



**st**  
scientific tools

Matthias Talarczyk

# CATIA V5

Einstieg und effektives Arbeiten

2., aktualisierte Auflage

# Einzelteilkonstruktion (Part Design)

<b>3.1</b>	<b>Aufbau eines Einzelteils</b> .....	56
<b>3.2</b>	<b>3D-Modelle bearbeiten</b> .....	61
<b>3.3</b>	<b>3D-Modell speichern</b> .....	79
<b>3.4</b>	<b>Betrachten eines Modells</b> .....	81
<b>3.5</b>	<b>Messen von Abständen</b> .....	82
<b>3.6</b>	<b>Abhängigkeiten durch Parameter und Formeln</b> ..	83
<b>3.7</b>	<b>Einsatz einer Konstruktionstabelle</b> .....	89

## Motivation

» In diesem Modul werden Sie Ihre zukünftigen dreidimensionalen Bauteile entwerfen. Voraussetzung für ein 3D-Modell ist eine SKIZZE, die in einer extra dafür vorgesehenen Umgebung, dem *Sketcher* erstellt wird. Aus dieser Skizze entstehen dann mit den entsprechenden Funktionen, die jeweiligen Bauteile.

Wie eine Arbeitsumgebung grundsätzlich aufgebaut ist, kennen Sie bereits aus der Einleitung. Da hier EINZELTEILE erzeugt werden, unterscheidet sich diese Umgebung von den anderen nur an den Ihnen zur Verfügung stehenden Funktionen. «

### 3.1 Aufbau eines Einzelteils

Wie Sie es aus dem *Sketcher* bereits kennen, bietet die SKIZZE die Grundlage eines jeden Einzelteils.



Um aus der Skizze ein 3D-Modell zu erstellen, klicken Sie auf das Icon UMGEBUNG VERLASSEN. CATIA V5 wechselt direkt in die Umgebung PART DESIGN, in der jetzt die Funktionen der 3D-Erstellung sowie –bearbeitung zur Verfügung stehen.

CATIA richtet sich jetzt nach der im *Sketcher* gewählten Konstruktionsebene aus. In diesem Beispiel ist es die XY-EBENE (► Abbildung 3.1).

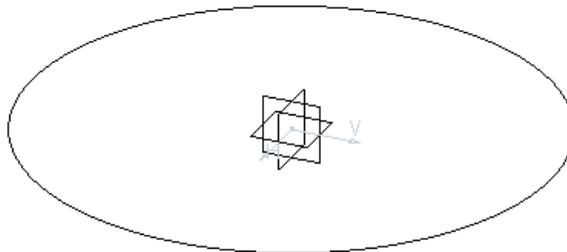


Abbildung 3.1: Dreidimensionale Ansicht einer Skizze

Wie ein EINZELTEIL (PART) aufgebaut ist, entnehmen Sie immer dem Strukturbaum, der grundsätzlich auf der linken Bildschirmseite angezeigt wird. Er lässt sich mit der Maus frei positionieren. Mit der Funktionstaste F3 können Sie ihn aus- bzw. einblenden.

Zunächst ist der Aufbau eines Einzelteils immer gleich. Der Name des gesamten Bauteils wird zunächst mit dem vom Programm festgelegten Namen PART1 benannt. Es handelt sich hier um einen vorläufigen Dateinamen. Sie sollten es allerdings vermeiden, ihn als Dateiname zu verwenden.

Neben den Hauptebenen (XY; YZ; ZX) ist auch der HAUPTKÖRPER (PARTBODY) immer Bestandteil eines Einzelteils. Die Skizze, der daraus entstehende 3D-Körper sowie alle verwendeten Funktionen, werden unterhalb dieses Hauptkörpers angeordnet.

### 3.1.1 Ein neues Modell anlegen

Ein komplett neues Modell anzulegen, bedeutet, dass zunächst einmal eine *Skizze* erzeugt werden muss, damit diese dann weiter bearbeitet werden kann.

Im Menü START wählen Sie den Eintrag MECHANISCHE KONSTRUKTION/PART DESIGN und erhalten mittels einer Dialogbox die Aufforderung, einen neuen Namen für ein NEUES TEIL zu vergeben. Der vorläufige Name lautet „Part1“ und sollte so schnell wie möglich in einen sprechenden Namen geändert werden, da es bei weiteren neuen Bauteilen schnell zu Verwechslungen kommen kann. Vergeben Sie den Namen *Eigene\_Uebung\_01* und bestätigen die Änderung mit OK.

Die Titelzeile wie auch das Bauteil weisen jetzt den Namen auf, den Sie gerade vergeben haben.

Die Datei ist allerdings noch nicht gespeichert. Das erkennen Sie daran, dass der Name in der Titelzeile noch keine Dateikennung hat – die Endung CATPART fehlt.

### 3.1.2 Das erste 3D-Modell

In welcher Umgebung eine Skizze entsteht und welche Funktionen dazu eingesetzt werden, haben Sie bereits im Sketcher kennen gelernt. In dem zuvor neu angelegten Einzelteil erzeugen Sie auf Basis der XY-EBENE einen Kreis mit einem Durchmesser von 100 mm und wechseln in die 3D-Umgebung.

Die entsprechenden Funktionen befinden sich auf der Symbolleiste AUF SKIZZEN BASIERENDE KOMPONENTEN (► Abbildung 3.2).



Abbildung 3.2: 3D-Funktionen



Da die SKIZZE in der 3D-Umgebung immer noch markiert ist, können Sie den Kreis direkt mit der Funktion BLOCK extrudieren.

In einer Vorschau wird der Körper um das Standardmaß von 20 mm in Z-Richtung gestreckt, was zusätzlich mit einem in die entsprechende Richtung zeigenden Pfeil deutlich gemacht wird. Über den in CATIA angezeigten orangefarbenen Pfeil besteht die Möglichkeit, die Richtung der Extrudierung zu ändern. In der Dialogbox DEFINITION DES BLOCKS ist dies ebenfalls möglich.

