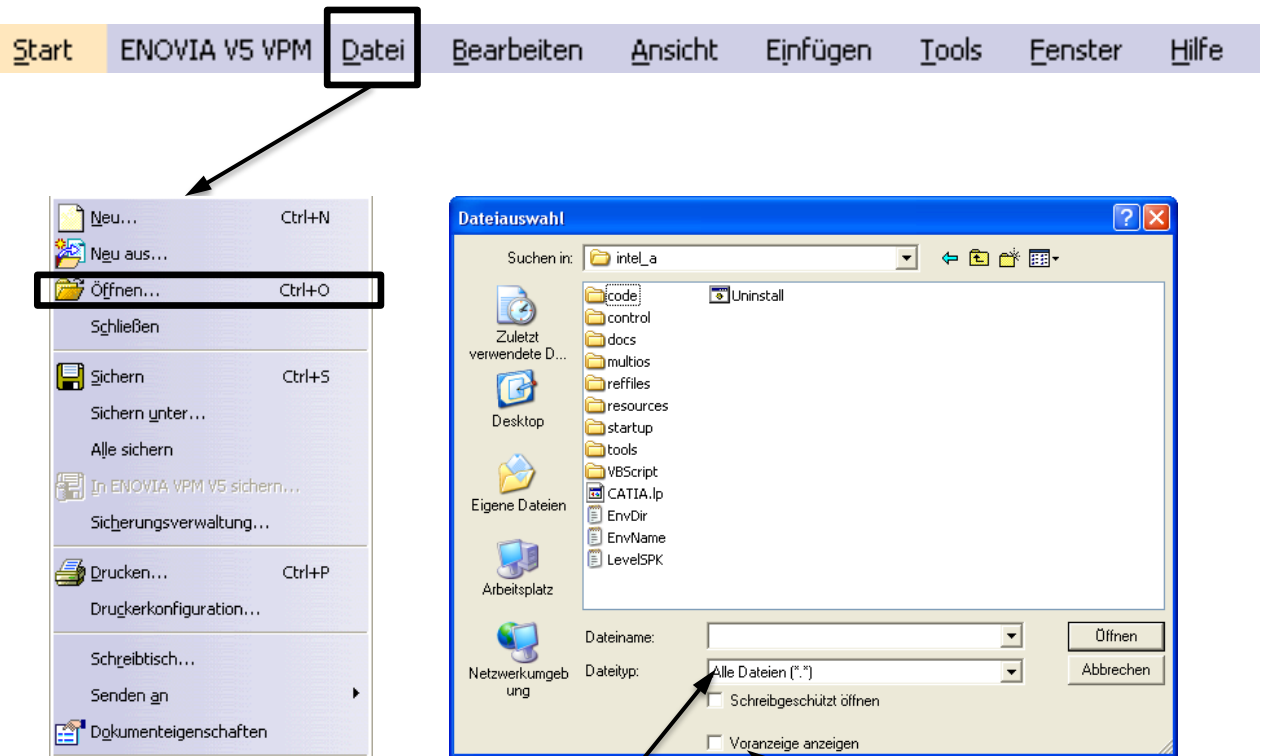
## 1.4 Ansichtsmenü / Symbolleiste „Ansicht“



Zu den voreingestellten Standardansichten können noch weitere selbst erstellte Bauteilansichten hinzugefügt werden.

## 1.5 Bauteil erstellen und speichern

### Datei öffnen



**Alternativ:** In der Standardfunktionsleiste das Icon **Öffnen** anklicken.

Vorselektion des gewünschten Dateityps.

Voranzeige auf die zu öffnende Datei.

### Bauteil neu erstellen



**Datei/Neu** öffnet das Auswahlfenster für den Dateityp.

Part (Einzelteil);  
Produkt (Baugruppe)  
oder Drafting (Zeichnung)  
auswählen.

Eingabefenster für den Dateinamen kann je nach Grundeinstellung auch entfallen.

## 1.5 Bauteil erstellen und speichern

### Datei speichern

**Start** **ENOVIA V5 VPM** **Datei** **Bearbeiten** **Ansicht** **Einfügen** **Tools** **Fenster** **Hilfe**

Über das Hauptmenü „Datei /Speichern“ speichern, wenn der Dateiname und Speicherort bereits vergeben wurden. Bei neu erstellten Teilen „Speichern unter“ verwenden.

**Alternativ:** In der Standardfunktionsleiste das Icon „Speichern“ anklicken.

Der Teilename im Strukturbaum wird automatisch als Dateiname vorgeschlagen.

Der Dateityp wird automatisch erzeugt und richtet sich nach der Arbeitsumgebung.

**Sicherungsverwaltung**

| Status | Name                 | Position                                    | Aktion | Zugriff          |
|--------|----------------------|---------------------------------------------|--------|------------------|
| Neu    | Part1.CATPart        |                                             |        | Lese- und Sch... |
| Öffnen | ZSB_Motor_Start...   | C:\Dokumente und Einstellungen\Konstanti... |        | Lese- und Sch... |
| Öffnen | Verwirbelungskast... | C:\Dokumente und Einstellungen\Konstanti... |        | Lese- und Sch... |
| Öffnen | Motorblock.CATPart   | C:\Dokumente und Einstellungen\Konstanti... |        | Lese- und Sch... |
| Öffnen | Skelett.CATPart      | C:\Dokumente und Einstellungen\Konstanti... |        | Lese- und Sch... |

Name des Musters: \* **Muster anwenden**

1 Verbleibende ungesicherte Datei(en) ☐ Unabhängige Sicherungen aktivieren

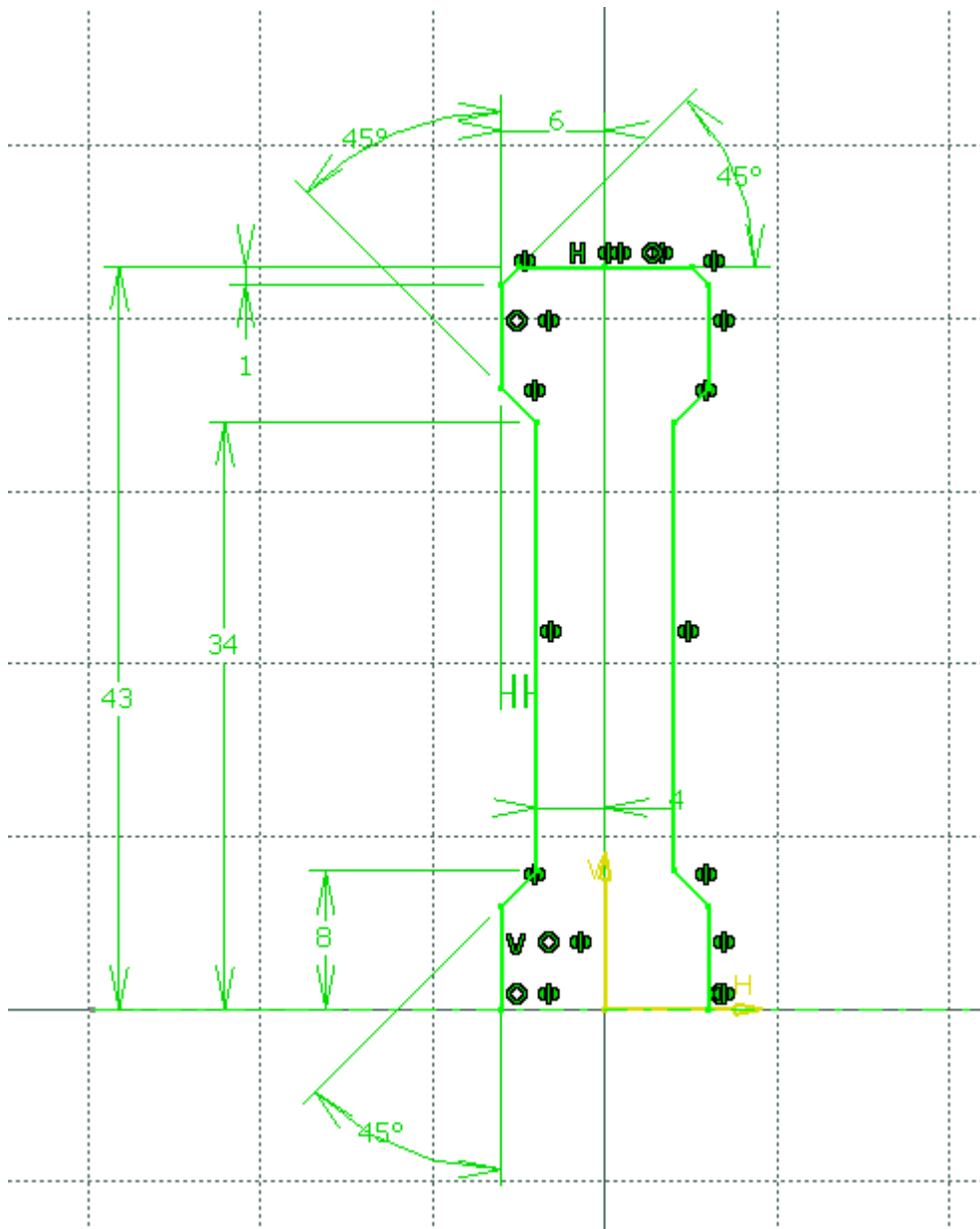
**Sichern**  
Sichern unter...  
Verzeichnis weitergeben  
Zurücksetzen

**OK** **Abbrechen**

Mit der Sicherungsverwaltung lassen sich Baugruppenübergreifend einzelne Dateien speichern oder alle gleichzeitig. Bei Baugruppenkonstruktionen sollte nur mit der Sicherungsverwaltung gearbeitet werden. Ansonsten besteht die Gefahr von „versehentlich gespeicherten Daten“.

## 2. Skizzierer

# Skizzierer



## 2.1 Funktionsübersicht Skizzierer

### Neue Skizze

- Funktion „Positionierte Skizze“ auswählen
- Ebene oder planare Fläche anklicken
  - Eingabefelder von „Skizze Positionierung“ entsprechend ausfüllen
  - Profil mit den nötigen Funktionen erstellen und bearbeiten
- Skizze analysieren
- Skizzierer verlassen

### Bedingungen in der Skizze

- Horizontal
- Vertikal
- Kongruent
- Konzentrität
- Parallelität
- Rechtwinkligkeit
- Tangential
- Symmetrie

### Farben der Skizzelemente

- Weiß: Unterbestimmtes Element
- Grün: Iso - bestimmtes Element
- Violett: Überbestimmtes Element
- Rot: Inkonsistentes Element

### Analyse des Parametrisierungsstatus

- Tools / Parametrisierungsanalyse
- Filter: zu prüfender Skizzenstatus auswählen (Bsp.: Over- Fully-, Underconstrained)

| Symbolleiste | Benennung / Unterfunktionen             | Kapitel | Seite |
|--------------|-----------------------------------------|---------|-------|
|              | <b>Skizzierebene verlassen</b>          |         |       |
|              | <b>Profile</b>                          | 2.3.    | 20    |
|              | Profile                                 | 2.3.    | 20    |
|              | vordefinierte Profile                   | 2.3.1.  | 21    |
|              | Kreise                                  | 2.3.2.  | 22    |
|              | Spline                                  | 2.3.3.  | 23    |
|              | Kegelschnitt                            | 2.3.4.  | 24    |
|              | Linie                                   | 2.3.5.  | 25    |
|              | Achse                                   | 2.3.    | 20    |
|              | Punkt                                   | 2.3.6.  | 26    |
|              | <b>Operation</b>                        | 2.4.    |       |
|              | Ecke                                    | 2.4.    | 27    |
|              | Fase                                    | 2.4.    | 27    |
|              | Begrenzungen                            | 2.4.1.  | 28    |
|              | Umwandlungen                            | 2.4.2.  | 29    |
|              | 3D Geometrie                            | 2.4.3.  | 30    |
|              | <b>Darstellung</b>                      | 2.5.    |       |
|              | Teil durch Skizzier-Ebene schneiden     | 2.5.    | 31    |
|              | Visualisierung 3D                       | 2.5.1.  | 32    |
|              | 2D Darstellungsmodus                    | 2.5.2.  | 33    |
|              | Diagnose                                | 2.5.    | 31    |
|              | Bemaßungsbedingungen                    | 2.5.    | 31    |
|              | Geometrische Bedingungen                | 2.5.    | 31    |
|              | <b>Skizziertools</b>                    | 2.6.    |       |
|              | Gitter                                  | 2.6.    | 34    |
|              | an Punkt anlegen                        | 2.6.    | 34    |
|              | Konstruktions / Standardelement         | 2.6.    | 34    |
|              | Geometrische Bedingungen                | 2.6.    | 34    |
|              | Bemaßungsbedingungen                    | 2.6.    | 34    |
|              | <b>Tools</b>                            | 2.7.    |       |
|              | Bezugselement erzeugen                  | 2.7.    | 35    |
|              | nur aktueller Körper                    | 2.7.    | 35    |
|              | Ausgabekomponente                       | 2.7.    | 35    |
|              | Profilkomponente                        | 2.7.    | 35    |
|              | 2D Analyse                              | 2.7.    | 35    |
|              | <b>Bedingungen</b>                      | 2.8.    |       |
|              | Im Dialogfenster definierte Bedingungen | 2.8.    | 36    |
|              | Bedingungen                             | 2.8.    | 36    |
|              | Geometrische Bedingungen                | 2.8.    | 36    |
|              | Bedingung animieren                     | 2.8.    | 36    |
|              | Mehrfachbedingung bearbeiten            | 2.8.    | 36    |

## 2.2 Erstellen von Skizzen / positionierten Skizzen



Die Funktion **Skizze** stellt den Arbeitsbereich für die Erstellung von 2D Konturen ein. Diese Kontur stellt die Grundlage für die Erstellung von Solid und Flächenkonstruktionen dar.



1. Die Funktion **Skizze** erstellt eine Skizze, die auf einer Ebene (Plane) oder planaren Bauteilfläche beruht und der Nullpunkt **immer** vom absoluten Ursprung projiziert ist.



2. Die Funktion **Positionierte Skizze** erstellt eine Skizze, die auf einer Ebene oder planaren Bauteilfläche beruht, der Nullpunkt der Skizze und die Ausrichtung kann jedoch jederzeit geändert werden.

Mit Selektion des Icons **Positionierte Skizze**, öffnet sich ein Menü in dem folgende Angaben getätigt werden können: (Erleichterung der Konstruktion)

### Typ:

- Gleiten wie Skizzierer unter Punkt 1
- Positioniert

Durch die Selektion einer Ebene oder Bauteilfläche wird das Menüfeld aktiv geschaltet.

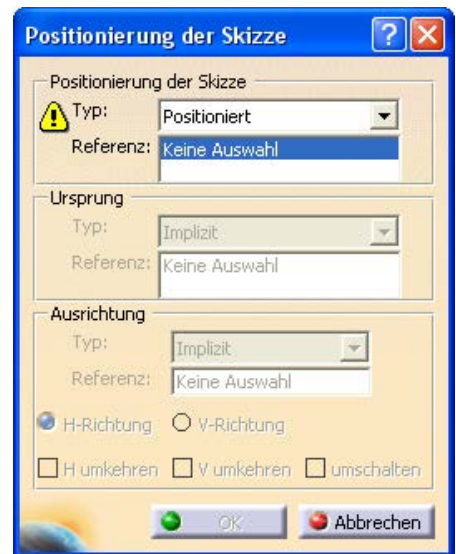
Zu empfehlen ist immer das Arbeiten mit Ebenen. Zu selektierten Bauteilflächen können Skizzen schneller den Bezug verlieren, was besonders bei Änderungen von großen Bauteilen deutlich mehr Aufwand bringt.

### Ursprung:

Angabe und Veränderung des Nullpunktes der Skizze. Hier stehen Punkte, Schnittpunkte, projizierte Linien etc ... zur Auswahl

### Ausrichtung:

Ausrichtung der Skizze, bzw. Angabe eines 2 dimensional Achsenkreuzes (H und V-Richtung). Die Ausrichtung kann jederzeit getauscht / gespiegelt werden. Ausgewählt werden müssen Linien, Ebenen oder auch andere Achsen.



Eine positionierte Skizze kann nachträglich umpositioniert werden. Mit der rechten Maustaste auf die Skizze im Baum klicken und im Kontextmenü den Eintrag „Objekt Skizze.xxx / Stützelement für Skizze ändern“ auswählen.

Das Menü wird geöffnet und die Änderungen in den gewünschten Bereichen; Ebene, Nullpunkt und Ausrichtung, können verändert / angepasst werden.

## 2.3 Profil

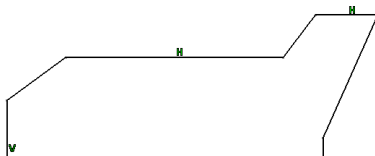


Die Funktion **Profil** erstellt Profile, die durch Linien und Bögen zusammengesetzt werden. Zur Steuerung erscheint die Symbolleiste **Skizziertools**.

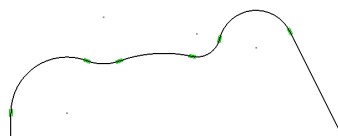
**Achsen** werden beim Erzeugen einer Welle bzw. Nut benötigt. Achsen können nicht direkt in Konstruktionselemente umgewandelt werden. In einer Skizze kann **nur eine Achse** erzeugt werden, wird eine zweite Achse erzeugt, wird die Erste automatisch in ein Konstruktionselement umgewandelt.



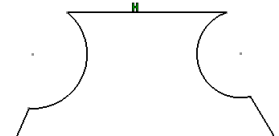
In der Symbolleiste **Skizziertools** den Beginn des Profils durch eine **Linie** wählen. Den Startpunkt durch einen Klick mit der linken Maustaste wählen, danach genau so die Eckpunkte des Profils erstellen.



Wurde die erste Linie erstellt, wird in den **Skizziertools** die Option **Tangentenbogen** aktiviert. Kann durch aktivieren der Symbolleiste auf der Skizze durch gedrückt halten der linken Maustaste erstellt werden.



**Dreipunktbogen** (ohne tangentialen Übergang)  
Den Startpunkt und Eckpunkte durch einen Klick mit der linken Maustaste wählen.



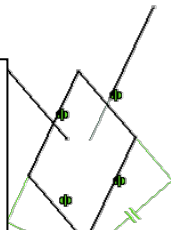
## 2.3.1. Vordefinierte Profile



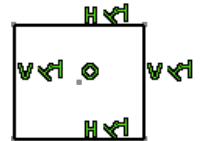
Die Symbolleiste **vordefinierte Profile** erstellt Langlöcher, Rechtecke, Polygone etc.



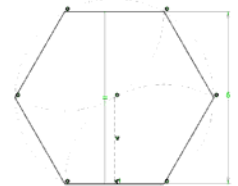
Die Funktion **zentriertes Parallelogramm** erzeugt ein Parallelogramm durch Angabe von zwei Referenzlinien und Eckpunkt.



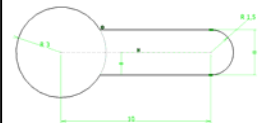
Die Funktion **zentriertes Rechteck** erzeugt ein Rechteck durch Angabe von Mittelpunkt und Eckpunkt



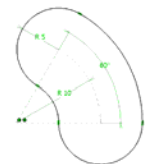
Die Funktion **Hexagon** erzeugt ein Sechseck durch Angabe von Mittelpunkt, Schlüsselweite und Winkel.



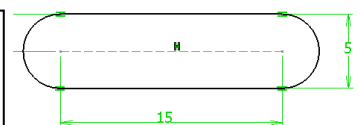
Die Funktion **Schlüsselloch-Profile** erzeugt ein Schlüssellochprofil durch Angabe von Mittel- und Profilpunkten, Länge und Winkel.



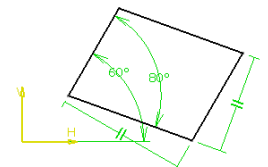
Die Funktion **zylindrisches Langloch** erzeugt ein gebogenes Langloch durch Angabe von Radius, Start- und Endwinkel des Teilkreises und Radius des Langloches.



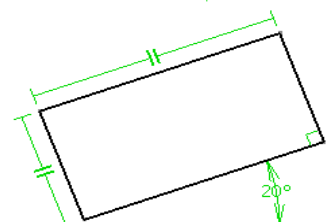
Die Funktion **Langloch** erzeugt ein Langloch durch Angabe von Länge, Radius und Winkel.



Die Funktion **Parallelogramm** erzeugt ein Parallelogramm durch Angabe von Startpunkt, Länge, Höhe und zweier Winkel.



Die Funktion **ausgerichtetes Rechteck** erzeugt ein Rechteck durch Angabe von Punkten, Längen, Höhen und unter Angabe eines Winkels.

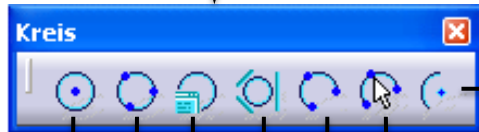


Die Funktion **Rechteck** erzeugt ein horizontal und vertikal ausgerichtetes Rechteck, durch Angabe von Punkten, Längen und Höhen.

## 2.3.2. Kreise



Die Symbolleiste **Kreise** erstellt Kreise oder Kreissegmente mit vorgegebenen Parametern.



Die Funktion **Kreisbogen** erzeugt einen Kreisbogen durch Angabe von Kreismittelpunkt, Radius und Winkel.

Die Funktion **3-Punkt-Kreisbogen** erzeugt einen Kreisbogen über drei Punkte. Die Selektion beginnt mit den Endpunkten.

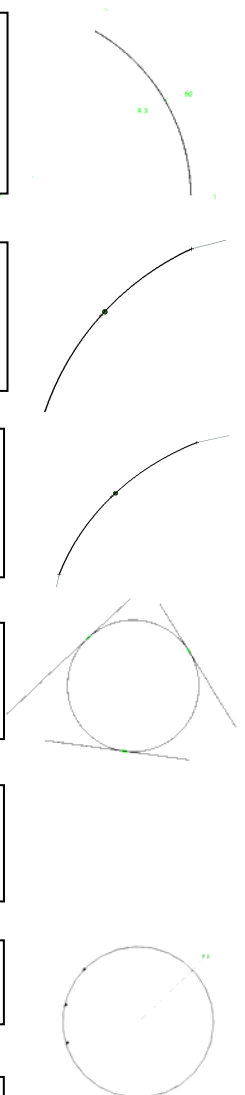
Die Funktion **3-Punkt-Kreisbogen** erzeugt einen Kreisbogen über drei Punkte in der Reihenfolge: Anfangspunkt, Mittelpunkt, Endpunkt.

Die Funktion **tritangentialer Kreis** erzeugt einen Kreis der tangential drei beliebige Elemente berührt.

Die Funktion **Kreis über Koordinaten** erzeugt einen Kreis bezogen auf den zuletzt erstellten Punkt bzw. aktiven Punkt.

Die Funktion **3-Punkt-Kreis** erzeugt einen Kreis über drei definierte Punkte, bzw. über zwei Punkte und einen Radius.

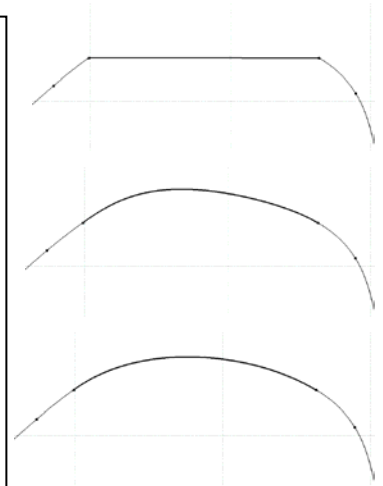
Die Funktion **Kreis** erzeugt einen Kreis durch Angabe von Kreismittelpunkt und Radius.



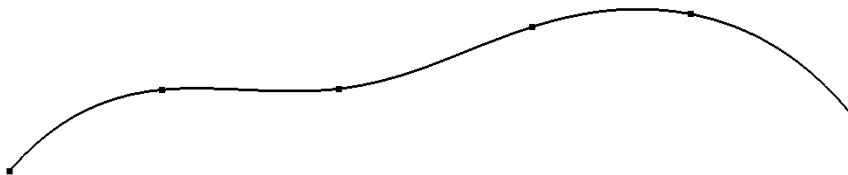
### 2.3.3. Spline



Die Funktion **Verbinden** erzeugt eine Verbindungskurve durch vorgegebene Parameter. Man kann zwei Kurven bzw. Linien gerade in einen Punkt, tangentialstetig oder auch krümmungsstetig verbinden. Die Einstellungen erfolgen über die Zusatzsymbolleiste Sketch Tools.



Die Funktion **Spline** erzeugt eine Kurve über definierte Punkte in einer Skizze. Während der Erstellung können keine Parameter wie Tangentialitäten o. ä. vergeben werden. Um den Spline zu manipulieren oder mit Tagentialbedingungen u. ä. zu versehen, die Kurve doppelt anklicken um ein Zusatzfenster abzurufen. Anschließend können Punkte hinzugefügt, gelöscht oder tangentielle Bedingungen und Krümmungsradien vergeben werden.



## 2.3.4. Kegelschnitt



Die Funktion **Konus** erzeugt Kegelschnittkurven, bei denen es sich entweder um Parabeln, Hyperbeln oder Ellipsen handeln kann. Folgende Verfahren stehen zur Auswahl:

- Zwei Punkte, Start- und Endpunkt, sowie entweder mit einem Parameter oder einem Durchgangspunkt
- Zwei Punkte, einem Tangentschnittpunkt und entweder mit einem Parameter oder einem Durchgangspunkt
- Vier Punkte und einer Tangentialrichtung für einen dieser Punkte
- Fünf Punkte

Die Funktion **Hyperbel durch Fokus** erzeugt eine Verbindungskurve (Hyperbel), durch Selektion des Fokus, des Scheitelpunktes und der beiden Endpunkte der Hyperbel.

Die Funktion **Parabel durch Fokus** erzeugt eine Verbindungskurve (Parabel), durch Selektion des Fokus, des Scheitelpunktes und der beiden Endpunkte der Parabel.

Die Funktion **Ellipse** erzeugt über Angabe des Mittelpunktes, zweier Radienwerte und Winkel zum Ausrichten eine Ellipse.

## 2.3.5. Linie



Die Symbolleiste **Linie** erstellt Linien für verschiedene Ausgangssituationen.



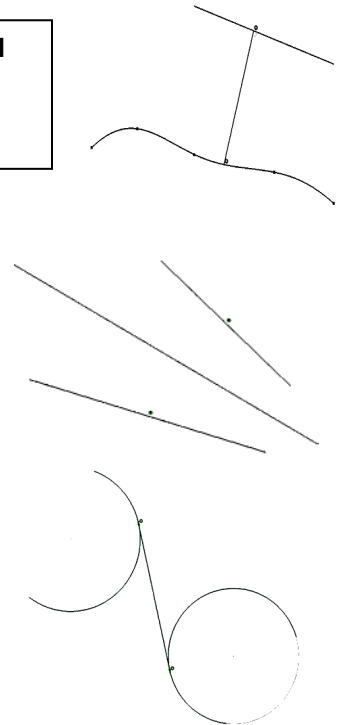
Die Funktion **Linie normal zu Kurve** erzeugt eine senkrecht zu einer Kurve liegende Linie.

Die Funktion **Symmetrielinie** erzeugt eine unendliche Symmetrielinie durch anklicken von zwei Linien.

Die Funktion **bitangentiale Linie** erzeugt eine tangentielle Verbindungslinie zwischen zwei Elementen.

Die Funktion **unendliche Linie** erzeugt eine unendliche Linie mit einer horizontalen, vertikalen oder freidefinierten Richtung.

Die Funktion **Linie** erzeugt eine Linie über zwei Punkte und eventuell einem Winkel.



## 2.3.6. Punkte



Die Symbolleiste **Punkt** erstellt Punkte entweder durch Koordinaten oder auf einer Referenzgeometrie.



Die Funktion **Projizierter Punkt** erstellt Punkte, die auf Kurven- oder Linienelemente projiziert werden.

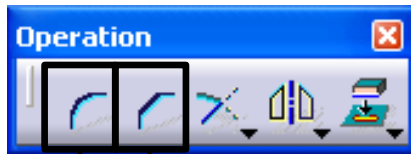
Die Funktion **Schnittpunkt** erstellt Schnittpunkte zweier Elemente.

Die Funktion **äquidistante Punkte** erstellt Punkte abstandsgleich auf einer Linie oder Kurve.

Die Funktion **Punkt über Koordinaten** erstellt Punkte durch Koordinaten relativ zu einem vorhandenen Punkt.

Die Funktion **Punkte durch Klicken** erstellt Punkte entweder durch Eingabe von Parametern in der Symbolleiste „Skizzierertools“ oder durch einfaches Klicken auf der Skizzenebene.

## 2.4.Operation



Die Funktion **Fase** erstellt Fasen zwischen zwei Linien oder Kurven. In der Symbolleiste werden verschiedene Trimmoptionen zur Verfügung gestellt:

- Alle Elemente trimmen, d.h. beide Linien werden an den Tangentialpunkten der Ecke getrimmt
- Erstes Element trimmen, d.h. die zuerst selektierte Linie wird am Tangentialpunkt der Ecke getrimmt
- keine Trimmung, d.h. es wird kein Element getrimmt

Zusätzlich kann man in der Symbolleiste die Bemaßungsvarianten einstellen:

- Bemaßung über Winkel und Hypotenuse (Abb.1)
- Bemaßung über Länge1 und Länge2 (Abb.2)
- Bemaßung über Länge und Winkel (Abb.3)

Mehrere Fasen können mittels Multiselektion (Strg-Taste bei Auswahl der Eckpunkte halten) gleichzeitig erstellt werden. Die Eingabe der Parameter erfolgt über die „Skizzierertools“ Symbolleiste.

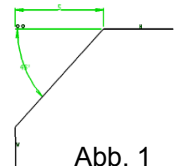


Abb. 1

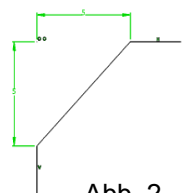


Abb. 2

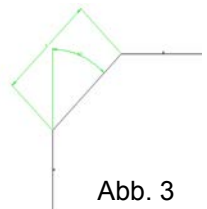


Abb. 3



Die Funktion **Radius** erstellt eine Verrundung zwischen zwei Linien oder Kurven. In der Symbolleiste „Skizzierertools“ werden verschiedene Varianten zur Verfügung gestellt.

Beide Linien trimmen und Konstruktionslinien erzeugen.

Trimmung mit Konstruktionslinien, d.h. beide Linien trimmen und Konstruktionslinien bis zur Verschneidung erstellen.

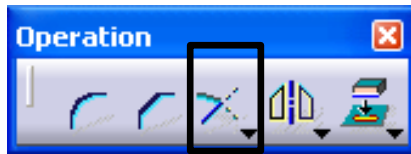
Trimmung mit Standardlinien, d.h. es werden beide Elemente bis zur Verschneidung getrimmt.

Keine Trimmung, d.h. es wird kein Element getrimmt.

Erstes Element trimmen, d.h. die zuerst selektierte Linie wird am Tangentialpunkt der Ecke getrimmt.

Alle Elemente trimmen, d.h. beide Linien werden an den Tangentialpunkten der Ecke getrimmt.

## 2.4.1. Begrenzungen



Mit der Symbolleiste **Trimmen** können Elemente durch Trimmen, Aufbrechen, etc. bearbeitet werden



Mit der Funktion **Ergänzen** werden bei Teilkreisen und Teilellipsen die jeweiligen „Gegenstücke“ erzeugt.

Mit der Funktion **Schließen** werden Kreise, Splines und Ellipsen wieder geschlossen.

Mit der Funktion **Schnelles Trimmen** werden Elemente schnell gelöscht, die von anderen Skizzierelementen geschnitten werden. Es stehen drei Varianten zur Verfügung:

- **Brechen und Innen löschen**, d.h. das Element wird an der Position entfernt und neubegrenzt wo es selektiert wurde.
- **Brechen und Außen löschen**, d.h. das Element bleibt an der Position erhalten und neubegrenzt wo es selektiert wurde.
- **Brechen und beibehalten**, d.h. das Element wird an den angrenzenden Elementen gebrochen.

Mit der Funktion **Aufbrechen** werden Elemente an selektierten Punkten aufgebrochen.

Mit der Funktion **Trimmen** werden Elemente getrimmt, wobei zwei Trimmoptionen zur Verfügung stehen:

- Alle Elemente trimmen
- Erstes Element trimmen

## 2.4.2. Umwandlung



Mit der Symbolleiste **Umwandlung** werden Geometrien mit vorgegebenen Parametern transformiert



Mit der Funktion **Offset** werden Elemente durch Angabe eines Offsetwertes dupliziert. Folgende Möglichkeiten stehen zur Verfügung:

- Keine Fortführung, d.h. das ausgewählte Element wird separat versetzt.
- Tangentenfortführung, d.h. das ausgewählte Element und die tangential angrenzenden Elemente werden versetzt.
- Punktfortführung, d.h. das ausgewählte Element wird mit allen tangential und punktuell angrenzenden Elementen versetzt.
- Beidseitiger Offset kann zusätzlich zu den anderen Möglichkeiten aktiviert werden, um die Elemente in beide Richtungen zu versetzen.

Mit der Funktion **Maßstab** wird das gesamte Profil skaliert, d.h. die Größe eines Profils wird unter Berücksichtigung des Skalierungsmittelpunkts, um den angegebenen Skalierungsfaktor geändert. Zusätzlich kann der **Dupliziermodus** und die **Bedingungen** deaktiviert werden.

Mit der Funktion **Rotieren** werden vorhandene Skizzierelemente um einen definierten Punkt mit einem bestimmten Winkel rotiert, so kann man zusätzlich die Anzahl der Duplikationen bestimmen.

Mit der Funktion **Verschieben** werden vorhandene Skizzierelemente entlang einer festgelegten Richtung mit einem bestimmten Abstand verschoben, man zusätzlich die Anzahl der Duplikationen bestimmen.

Mit der Funktion **Symmetrie** werden vorhandene Skizzierelemente mit Hilfe einer Linie spiegelbildlich verschoben. Die Ausgangsgeometrie entfällt.

Mit der Funktion **Spiegeln** werden vorhandene Skizzierelemente mit Hilfe einer Linie gespiegelt. Die Ausgangsgeometrie bleibt erhalten.

## 2.4.3. 3D Geometrie



Mit der Symbolleiste **3D-Geometrie** werden 3D-Geometrien auf die Skizzenebene abgeleitet



Mit der Funktion **3D-Silhouettenkanten projizieren** lässt sich eine Silhouettenkante aus einer zylindrischen/kugeligen Fläche erzeugen. Bedingung ist, dass die Achse parallel zur Skizzierebene verlaufen muss.

Mit der Funktion **3D-Elemente schneiden** werden Teilflächen mit der Skizzierebene geschnitten und projiziert.

Mit der Funktion **3D-Elemente projizieren** werden Kanten oder Flächen von Körpern auf eine Skizzierebene projiziert.

## 2.5. Darstellung



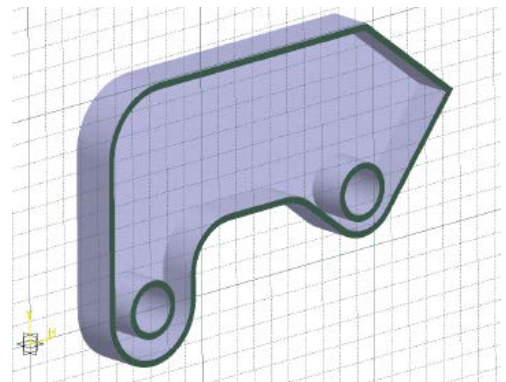
Mit der Symbolleiste **Darstellung** kann die Darstellung von Geometrien angepasst werden.

**Geometrische Bedingungen** (z.B. H,V, tangential, parallel etc.) können aktiviert, d.h. sichtbar geschaltet werden oder deaktiviert und somit unsichtbar geschaltet werden.

**Bemaßungsbedingungen** können aktiviert, d.h. sichtbar geschaltet werden oder deaktiviert und somit unsichtbar geschaltet werden.

Die aktivierte **Diagnose** zeigt den Status der Skizzenelemente (grün, weiß, gelb, lila oder rot), die deaktivierte Diagnose zeigt alle Elemente in einer Standardfarbe.

Mit der Funktion **Teil durch Skizzier-Ebene schneiden** kann man einen Abschnitt eines Teiles ausblenden, der sich vor der Skizzierebene befindet.  
Die nun dargestellten Kanten sind zwar sichtbar geworden, können aber nicht selektiert werden.



## 2.5.1. Visualisierung 3D



Mit der Symbolleiste **Visualisierung 3D** kann die Darstellung der 3D Geometrien angepasst werden.



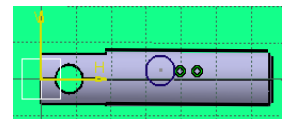
Mit der Funktion **Kein 3D-Hintergrund** werden alle geometrischen Elemente und Komponenten (Produkte, Teile usw. außer der aktuellen Skizze) verdeckt. Selbst wenn geometrische Elemente auf der Skizzierebene liegen, werden diese Elemente verdeckt.



Mit der Funktion **Normale Helligkeit** werden alle geometrischen Elemente und Komponenten die nicht zu der Skizze gehören abgedimmt und können nicht mehr ausgewählt werden. Verwaltet werden können nur Skizzierelemente.



Die Funktion **Normal** ist die Standardoption. Wenn dieser Modus aktiviert ist, wird die 3D-Geometrie im Skizzierer angezeigt und kann ausgewählt werden.



## 2.5.2. 2D-Darstellungsmodus



Mit der Symbolleiste **2D-Darstellungsmodus** kann die Darstellung der 3D-Geometrien angepasst werden.



Ist das Symbol **Sperren** aktiviert, wird der aktuelle Blickpunkt gesperrt (sofern ein Darstellungsmodus festgelegt wurde).

Ist das Symbol **Hintergrund mit Normalanzeige** aktiviert, werden alle geometrischen Elemente in dunkelgrauer Farbe dargestellt. Elemente außerhalb der Skizzenebene können nicht ausgewählt werden.

Ist das Symbol **Hintergrund mit Normalanzeige** aktiviert, werden alle geometrischen Elemente außerhalb der Skizzenebene in dunkelgrauer Farbe dargestellt. Alle Elemente können ausgewählt werden.

Ist das Symbol **Nicht auswählbarer Hintergrund** aktiviert, werden alle geometrischen Elemente außerhalb der Skizzenebene normal angezeigt. Elemente außerhalb der Skizzenebene können nicht ausgewählt werden.

Ist das Symbol **Kein 3D-Hintergrund** aktiviert, werden alle geometrischen Elemente außerhalb der Skizzenebene ausgeblendet.

Die Funktion **Normal** ist die Standardoption. Die 3D-Geometrie im Skizzierer wird angezeigt.

## 2.6. Skizziertools



Mit der Symbolleiste **Skizziertools** können verschiedene Tools für die Skizzen ein- bzw. ausgestellt werden.

Ist die Option **Bemaßungsbedingungen** aktiviert, werden beim Zeichnen von Standartelementen wie Verrundungen, Rechtecken etc. alle Bemaßungsbedingungen automatisch erzeugt.

Ist die Option **Geometrische Bedingungen** aktiviert, werden beim Zeichnen von geometrischen Elementen alle möglichen geometrischen Bedingungen automatisch erzeugt, wie z.B.: die Horizontal- bzw. Vertikalausrichtung, Parallelität, Tangentenstetigkeit usw.

Im Skizzierer können zwei Arten von Elementen erzeugt werden: **Standardelemente** und **Konstruktionselemente**. Das Erzeugen basiert auf der gleichen Vorgehensweise. Konstruktionselemente sollen Hilfselemente zur Erstellung der tatsächlichen Skizze sein. Da Konstruktionselemente beim Erzeugen von Komponenten nicht berücksichtigt werden, ist zu bedenken, dass sie außerhalb des Skizzierers auch nicht angezeigt werden.

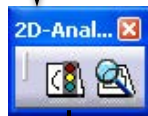
Bei aktiviertem Symbol bewegt sich der Pfeil der Maus in einem definiertem Gitterfeld.

Das Gitterfeld wird angezeigt oder verdeckt.

## 2.7. Tools



Mit der Symbolleiste **Tools** werden Geometrien auf der Skizze vereinfacht dargestellt oder analysiert.



Die **Skizzieranalyse** bietet eine komfortable Analyse von Geometrien um beispielsweise die Ursachen für nicht durchführbare Extrusionen aufzufinden.

Die Funktion **Schnelldiagnose einer Skizzengeometrie durchführen** zeigt eine Schnelldiagnose an. Es wird der Gesamtstatus der Skizzengeometrie als Ganzes dargestellt, so dass Probleme aufgrund von Bedingungen entsprechend korrigiert werden können.

Die Funktion **Profilkomponente erzeugen** erzeugt eine Komponente, die aus verbundenen oder nicht verbundenen Kurven besteht. Diese sind unabhängig von den anderen in der gleichen Skizze definierten Elemente. D.h., dass diese Profile im 3D-Bereich wie neue Skizzen verwaltet werden können, ohne den Rest der Skizze berücksichtigen zu müssen.

Mit der Funktion **Ausgabekomponente**, kann eine Komponente einer Geometrieskizze erzeugt werden, die unabhängig von der Skizze im 3D-Bereich veröffentlicht und aktualisiert werden kann.

Bei Verwendung der Option **nur Aktueller Körper** wird nur die Geometrie des aktuell bearbeiteten Körpers angezeigt.

Bei der Erzeugung eines Elements mit der Funktion **Bezugselement erzeugen** sind keine Verbindungen zu anderen Elementen vorhanden. Das Element ist isoliert.

## 2.8. Bedingungen



Die Symbolleiste **Bedingungen** erstellt und animiert Bedingungen. CATIA V5 unterscheidet zwischen zwei Arten von Bedingungen; Geometrische Bedingungen und Bemaßungsbedingungen. Bei einer **geometrischen Bedingung** werden die Freiheitsgrade eines oder mehrerer Elemente zueinander eingeschränkt. Bspw. die Parallelität zweier Linien zueinander oder die Konzentrizität zweier Kreise etc. Bei einer **Bemaßungsbedingung** wird die Bemaßung eines geometrischen Objektes festgelegt. Bspw. die Länge einer Linie, der Durchmesser eines Kreises etc.

Mit der Funktion **Mehrfachbedingung bearbeiten** können mehrere, in einer Skizze enthaltene Bemaßungsbedingungen, schnell bearbeitet werden.

Die Funktion **animierte Bedingungen** zeigt das Verhalten einer mit Bedingungen versehener Skizze, wenn eine Bedingung variabel ist. Man gibt für die jeweilige Bedingung einen oberen und unteren Wert an und kann sich anschließend das Resultat auf verschiedene Weise animieren lassen.



Der Befehl **Auto Bedingungen** erkennt mögliche Bedingungen zwischen ausgewählten Elementen und gibt diese Bedingungen vor, sobald sie erkannt sind.

Mit dem Befehl **Gruppieren** können für ein Set mit geometrischen Elementen auch dann Bedingungen definiert werden, wenn für einige hiervon bereits Bedingungen definiert wurden. Nach dem Zuweisen von Bedingungen wird das Set als starr betrachtet und kann auf einfache Weise verschoben werden, indem eines der Elemente gezogen wird.



Den Befehl **Kontakt- Bedingungen** erzeugt eine Bedingung mit einer relativen Positionierung die mit einem Kontakt vergleichbar ist.

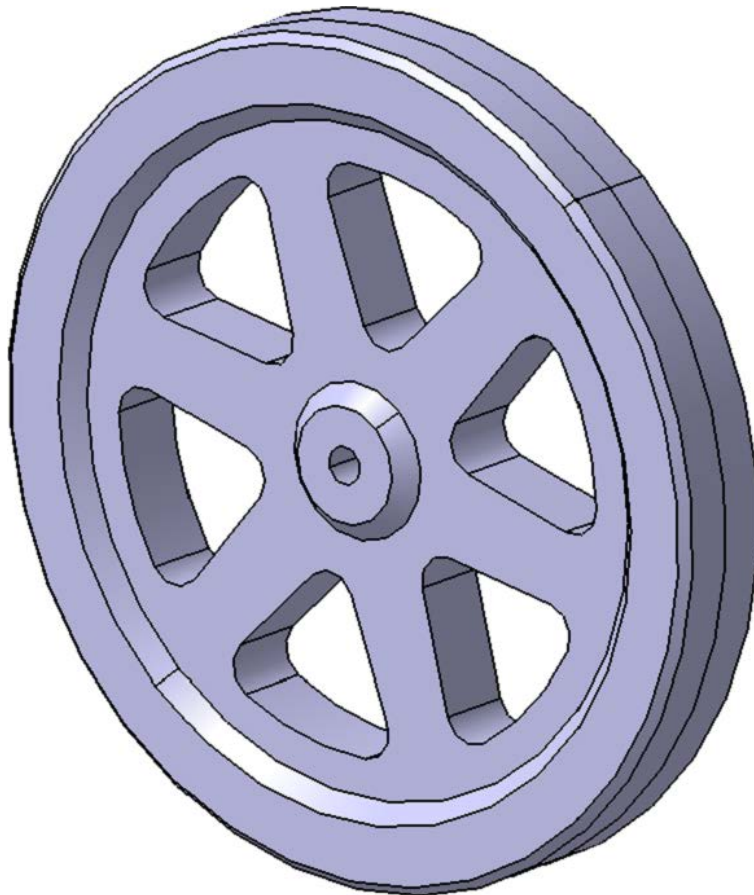
Mit dem Befehl **Bedingungen** erstellt man Bemaßungsbedingungen an einem Element oder zwischen 2 Elementen. Ein Doppelklick auf die Maßzahl öffnet ein Eingabefenster in dem der Wert geändert werden kann. Zusätzlich hat man die Möglichkeit durch einen Klick mit der rechten Maustaste auf den Eingabewert im Zusatzfenster ein Kontextmenü zu öffnen in dem z.B. Formeln oder Messdaten hinzugefügt werden können.

Der Befehl **Im Dialogfeld definierte Bedingungen** ist erst nach Auswahl eines oder mehrerer Elemente aktiv.

- Selektion eines Endpunktes, dann das Icon selektieren, die Option FIX ist auswählbar
- Bei Selektion einer Linie bestehen die Möglichkeiten: Vertikal / Horizontal; Länge (Bemaßung) und Fix.
- Bei Selektion zweier Linien bestehen die Möglichkeiten: Abstand; Länge (Bemaßung); Winkel; Fix; Deckungsgleich; Parallel; Rechtwinklig; Vertikal / Horizontal

### 3. Part Design

# Part Design



## 3.1. Funktionsübersicht Part Design

Darstellung  
der verlinkten Körper

 Mit der Ursprungsgeometrie innerhalb  
des gleichen Parts verknüpft

 Mit der Ursprungsgeometrie eines  
anderen Parts verknüpft

 Dokument gefunden, auf das  
verwiesen wird, jedoch nicht geladen

 Geometrie im Ursprungsdocument  
gelöscht bzw. nicht gefunden

 Ursprungsgeometrie im Ursprungs  
-Bauteil geändert.

 Externe Daten bzw. V4-Daten  
Geometrie ist isoliert

 Verknüpfung inaktiviert

 Aktualisierter Link auf ein publiziertes  
Volumen

 Nicht aktualisierter Link auf ein  
publiziertes Volumen. Synchronisation  
erforderlich

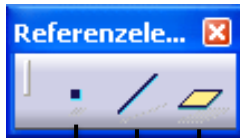
 publiziertes Element

 Fehlerhafte Komponente

 Element inaktiviert

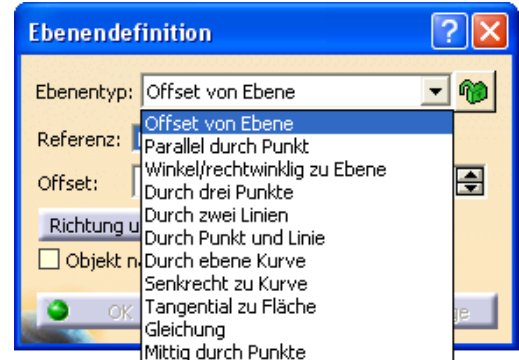
| Symbolleiste                                                                        | Benennung / Unterfunktionen                   | Kapitel     | Seite |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------|-------|
|    | <b>Skizzierer</b>                             | <b>2</b>    |       |
|                                                                                     | <b>Referenzelemente</b>                       | <b>3.2.</b> |       |
|    | Punkt                                         | 3.2.        | 39    |
|    | Linie                                         | 3.2.        | 39    |
|    | Ebene                                         | 3.2.        | 39    |
|                                                                                     | <b>Auf Skizzen basierende Komponenten</b>     | <b>3.3.</b> |       |
|    | Block                                         | 3.3.1.      | 40    |
|    | Tasche                                        | 3.3.2.      | 41    |
|    | Welle                                         | 3.3.        | 42    |
|    | Nut                                           | 3.3.        | 42    |
|    | Bohrung                                       | 3.3.        | 43    |
|    | Rippe                                         | 3.3.        | 44    |
|    | Rille                                         | 3.3.        | 44    |
|    | Erweiterte Extrusions Komponenten             | 3.3.3.      | 45    |
|   | Volumenkörper mit Mehrfachschnitten           | 3.3.        | 46    |
|  | Entfernter Volumenkörper m. Mehrfachschnitten | 3.3.        | 46    |
|                                                                                     | <b>Aufbereitungskomponenten</b>               | <b>3.4.</b> |       |
|  | Kantenverrundung                              | 3.4.1.      | 47-48 |
|  | Fase                                          | 3.4.        | 49    |
|  | Auszugsschrägen                               | 3.4.2.      | 49    |
|  | Schalenelement                                | 3.4.        | 49    |
|  | Aufmaß                                        | 3.4.        | 49    |
|  | Gewinde (Innen/Außen)                         | 3.4.        | 49    |
|  | Teilflächen bearbeiten                        | 3.4.3.      | 49    |
|                                                                                     | <b>Auf Flächen basierende Komponenten</b>     | <b>3.5.</b> |       |
|  | Auf Flächen basierende Komp.                  | 3.5.        | 50    |
|                                                                                     | <b>Transformationskomponenten</b>             | <b>3.6.</b> |       |
|  | Transformation                                | 3.6.1.      | 51    |
|  | Spiegel                                       | 3.6.        | 52    |
|  | Muster                                        | 3.6.2.      | 52    |
|  | Scalieren                                     | 3.6.3.      | 52    |
|                                                                                     | <b>Boolesche Operationen</b>                  | <b>3.7.</b> |       |
|  | Zusammenbauen                                 | 3.7.        | 53-54 |
|  | Boolesche Operationen                         | 3.7.1.      | 53-54 |
|  | Vereinigen und Trimmern                       | 3.7.        | 53-54 |
|  | Stück entfernen                               | 3.7.        | 53-54 |

## 3.2. Referenzelemente

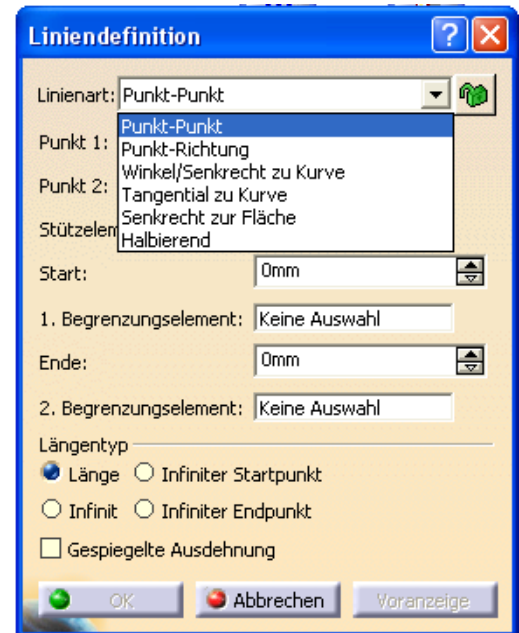


Mit der Funktionsleiste **Referenzelemente** können Referenzelemente erzeugt werden, die wiederum als Hilfselemente zur Erstellung weiterer Features dienen.