Neben der Länge haben Sie hier außerdem die Möglichkeit eine Begrenzung festzulegen, was dann natürlich eine entsprechende Fläche oder Ebene voraussetzt. Da in diesem Beispiel keine Begrenzung angegeben ist, wird die Länge des Zylinders durch

das angegebene Maß bestimmt. Da die Vorgabe meist geändert wird, ist die Maßvorgabe markiert und kann mit einem neuen Wert überschrieben werden. Bestätigen Sie die Änderungen mit OK (► Abbildung 3.3).

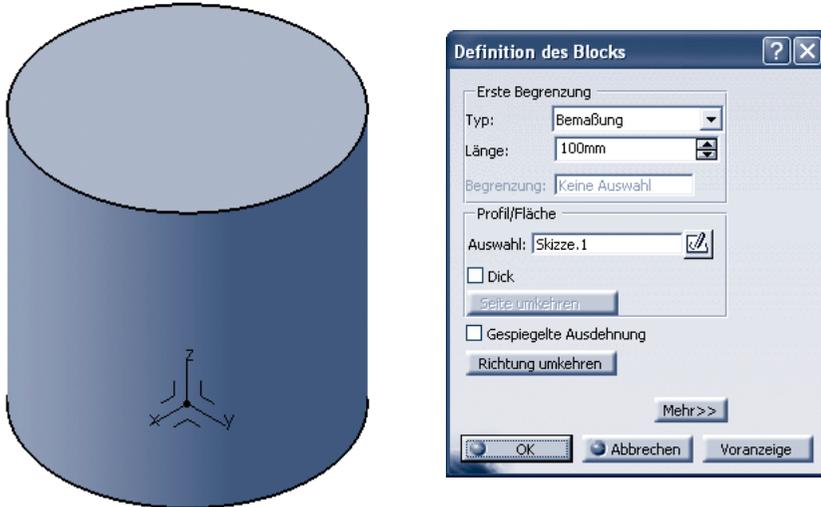


Abbildung 3.3: Blockdefinition aufgrund von Standardeinstellungen

Zu diesen und zu allen nachfolgenden Beispielen können Sie die beschriebenen Funktionen an den zur Verfügung gestellten Dateien nachvollziehen. Bezogen auf die jeweiligen Kapitel sind die Dateien im Internet zu finden.



Bei diesem Icon handelt es sich um die Funktion WELLE. Sie wird hauptsächlich dann eingesetzt, wenn Rotationskörper erstellt werden müssen. Hier wird lediglich eine Kontur gezeichnet, die dann mittels dieser Funktion um eine Achse rotiert. Die nachfolgende Kontur soll als dreidimensionale Welle dargestellt werden (► Abbildung 3.4).

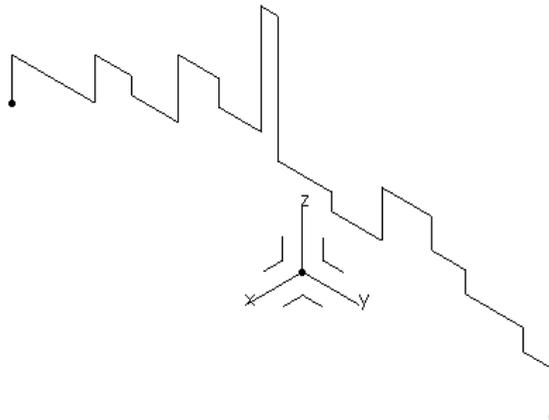


Abbildung 3.4: Kontur einer Welle

Beim Start der Funktion WELLE werden Sie über eine Dialogbox aufgefordert anzugeben, um wie viel Grad die SKIZZE rotieren soll. In diesem Beispiel sollen es 360 Grad sein. Im Anschluss ist zunächst die SKIZZE und abschließend die Rotationsachse „Y“ zu wählen (► Abbildung 3.5).

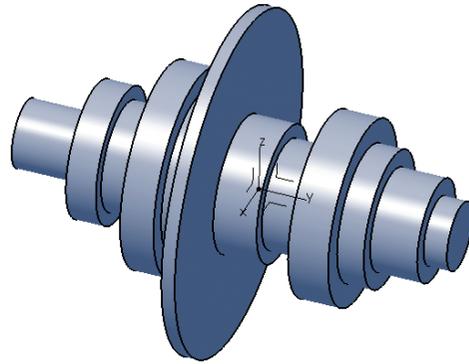


Abbildung 3.5: Das Ergebnis einer um 360 Grad rotierenden Kontur

### 3.1.3 Was ist im Strukturbaum zu sehen?

Sobald Sie damit beginnen eine Skizze zu erstellen, wird die Funktion Skizze unterhalb des Hauptkörpers eingefügt und aktiviert. Die Unterstreichung macht dies deutlich. Wenn Sie den Skizzierer verlassen und erstellen das 3D-Modell, wird die Funktion mit der das Modell erstellt wurde, unterhalb des Hauptkörpers angeordnet. Die Skizze wiederum ist dann unterhalb der Funktion zu sehen.

Da die Skizze nicht benötigt wird, wird sie automatisch verdeckt. Das bedeutet sie befindet sich im NICHT SICHTBAREN BEREICH. Umgangssprachlich wird dieser Bereich auch NO SHOW genannt (► Abbildung 3.6).

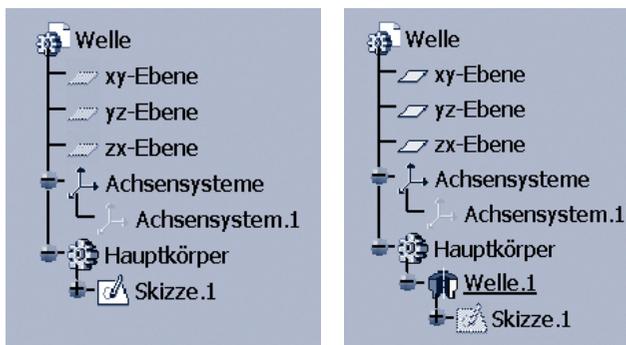


Abbildung 3.6: Strukturbaum mit aktivierter Skizze, bzw. mit aktivierter 3D-Funktion

### 3.1.4 Was bedeuten die einzelnen Symbole?

Anhand der Symbole, die jeder Funktion und jedem Objekt im Strukturbaum vorangestellt sind, lässt sich zu jedem Zeitpunkt feststellen um welche Art von Funktion es sich handelt (► Tabelle 3.1).

Tabelle 3.1

#### Symbolerklärung der Abbildung 3.6

Symbol	Bedeutung
	Symbol für ein EINZELTEIL (PART)
	Konstruktionsebenen, die in jedem Einzelteil vorhanden sind.
	Symbol des HAUPTKÖRPERS. In dieser Art und Weise, ist er in jedem PART nur einmal vorhanden.
	Die Funktion WELLE wird dann verwendet, wenn aus einer Skizze ein Rotationskörper erzeugt werden soll.
	Ein grau hinterlegtes Icon, zeigt an, dass dieses Element im No SHOW-Bereich abgelegt wurde. Ist das 3D-Modell aktiviert, befindet sich die Skizze <b>immer</b> im No SHOW.



Bei der täglichen Konstruktion ist es nur selten der Fall, dass 3D-Körper aus einem einzigen Profil entstehen. Sollen unterschiedliche Profile miteinander kombiniert werden, wie beispielsweise bei einem Kegelstumpf, dessen eine Seite ellipsenförmig und die andere hingegen rund ist, kommt die Funktion VOLUMENKÖRPER MIT MEHRFACHSCHNITTEN zum Einsatz (► Abbildung 3.7).

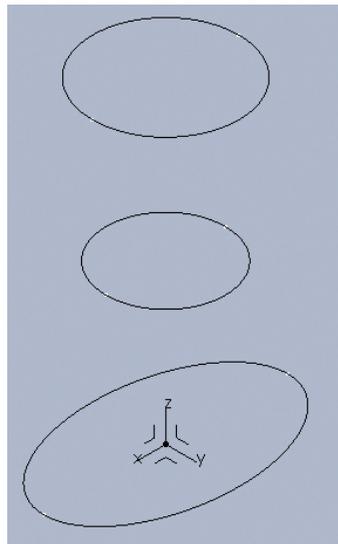


Abbildung 3.7: aus unterschiedlichen Skizzen entsteht ein Volumenkörper

Um innerhalb eines Einzelteils weitere Skizzen oberhalb der vorhandenen konstruieren zu können müssen Sie weitere *Ebenen* einfügen. Diese werden dann mit einem **OFFSET** versehen. Dieses Offset bedeutet, dass Sie die neue Ebene in einem bestimmten Abstand zur Ursprungsebene platzieren.

Für die Erstellung der Skizze klicken Sie zunächst die Funktion *Skizze* an und wählen anschließend die neu eingefügte Ebene. CATIA V5 wird den *Skizzierer* entsprechende Ihrer Wahl ausrichten und Sie sind in der Lage die neue Skizze zu erstellen.

Klicken Sie die Skizzen mit gedrückter **[STRG]**-Taste nacheinander an und aktivieren dann die Funktion **VOLUMENKÖRPER MIT MEHRFACHSCHNITTEN**. In der nachfolgenden Dialogbox wird Ihre Auswahl noch einmal aufgezeigt (► Abbildung 3.8).

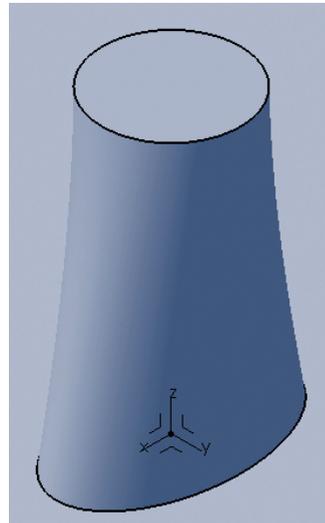


Abbildung 3.8: Volumenkörper aus unterschiedlichen Skizzen

## 3.2 3D-Modelle bearbeiten

Erst wenn das 3D-Modell eine grundlegende Form erhalten hat, kommen Funktionen wie Bohrung, Fasen, Kantenverrundung etc. zum Einsatz. Dadurch wird der Speicherbedarf nicht allzu groß und nachträgliche Änderungen können ganz gezielt erfolgen. Die nachfolgenden Funktionen sind Bestandteil der Symbolleiste **AUF SKIZZEN BASIERENDE KOMPONENTEN** (► Abbildung 3.9).



Abbildung 3.9: Funktionen zur Bearbeitung von 3D-Modellen

### 3.2.1 Erzeugen einer Bohrung



Wenn Sie die Funktion BOHRUNG bei einem Zylinder anwenden, geht CATIA davon aus, dass die Bohrung in der Mitte entstehen soll. Mittels eines Pull-Down-Menüs können Sie den eingestellten Bohrtyp ändern. Bei der Auswahl *Sackloch* ist es möglich die Tiefe explizit festlegen. Sollte sich die Größe des Modells einmal ändern und die Bohrungstiefe soll erhalten bleiben, wählen Sie den Eintrag *Sackloch* mit dem entsprechenden Maß.

Wird davon ausgegangen, dass die Bohrung, unabhängig von der Größe, immer durchgehend sein soll, wählen Sie besser den Eintrag *BIS ZUM LETZTEN*, was soviel bedeutet, wie bis zur letzten Fläche oder Ebene (► Abbildung 3.10).