Mit der Funktion **Ebene** werden Hilfsebenen erzeugt, die z.B. als Basis für Skizzen benötigt werden. Es stehen folgende Methoden zur Auswahl (siehe Bild →)



Mit der Funktion **Linie** werden Hilfslinien erzeugt, die z.B. als Rotationsachse oder Transformationsrichtung dienen können. Es stehen folgende Methoden zur Auswahl (siehe Bild →)



Mit der Funktion **Punkt** werden Hilfspunkte erzeugt, die z.B. als Positionierungspunkte für Löcher dienen können. Es stehen folgende Methoden zur Auswahl (siehe Bild →)



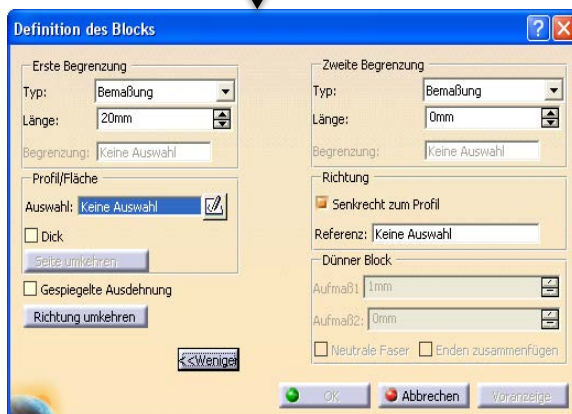
### 3.3. Auf Skizzen basierende Komponenten / 3.3.1. Blöcke



Bei der Erzeugung eines **Block's** wird ein im Skizzierer erzeugtes Profil in eine oder zwei Richtungen extrudiert. Man kann vor oder nach der Aktivierung des Befehls eine Skizze wählen oder auch durch eine Andere ersetzen.

Mit dem Kontextmenü **Typ** können Blöcke folgendermaßen begrenzt werden:

- **Bemaßung:** Ein Wert muss eingegeben werden
- **Bis zum nächsten:** Der Block sucht automatisch die nächste Begrenzungsmöglichkeit
- **Bis zum letzten:** Der Block sucht automatisch die letzte Begrenzungsmöglichkeit
- **Bis Ebene:** Der Block wird bis an eine vorhandene Ebene begrenzt
- **Bis Fläche:** Der Block wird bis an eine vorhandene Fläche begrenzt



Mit der Option **Dick** kann ein **schmäler Block** mit verschiedenen Aufmaßen erzeugt werden. Dabei wird die vorhandene Skizzengeometrie in eine wählbare Richtung aufgedickt.

Mit der Option **gespiegelte Ausdehnung** wird der Block um den Wert der „Ersten Begrenzung“ - zur Skizzierebene gespiegelt.

Mit dem Befehl **Richtung umkehren** wird die Extrusionsrichtung umgekehrt.

Über den Befehl **Richtung** kann die standardmäßig rechtwinklig zur Skizze ausgerichtete Extrusionsrichtung geändert werden. Beispielsweise Linien oder Ebenen können angegeben werden.



Mit der Funktion **Mehrfachblock** kann man in einem Schritt mehrere Profile, die zu einer Skizze gehören, extrudieren. Jedem Profil kann dabei ein anderer Längenwert zugeordnet werden. Die einzelnen Werte können jederzeit modifiziert werden.

Mit der Funktion **Verrundeter Block mit Auszugsschrägen** wird ein Block erzeugt, bei dem schon bei der Erstellung Entformschrägen und Verrundungen definiert und erzeugt werden können.

### 3.3.2. Taschen



Bei der Erzeugung einer **Tasche** wird ein im Skizzierer erzeugtes Profil in eine oder zwei Richtungen extrudiert. Man kann vor oder nach der Aktivierung des Befehls eine Skizze wählen oder auch durch eine Andere ersetzen.



Mit dem Kontextmenü **Typ** können Taschen folgendermaßen begrenzt werden:

- **Bemaßung:** Ein Wert muss eingegeben werden
- **Bis zum nächsten:** Die Tasche sucht automatisch die nächste Begrenzungsmöglichkeit
- **Bis zum letzten:** Die Tasche sucht automatisch die letzte Begrenzungsmöglichkeit
- **Bis Ebene:** Die Tasche wird bis an eine vorhandene Ebene begrenzt
- **Bis Fläche:** Die Tasche wird bis an eine vorhandene Fläche begrenzt



Mit der Option **Dick** kann eine **schmale Tasche** mit verschiedenen Aufmaßen erzeugt werden. Dabei wird die vorhandene Skizzengeometrie in eine wählbare Richtung aufgedickt.

Mit der Option **gespiegelte Ausdehnung** wird die Tasche um den Wert der „Ersten Begrenzung“ - zur Skizzierebene gespiegelt.

Mit dem Befehl **Richtung umkehren** wird die Extrusionsrichtung umgekehrt.

Über den Befehl **Richtung** kann die standardmäßig rechtwinklig zur Skizze ausgerichtete Extrusionsrichtung geändert werden. Beispielsweise Linien oder Ebenen können angegeben werden.



Mit der Funktion **Mehrfachtasche** kann man in einem Schritt mehrere Profile, die zu einer Skizze gehören, extrudieren. Jedem Profil kann dabei ein anderer Längenwert zugeordnet werden. Die einzelnen Werte können jederzeit modifiziert werden.

Mit der Funktion **Verrundete Tasche mit Auszugsschräge** wird eine Tasche erzeugt, bei der schon bei der Erstellung Entformschrägen und Verrundungen definiert und erzeugt werden können.

### 3.3. Auf Skizzen basierende Komponenten



Eine **Welle** ist ein Rotationskörper. Um eine Welle zu erzeugen, werden ein offenes oder geschlossenes Profil und eine Achse benötigt um die das Profil gedreht werden kann.

Man kann vor oder nach der Aktivierung des Befehls eine Skizze wählen oder auch durch eine Andere ersetzen.

Als **Rotationsachse** kann eine Teillinie einer Skizze oder eine 3D-Linie gewählt werden. Wurde in einer Skizze die Achsenfunktion verwendet wird diese automatisch zum rotieren angewendet.

Um eine Hohlwelle zu erzeugen, wird eine geschlossene Skizze benötigt, die einen Abstand zur Rotationsachse hat.

Die Funktion **Dickes Profil** findet die selbe Anwendung wie die Funktion **Block**.



Eine **Nut** ist ein Rotationskörper, der Material von einer vorhandenen Komponente entfernt. Um eine Nut zu erzeugen, wird ein Körper, eine Skizze und eine Achse benötigt.

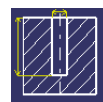
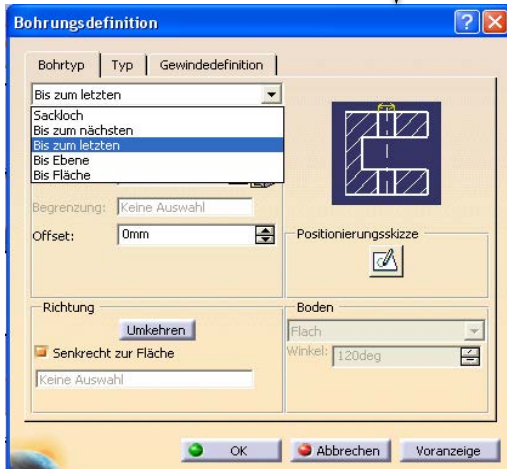
Diese Funktion stellt das Gegenstück zu der Funktion **Welle** dar und wird genauso angewendet.

### 3.3. Auf Skizzen basierende Komponenten



Wird der Befehl **Bohrung** gestartet, muss eine Teilfläche eines Körpers oder eine Ebene ausgewählt werden in die gebohrt werden soll.

Über das Symbol des Skizzierers unter Positionierungsskizze wird der Skizzierer gestartet, um die Bohrung auf der Fläche des Blocks genau parametrisieren zu können. Um die Bohrung über eine vorhandene Skizzen oder Punkt zu positionieren, muss vor der Auswahl der Teilfläche ein Punkt ausgewählt werden.



**Sackloch**



**Bis zum  
Nächsten**



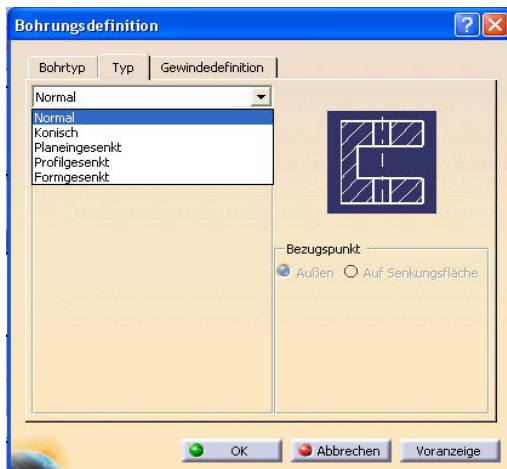
**Bis zum  
Letzten**



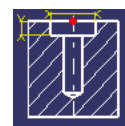
**Bis zu  
Ebene**



**Bis zu  
Fläche**



**Konisch**



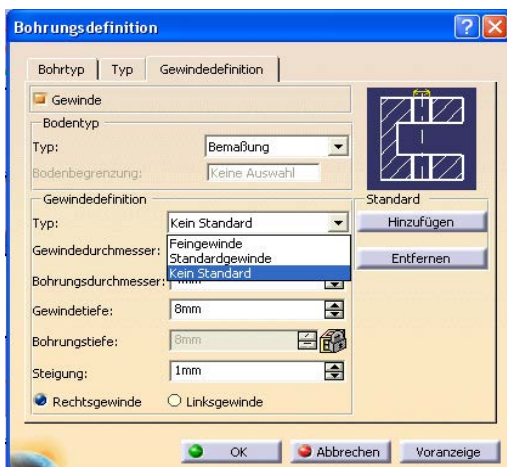
**Planeingesenkt**



**Profilgesenkt**



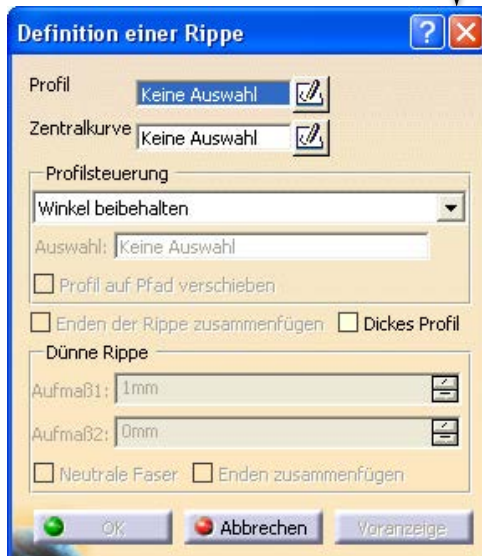
**Formgesenkt**



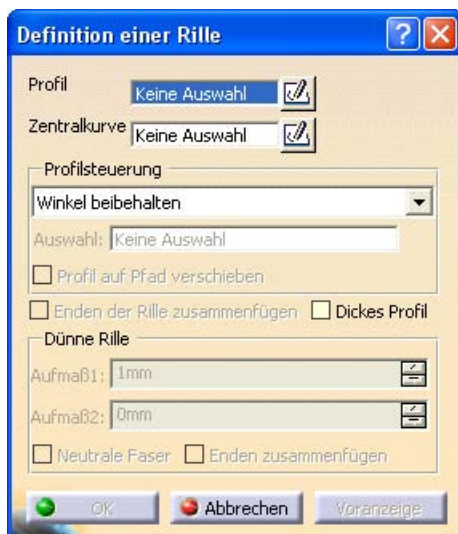
Zusätzlich kann ein Gewinde und eine Gewindetiefe zugewiesen werden. Eingestellt werden kann:

- Metrisches Feingewinde
- Metrisches Standardgewinde
- Kein Standard
- Bohrungsdurchmesser
- Gewindetiefe
- Bohrungstiefe
- Steigung
- Links- / Rechtsgewinde

### 3.3. Auf Skizzen basierende Komponenten

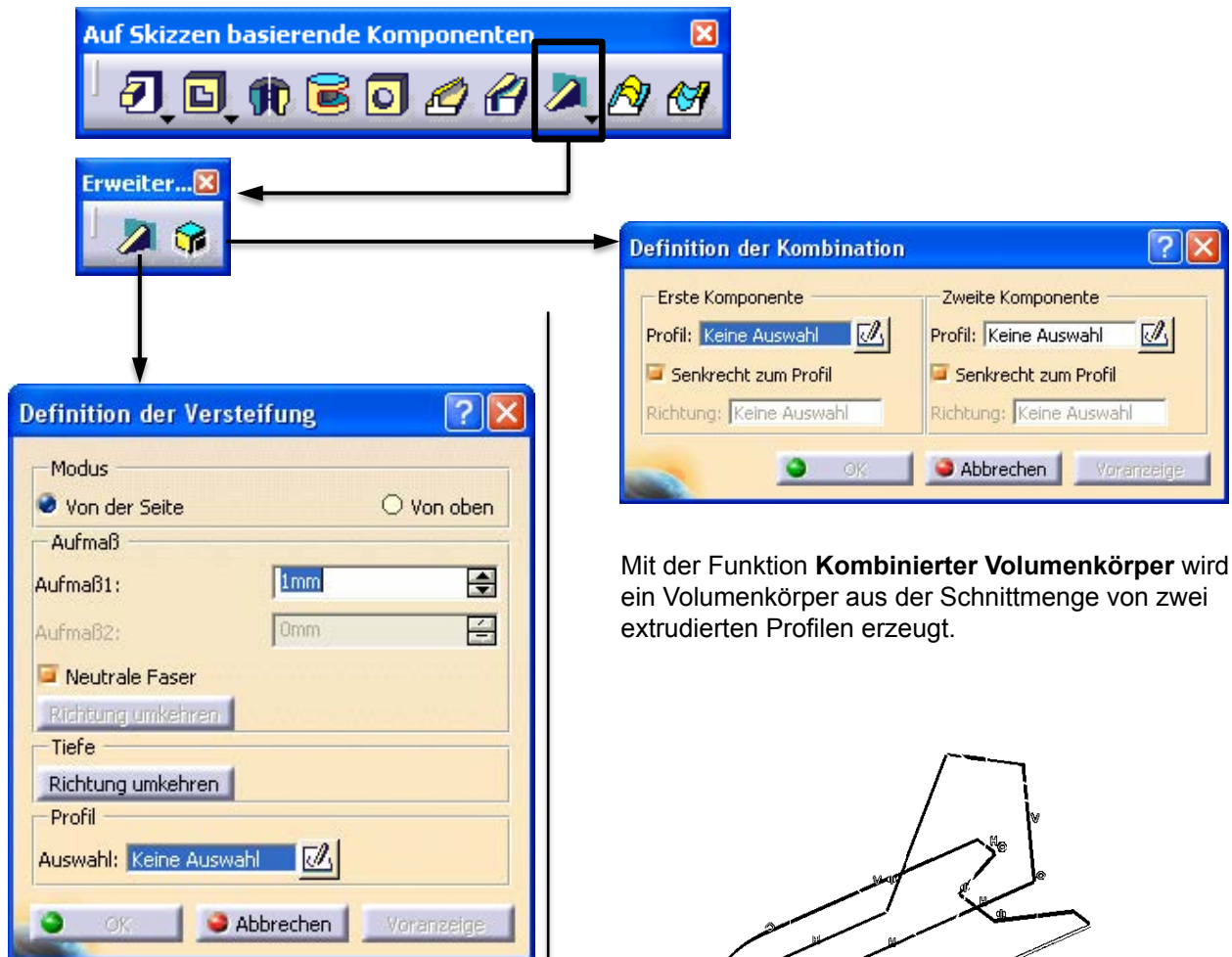


Mit der Funktion **Rippe** können mittels Translation eines Profils entlang einer Führungskurve, Rippen oder ähnliche Geometrien erzeugt werden.

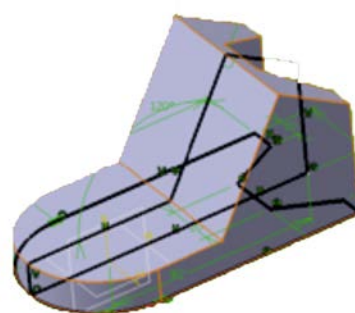
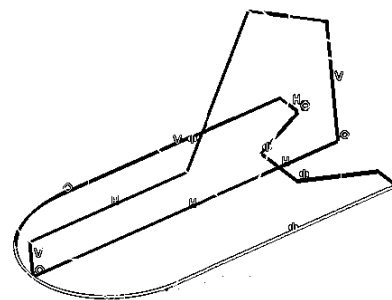


Mit der Funktion **Rille** können mittels Translation eines Profils entlang einer Führungskurve, Rillen oder ähnliche Geometrien erzeugt werden.

### 3.3.3. Auf Skizzen basierende Komponenten



Mit der Funktion **Kombinierter Volumenkörper** wird ein Volumenkörper aus der Schnittmenge von zwei extrudierten Profilen erzeugt.



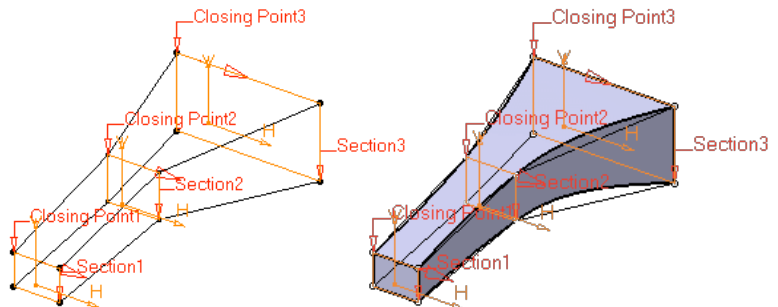
Mit der Funktion **Verstiefung** wird eine Verstiefung durch Angabe von Erzeugungsrichtungen für ein Profil erzeugt.

Das Profil muss offen sein! Die Limitierung erfolgt auf Flächen vorhandener Solids. Ein geschlossenes Profil kann nicht verwendet werden.

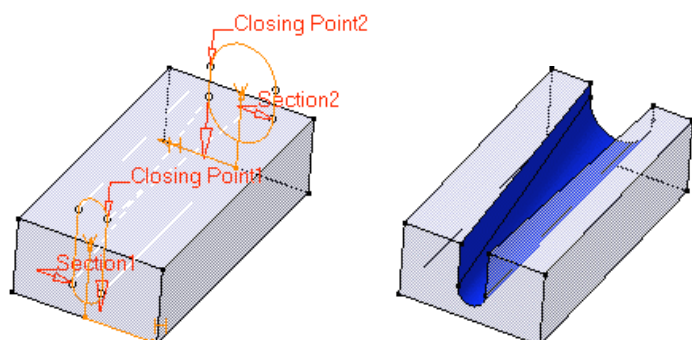
### 3.3. Auf Skizzen basierende Komponenten



Mit der Funktion **Volumenkörper mit Mehrfachschnitten** wird ein Volumenkörper aus mehreren Schnittprofilen erzeugt. Der Volumenkörper mit Mehrfachschnitten kann durch Translation zwei oder mehrerer ebener Schnittkurven entlang einer berechneten oder benutzerdefinierten Leitkurve generiert werden. Die Komponente kann so definiert werden, dass sie sich an einer oder mehreren Führungskurven orientiert. Die entstehende Komponente ist ein geschlossenes Volumelement.



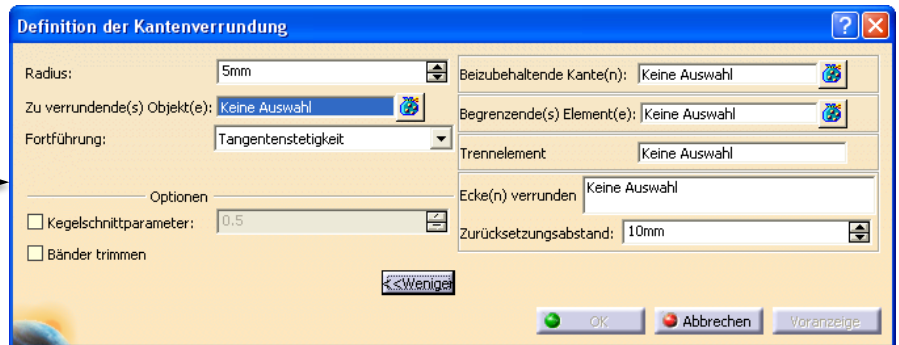
Die Funktion **Entfernter Volumenkörper mit Mehrfachschnitten** erzeugt einen Volumenkörper durch Translation zwei oder mehrerer ebener Schnittkurven entlang einer berechneten oder benutzerdefinierten Leitkurve. Anschließend wird dieses Material entfernt. Das Material kann so definiert werden, dass es sich an einer oder mehreren Führungskurven orientiert.



## 3.4. Aufbereitungskomponenten / 3.4.1. Verrundungen



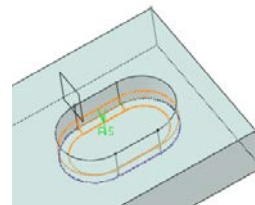
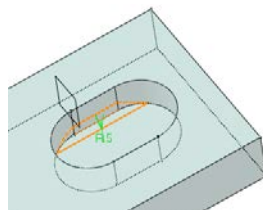
Bei dem Befehl **Kantenverrundung** können Kanten mit konstantem Radius gerundet werden. Es können entweder eine oder mehrere Kanten und Flächen oder eine Kombination aus Kanten und Flächen ausgewählt werden.



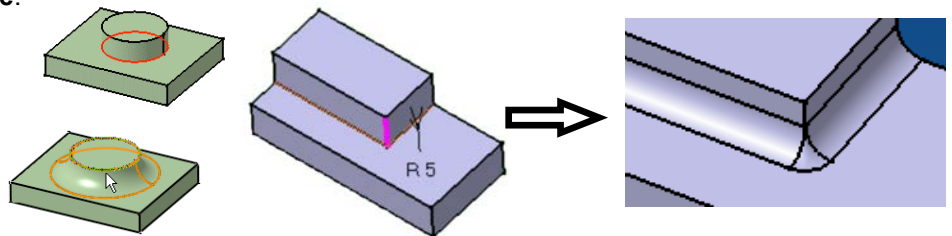
**Fortführung:**

minimal

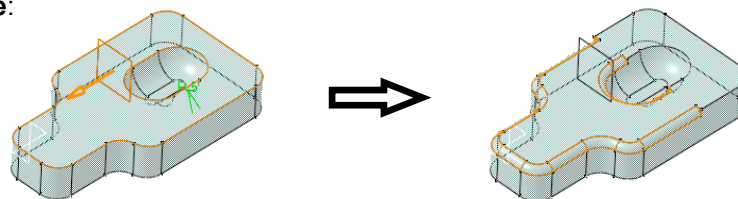
tangential



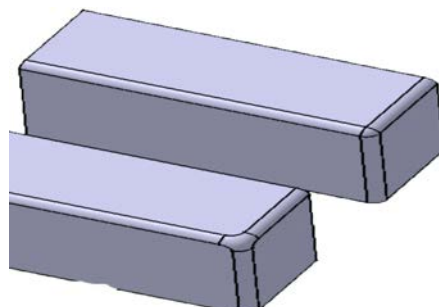
**Beizubehaltende Kante:**



**Begrenzende Elemente:**



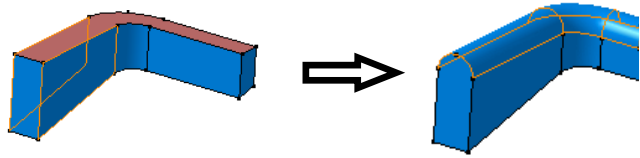
**Ecken verrunden:**



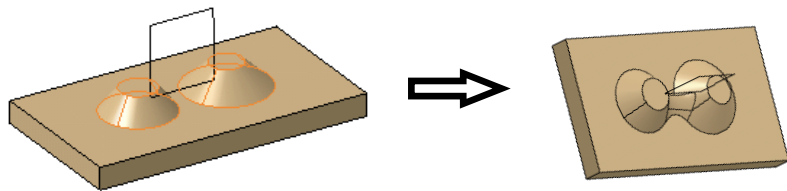
### 3.4.1. Verrundungen



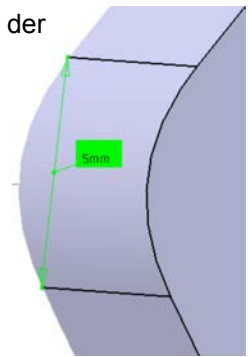
Mit der Funktion **Verrundungen aus drei Tangenten** wird eine Verrundung unter Verwendung von drei Flächen erzeugt. Der Radienwert ergibt sich aus den Tangentialbedingungen.



Die Funktion **Verrundung zwischen zwei Teilflächen** wird verwendet, wenn es zwischen den Teilflächen keinen Schnittpunkt gibt oder wenn zwischen den Teilflächen mehr als zwei scharfe Kanten liegen.



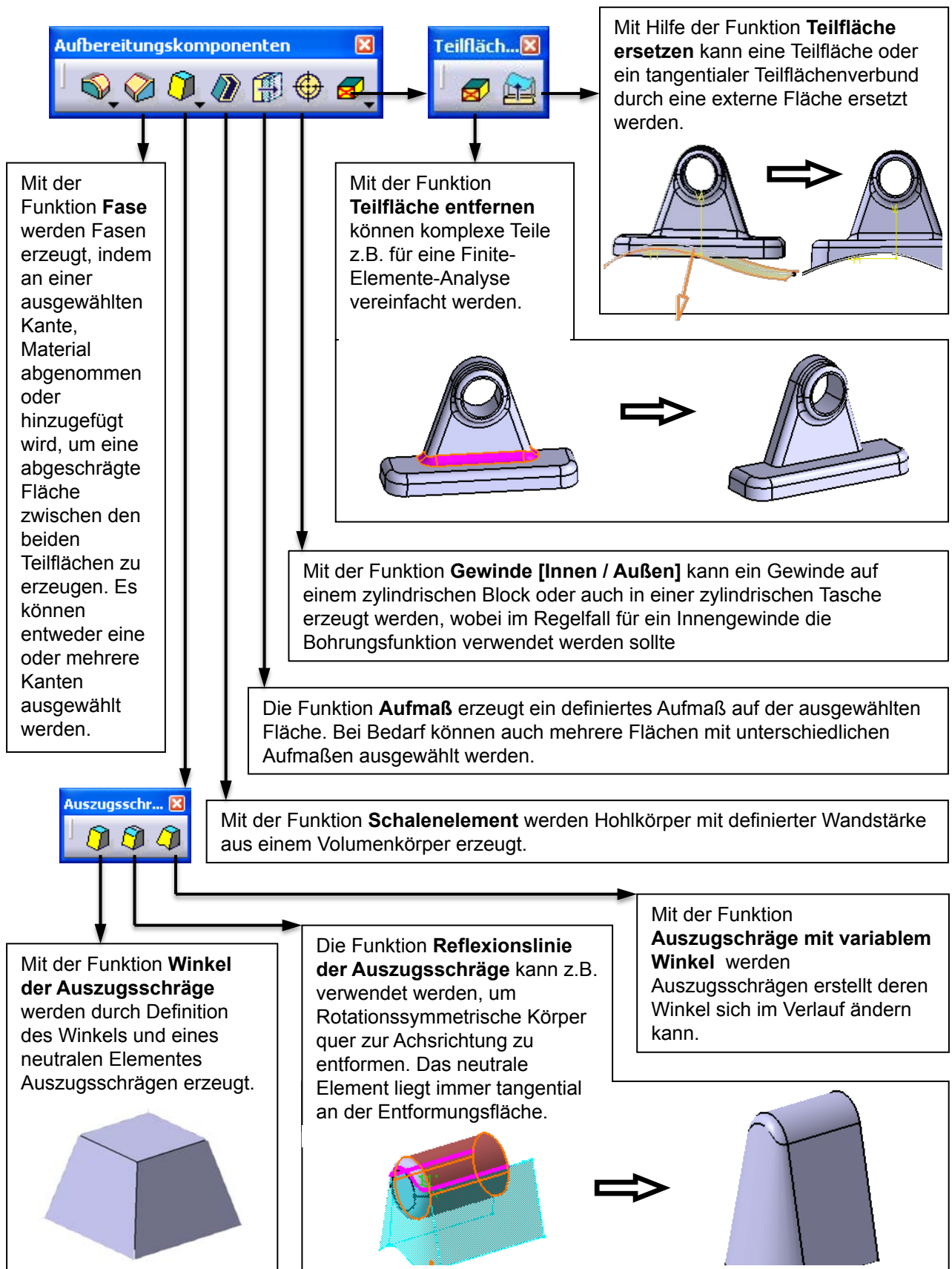
Bei der Funktion **Abstandsverrundung** gibt es ähnlich wie bei der Funktion **Variabler Radius** die Möglichkeit einen variablen Radius zu erzeugen, der aber in diesem Fall über die Länge einer Sehne und nicht über den Radius bestimmt wird.



Mit dem Befehl **Verrundung mit variablem Radius** können Kanten mit einem variablem Radius verrundet werden. Bei Verrundungen mit variablem Radius handelt es sich um gekrümmte Flächen.



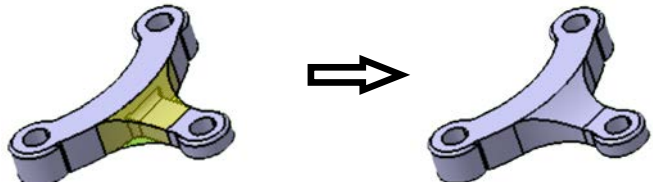
## 3.4. Aufbereitungskomponenten



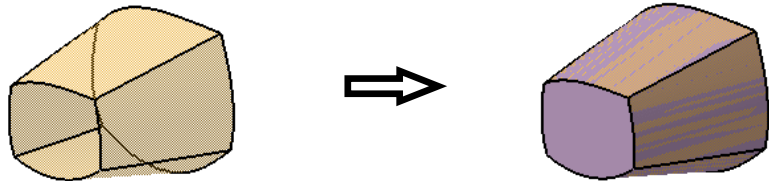
### 3.5. Auf Flächen basierende Komponenten



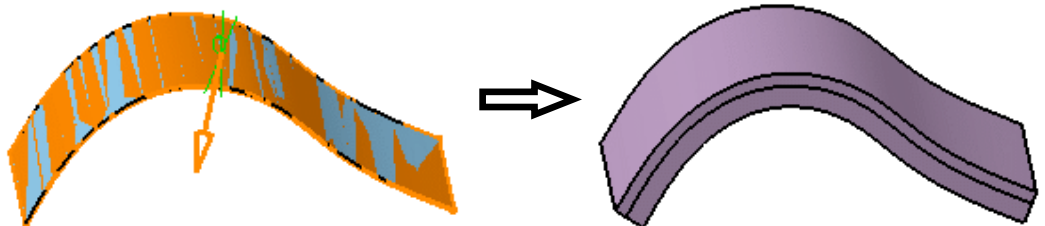
Die Funktion **Fläche integrieren** ist eine „Boolesche Operation“, bei der eine Fläche mit einem Körper kombiniert wird. Mit dieser Funktion lässt sich Material hinzufügen oder entfernen, indem die Fläche des Volumenkörpers geändert wird. Dazu ist eine Fläche nötig die die neue Geometrie genau definiert.



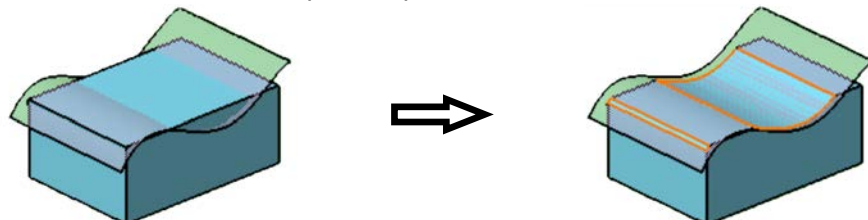
Mit der Funktion **Fläche schließen** können z. B. mit einer geschlossenen Fläche Volumenkörper erzeugt werden.



Mit der Funktion **Aufmaßfläche** kann einer Fläche Material in zwei entgegengesetzten Richtungen hinzugefügt werden (Offsetaufdickung).



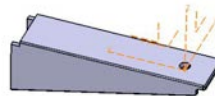
Mit der Funktion **Trennen** können Körper mittels Flächen oder Ebenen getrennt werden. Flächen müssen den Volumenkörper komplett durchtrennen.



## 3.6. Transformationskomponenten / 3.6.1. Transformationen



Mit der Funktion **Achse zu Achse** wird ein Körper von einem ausgewählten Referenzachsensystem, so wie er zur Referenzachse ausgerichtet ist, in ein Zielachsensystem übertragen und ausgerichtet.



Mit der Funktion **Symmetrie** werden Körper symmetrisch über ein Referenzelement (Ebene) erzeugt. Der Ausgangskörper bleibt nicht erhalten.

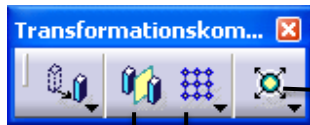
Mit der Funktion **Rotieren** können Körper um eine Achse gedreht werden. Es gibt drei Optionen:

- **Achse-Winkel:** Verdrehung über die Definition von Rotationsachse und Winkel
- **Achse-zwei Elemente:** Verdrehung durch die Definition von Rotationsachse und zwei Elementen
- **Drei Punkte:** Verdrehung durch Definition von drei Punkten.

Mit der Funktion **Verschieben** können Körper linear verschoben werden. Es gibt drei Optionen:

- **Richtung, Abstand:** Verschiebung über Eingabe von Richtung und Abstand
- **Punkt zu Punkt:** Verschiebung durch die Definition von zwei Punkten.
- **Koordinaten:** Verschiebung durch Eingabe von Koordinaten.

## 3.6. Transformationskomponenten



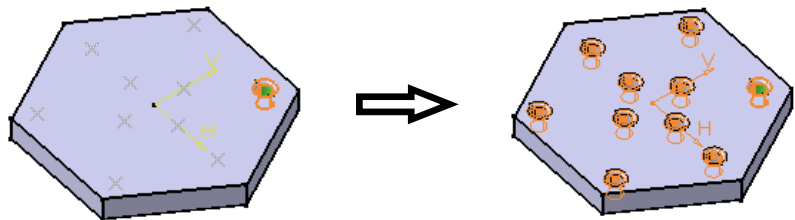
Mit der Funktion **Affinität** besteht die Möglichkeit einen Körper um einen ausgewählten Ursprung in unterschiedliche Richtungen mit unterschiedlichen Skalierungen zu transformieren/skalieren.



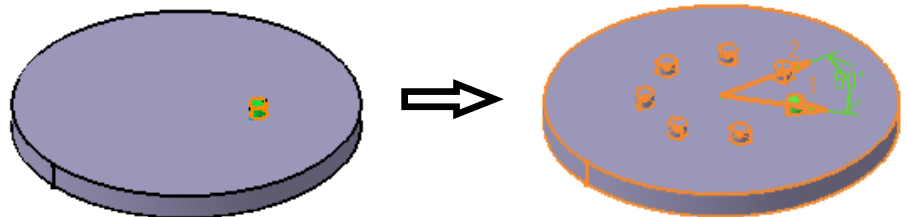
Mit der Funktion **Skalieren** wird die ausgewählte Geometrie um den eingegebenen Faktor vergrößert bzw. verkleinert. Dies kann auch mit Hilfe von Punkten, Ebenen oder ebenen Teilflächen als Skalierungsreferenzen erfolgen.

Mit der Funktion **Spiegeln** werden Körper symmetrisch über ein Referenzelement (Ebene) erzeugt. Der Ausgangskörper bleibt erhalten.

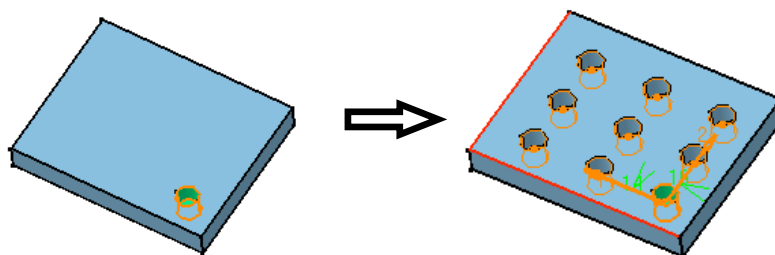
Die Funktion **Benutzermuster** ermöglicht das Kopieren einer Komponente in beliebiger Anzahl und an beliebige Positionen. Die Definition der Positionen erfolgt über Punkte, die sich in einer Skizze befinden müssen. Werden in dieser Skizze Punkte hinzugefügt oder entfernt, ändert sich das Muster entsprechend.



Mit der Funktion **Kreismuster** können die Geometrien einer oder mehrerer Komponenten direkt an die gewünschte Stelle über eine Rotationsachse mit Angabe von Winkel und Anzahl kopiert werden.



Mit der Funktion **Rechteckmuster** können abhängige Kopien aus einer vorhandenen Komponente erzeugt und auf einem Teil, linear in eine oder zwei Richtungen ausgerichtet, positioniert werden.



## 3.7. Boolesche Operationen



Mit der Funktionsleiste **Boolesche Operationen** können Operationen zwischen zwei Körpern definiert werden.

**Boolesche Operationen** stellen mathematische Regeln der Mengenlehre dar und legen fest wie Mengen miteinander vereint werden. Boolesche Operationen können nur im „Part Design“ zwischen einzelnen Körpern eines Parts durchgeführt werden.

Folgende **Boolesche Operationen** stehen zur Verfügung:



**Zusammenbauen**



**Hinzufügen**



**Entfernen**



**Verschneiden**



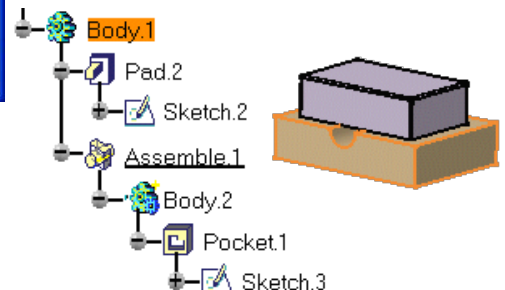
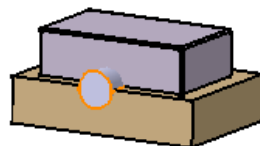
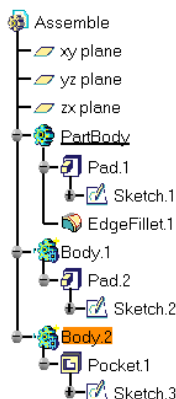
**Vereinigen u trimmen**



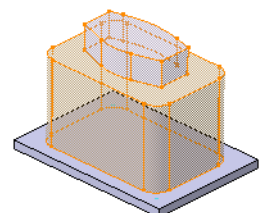
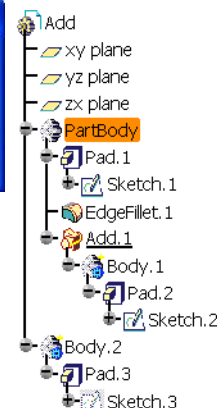
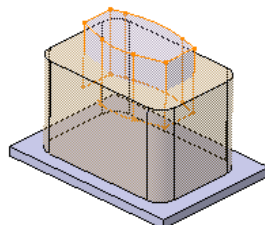
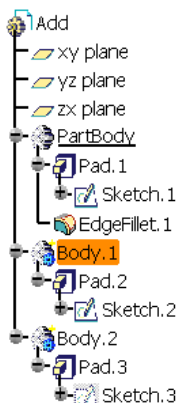
**Stück entfernen**



Mit der Funktion **Zusammenbauen** werden Körper addiert oder subtrahiert. D.h. in Abhängigkeit vom Körpertyp (z. B. Block o. Tasche) wird das Material entweder hinzugefügt bzw. entfernt. Ob ein Körper addiert oder subtrahiert wird, ist im Baum am Körper durch ein **+** oder **-** gekennzeichnet.

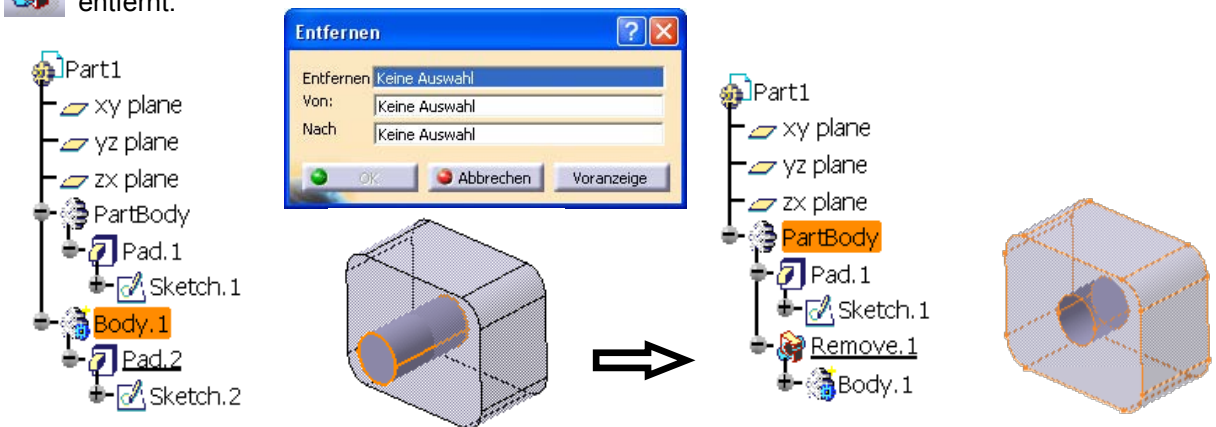


Durch die Funktion **Hinzufügen** werden zwei Körper miteinander vereinigt.

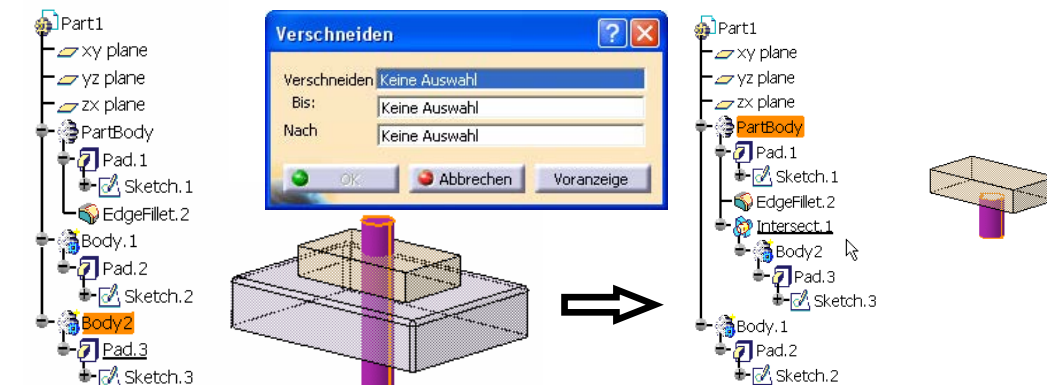


## 3.7. Boolean-Operations

Durch die Funktion **Entfernen** wird das Material des Abzugskörpers von dem zweiten Körper entfernt.



Mit der Funktion **Verschneiden** können Schnittkörper erzeugt werden, d.h. Material, das aus einer Verschneidung zwischen zwei Körpern entsteht wird beibehalten, der Rest wird entfernt. Bei Bedarf können auch gleich mehrere Körper zur Verschneidung selektiert werden.



Mit der Funktion **Vereinigen und Trimmen** werden Körper durch Auswahl von beizubehaltenden oder zu entfernenden Flächen getrimmt.

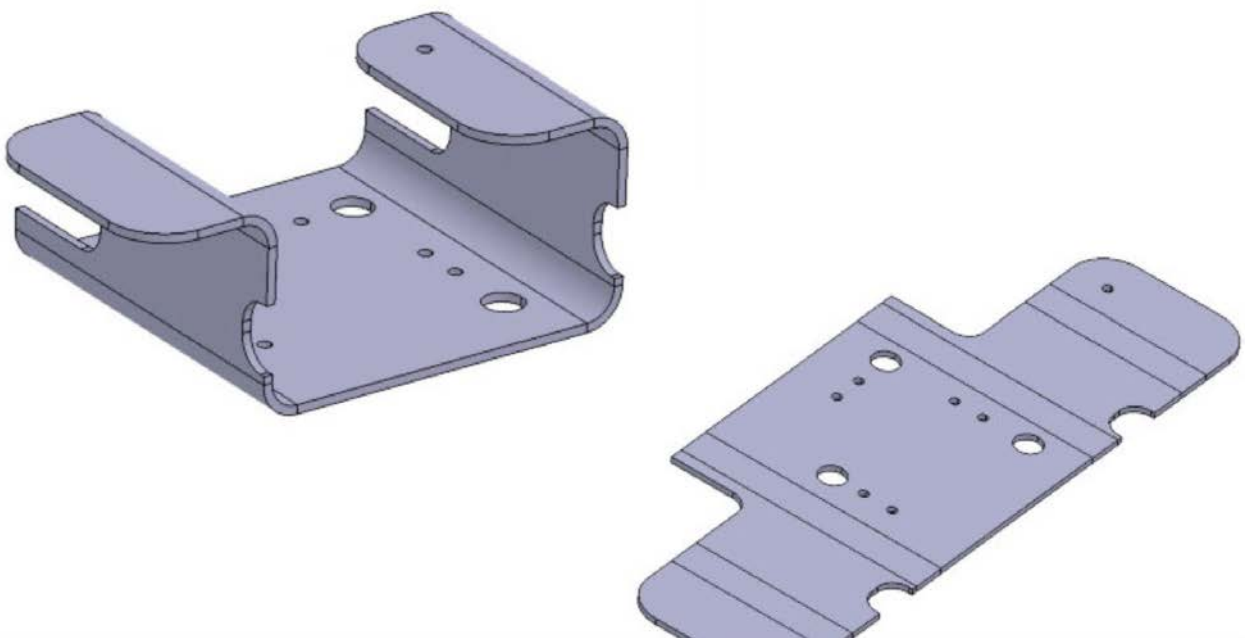


Mit der Funktion **Stück entfernen** kann überschüssiges Material entfernt werden. Dazu müssen entweder die zu entfernenden oder die beizubehaltenden Teilflächen angegeben werden. In einigen Fällen ist sowohl die Angabe der zu entfernenden, als auch die der beizubehaltenden Teilflächen notwendig.



## 4. Sheetmetal Design

# Sheetmetal Design



Beim **Generative Sheetmetal Design** handelt es sich um ein Produkt für die Konstruktion von Blechteilen die durch eine Abkantbank erstellt werden können. Die Konstruktion ermöglicht eine parallele Konstruktion in gefalteter oder abgewickelter Darstellung des Bauteils.

## 4. Sheetmetal Design

### Symbolübersicht

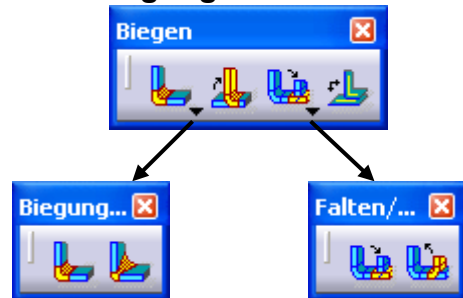


#### Generative Sheetmetal Design

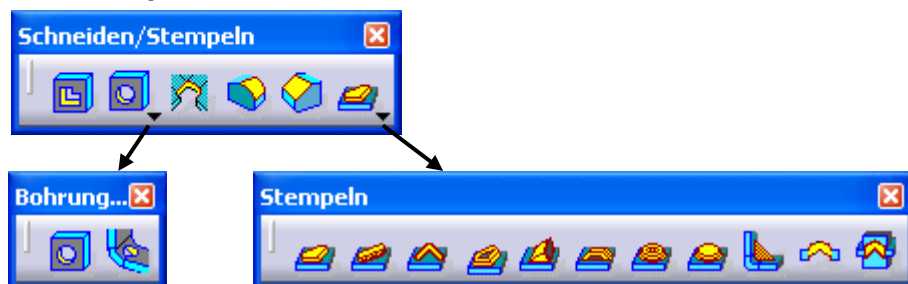
##### 4.1. Blechwände S. 61 - 63



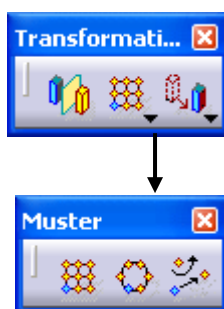
##### 4.2. Biegungen S. 64



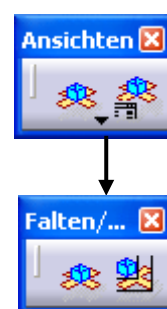
##### 4.3. Blechkomponenten S. 65 - 66



##### 4.4. Transformationen S. 67



##### 4.5. Ansichten S. 68



## 4. Sheetmetal Design

### Skizzierer



Grundlage für jede Blechteilkonstruktion ist der Skizzierer. Der Skizzierer in dieser Arbeitsumgebung ist der gleiche wie im „Part Design“. Zur Erläuterung das entsprechende Kapitel einsehen.