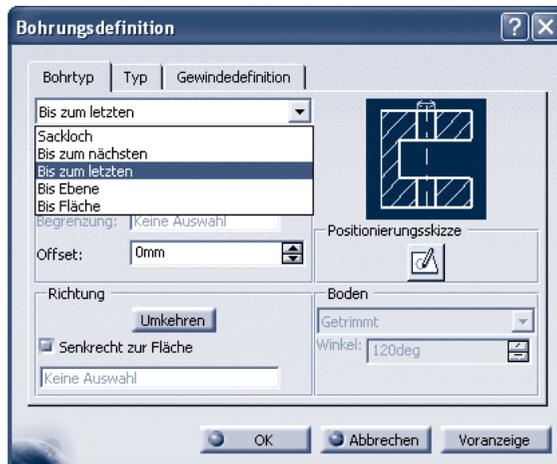


Abbildung 3.10: Unabhängig von der Höhe des Körpers, ist die Bohrung durchgehend

Ist es erforderlich, dass die Bohrung nicht mittig angeordnet werden soll, sondern in der Nähe des Randes, haben Sie innerhalb der Dialogbox BOHRUNGSDEFINITION die Möglichkeit, die Position der Bohrung zu ändern.

Über die Option POSITIONIERUNGSSKIZZE wechselt CATIA V5 in den Sketcher. Der Mittelpunkt der Bohrung ist durch ein kleines weißes Kreuz gekennzeichnet. Unter Verwendung der Bemaßungsfunktion können Sie die Position der Bohrung festlegen (► Abbildung 3.11).

Verlassen Sie den SKETCHER und kehren zum 3D-Modell zurück. Die Bohrung ist erstellt (► Abbildung 3.12).

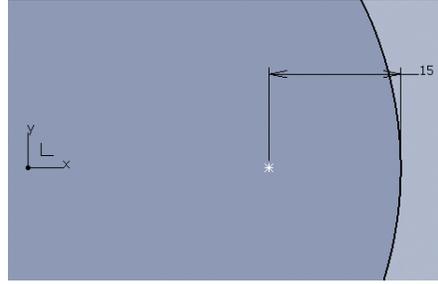
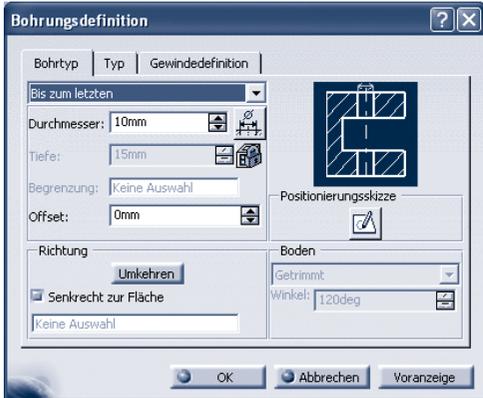


Abbildung 3.11: Definition des Bohrungsmittelpunkts

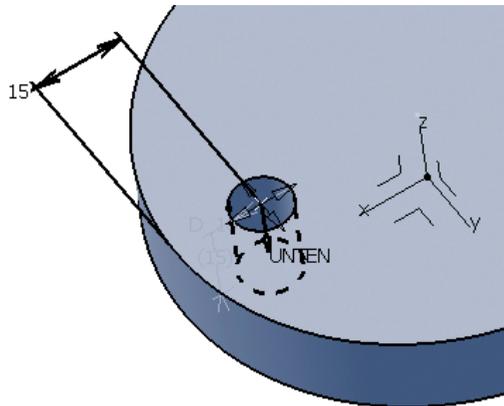


Abbildung 3.12: Bohrung außerhalb der Mitte positioniert

Was Bohrungen angeht, ist es sehr oft gar nicht möglich direkt mit der Funktion *Bohrung* zu arbeiten, da benötigte Bezugspunkte fehlen um die *Bohrung* exakt positionieren zu können. Zu diesem Zweck existiert in CATIA V5 eine Symbolleiste, die solche REFERENZELEMENTE beinhaltet (► Abbildung 3.13).



Abbildung 3.13: Referenzelemente als Konstruktionshilfsmittel

Der REFERENZPUNKT ist ein solches Element. Er wird beispielsweise auf einer Fläche, einer Kante oder einer Ebene positioniert, exakt bestimmt und kann dann als Mittelpunkt der Bohrung genutzt werden. Im nachfolgenden Beispiel soll die Bohrung in der Mitte des Quaders befinden. Da der Mittelpunkt mit der Funktion *Bohrung* allein nicht gefunden werden kann, muss zuerst ein Referenzpunkt an der entsprechenden Stelle erzeugt und eindeutig bestimmt werden.

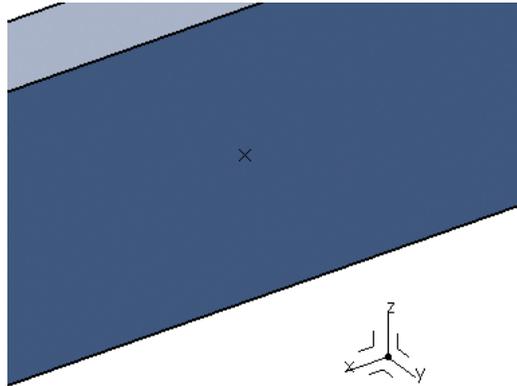


Abbildung 3.14: Referenzpunkt in der Mitte eines Quaders erzeugt

Nach Aktivierung der Funktion BOHRUNG sind allerdings zuerst der Referenzpunkt anzuwählen und anschließend die Oberfläche. Der Bohrungsmittelpunkt liegt dann genau auf dem Referenzpunkt (► Abbildung 3.15).

### Beachten Sie

Konstruktionshilfsmittel sind nach Verwendung nicht Bestandteil des HAUPTKÖRPERS, sondern sie werden im Strukturbaum in einem GEOMETRISCHEN SET abgelegt. Demnach befinden Sie sich nach der Anwendung nicht automatisch im NO SHOW

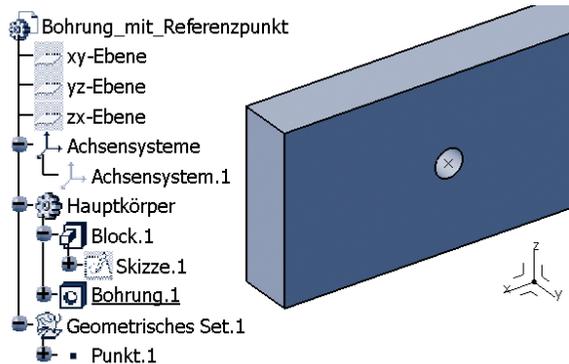


Abbildung 3.15: Bohrung auf Basis eines Referenzpunktes



### Übung 3.1

In der Datei *Ueberwurfmutter.CATPart* bemaßen Sie bitte die Skizze und erstellen einen Rotationskörper. Zusätzlich erstellen Sie bitte eine Bohrung mit einem Durchmesser von 10 mm und einem Abstand von 26 mm vom oberen Rand.

### 3.2.2 Erzeugen einer Tasche



Eine TASCHE ist eine Art Durchbruch, die allerdings nicht zwingend durchgehend ist und im Gegensatz zu einer Bohrung nicht rund sein muss. Außerdem basiert die Tasche immer auf einer zuvor angefertigten Skizze, deren Form dann den Durchbruch beschreibt. Auf Basis der Skizze wird ein Abzugskörper erzeugt, der dann in Verbindung von Begrenzungsebenen oder -flächen vom HAUPTKÖRPER abgezogen wird (► Abbildung 3.16).

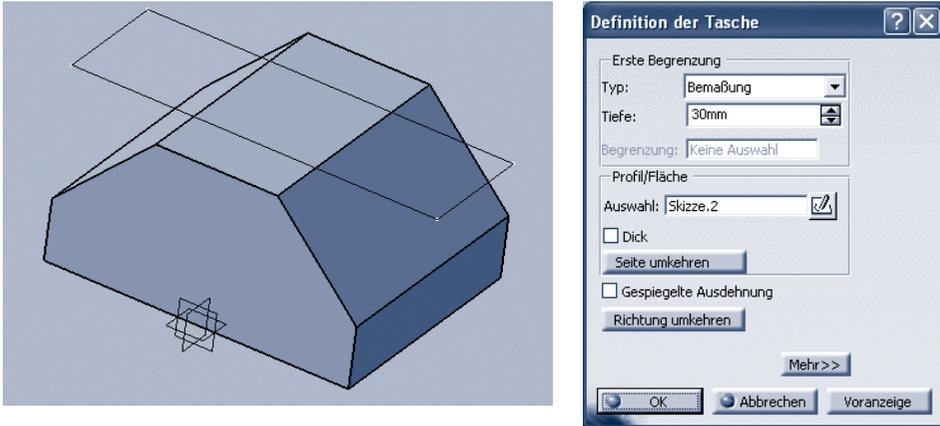


Abbildung 3.16: Aus einer weiteren Skizze entsteht der Abzugskörper

Nach Auswahl der SKIZZE entsteht in diesem Beispiel ein Abzugskörper in Form eines Quaders und wird nach Bestätigung aus dem Ursprungskörper heraus geschnitten (► Abbildung 3.17)

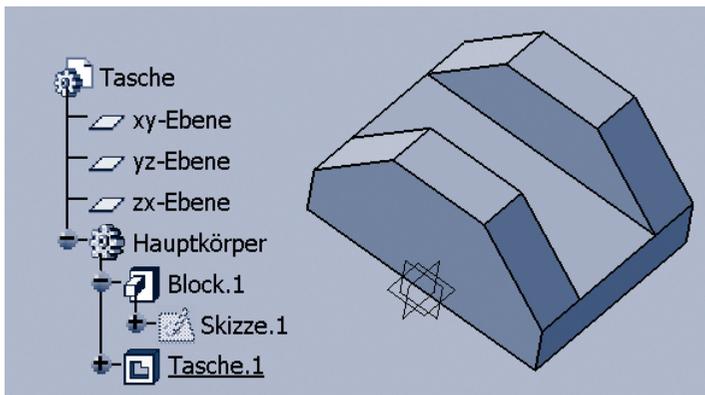


Abbildung 3.17: Die Tasche basiert auf einer weiteren Skizze

### 3.2.3 Erzeugen einer Nut



Auch die NUT wird auf Basis einer zuvor erstellten SKIZZE erzeugt. Nach dem Sie die Funktion NUT gestartet haben, werden Sie aufgefordert die Gradzahl anzugeben, um die die Skizze rotierten soll (► Abbildung 3.18).



Abbildung 3.18: Skizze sowie die Rotationsachse müssen gewählt werden

Das Beispiel zeigt einen Zylinder mit einem Radius von 50 mm, so dass die Skizze aus der die Nut entstehen soll, um 2 mm in den Körper hinein ragt (► Abbildung 3.19).