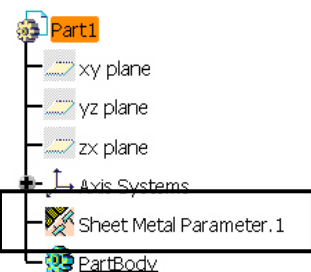
| Symbolleiste | Benennung / Unterfunktionen             | Kapitel | Seite |
|--------------|-----------------------------------------|---------|-------|
|              | <b>Skizzierebene verlassen</b>          |         |       |
|              | <b>Profile</b>                          | 2.3.    | 20    |
|              | Profile                                 | 2.3.    | 20    |
|              | vordefinierte Profile                   | 2.3.1.  | 21    |
|              | Kreise                                  | 2.3.2.  | 22    |
|              | Spline                                  | 2.3.3.  | 23    |
|              | Kegelschnitt                            | 2.3.4.  | 24    |
|              | Linie                                   | 2.3.5.  | 25    |
|              | Achse                                   | 2.3.    | 20    |
|              | Punkt                                   | 2.3.6.  | 26    |
|              | <b>Operation</b>                        | 2.4.    |       |
|              | Ecke                                    | 2.4.    | 27    |
|              | Fase                                    | 2.4.    | 27    |
|              | Begrenzungen                            | 2.4.1.  | 28    |
|              | Umwandlungen                            | 2.4.2.  | 29    |
|              | 3D Geometrie                            | 2.4.3.  | 30    |
|              | <b>Darstellung</b>                      | 2.5.    |       |
|              | Teil durch Skizzier-Ebene schneiden     | 2.5.    | 31    |
|              | Visualisierung 3D                       | 2.5.1.  | 32    |
|              | 2D Darstellungsmodus                    | 2.5.2.  | 33    |
|              | Diagnose                                | 2.5.    | 31    |
|              | Bemaßungsbedingungen                    | 2.5.    | 31    |
|              | Geometrische Bedingungen                | 2.5.    | 31    |
|              | <b>Skizziertools</b>                    | 2.6.    |       |
|              | Gitter                                  | 2.6.    | 34    |
|              | an Punkt anlegen                        | 2.6.    | 34    |
|              | Konstruktions / Standardelement         | 2.6.    | 34    |
|              | Geometrische Bedingungen                | 2.6.    | 34    |
|              | Bemaßungsbedingungen                    | 2.6.    | 34    |
|              | <b>Tools</b>                            | 2.7.    |       |
|              | Bezugselement erzeugen                  | 2.7.    | 35    |
|              | nur aktueller Körper                    | 2.7.    | 35    |
|              | Ausgabekomponente                       | 2.7.    | 35    |
|              | Profilkomponente                        | 2.7.    | 35    |
|              | 2D Analyse                              | 2.7.    | 35    |
|              | <b>Bedingungen</b>                      | 2.8.    |       |
|              | Im Dialogfenster definierte Bedingungen | 2.8.    | 36    |
|              | Bedingungen                             | 2.8.    | 36    |
|              | Geometrische Bedingungen                | 2.8.    | 36    |
|              | Bedingung animieren                     | 2.8.    | 36    |
|              | Mehrfachbedingung bearbeiten            | 2.8.    | 36    |

## 4.1. Blechwände



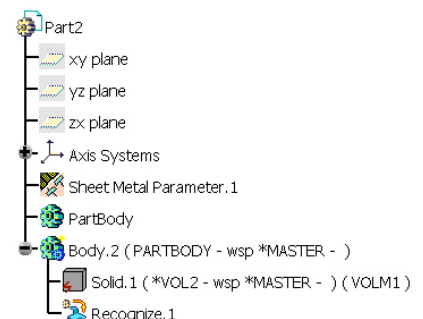
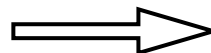
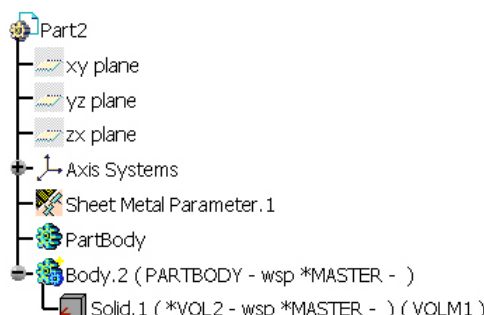
Die Konstruktion von Blechteilen wird durch grundlegende **Blechparameter** wie Blechstärke, Biegungsradius, Biegungsspielraum und Endpunkte für die Biegung gesteuert. Vor der Erzeugung eines Blechteils **müssen zuerst Standardparameter definiert werden**. Dabei handelt es sich um allgemeine Eigenschaften, die – sofern definiert – die Konstruktion beschleunigen, da beim Erzeugen der Komponente weniger Daten eingegeben werden müssen.

Diese Parameter müssen angegeben werden.



Mit der Funktion **Erkennen** können Blechteile aus vorhandenen Geometrien erzeugt werden, die in der Teilkonstruktionsumgebung oder in CATIA V4 erzeugt wurden. In der Umgebung für **Generative Blechbearbeitung** können damit auch Teile erkannt werden, die nicht hier erzeugt wurden. Dies ist z.B. sinnvoll wenn man eine Abwicklung von einem Bauteil braucht, die zuvor im „normalen“ Part Design konstruiert wurde.

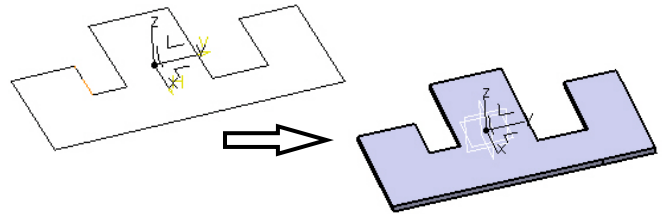
Voraussetzung für die vollständige Erkennung ist, dass das Bauteil eine durchgehend einheitliche Wanddicke aufweist. Ist dies nicht der Fall, kommt es zu einer Fehlermeldung oder das Bauteil wird nicht komplett umgewandelt. Nach erfolgreicher Anwendung erscheint ein neues „Feature“ in dem Strukturbaum. Anschließend kann dieses Bauteil ebenfalls abgewickelt werden oder man kann weiter Blechteil-Features anwenden.



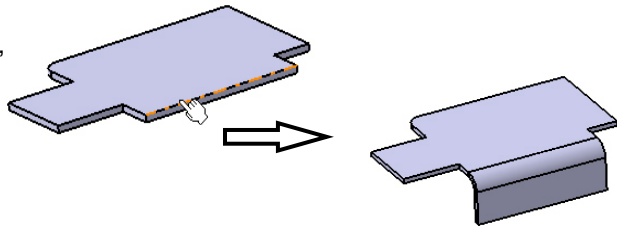
## 4.1. Blechwände



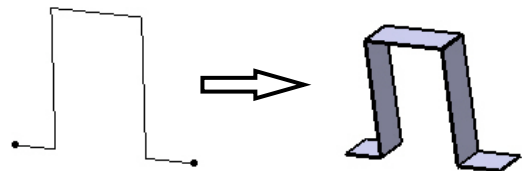
Mit der Funktion **Wand** kann man eine Blechwand aus einer Profilskizze erstellen. Dazu muss vorher eine geschlossene Kontur mit dem Skizzierer erzeugt werden. Als Dicke wird automatisch der als Parameter festgelegte Wert genommen.



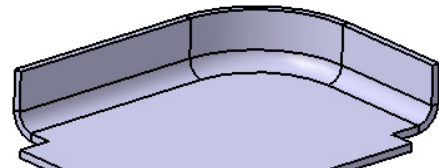
Nach dem die erste Wand erzeugt wurde, können an den Kanten dieser Wand weitere Wände erzeugt werden und zwar entweder mit der Funktion **Wand** oder mit der Funktion **Wand an Kante**.



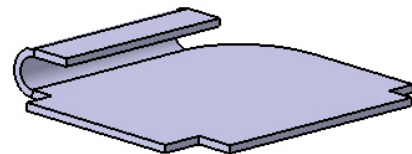
Mit der Funktion **Extrusion** lassen sich Blechteilkonturen aus einer Skizze erstellen. An scharfen Kanten in der Skizze lassen sich automatisch die in den Parametern vordefinierten Radien erstellen.



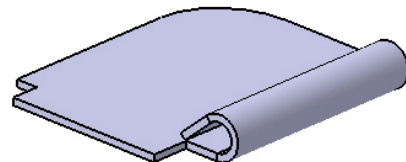
Mit der Funktion **Flansch** lässt sich an einer Kante oder entlang eines Kantenprofils ein Flansch unter Angabe von Biegeradius, Biegewinkel und Schenkellänge erzeugen.



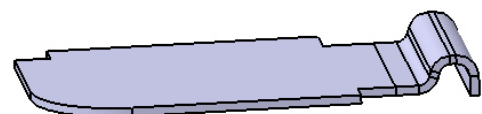
Mit der Funktion **Umschlag** erzeugt man eine Art Flanschkontur, dessen Fläche allerdings parallel zur Grundfläche ist. Man gibt nur den Biegeradius und die Schenkellänge an.



Mit der Funktion **Tropfen** erzeugt man eine Art Flanschkontur dessen äußerste Kante die Grundfläche berührt. Man gibt nur den Biegeradius und die Schenkellänge an.



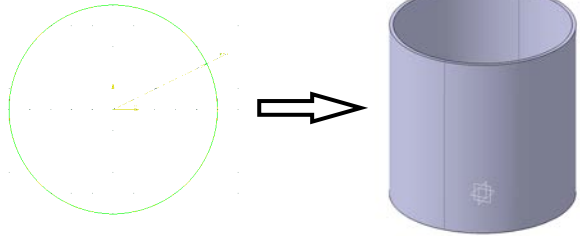
Mit der Funktion **benutzerdefinierter Flansch** erzeugt man eine Flanschkontur dessen Kontur man selbst über eine Skizze definiert.



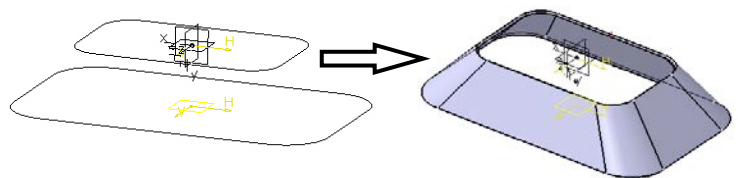
## 4.1. Blechwände



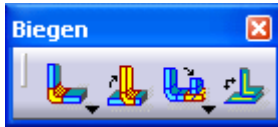
Bei einer **Gerollten Wand** handelt es sich um eine abwickelbare, zylindrische Blechwand, die über eine Skizze und Offsetwerte definiert wird.



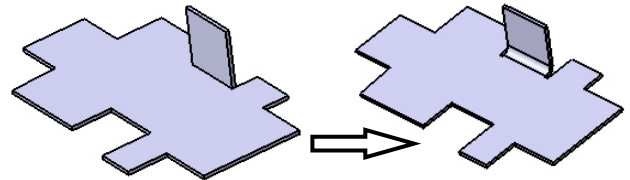
Bei einem **Trichter** handelt es sich um eine Blechwand, die zwischen zwei Skizzen auf parallelen Ebenen erzeugt wird. Es werden zwei Arten von Trichtern unterschieden: Kanonische Trichter und Flächentrichter.



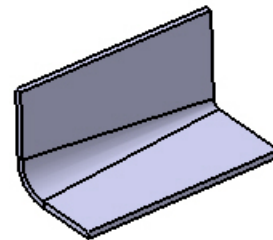
## 4.2. Biegungen



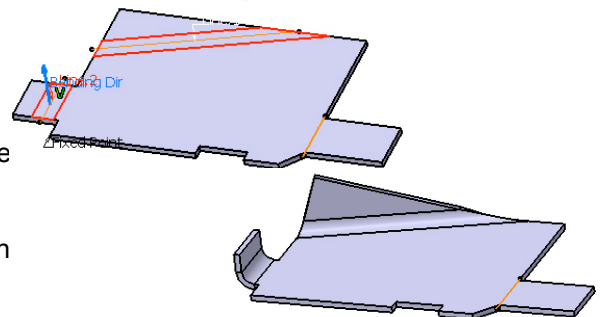
Mit der Funktion **Biegen** kann man zwei winklig zueinander stehende Wände mit einem Radius versehen. Der Biegeradius wird entsprechend der eingestellten Blechparameter erstellt. Zusätzlich lässt sich eine Freimachung am Radienende einstellen.



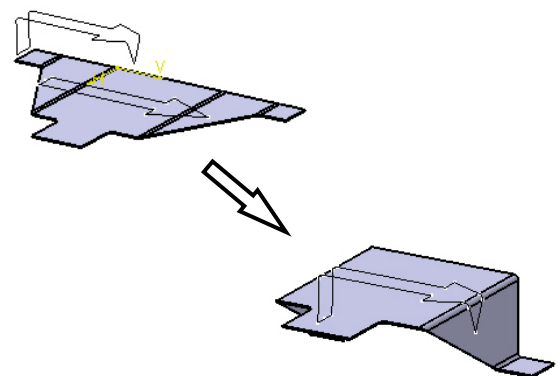
Mit der Funktion **konische Biegung** kann man zwei winklig zueinander stehende Wände mit einem kegelförmigem Radius versehen. Man gibt Werte für den Anfangs- und Endradius an. Zusätzlich lässt sich eine Freimachung am Radienende einstellen.



Mit der Funktion **Biegung aus Linie** können Biegungen, basierend auf einer Skizze, erzeugt werden. Die Biegungslinien können in einer Skizze erzeugt werden. Anschließend werden die Biegungen entlang der erzeugten Linien angewendet. Damit können Biegungen an einer einzelnen Wand oder komplizierte Biegungslinien erzeugt werden.



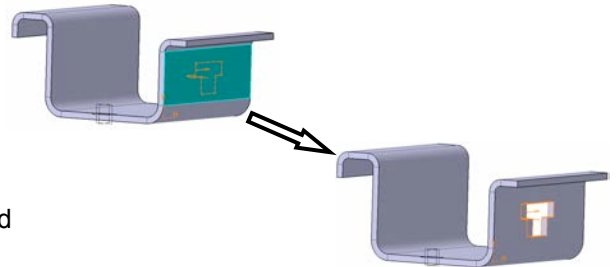
Die Funktion **Punkt und Kurvenzuordnung** ermöglicht das „gefaltete“ Projizieren von Punkten und Kurven, die im Modus „Abgewickelt“ erzeugt wurden. Des weiteren können auch Punkte und Kurven, die im Modus „Gefaltet“ erzeugt wurden, „Abgewickelt“ in das Modell projiziert werden. Diese Funktion wird u. a. in folgenden Fällen verwendet:  
Erzeugen von Logos, Definieren von Bereichen für chemische Ätzungen oder Erzeugen von Ausschnitten, um Überlappungen im Material zu beseitigen.



## 4.3. Blechkomponenten



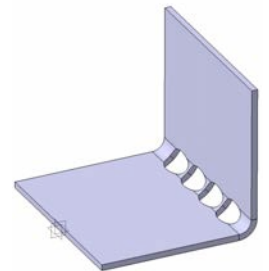
Mit der Funktion **Ausschnitte** kann man Öffnungen in einer Wand erzeugen, deren Skizzenkonturen subtrahiert werden. Nach dem Erzeugen einer Wand können die Ausschnitte erstellt werden, ohne die ursprüngliche Skizze der Wand zu ändern. Die Kontur eines Ausschnitts ist beliebig und wird über Skizzen definiert.



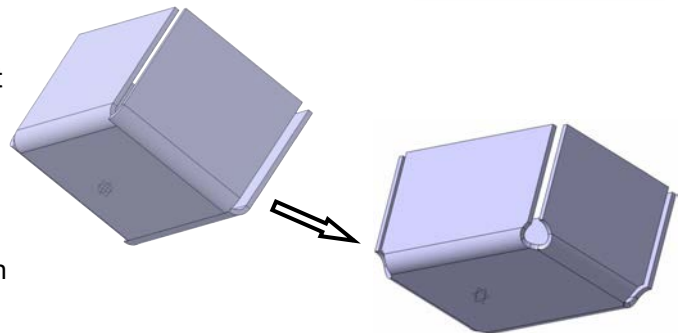
Mit der Funktion **Bohrung** können Bohrungen erzeugt werden, die Ähnlichkeiten mit den Bohrungen in der Teilkonstruktionsumgebung aufweisen. Bohrungen können im Modus „Abgewickelt“ und im Modus „Gefaltet“ erzeugt werden. Mit „Bohrung“ kann nur in **eine** Wand gebohrt werden. Sie dürfen nicht in Biegungen hineinreichen.



**Kreisförmige Aussparungen** werden, im Gegensatz zu den Bohrungen, über Einfügapunkte positioniert. Die Einfügapunkte können über Skizzen oder 3D – Punkte definiert werden. Wie Ausschnitte können kreisförmige Aussparungen im Modus „Abgewickelt“ und im Modus „Gefaltet“ erzeugt und auch als Muster gestaltet werden. Wie die Ausschnitte müssen Aussparungen, die im Modus „Gefaltet“ erzeugt wurden, im Modus „Gefaltet“ geändert werden. Analog müssen Aussparungen, die im Modus „Abgewickelt“ erstellt wurden, im Modus „Abgewickelt“ geändert werden.



Bei der Funktion **Eckenfreistellung** handelt es sich um einen Ausschnitt in einem Blechteil am Schnittpunkt von Wänden. Durch Eckenfreistellungen können Biegungen erzeugt werden, ohne das Überschneidungen oder Stauchungen entstehen. Es können verschiedene Formen von Freistellungen voreingestellt werden.



Die Funktion **Ecke** dient dazu, Ecken zu verrunden. Die Funktion ähnelt der Verrundungsfunktion im Part Design. Ecken können im Modus „Gefaltet“ und im Modus „Abgewickelt“ erzeugt werden und müssen in der Ansicht geändert werden, in der sie erzeugt wurden.



Mit der Funktion **Fase** erzeugt man Fasen ähnlich wie in der Part Design Umgebung.

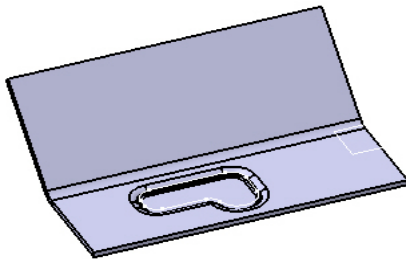
## 4.3. Blechkomponenten



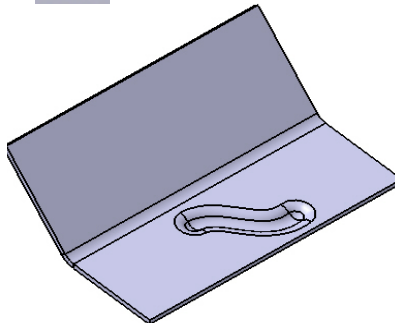
Bei einem Stempel handelt es sich um eine Komponente in Blechteilen, die durch Stempel- und / oder Stanzprozesse erzeugt wird. In CATIA V5 stehen viele Standardstempel zur Verfügung. Nachstehend sind die verschiedenen verfügbaren Arten von Standardstempeln aufgeführt:



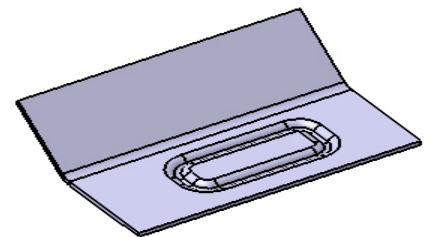
**Flächenstempel**



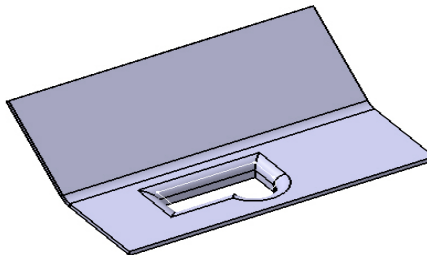
**Leiste**



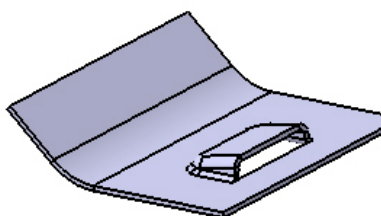
**Kurvenstempel**



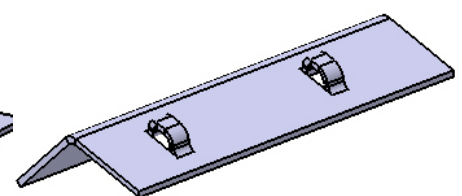
**Mit Flansch versehene Aussparung**



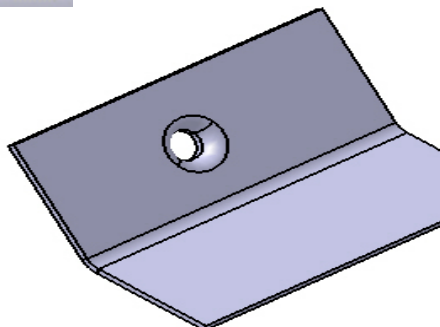
**Luftklappe**



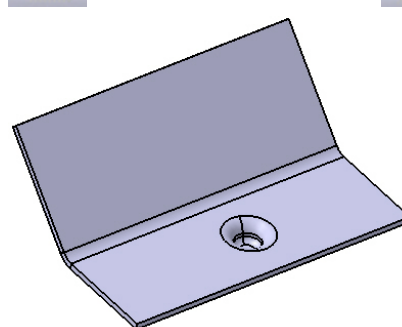
**Brücke**



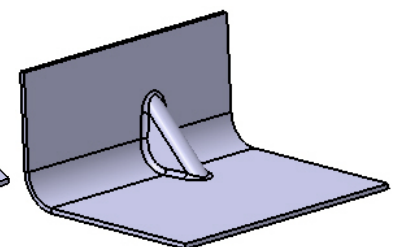
**Flanschbohrung**



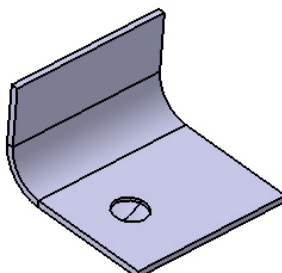
**Kreisstempel**



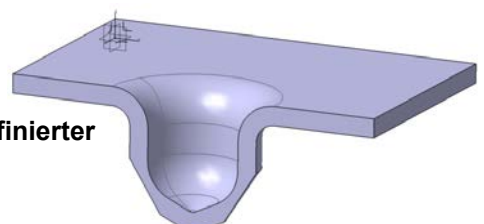
**Versteifende Rippe**



**Stift**



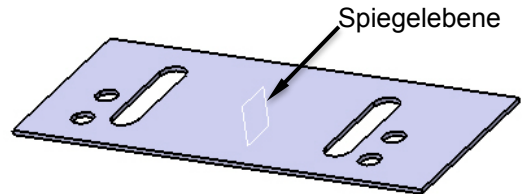
**Benutzerdefinierter Stempel**



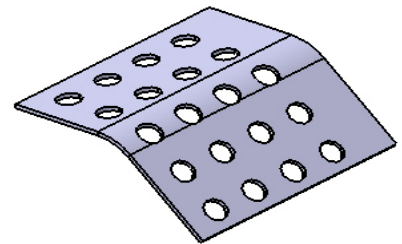
## 4.4. Transformation



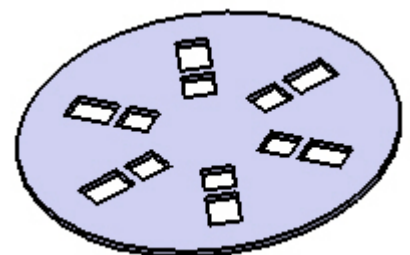
Mit der Funktion **Spiegeln** kann eine vorhandene Blechgeometrie gespiegelt werden. Die Eigenschaften von Blechteilen (Abwicklungen) bleiben erhalten.



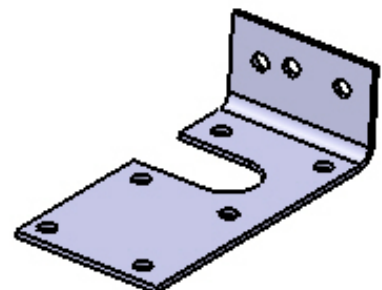
In den **Rechteckmustern** werden die Komponenten linear in zwei Richtungen angeordnet.



In **Kreismustern** werden Komponenten axial und radial angeordnet.



**Benutzerdefinierte Muster** ordnen Komponenten an ausgewählten Punkten an.

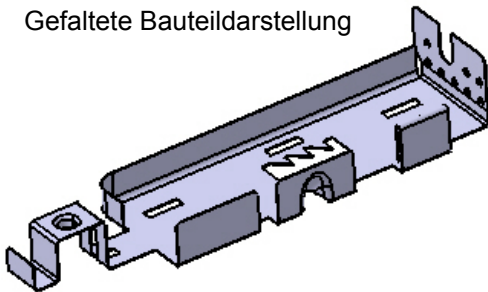


## 4.5. Ansichten

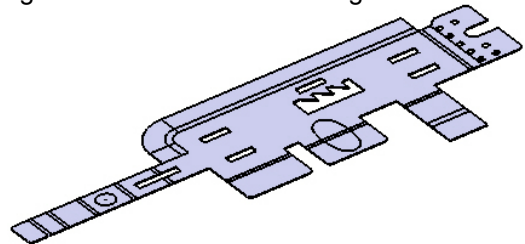


Das Symbol **Falten/Abwickeln** aktiviert die abgewickelt oder gefaltete Bauteildarstellung

Gefaltete Bauteildarstellung



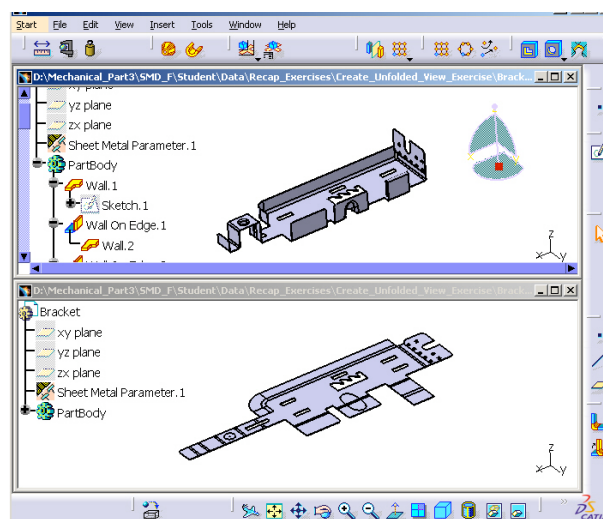
Abgewickelte Bauteildarstellung



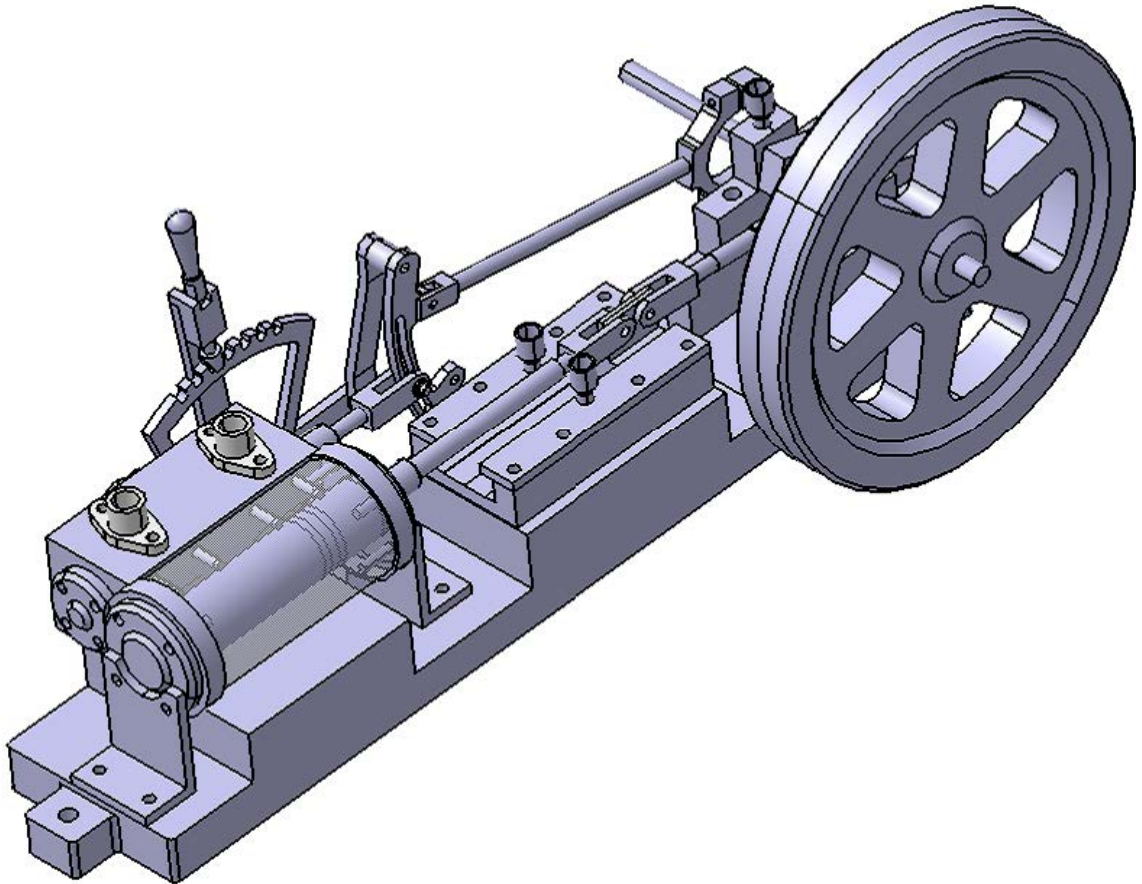
Mit der Funktion **Ansichtenverwaltung** kann man z.B. die Darstellung der abgewickelten Ansicht sperren. Das hat den Vorteil, dass die Rechnerkapazität geschont wird.



Mit der Funktion **Mehrfachanzeigefunktion** kann man sich beide Darstellungsformen gleichzeitig anzeigen lassen. Bei Aktivierung der Funktion öffnet sich ein zweites Fenster.



# Assembly Design



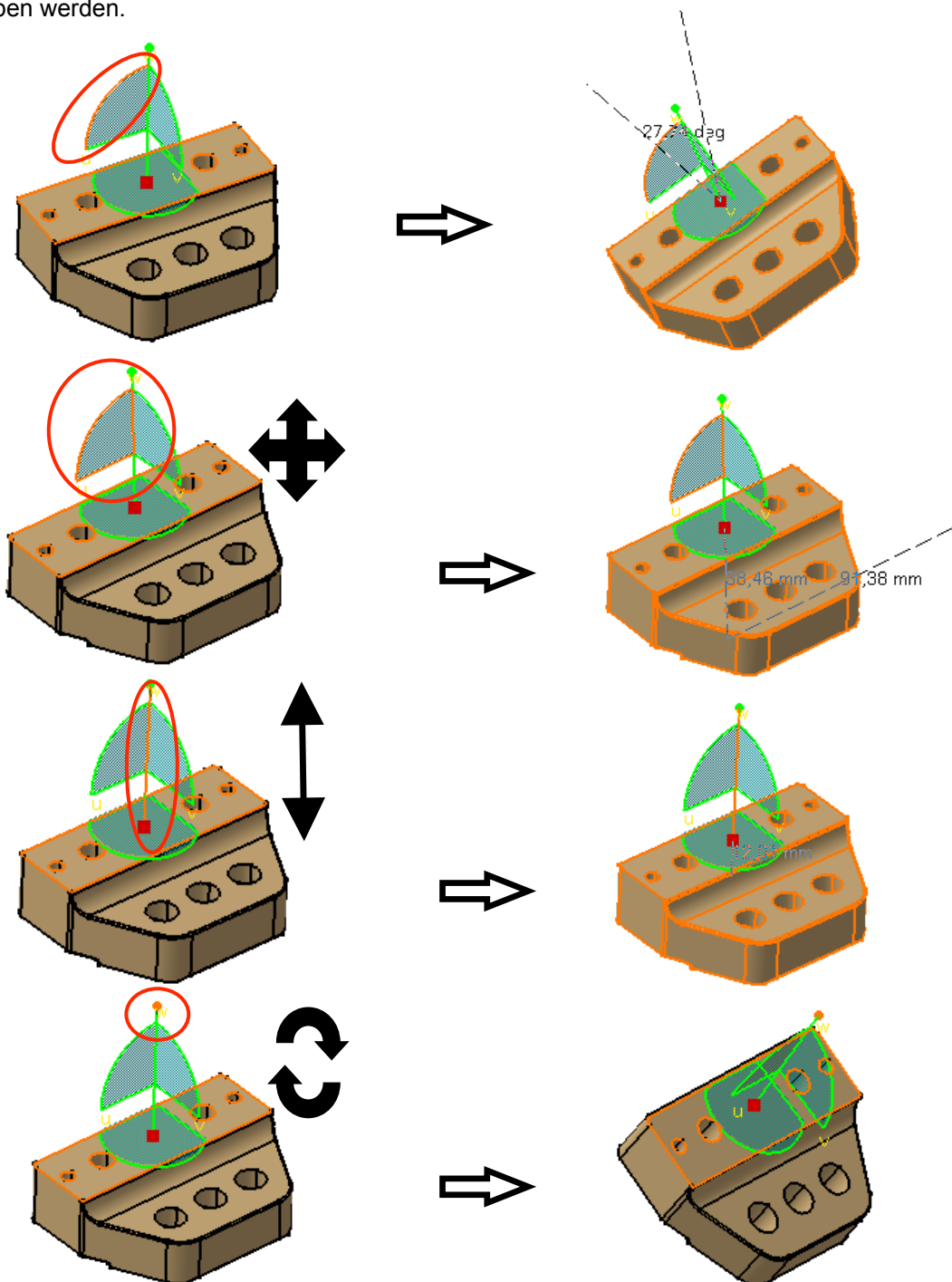
## 5. Assembly Design

### Allgemeines / Bauteile mit dem Kompass bewegen

Den Kompass mit gedrückter linker Maustaste zum Objekt ziehen. Dazu den Cursor über den roten Punkt am Kompass positionieren, um ihn greifen zu können.

Der Kompass wird reduziert dargestellt. Über dem Objekt den Kompass positionieren. Wurde der Kompass erfolgreich angelegt, wird er grün hervorgehoben. Die Teilfläche des Objektes an welcher der Kompass angelegt wurde ist rot markiert. Ebenso ist das Bauteil/Produkt im Strukturbaum rot hervorgehoben.

Ist der Kompass nicht grün, sondern weiß, ist keine Zuordnung erfolgt und es kann kein Element verschoben werden.



## 5. Assembly Design

### Allgemeines / Bauteile mit dem Kompass bewegen

Über das Kontextmenü des Kompasses **Bearbeiten (wahlweise auch doppelter Mausklick)** wählen, um das Fenster **Parameter zur Kompassmanipulation** zu öffnen. Unter Position werden die aktuellen Koordinaten des Kompasses angezeigt. Sofern der Kompass an einem Objekt angelegt ist, können nun neue Koordinaten, Verschiebungs- und Rotationsvektoren eingegeben werden. Über „Anwenden“ wird das Objekt an die neue Position versetzt.

The screenshot shows the 'Parameter zur Kompassmanipulation' dialog box. It is divided into several sections:

- Koordinaten:** A dropdown menu for 'Referenz' is set to 'Absolut'.
- Anwenden:** A button to apply the changes.
- Position:** Three input fields for 'Entlang X', 'Entlang Y', and 'Entlang Z'. The values are -7.01mm, 45.789mm, and 11.23mm respectively.
- Winkel:** Three input fields for rotation angles. The values are -90deg, -79.998deg, and 180deg respectively.
- Intervallgrößen:** A section with a pencil icon and two columns: 'Verschiebungsincrement' and 'Drehincrement'. Each column has three rows for 'Entlang U', 'Entlang V', and 'Entlang W'. The increment values are all 0mm or 0deg. There are also small directional icons next to these fields.
- Messungen:** A section with two input fields: 'Abstand' (0mm) and 'Winkel' (0deg). There are also small icons next to these fields.
- Schließen:** A button to close the dialog.

## 5.1. Funktionsübersicht Assembly Design

### Symbole in der Produktstruktur

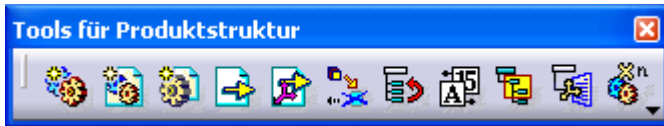
-  Produkt
-  Instanz eines Parts, Geometrie ist geladen
-  Instanz eines Parts, Geometrie ist nicht geladen
-  Komponente, Dient zur Strukturierung z. B. von Normteilen
-  Inaktiviertes Produkt
-  Produkt nicht geladen
-  Produkt nicht gefunden
-  Flexible Unterbaugruppe

### Symbole der Part - Instanz

-  Keine externen Links
-  Externe Links  
-Bauteil im Kontext seiner Baugruppe geöffnet
-  Kontextbauteil einer Unterbaugruppe in einem übergeordneten Produkt
-  Bauteil ist nicht im Kontext seiner Baugruppe geöffnet

| Symboleiste                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Benennung / Unterfunktionen                                                                                  | Kapitel     | Seite |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------|
| <b>Tools für Produktstruktur</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                              | <b>5.2.</b> |       |
| <br><br><br><br><br><br><br><br><br>                | <b>Komponente</b>                                                                                            | 5.2.        | 70-71 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Produkt</b>                                                                                               | 5.2.        | 70-71 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Bauteil</b>                                                                                               | 5.2.        | 70-71 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Vorhandene Komponente</b>                                                                                 | 5.2.        | 70-71 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>vorhandene Komponente mit Positionierung</b>                                                              | 5.2.        | 70-71 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Komponente ersetzen</b>                                                                                   | 5.2.        | 70-71 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Neuordnung des Grafikbaums</b>                                                                            | 5.2.        | 70-71 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Nummerierung generieren</b>                                                                               | 5.2.        | 70-71 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Selektives laden</b>                                                                                      | 5.2.        | 70-71 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Darstellung verwalten</b>                                                                                 | 5.2.        | 70-71 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Mehrfacherzeugung</b>  | 5.2.        | 70-71 |
| <b>Bedingungen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                              | <b>5.3.</b> |       |
| <br><br><br><br><br><br><br><br><br> | <b>Kongruenzbedingung</b>                                                                                    | 5.3.        | 72-74 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Kontaktbedingung</b>                                                                                      | 5.3.        | 72-74 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Offsetbedingung</b>                                                                                       | 5.3.        | 72-74 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Winkelbedingung</b>                                                                                       | 5.3.        | 72-74 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Fixieren</b>                                                                                              | 5.3.        | 72-74 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Gruppieren</b>                                                                                            | 5.3.        | 72-74 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Schnelle Bedingungen</b>                                                                                  | 5.3.        | 72-74 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Flexible / Starre Unterbaugruppe</b>                                                                      | 5.3.        | 72-74 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Bedingung ändern</b>                                                                                      | 5.3.        | 72-74 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Muster wieder verwenden</b>                                                                               | 5.3.        | 72-74 |
| <b>Bewegen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                              | <b>5.4.</b> |       |
| <br><br><br>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Manipulation</b>                                                                                          | 5.4.        | 75    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Versetzen</b>         | 5.4.        | 75    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Zerlegen</b>                                                                                              | 5.4.        | 75    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Manipulation bei Kollision stoppen</b>                                                                    | 5.4.        | 75    |
| <b>Katalogbrowser</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                              | <b>5.5.</b> |       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Katalogbrowser</b>                                                                                        | 5.5.        | 76    |
| <b>3D - Analyse</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                              | <b>5.6.</b> |       |
| <br><br>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Kollision</b>                                                                                             | 5.6.        | 77    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Schnitte</b>                                                                                              | 5.6.        | 77    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Abstand's und Bandanaly</b>                                                                               | 5.6.        | 77    |
| <b>Szenen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                              | <b>5.7.</b> |       |
| <br>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Erweiterte Szenen</b>                                                                                     | 5.7.        | 78-79 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Szenenbrowser</b>                                                                                         | 5.7.        | 78-79 |

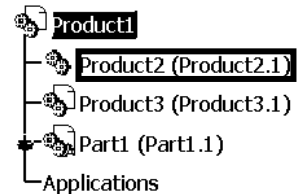
## 5.2. Tools für Produktstruktur



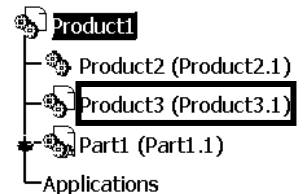
Mit der Symbolleiste **Tools für Produktstruktur** werden Komponenten in eine Baugruppe eingefügt und verwaltet.



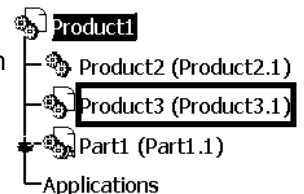
Eine Komponente auswählen, in welche die neue **Komponente** eingefügt werden soll. Im Fenster „Part Nummer“ einen Namen für die neue Komponente eingeben. Komponenten dienen dazu, die Übersichtlichkeit in der Baugruppe bzw. im Strukturbaum zu erhöhen. Komponenten können Produkte, Einzelteile und andere Komponenten enthalten. Komponenten sind keine separat gespeicherten Dokumente sondern existieren nur innerhalb der Baugruppe zu der sie hinzugefügt werden.



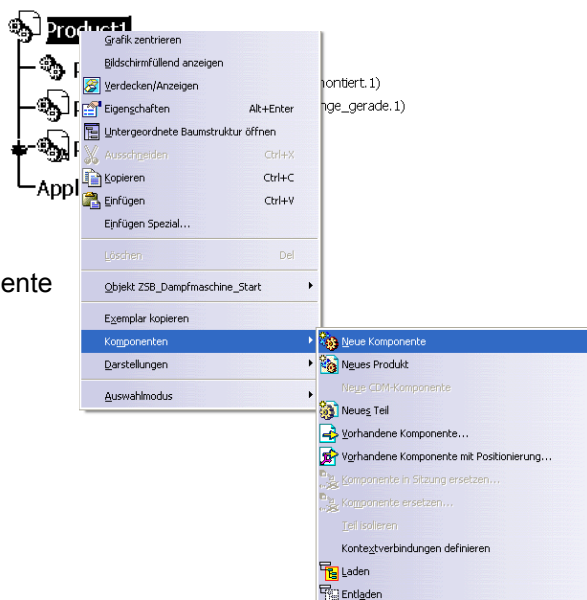
Eine Komponente auswählen, in die das neue **Produkt** eingefügt werden soll. Im Fenster „Part Nummer“ einen Namen für das neue Produkt eingeben. Produkte sind Baugruppen bzw. Unterbaugruppen und können wiederum Produkte, Komponenten und Einzelteile enthalten. Produkte sind eigene Dokumente und müssen separat gespeichert werden.



Eine Komponente auswählen, wo das neue **Bauteil** eingefügt werden soll. Im Fenster „Part Nummer“ einen Namen für das neue Bauteil eingeben. Den Ursprung für das neue Teil definieren.



**Vorhandene Komponente** / Eine Komponente auswählen, in die neue Komponente eingefügt werden soll. Im Fenster „Dateiauswahl“ ein Einzelteil oder ein Produkt auswählen, um es in das aktive Produkt einzufügen.



Über das Kontextmenü einer Komponente können die beschriebenen Aktionen ausgeführt werden.

## 5.2. Tools für Produktstruktur



**Vorhandene Komponente mit Positionierung** / Diese Funktion stellt eine Erweiterung des Befehls „Vorhandene Komponente“ dar. Mit der Schnittstelle für das intelligente Verschieben können Komponenten direkt beim Einfügen in eine Baugruppe positioniert werden. Sie ermöglicht ebenfalls die Positionierung durch die Erzeugung von Bedingungen.

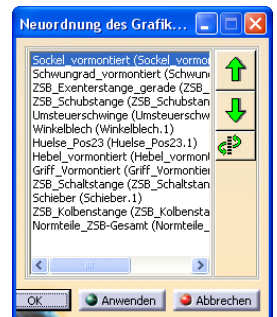


**Komponente ersetzen** / Im Strukturbaum oder im Grafikbereich, die zu ersetzende Komponente auswählen. Das Fenster Dateiauswahl wird geöffnet, in dem eine neue Komponente ausgewählt werden kann. Mit „Öffnen“ wird die neue Komponente in die Baugruppe eingefügt.

Die zuvor vergebenen Bedingungen ändern ihren Status von „Aktiv“ in „Unaufgelöst“ und werden entsprechend markiert. Mit einem Doppelklick auf die Bedingung oder über das Kontextmenü wird das Fenster „Bedingungsdefinition“ geöffnet. Das Stützelement ohne Status in der Auswahl anklicken. Die Schaltfläche „Verbindung erneut herstellen“ wird hervorgehoben. Die Schaltfläche „Reconnect“ anklicken und im Grafikbereich das neue Stützelement wählen.



**Neuordnung des Grafikbaums** / Mit dieser Funktion werden Komponenten eines Produktes im Baum umgeordnet. Im Strukturbaum eine Komponente auswählen, um die untergeordneten Komponenten neu anzuordnen. Das Fenster „Neuordnung des Grafikbaums“ wird geöffnet. Es erscheint eine Liste aller untergeordneter Komponenten in der die einzelnen Komponenten hoch und runter verschoben werden können.



**Nummerierung generieren** / Zum Nummerieren von Komponenten gibt es zwei Möglichkeiten - Markieren der Option „Ganze Zahl“ und markieren der Option „Buchstaben“. Wenn man darüber hinaus eine Baugruppe mit bereits vorhandenen Zahlen nummerieren muss, kann man diese Zahlen beibehalten oder ersetzen, indem man die entsprechenden Optionen auswählt.



**Selektives Laden** / Mit der Funktion werden Komponenten einer Baugruppe geladen. Voraussetzung für diese Funktion sind bereits vorhandene „entladene Komponente“.



**Darstellungen Verwalten** / Darstellungen können zugeordnet, entfernt, aktiviert, inaktiviert, umbenannt oder es kann eine eindeutige Standarddarstellung festgelegt werden. Diese Darstellungen können folgende Formate haben: cgr, wrl oder V4-Modell.



**Schnelle Mehrfacherzeugung** / Mit der Funktion können bereits vorhandene Komponenten wiederholt werden. Änderungen bezüglich Eigenschaften und Geometrie einer Komponente haben Auswirkung auf alle Komponenten.

**Erstellung mehrerer Exemplare definieren** / Mit der Funktion können bereits vorhandene Komponenten wiederholt werden. Die Komponenten können nach dem Duplizieren frei verschoben werden. Die Ausgangskomponente des Musters kann geändert werden, ohne dass dies Auswirkungen auf die gemusterten Komponenten hat.

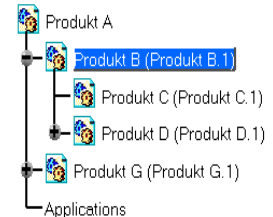


## 5.3. Bedingungen



Mit der Symbolleiste **Bedingungen** werden den Komponenten in der Baugruppe Parameter zugewiesen.

Mit Baugruppenbedingungen werden die Positionen zweier Komponenten durch Auswahl der entsprechenden geometrischen Elemente zugewiesen. Bedingungen können nur zwischen den untergeordneten Komponenten der aktiven Produkte angewendet werden. Eine Komponente wird durch einen Doppelklick aktiviert und wird „blau“ dargestellt.



Die **Kongruenzbedingung** legt die ausgewählten Elemente der beiden Komponenten (Punkte, Linien, Teilflächen etc.) kongruent aufeinander. Folgende Kombinationsmöglichkeiten können gewählt werden (grün):

|                    | Punkt | Linie | Ebene | Ebene / Teilfläche | Kugel (Punkt) | Zylinder (Achse) |
|--------------------|-------|-------|-------|--------------------|---------------|------------------|
| Punkt              | grün  | grün  | grün  | rot                | grün          | grün             |
| Linie              | grün  | grün  | grün  | rot                | grün          | grün             |
| Ebene              | grün  | grün  | grün  | grün               | grün          | grün             |
| Ebene / Teilfläche | rot   | rot   | grün  | grün               | rot           | rot              |
| Kugel (Punkt)      | grün  | grün  | grün  | rot                | rot           | rot              |
| Zylinder (Achse)   | grün  | grün  | grün  | rot                | rot           | rot              |

Die **Kontaktbedingung** legt die ausgewählten Elemente der beiden Komponenten (Flächen) aufeinander. Folgende Kombinationsmöglichkeiten können gewählt werden (grün):

|                    | Ebene / Teilfläche | Kugel | Zylinder | Kegel | Kreis |
|--------------------|--------------------|-------|----------|-------|-------|
| Ebene / Teilfläche | grün               | grün  | grün     | rot   | rot   |
| Kugel              | grün               | grün  | rot      | grün  | grün  |
| Zylinder           | grün               | rot   | grün     | rot   | rot   |
| Kegel              | rot                | grün  | rot      | grün  | grün  |
| Kreis              | rot                | grün  | rot      | grün  | rot   |

Die **Offsetbedingung** legt die ausgewählten Elemente der beiden Komponenten (Punkte, Linien, Ebenen und Flächen) parallel in einen variablen Abstand zueinander. Folgende Kombinationsmöglichkeiten können gewählt werden (grün):

|                 | Punkt | Linie | Ebene | ebene Teilfläche |
|-----------------|-------|-------|-------|------------------|
| Punkt           | grün  | grün  | grün  | rot              |
| Linie           | grün  | grün  | grün  | rot              |
| Ebene           | grün  | grün  | grün  | grün             |
| eben Teilfläche | rot   | rot   | grün  | grün             |

## 5.3. Bedingungen



Die **Winkelbedingung** legt die ausgewählten Elemente der beiden Komponenten (Linien, Ebenen, Teilflächen etc.) in einen variablen Winkel, parallel, oder rechtwinklig zueinander. Folgende Kombinationsmöglichkeiten können gewählt werden (grün):

|  | Linie | Ebene | Ebene / Teilfläche | Zylinder (Achse) | Kegel (Achse) |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|--------------------|------------------|---------------|
| Linie                                                                             |       |       |                    |                  |               |
| Ebene                                                                             |       |       |                    |                  |               |
| Ebene / Teilfläche                                                                |       |       |                    |                  |               |
| Zylinder (Achse)                                                                  |       |       |                    |                  |               |
| Kegel (Achse)                                                                     |       |       |                    |                  |               |



Das **Fixieren** von Komponenten verhindert, dass diese während einer Aktualisierungsoperation von ihren übergeordneten Komponenten wegbewegt werden. Man unterscheidet zwei Fixierungsarten:

**Fixieren im Raum:** Eine Komponente wird in Bezug auf den Baugruppenursprung fixiert. Die Komponente erhält dadurch eine absolute Position.

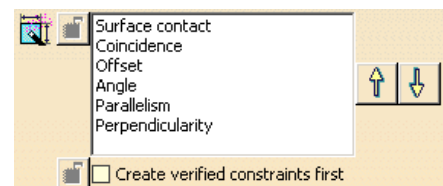
**Fixieren:** Eine Komponente wird in Bezug zu einer anderen Komponente fixiert. Die Komponente erhält dadurch eine relative Position. Dazu mit einem Doppelklick auf das Symbol im Strukturbaum die Definition der Fixierung öffnen. Das Fenster „Definition“ mit der Schaltfläche „Mehr“ erweitern. Die Option „Fixiert im Raum“ deaktivieren. Mit „OK“ die Änderungen übernehmen. Die Komponente hat jetzt eine relative Position in Bezug zu einer anderen Komponente bekommen.



Mit dem Befehl **Gruppieren** können ausgewählte Elemente einander zugeordnet werden. Dazu können beliebig viele Komponenten ausgewählt werden; sie müssen allerdings zur aktiven Komponente gehören. Bei allen weiteren Befehlen bleibt die relative Position der „gruppierten“ Komponenten erhalten.