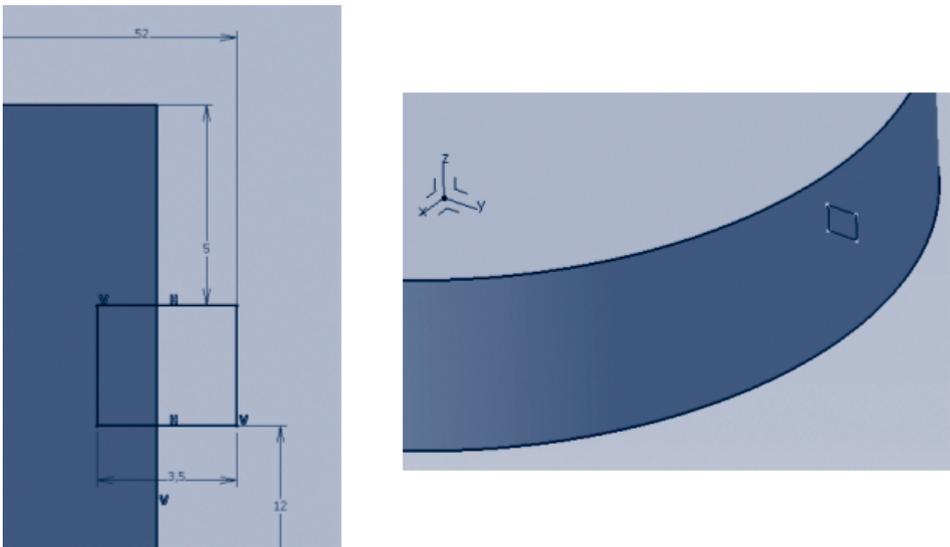


Abbildung 3.19: zwei- und dreidimensionale Ansicht der Skizze

Nach dem Sie die Skizze und die Achse in vertikaler Richtung gewählt haben, rotiert die Skizze um die angegebene 360 Grad und die Nut ist sofort zu sehen (► Abbildung 3.20).

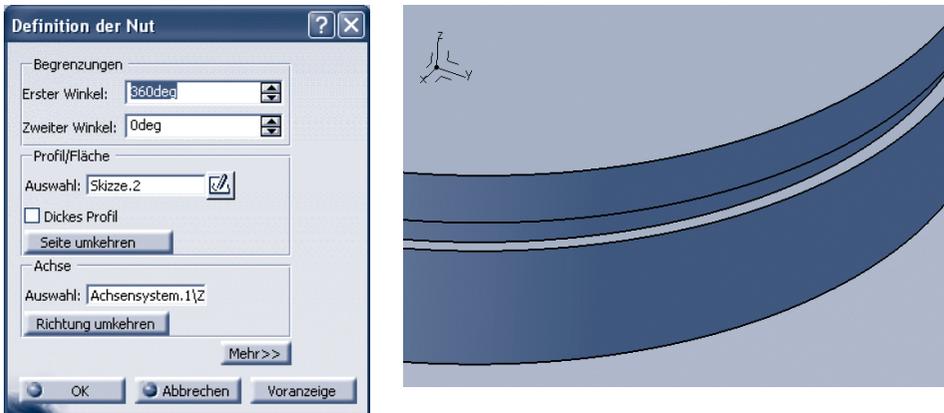


Abbildung 3.20: Erzeugte Nut an einem Zylinder

### 3.2.4 Erzeugen einer Rippe



Bei der Funktion RIPPE handelt es sich um einen Strangkörper, der mittels einer Führungslinie erzeugt werden kann. Diese Führungslinie kann durchaus auch Richtungswechsel beinhalten. Entlang einer ZENTRALEKURVE wird der Querschnitt eines Profils gestreckt (► Abbildung 3.21).

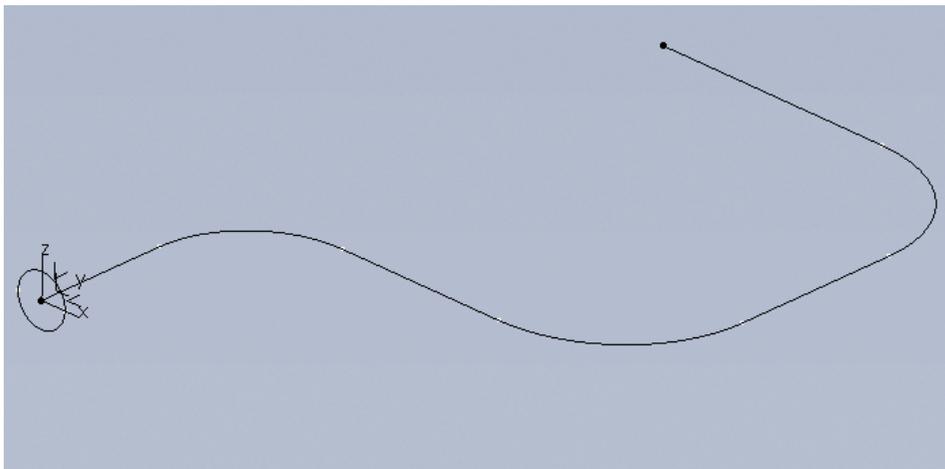


Abbildung 3.21: Skizze und Führungslinie

Sie können die Führungslinie beispielsweise im Sketcher mittels der Funktion PROFIL oder mit der Funktion SPLINE erzeugen. Obwohl beide Skizzen auf unterschiedlichen Ebenen basieren, sind sie Bestandteil des Hauptkörpers.

Nach Aktivierung der Funktion RIPPE werden Sie nacheinander aufgefordert das Profil und die Zentralkurve auszuwählen. Der Winkel der Zentralkurve soll beibehalten werden, was in der Option Profilsteuerung als Standard vorgegeben ist. Bestätigen Sie die Eingaben mit OK (► Abbildung 3.22).

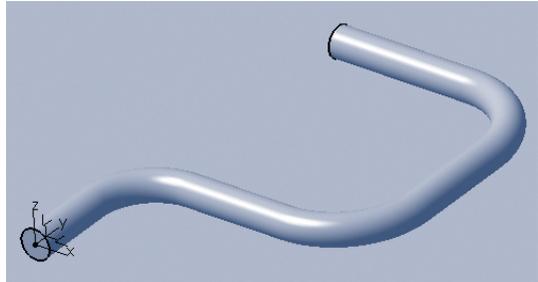


Abbildung 3.22: Dargestellte Rippe als Volumenmodell

Um mittels der Funktion RIPPE einen hohlen Körper mit einer entsprechenden Wandstärke zu erzeugen, aktivieren Sie die Option **DICKES PROFIL** innerhalb der Dialogbox DEFINITION EINER RIPPE (► Abbildung 3.23).