**Schnelle Bedingung** / Über das Hauptmenü „Tools / Options / Mechanical Design / Assembly Design“ wechseln und das Register „Constraints“ aufrufen. Dort kann unter „Quick Constraint“ eine Prioritätsliste bearbeitet werden. CATIA richtet die Komponenten anhand der ersten zulässigen Bedingung aus, die in dieser Liste angegeben ist. Über die Pfeile kann die Liste verändert werden. Wird das zweite geometrische Element ausgewählt, wird CATIA nun einen Flächenkontakt zwischen den Komponenten erstellen, da diese Bedingung an erster Stelle der Prioritätsliste steht.



**Flexible / Starre Unterbaugruppe** / Standardmäßig ist jede Unterbaugruppe starr. Mit dieser Funktion kann die starre Struktur einer Unterbaugruppe flexibilisiert werden, damit den einzelnen Komponenten dieser Unterbaugruppe unterschiedliche Parameter zugewiesen werden können, ohne dass es zu Fehlermeldungen kommt. Flexible Unterbaugruppen werden also dann eingesetzt, wenn Baugruppen (z. B. Scharniere, Dämpfer, etc.) „in sich beweglich“ (also flexibel) verbaut werden sollen.

## 5.3. Bedingungen



**Bedingung ändern** / Beim Ändern einer Bedingung wird eine vorhandene Bedingung durch einen anderen Bedingungstyp ersetzt. Es erscheint das Fenster „Typ wechseln“ mit den theoretisch möglichen Bedingungen. Dort eine Bedingung auswählen und mit „OK“ die Änderung bestätigen.



**Muster wieder verwenden** / Komponenten können über Muster, die im Part Design erzeugt wurden, dupliziert werden. Desweiteren ist es möglich, Bedingungen, die zwischen einem als Muster zu verwendenden Teil und einem anderen Teil definiert wurden, wieder zu verwenden.

### Ursprüngliche Komponente wiederverwenden

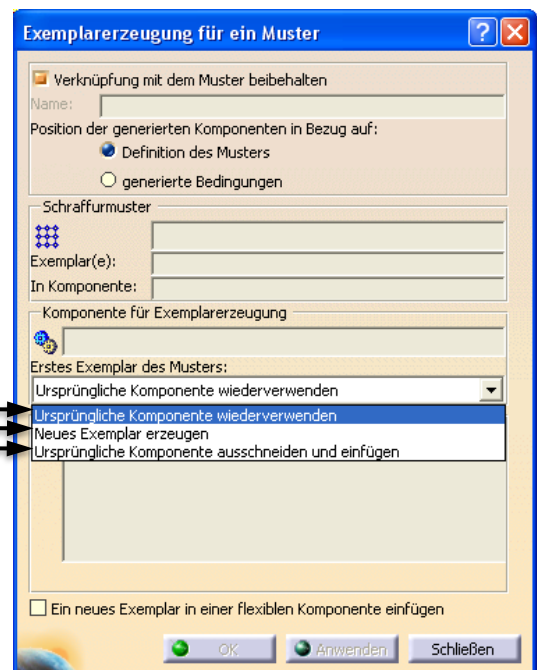
Die ursprüngliche Komponente wird dem Muster zugeordnet, seine Position im Strukturbaum bleibt jedoch unverändert.

### Neues Exemplar erzeugen

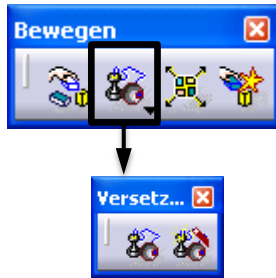
Die ursprüngliche Komponente wird nicht verschoben und eine neue Komponente wird für das zugeordnete Muster erzeugt.

### Ursprüngliche Komponente ausschneiden und einfügen

Die ursprüngliche Komponente wird dem Muster zugeordnet und ihre Position im Strukturbaum wird verändert.



## 5.4. Bewegen



Mit der Symbolleiste **Bewegen** können Bauteile verschoben werden.



**Manipulation** / Eine Komponente durch Freihandverschiebung oder – drehung mit der Maus bewegen. Beim Anklicken wird das Fenster Manipulation Parameter geöffnet. Der ausgewählte Button wird in einer Statuszeile erklärt.



**Manipulation bei Kollision stoppen** / Funktion zur Überprüfung von Kollisionen. Das ist eine zusätzliche Option zur Funktion Manipulation. Bei einer Kollision wird die Bewegung gestoppt und kollidierende Teile rot markiert.



Der Befehl **Versetzen** projiziert ein geometrisches Element einer Komponente auf ein anderes geometrisches Element, das Teil derselben oder einer anderen Komponente sein kann. Das Ergebnis ist die Verschiebung von dem ersten ausgewählten Element auf das Zweite.



Mit der Funktion **Intelligentes Verschieben** wird eine Komponente zu einer Anderen verschoben und eine Bedingung zwischen diesen erzeugt. Die Funktion stellt eine Kombination aus den Funktionen **Manipulieren** und **Versetzen** dar.

| Erstes Element | Letztes Element | Ergebnis                                       |
|----------------|-----------------|------------------------------------------------|
| Punkt          | Punkt           | Identische Punkte.                             |
| Punkt          | Linie           | Der Punkt wird auf die Linie projiziert.       |
| Punkt          | Ebene           | Der Punkt wird auf die Ebene projiziert.       |
| Linie          | Punkt           | Die Linie verläuft durch den Punkt.            |
| Linie          | Linie           | Beide Linien sind kollinear.                   |
| Linie          | Ebene           | Die Linie wird auf die Ebene projiziert.       |
| Ebene          | Punkt           | Die Ebene verläuft durch die Linie.            |
| Ebene          | Linie           | Die Ebene verläuft durch die Linie.            |
| Ebene          | Ebene           | Beide Ebenen liegen jetzt parallel zueinander. |



Mit der Funktion **Zerlegen (Explosionsdarstellung)** wird eine Baugruppe unter Berücksichtigung der Baugruppenbedingungen zerlegt. Es kann die Zerlegerichtung und die Intensität eingestellt werden.

## 5.5. Katalogbrowser

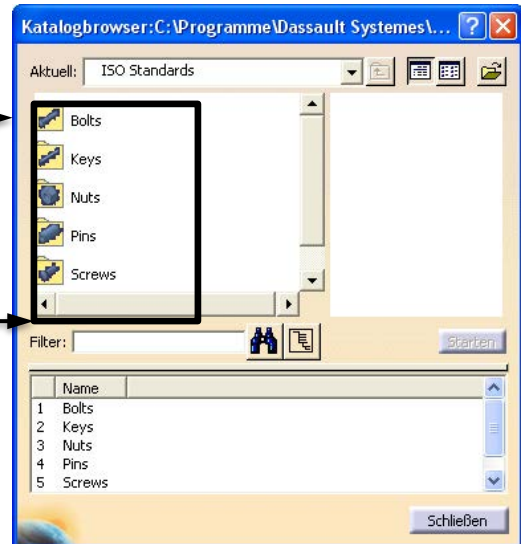


Der **Katalogbrowser**, der zum Programm gehört, enthält mechanische Standardteile.

Folgende Kataloge stehen zur Auswahl:

EN-Kataloge  
JIS-Kataloge  
ISO-Kataloge  
US-Kataloge

Über einen Doppelklick auf eine  
Teilefamilie wird in das entsprechende  
Verzeichnis gewechselt.



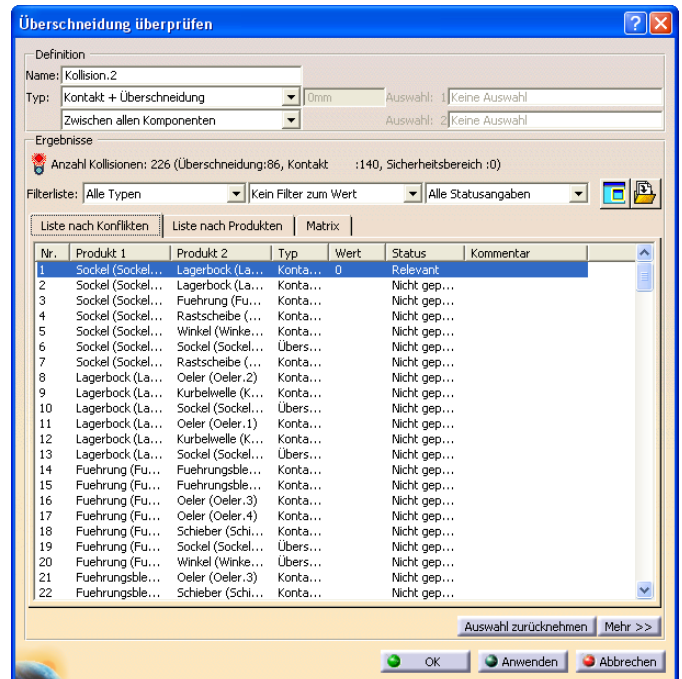
Innerhalb einer Teilefamilie erfolgt eine Unterteilung nach Normen. Durch einen Doppelklick auf ein Verzeichnis in die spezifische Teileauswahl wechseln.

Die verfügbaren Teile werden aufgelistet. Mit einem Doppelklick auf ein Teil wird ein Fenster mit einer Voransicht auf das Normteil geöffnet. Mit OK wird das Teil in den Baugruppenursprung eingefügt. Über Abbrechen wechselt man zurück in den Katalogbrowser ohne das Teil einzufügen.

## 5.6. 3D - Analyse



Mit der Funktion **Kollision** werden Kollisionen von Produkten analysiert. Überprüft werden kann auf Berührung, auf einen Mindestabstand oder auf eine zugelassene Kollision. Zusätzlich kann das gesamte Produkt oder nur bestimmte Komponenten überprüft werden. Nach der Überprüfung werden die negativen Ergebnisse aufgelistet.



Mit der Funktion **Schnitte** können Schnitte eines Produktes analysiert werden.



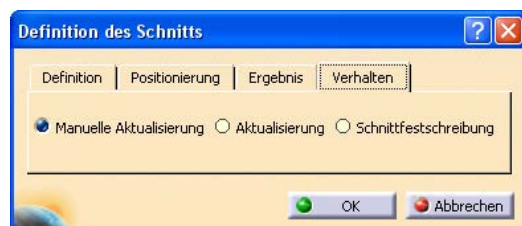
Unter **Definition** lässt sich die Schnittart wählen (Vollschnitt oder Teilschnitt).



Unter **Positionierung** legt man die Schnittposition fest. Man kann zwischen den definierten Achsen wählen, Koordinaten definieren oder geometrische Elemente auswählen. Zusätzlich lässt sich die Blickrichtung wechseln.



Unter **Ergebnis** kann man die Schnittdarstellung ändern (Schnitt füllen, Kollisionsdarstellung). Die Ergebnisgeometrie lässt sich als separate Datei speichern.

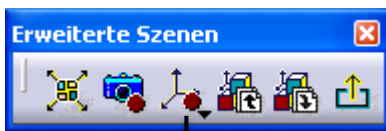


Mit der Funktion **Abstands- und Bandanalyse** werden Abstände zwischen ausgewählten Produkten gemessen und die Bandanalyse durchgeführt.

## 5.7. Szenen



**Erweiterte Szenen** ermöglichen es, den Status von Komponenten in einer Baugruppe zu speichern und wiederherzustellen. Eine erweiterte Szene gleicht einer alternativen Ansicht einer Baugruppe in einem definierten Status. So können durch Definition bestimmter Komponentenpositionen und bestimmter Attribute Varianten des digitalen Modells untersucht werden. Beim Bestätigen der Szenenerstellung erscheint ein zusätzliches Fenster:



Explosionsdarstellung



Blickpunkt sichern



Aktuelle Position der ausgewählten Produkte sichern



Aktuellen Verdecken - Anzeigen - Status der ausgewählten Produkte sichern



Aktuelle Grafikeigenschaften der ausgewählten Produkte sichern



Aktuelle Knotenaktivierung der ausgewählten Produkte sichern



Ermöglicht das Anwenden einiger Attribute der aktuellen Szene auf die Baugruppe



Ermöglicht das Zurücksetzen der aktuellen Szenenattribute gemäß dem aktuellen Baugruppenstatus



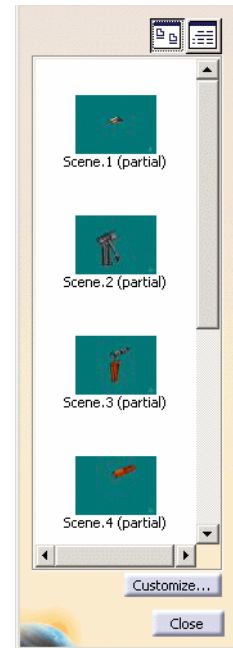
Verlassen der aktuellen Szene (zurück zur Baugruppe)

## 5.7. Szenen



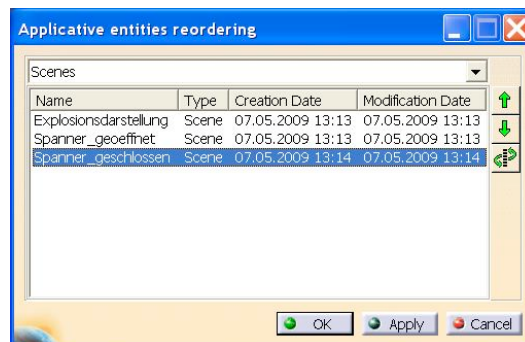
Erweiterte Szenen können visuell mit dem **Szenenbrowser** durchsucht werden. Die geeignete Anpassung der Einstellungen des Szenenbrowsers ermöglicht:

- die Aktivierung einer Szene durch einen Doppelklick auf das Bild.
- das Anwenden einer Szene auf die Baugruppe durch einen Doppelklick auf das Bild.



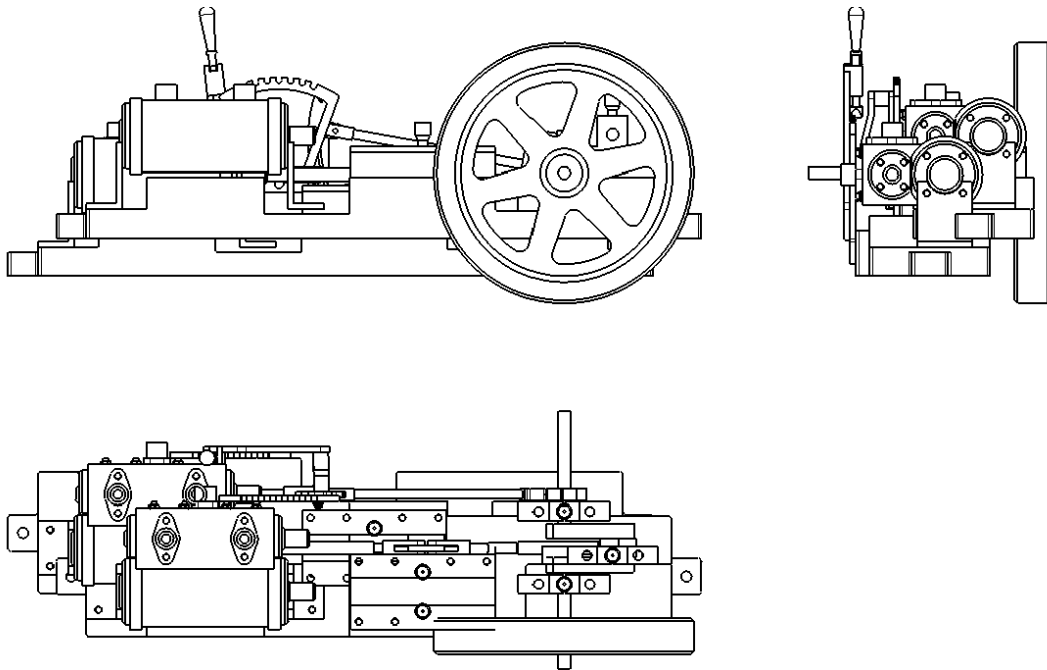
**Anwendbare Daten umordnen** / Durch das Umordnen anwendbarer Daten, können die Dateneinheiten unter ihrem entsprechenden Anwendungsknoten im Strukturbaum manuell neu sortiert werden. Eine Umordnung anwendbarer Daten ist für folgende Datentypen möglich:

- Szenen
- Hyperlinks
- Kameras
- Gruppen
- Lichtquellen
- 3D-Anmerkungen
- Ansichten mit Anmerkungen
- DMU-Prüfungen

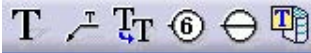
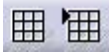


## 6. Drafting

# Drafting



## 6.1. Funktionsübersicht Drafting

| Symbolleiste                                                                        | Benennung / Unterfunktionen                                                                                   | Kapitel       | Seite        |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------|
| <b>Ansichten</b>                                                                    |                                                                                                               | <b>6.3.</b>   |              |
|    | <b>Projection</b>           | <b>6.3.1.</b> | <b>85</b>    |
|                                                                                     | <b>Schnitt</b>               | <b>6.3.2.</b> | <b>86</b>    |
|                                                                                     | <b>Detailansichten</b>       | <b>6.3.3.</b> | <b>87</b>    |
|                                                                                     | <b>Begrenzungsansichten</b>  | <b>6.3.4.</b> | <b>87</b>    |
|                                                                                     | <b>Aufbruchansichten</b>     | <b>6.3.5.</b> | <b>87</b>    |
|                                                                                     | <b>Ansichtenassistent</b>    | <b>6.3.6.</b> | <b>88</b>    |
| <b>Bemaßung</b>                                                                     |                                                                                                               | <b>6.4.</b>   |              |
|   | <b>Bemaßung</b>             | <b>6.4.1.</b> | <b>89-90</b> |
|                                                                                     | <b>Bemaßung Edition</b>      | <b>6.4.2.</b> | <b>91</b>    |
|                                                                                     | <b>Toleranzen</b>           | <b>6.4.3.</b> | <b>92</b>    |
| <b>Aufbereitung</b>                                                                 |                                                                                                               | <b>6.5.</b>   |              |
|  | <b>Achsen und Gewinde</b>  | <b>6.5.</b>   | <b>93</b>    |
|                                                                                     | <b>Bereichsfüllung</b>                                                                                        | <b>6.5.</b>   | <b>93</b>    |
|                                                                                     | <b>Pfeil</b>                                                                                                  | <b>6.5.</b>   | <b>93</b>    |
| <b>Zeichnung</b>                                                                    |                                                                                                               | <b>6.6.</b>   |              |
|  | <b>Blätter</b>             | <b>6.6.</b>   | <b>94</b>    |
|                                                                                     | <b>Neue Ansicht</b>                                                                                           | <b>6.6.</b>   | <b>94</b>    |
|                                                                                     | <b>Exemplar einer 2D- Komponente erzeugen</b>                                                                 | <b>6.6.</b>   | <b>94</b>    |
| <b>Text und Anmerkungen</b>                                                         |                                                                                                               | <b>6.7.</b>   |              |
|  | <b>Text</b>                | <b>6.7.</b>   | <b>95</b>    |
|                                                                                     | <b>Symbole</b>             | <b>6.7.</b>   | <b>96</b>    |
|                                                                                     | <b>Tabellen</b>            | <b>6.7.</b>   | <b>96</b>    |

## 6.2. Einführung in die Zeichnungsumgebung

### Einstieg in die Zeichnungsumgebung

Der Einstieg in die Zeichnungsumgebung erfolgt über:

**Start / Mechanische Konstruktion / Drafting**

oder

**Datei / Neu / Drawing**

The diagram illustrates the process of creating a new drawing in CATIA V5. It starts with the 'Start' menu (1) and the 'Mechanische Konstruktion' tree (2). The 'Drafting' sub-menu is selected, leading to the 'Neu' (New) dialog. In the 'Neu' dialog, 'Drawing' is selected under 'Liste der Typen:'. This leads to the 'Neue Zeichnungserstellung' (New Drawing Creation) dialog, where 'Standard ISO' is selected. This leads to the 'Neue Zeichnung' (New Drawing) dialog, where 'ISO' is selected under 'Standard', 'A3 ISO' under 'Blattdarstellung', and 'Format A3 ISO' under 'Format'. The 'Papierformat = 297 x 420 mm' and 'Globaler Maßstab = 1:1' are also shown. The 'Neue Zeichnung' dialog has 'Hochformat' (Portrait) selected. The 'Beim Starten der Umgebung verdecken' (Hide environment on start) checkbox is unchecked. The 'OK' button is clicked, leading to the final drawing environment, which shows a grid and a 3D model of a mechanical part.

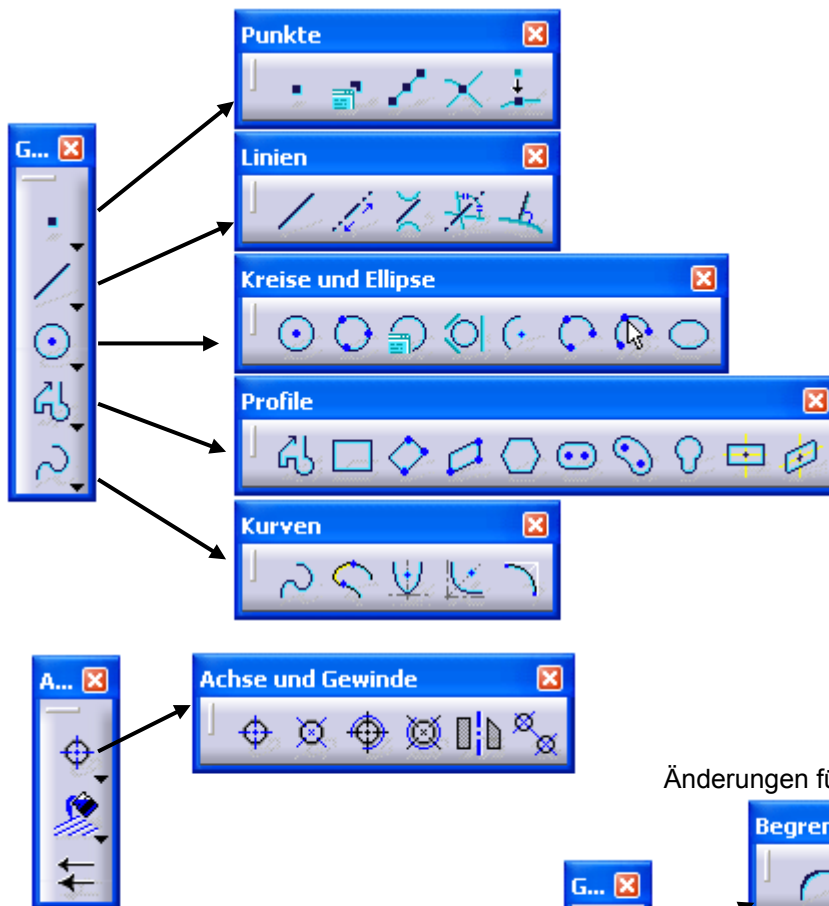
Bei der Neuerstellung eines Zeichnungsdokuments, wird ein Fenster geöffnet, in dem verschiedene Voreinstellungen bezüglich Zeichnungsstandard, Blattform, Ausrichtung und Maßstab ausgewählt werden können.

## 6.2. Einführung in die Zeichnungsumgebung

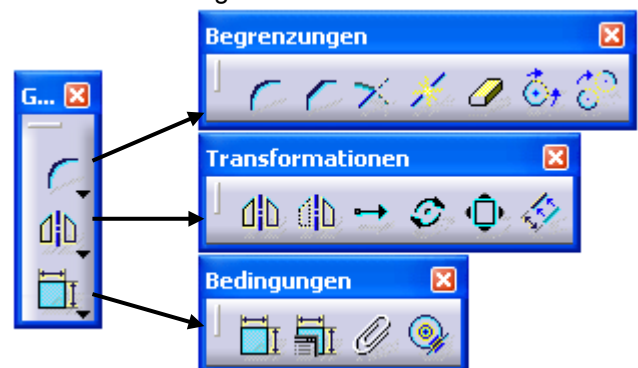
### Interaktives Zeichnen

Mit dem **interaktivem Zeichnen** können 2D-Elemente wie Punkte, Linien, Kurven etc. als zusätzliche, nicht aus der 3D-Teil Geometrie abgeleitete, Elemente erzeugt werden. Die Vorgehensweise ist ähnlich wie in dem Skizzierer im Part Design.

Erzeugbare 2D-Elemente



Änderungen für 2D-Elemente



## 6.2. Einführung in die Zeichnungsumgebung

### Arbeitsansicht

### und

### Blatthintergrund

|                                                                                     |                                |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------|
|    | Widerrufen Blatthintergrund    | Ctrl+Z    |
|    | Wiederholen                    | Ctrl+Y    |
|    | Aktuelles Blatt aktualisieren  | Ctrl+U    |
|    | Ausschneiden                   | Ctrl+X    |
|    | Kopieren                       | Ctrl+C    |
|    | Einfügen                       | Ctrl+V    |
|                                                                                     | Einfügen Spezial...            |           |
|                                                                                     | Löschen                        | Del       |
|    | Suchen...                      |           |
|                                                                                     | Ersetzen...                    | Ctrl+H    |
|    | Suchen...                      | Ctrl+F    |
|    | Automatische Suche             |           |
|    | Auswahlsets...                 | Ctrl+G    |
|   | Bearbeitung von Auswahlsets... |           |
|  | Eigenerauswahlsets suchen...   |           |
|  | Verknüpfungen...               |           |
|  | Eigenschaften                  | Alt+Enter |
|                                                                                     | Andere Auswahl...              |           |
| Arbeitsansichten                                                                    |                                |           |

|                                                                                     |                                |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------|
|    | Widerrufen Leere Auswahl       | Ctrl+Z    |
|    | Wiederholen                    | Ctrl+Y    |
|    | Aktuelles Blatt aktualisieren  | Ctrl+U    |
|    | Ausschneiden                   | Ctrl+X    |
|    | Kopieren                       | Ctrl+C    |
|    | Einfügen                       | Ctrl+V    |
|                                                                                     | Einfügen Spezial...            |           |
|                                                                                     | Löschen                        | Del       |
|    | Suchen...                      |           |
|                                                                                     | Ersetzen...                    | Ctrl+H    |
|    | Suchen...                      | Ctrl+F    |
|    | Automatische Suche             |           |
|    | Auswahlsets...                 | Ctrl+G    |
|   | Bearbeitung von Auswahlsets... |           |
|  | Eigenerauswahlsets suchen...   |           |
|  | Verknüpfungen...               |           |
|  | Eigenschaften                  | Alt+Enter |
|                                                                                     | Andere Auswahl...              |           |
| Blatthintergrund                                                                    |                                |           |

Mit der Auswahl der Menüoption **Blatthintergrund** wechselt die Anwendung in den Blatthintergrund.