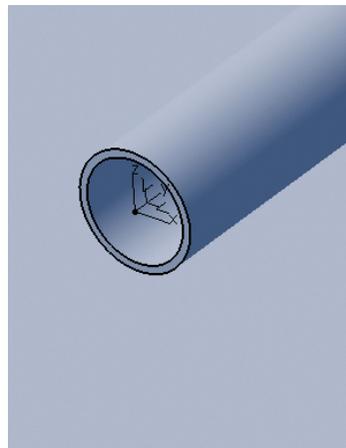


Abbildung 3.23: Erzeugtes Aufmaß durch die Option Dickes Profil

Bei der Auswahl **AUFMAß1** wird der Außendurchmesser beibehalten, bei der Auswahl **AUFMAß2** vergrößert sich der Außendurchmesser des 3D-Modells. Die ursprüngliche Skizze bleibt von dieser Einstellung unberührt.

### 3.2.5 Erzeugen einer Rille



Mit der Funktion RILLE erzeugen Sie mittels einer Skizze einen Abzugskörper, der ebenfalls unter Verwendung einer Führungslinie erzeugt wird. Die Führungslinie muss allerdings nicht erzeugt werden, sondern Sie können durchaus eine Aussenkante des Modells nutzen, bei dem die Funktion angewendet wird (► Abbildung 3.24).

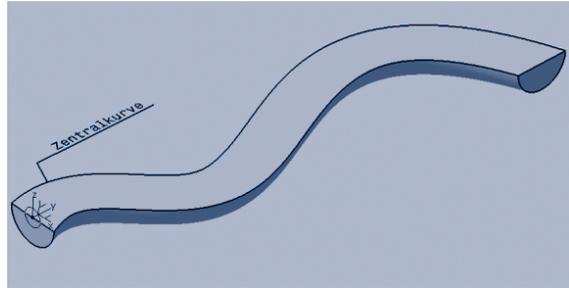


Abbildung 3.24: Skizzenprofil als Basis der Rille

Klicken Sie zunächst auf die Skizze und nutzen anschließend die Außenkante des 3D-Modells als Führungslinie. Nach Bestätigung durch OK wird direkt das Ergebnis angezeigt. Der Abzugskörper selbst ist lediglich durch die verwendete Funktion RILLE im Strukturbaum zu sehen (► Abbildung 3.25).

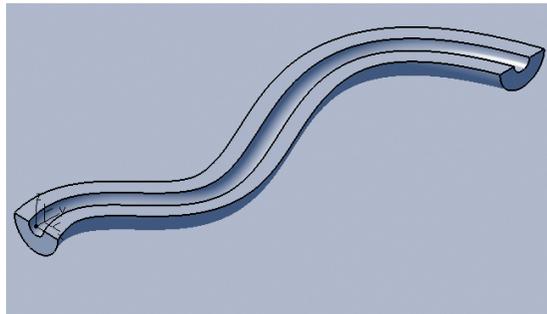


Abbildung 3.25: Erzeugte Rille aufgrund einer kreisförmigen Skizze

### 3.2.6 3D-Modelle aufbereiten

Die nun folgenden Funktionen dienen zwar auch der Modellbearbeitung bzw. -änderung, aber sie sind auf einer anderen Symbolleiste zu finden. Sie nennt sich **AUFBEREITUNGSKOMPONENTEN** (► Abbildung 3.26).



Abbildung 3.26: Symbolleiste Aufbereitungskomponenten

### 3.2.7 Kanten abrunden



Nach Aktivierung der Funktion **KANTENVERRUNDUNG** wird die gleichnamige Dialogbox eingeblendet und Sie sind aufgefordert die abzurundende Kante sowie den gewünschten Radius anzugeben. Klicken Sie auf die gewünschte Kante und bestätigen die Eingabe mit OK. Die Abrundung erfolgt und ist im Strukturbaum unter dem jeweiligen Objekt, an dem die Funktion angewendet wird, angeordnet. Die Option **TANGENTENSTETIGKEIT** ist als Standardeinstellung vorgegeben (► Abbildung 3.27).

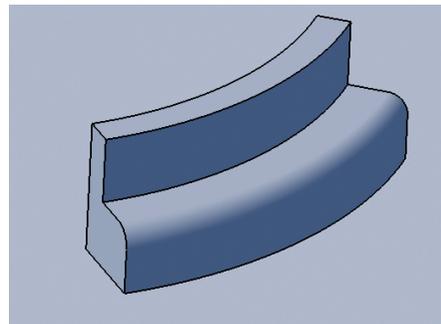


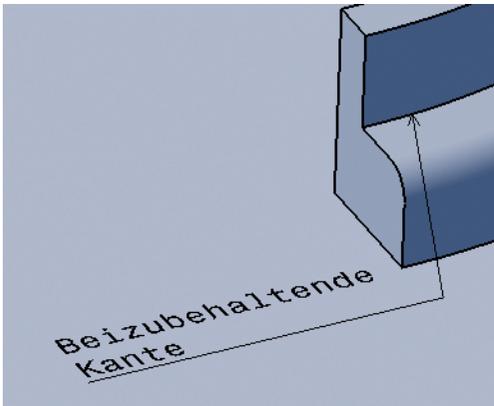
Abbildung 3.27: Kante abgerundet

Über die Schaltfläche *Mehr>>*, bestehen weitere Einstellungsmöglichkeiten. Sie können beispielsweise festlegen, welche Kanten in jedem Fall erhalten bleiben sollen, wenn sich der Radius einmal ändern wird.