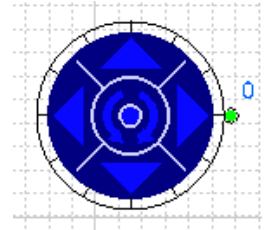
Hier können Elemente wie Zeichnungsrahmen, Schriftfelder, Logos, Freigabestempel etc. abgelegt werden. Der Hintergrund kann durch den Administrator für Anwender gesperrt werden, so dass keine Änderungen möglich sind.

Mit der Auswahl der Menüoption **Arbeitsansichten** wechselt die Anwendung in den Arbeitsansichtenmodus zurück.

## 6.3.1 Projektion



Mit der Funktion **Vorderansicht** lässt sich manuell eine beliebige Ansicht eines Volumenkörpers erstellen. Dazu muss ein Volumenkörper im Hintergrund geöffnet sein. Wählt man die Funktion aus, muss man in das Fenster des Volumenkörpers wechseln und dort eine Fläche auswählen, die parallel zu der gewünschten 2D-Ansicht liegt. Das wechseln in die Zeichnungsebene erfolgt automatisch. Auf der Zeichnungsebene erscheint eine Voransicht. Über das Drehkreuz (Bild links) lässt sich die Ansichtsrichtung nochmal ändern. Mit einem Klick der linken Maustaste bestätigt man die Ansicht und die 2D-Geometrie wird erzeugt.



Mit der Funktion **erweiterte Vorderansicht** lassen sich zusätzlich Parameter wie Ansichtsname und Maßstab bestimmen.



Mit der Funktion **projizierte Ansicht** lassen sich projizierte Ansichten aus den vorher erstellten Vorderansichten generieren. Dazu muss die Vorderansicht aktiviert werden (doppelter Mausklick auf die Ansicht im Strukturbaum oder auf den Ansichtsrahmen). Wählt man die Funktion aus, kann man nun mit der Bewegung des Mauszeigers wählen zwischen Draufsicht, Seitenansicht oder Unteransicht. Mit einem Klick mit der linken Maustaste lässt sich die gewünschte 2D-Geometrie generieren.



Mit der Funktion **Isometrische Ansicht** lassen sich isometrische Ansichten aus einem geöffneten 3D-Volumenkörper erstellen. Funktion auswählen und in das Fenster des 3D-Körpers wechseln. Dort muss der Körper in die gewünschte Position gebracht werden, die auch auf der Zeichnungsebene dargestellt werden soll. Anschließend mit der linken Maustaste auf eine beliebige Teilfläche klicken. Das Wechseln auf die Zeichnungsebene erfolgt automatisch, wonach eine Voransicht mit der Möglichkeit der Änderung erfolgt. Mit einem Klick auf die linke Maustaste bestätigt man die Position und erzeugt die „2D-Geometrie“.



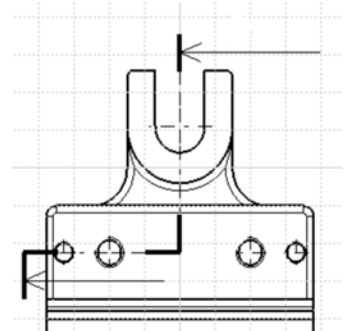
Mit der Funktion **Abwicklungen** lassen sich Abwicklungen von Blechteilen erzeugen, die zuvor in der Arbeitsumgebung „Sheet-Metal-Design“ erzeugt wurden. Normale Volumenkörper, die im „Part-Design“ erzeugt wurden, lassen sich nicht als Abwicklung darstellen.

Funktion auswählen und eine Teilfläche an dem Volumenkörper selektieren. Das Fenster wechselt automatisch in die Zeichnungsumgebung und zeigt direkt die Abwicklung an.

## 6.3.2 Schnitte



Um eine **Schnittansicht** mit Hilfe einer vorhandenen Ansicht zu erzeugen, muss die Ansicht aktiv sein (Doppelklick auf Ansicht im Strukturbaum oder Ansichtsrahmen). In der aktiven Ansicht den Schnitt zeichnen. Eine Gradanzeige wird als Orientierungshilfe für die Ausrichtung angegeben. Während ein Schnitt in der Zeichnungsumgebung gezeichnet wird, erscheint die Schnittebene im Part Design. Mit Doppelklick auf die linke Maustaste das Zeichnen abschließen.



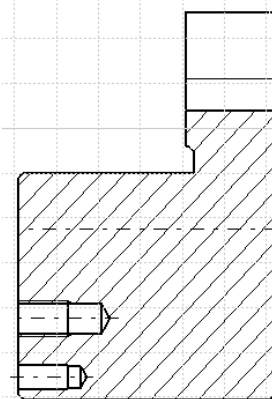
Unterschiede zwischen den Funktionen:



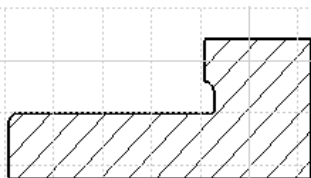
**Abgesetzter Schnitt**



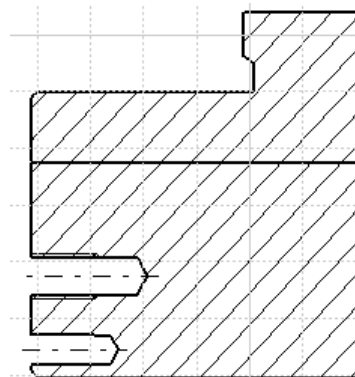
**Ausgerichteter Schnitt**



**Abgesetzter 3D-Schnitt**



**Ausgerichteter 3D-Schnitt**



### 6.3.3 Detailansichten



Mit den Funktionen **Detailansichten** lassen sich Detailansichten von bereits vorhandenen Hauptansichten erstellen.

Der Befehl **Schnelle Detailansicht** berechnet die Ansicht direkt aus der 2D- Projektion und erzeugt eine Art Kopie aus dem 2D, während der Befehl **Detailansicht** sich direkt auf das 3D-Element bezieht.

Zusätzlich lässt sich zwischen einer runden Detailansicht und einem Detailprofil wählen.

Zuerst muss die Hauptansicht aus der die Detailansicht generiert werden soll aktiviert werden. Bei einer Detailansicht muss erst der Kreismittelpunkt und anschließend ein äußerer Punkt der gewünschten Kreisgröße selektiert werden. Bei einem Kreisprofil selektiert man die Punkte des gewünschten Profils (Abschluss nur mit geschlossenem Profil).

Nach der Auswahl erfolgt eine Voransicht des Details zur Positionierung. Die endgültige Position legt man mit einem Klick auf die linke Maustaste fest.

Um die Detailansicht zu manipulieren (z.B. Maßstab) geht man mit der rechten Maustaste auf die Detailansicht im Strukturbaum oder den Zeichnungsrahmen und wählt das Kontextmenu „Eigenschaften“. Dort lassen sich diverse Einstellungen vornehmen wie z.B. Maßstab.

### 6.3.4 Begrenzungsansichten



Mit den Funktionen **Begrenzungsansichten** lassen sich nur bestimmte Bereich einer Ansicht darstellen.

Zur Auswahl steht ein runder Ausschnitt oder Profilausschnitt. Nach der Bereichsauswahl wird die gesamte 2D-Geometrie weggeschnitten. Über das Kontextmenu „Begrenzung aufheben“ lässt sich der Befehl wieder rückgängig machen.

### 6.3.5 Ausbruchansichten



Mit der Funktion **Ausbruchansicht** lassen sich Ansichten verkürzt darstellen (Zwischenbereiche einer „zu langen“ Ansicht wegschneiden) bzw. Teilbereiche einer Ansicht im Schnitt darstellen.

Bei der Ausbruchansicht erscheint nach der Auswahl des Teilbereichs eine Voransicht des 3D-Modells in der man die Schnittebene definieren kann.

Beide Funktionen lassen sich über das Kontextmenu rückgängig machen.

## 6.3.6 Ansichtenassistent

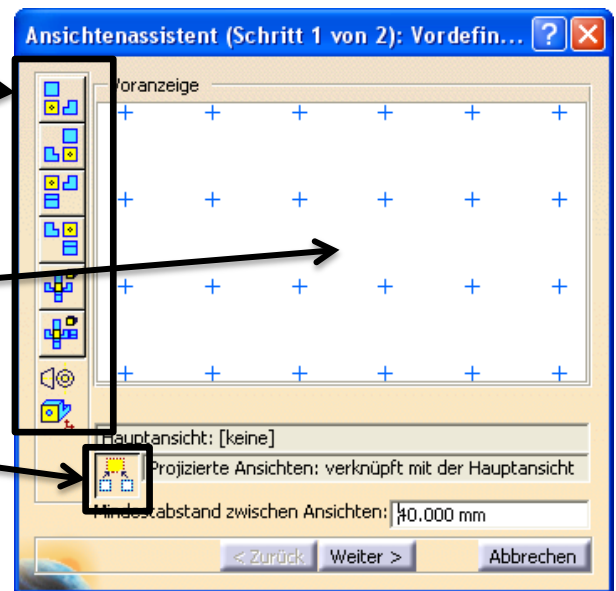


Die Funktion **Ansichtenassistent** ermöglicht das schnelle Erzeugen aus einer Reihe von Standardansichtskonfigurationen oder einer spezifischen Ansichtskonfiguration.

Auswahl verschiedener Standard-Ansichtskonfigurationen

Mit gedrückter linken Maustaste kann ein Ansichtssymbol in der Voranzeige verschoben werden. Entsprechend der Symbolposition wird auch die generierte Ansicht angeordnet.

Verknüpfung der projizierten Ansichten mit der Hauptansicht ein-ausschalten. (Wird die Hauptansicht verschoben werden alle verknüpften Ansichten mit verschoben.)



Nach Abschluss des Ansichtenassistenten muss in dem Fenster des gewünschten 3D-Bauteils eine Teilfläche als Hintergrundebene für die Hauptansicht ausgewählt werden. Unten rechts im Grafikbereich erscheint eine Ausgerichtete Voranzeige auf die Hauptansicht. Nach der Auswahl einer Teilfläche wird automatisch in die Zeichnungsumgebung gewechselt.

In der Zeichnungsumgebung erscheint eine Voransicht auf die spezifische Ansichtskonfiguration, die über den Ansichtenassistenten erstellt wurde.

## 6.4. Bemaßung



Wird in der Symbolleiste **Bemaßung** eine Funktion zur Bemaßungsgenerierung ausgewählt, erweitert sich die Symbolpalette „Tools“ während der Bemaßungserstellung um folgende Möglichkeiten:



| Symbol | Funktion                                    | Beschreibung                                                                                                |
|--------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        | Projizierte Bemaßung                        | Maßlinienrichtung ist abhängig von Mausposition                                                             |
|        | Bemaßung für Element erzwingen              | Erzwingen, dass die Maßlinie parallel zum bemaßten Element verläuft                                         |
|        | Horizontale Bemaßung in Ansicht erzwingen   | Erzwingen, dass die Maßlinie in der Ansicht horizontal verläuft                                             |
|        | Vertikale Bemaßung in der Ansicht erzwingen | Erzwingen, dass die Maßlinie in der Ansicht vertikal verläuft                                               |
|        | Bemaßung entlang einer Richtung erzwingen   | Erzwingen, dass die Maßlinie entlang einer Richtung verläuft                                                |
|        | Maßstäblich dargestelltes Maß               | Erzeugt eine Bemaßung im Modus für maßstäbliche Darstellung der Länge (z. b. Bemaßungen in ISO – Ansichten) |
|        | Erkennung von Schnittpunkten                | Erkennt Schnittpunkte bei der Bemaßung                                                                      |

## 6.4.1 Bemaßung



**Längen und Abstandsbemaßung** – Mit dieser Funktion lassen sich bei der Auswahl **einer** Linie Längen und mit der Auswahl von zwei Elementen Abstände bemaßen. Bei der Auswahl von 2 Linien, die winkelig zueinander stehen wird automatisch ein Winkel bemaßt



**Kettenbemaßung** – Mit dieser Funktion lassen sich aneinandergereihte Bemaßungen erstellen. Dazu müssen nach und nach die zu bemaßenden Elemente ausgewählt werden.



**Steigende Bemaßung** – Mit dieser Funktion lässt sich eine Art Kettenbemaßung erstellen, die sich allerdings auf einen Nullpunkt bezieht. Die Maßzahlen beziehen sich alle auf den Nullpunkt, steigen also an.



**Bezugsbemaßung** – Mit dieser Funktion lassen sich ebenfalls Abstände bemaßen. Hier lassen sich allerdings mehrere gleichzeitig erstellen. Das Vorgehen ist identisch zu den Kettenbemaßungen.



**Winkelbemaßung** – Mit dieser Funktion lassen sich Winkel bemaßen. Das Vorgehen ist identisch der Abstandsbemaßung. Es kann auch gleichzeitig eine Kettenbemaßung durchgeführt werden. Sobald zwei Linien ausgewählt sind, lässt sich durch das Kontextmenü ein alternativer Winkelsektor auswählen.



**Radienbemaßung** – Bemaßung von Radien.



**Durchmesserbemaßung** – Bemaßung von Durchmessern.



**Fasenbemaßung** – Durch die Fasenbemaßung lassen sich Fasen in verschiedenen Möglichkeiten darstellen. Die Fasen lassen sich durch die Angabe von zwei Linien oder durch Linie und Winkel bemaßen. Zusätzlich lässt sich noch die Ausrichtung der Maßlinien auswählen.



**Gewindebemaßung** – Durch die Selektion eines Gewindes in der Draufsicht oder im Schnitt lässt sich das Gewinde bemaßen. Im Schnitt erscheint zusätzlich noch ein Maß mit der Tiefe des Gewindes.



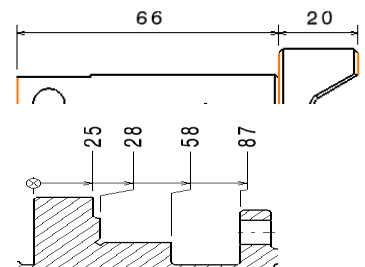
**Gewindebemaßung** – Durch die Selektion eines Gewindes in der Draufsicht oder im Schnitt lässt sich das Gewinde bemaßen. Im Schnitt erscheint zusätzlich noch ein Maß mit der Tiefe des Gewindes.



**Tabelle mit Bohrungsmaßungen** – Erzeugt eine Tabelle in der die abgeleiteten Kreise der Bohrungen mit Koordinaten und Durchmessern aufgeführt werden.



**Tabelle mit Koordinatenbemaßung** – Erzeugt eine Tabelle mit Koordinatenbemaßungen von abgeleiteten oder in der Ansicht erzeugten Punkte.



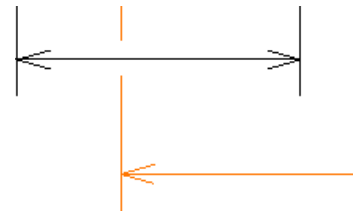
## 6.4.2 Bemaßung Edition



**Bemaßungsbezug wiederherstellen** – Mit dieser Funktion können Bemaßungen, die ihren Bezug zu der 3D-Geometrie verloren haben (rosa eingefärbt), neu zugeordnet werden. Der Bezug von aktuellen Maßen kann ebenfalls so neu erstellt werden. Hierzu die Funktion auswählen, anschließend das entsprechende Maß auswählen und dann die neue Geometrie selektieren (2 Elemente bei Abständen, 1 Element bei Längen, Radien etc.)



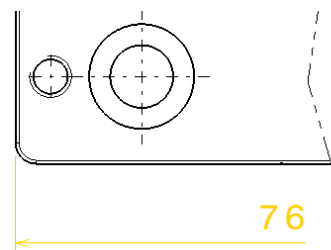
**Unterbrechung erzeugen** – Mit dieser Funktion können Maßhilfslinien unterbrochen werden, wenn diese z.B. durch andere Maßhilfslinien geschnitten werden. Zuerst muss die betroffene Maßhilfslinie ausgewählt werden und anschließend der Bereich der ausgeschnitten werden soll.



**Unterbrechung entfernen** – Mit dieser Funktion können unterbrochene Maßhilfslinien wieder rückgängig gemacht werden. Dazu muss einfach der Bereich der Unterbrechung ausgewählt werden.



**Begrenzung einer Maßlinie erzeugen** – Mit dieser Funktion können Maßlinien unterbrochen werden, wenn diese z.B. durch „abgeschnittene Ansichten“ nicht mehr voll sichtbar sein sollen. Zuerst muss die betroffene Maßlinie ausgewählt werden und anschließend der Bereich der ausgeschnitten werden soll.

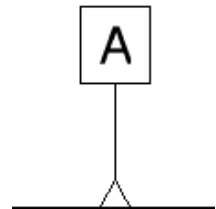


**Begrenzung einer Maßlinie entfernen** – Mit dieser Funktion können unterbrochene Maßlinien wieder rückgängig gemacht werden. Dazu muss einfach der Bereich der Unterbrechung ausgewählt werden.

## 6.4.3 Toleranzen



Die Funktion **Bezugselement** stellt die für die Erstellung von Lagetoleranzen erforderliche Bezugselemente dar. Dazu die Linie, auf die sich bezogen werden soll auswählen und das Textfeld auf die gewünschte Position ziehen.

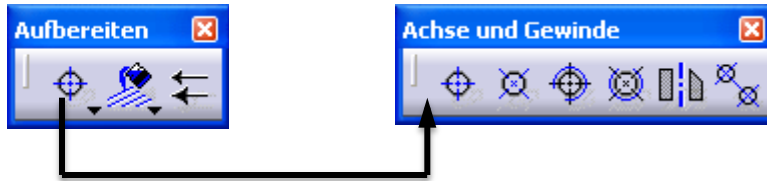


Die Funktion **Geometrische Toleranzen** erstellt Bemaßungen zu Form und Lagetoleranzen. Dazu muss zuerst das Element ausgewählt werden, worauf sich die Angabe beziehen soll. Anschließend kann mit dem Mauscursor die Position des Textfeldes ausgewählt werden. Hier lässt sich der Maßpfeil durch halten der Shift-Taste rechtwinklig zum Textfeld ausrichten. Mit der linken Maustaste schließt man die Positionierung ab. Anschließend erscheint das folgende Eingabefeld:



In diesem Eingabefeld lassen sich die gewünschten Toleranzen erstellen. Mit OK schließt man die Erstellung ab.

## 6.5. Aufbereitung



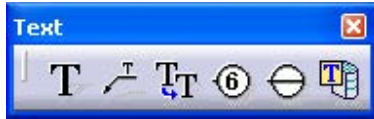
|                                                                                     | Funktion                  | Beschreibung                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | Mittellinie               | Erzeugt eine Mittellinie bei Kreisen                                                                                                  |
|    | Mittellinie mit Referenz  | Erzeugt eine schräge Mittellinie an Kreisen in eine beliebig wählbare Ausrichtung.                                                    |
|    | Gewinde                   | Erzeugt ein Gewinde („3/4 Kreis“) bei vorhandener Kreisgeometrie.                                                                     |
|   | Gewinde mit Referenz      | Erzeugt ein Gewinde („3/4 Kreis“) bei vorhandener Kreisgeometrie, in eine beliebig wählbare Ausrichtung.                              |
|  | Achslinie                 | Erzeugt eine Mittellinie zwischen zwei Elementen. Dazu beide Elemente auswählen .                                                     |
|  | Achslinie und Mittellinie | Erzeugt Achs- und Mittellinien auf bogenförmigen Umrissen.                                                                            |
|  | Bereichsfüllung           | Erzeugt eine Schraffur. Man kann wählen zwischen einem Automatik- und einem Manuellmodus. Es muss eine geschlossene Kontur vorliegen. |
|  | Pfeil                     | Erzeugt einen Pfeil durch anklicken eines Anfangs – und eines Endpunktes.                                                             |

## 6.6. Zeichnung



|                                                                                     | Funktion                              | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | Neues Blatt                           | Erzeugt ein neues Blatt. Im Strukturbaum wird ein neues Blatt hinzugefügt. Es wird automatisch in das neue Blatt gewechselt. Zum Ändern des Formates über das „Hauptmenü -> Datei / Seite einrichten“ das Fenster „Seite einrichten“ öffnen und dort die gewünschten Einstellungen vornehmen. |
|    | Neues Detailblatt                     | Erzeugt ein neues Detailblatt. (Wird benötigt um 2D-Komponenten abzulegen. Das sind immer wiederkehrende Elemente wie Normteile, Texte, etc...).                                                                                                                                              |
|  | Neue Ansicht                          | Erzeugt eine neue Ansicht (unabhängig von 3D-Geometrie).                                                                                                                                                                                                                                      |
|  | Exemplar einer 2D Komponente erzeugen | Erzeugt ein Exemplar einer 2D- Komponente. Die gewünschten Elemente können dort hinein kopiert werden.                                                                                                                                                                                        |

## 6.7. Text und Anmerkungen

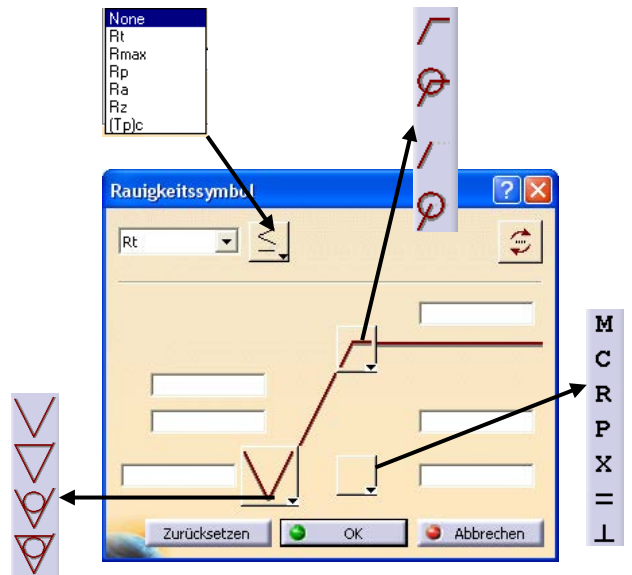


|                                                                                     | Funktion                         | Beschreibung                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------------|
|    | Text                             | Erzeugt einen Text.                                            |
|    | Text mit Bezugslinie             | Erzeugt einen Text mit Bezugslinie                             |
|    | Text vervielfältigen             | Vervielfältigt einen mit einem Attribut verknüpften Text       |
|   | Referenzkreis                    | Erzeugt einen Referenzkreis z.B. für Stücklistennummerierungen |
|  | Bezugsstelle                     | Erzeugt eine Bezugsstelle                                      |
|  | Positionierungs von Textvorlagen | Gibt an, wo die Textvorlage positioniert wird                  |

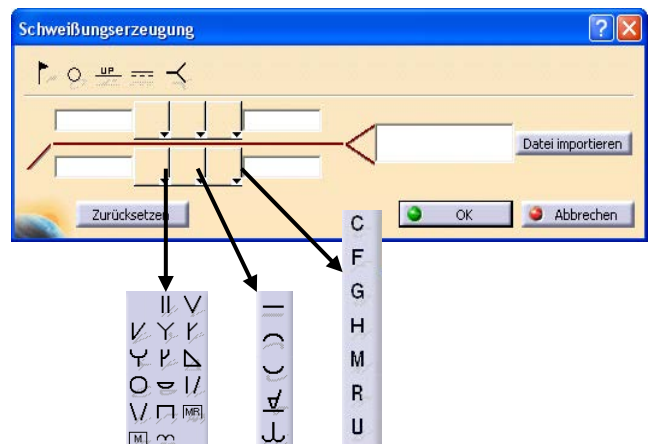
## 6.7. Text und Anmerkungen



Mit dieser Funktion können **Rauigkeitssymbole** eingefügt werden. Nach der Auswahl eines Elements erscheint ein Editor (Bild rechts), in dem die gewünschten Einstellungen vorgenommen werden können. Parallel zu der Eingabe in dem Editor erscheint eine Voransicht auf der Zeichnungsebene.



Mit dieser Funktion können **Schweißsymbole** eingefügt werden. Erst wählt man das Element worauf das Schweißsymbol zeigen soll und danach die Position des Symbols. Ein Editor erscheint (Bild rechts), in dem die gewünschten Einstellungen vorgenommen werden können. Parallel zu der Eingabe in dem Editor erscheint eine Voransicht auf der Zeichnungsebene.



Mit dieser Funktion können **geometrische Schweißsymbole** eingefügt werden. Nach der Auswahl der Position des Symbols erscheint der Editor (Bild rechts), in dem die gewünschten Einstellungen vorgenommen werden können.



Mit dieser Funktion können **geometrische Schweißsymbole** eingefügt werden. Nach der Auswahl der Position des Symbols erscheint der Editor (Bild rechts), in dem die gewünschten Einstellungen vorgenommen werden können.