Abbildung 3.28: Beizubehaltende Kante auswählen

Möchten Sie beispielsweise die Kante, die durch den inneren Ring erzeugt wird, in jedem Fall beibehalten, aktivieren Sie die Option **BEIZUBEHALTENDE KANTE(N)**. Anschließend klicken Sie die entsprechende Kante im 3D-Modell an (► Abbildung 3.29).



Aufgrund der Einstellung, wie sie in ► Abbildung 3.28 zu sehen ist, wird die gekennzeichnete Kante beibehalten.

Abbildung 3.29: Die Kante wird bei einer Radiusänderung berücksichtigt

Bei der **KANTENVERRUNDUNG** müssen Sie sich keineswegs auf nur eine Kante beschränken. Alle Kanten, die den gleichen Radius bekommen sollen, können Sie bei aktivierter Funktion nacheinander anklicken und mit OK bestätigen. Der Eintrag im Strukturbaum bleibt allerdings der gleiche wie bei nur einem einzigen verrundeten Element.

### 3.2.8 Fase erstellen



Ähnlich wie bei der Kantenverrundung gehen Sie bei der Erstellung einer FASE vor. Zunächst aktivieren Sie die Funktion **FASE**. Im nachfolgenden Menü können Sie zwischen zwei Modi wählen, wobei die vorgegebene Auswahl wohl die am häufigsten verwendete ist. Es wird unterschieden zwischen **LÄNGE1/WINKEL** oder **LÄNGE1/LÄNGE2**. Wenn Sie die Standardeinstellungen übernehmen möchten, beträgt die *Länge1* 10 mm und der *Winkel* 45 Grad. Jetzt müssen Sie nur noch die Kante anklicken, wo die Fase erzeugt werden soll und die Eingaben mit OK bestätigen (► Abbildung 3.30).

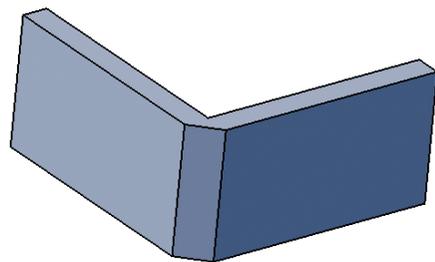


Abbildung 3.30: Erstellung einer Fase

Auch bei der Funktion FASE ist es möglich, bei gleichen Einstellungen, mehrere Fasen gleichzeitig zu erstellen. Mit der Option UMKEHREN können Sie erreichen, dass CATIA die Richtung der Fase ändert. Bei der Aktivierung dieser Option schlägt CATIA eine Referenzfläche vor und kennzeichnet diese mit einem orangefarbenen Pfeil. Die Richtung der FASE können Sie durch anklicken des Pfeils ändern. Dies macht allerdings nur dann Sinn, wenn der Winkel nicht 45 Grad beträgt.

### 3.2.9 Winkel der Auszugsschräge



Die Funktion WINKEL DER AUSZUGSSCHRÄGE kommt sehr häufig bei der Herstellung von Gussteilen zum Einsatz. Sie dient zum Erzeugen von geneigten Flächen. Zum einen ist anzugeben, welche Fläche um wie viel Grad geneigt werden soll, und zum anderen ist die neutrale Fläche zu wählen, die ihren Urzustand beibehalten soll.

In diesem Beispiel soll die vordere Fläche um 15 Grad nach hinten geneigt werden. Allerdings darf die untere Fläche nicht verändert werden und soll ihre jetzige Form beibehalten (► Abbildung 3.31).

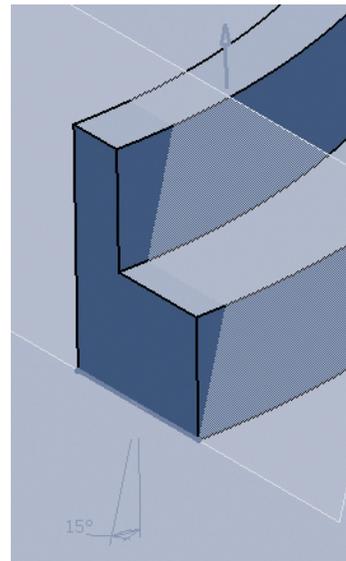


Abbildung 3.31: Auswahl der entsprechenden Elemente ausgeführt

Die Fläche, die um einen Winkel geneigt werden soll, wird als TEILFLÄCHE FÜR AUSZUGSSCHRÄGE bezeichnet. Der im Bild angezeigte Winkel von 15 Grad zeigt an, in welche Richtung die gewählte Fläche geneigt wird. Durch Anklicken des Pfeils können Sie die Richtung der Neigung ändern. Die Grundfläche gilt in diesem Beispiel als NEUTRALES ELEMENT. Demnach ändert sie sich nicht (► Abbildung 3.32).

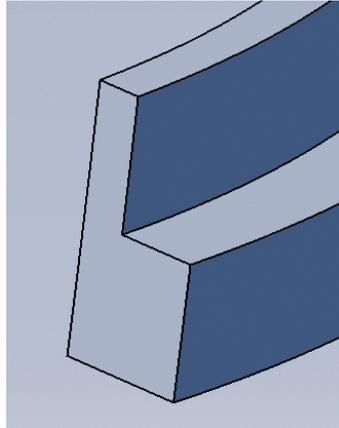


Abbildung 3.32: Auszugsschräge mit einer Neigung von 15 Grad

### 3.2.10 Schalenelemente erstellen



Mit der Funktion **SCHALENELEMENT** erzeugen Sie aus einem Volumenkörper einen Hohlkörper mit einer entsprechenden Wandstärke.

Nach der Aktivierung der Funktion **SCHALENELEMENT** wählen Sie zunächst wie viel Millimeter Wandstärke Sie einstellen möchten. Sie können zwischen der *inneren* und der *äußeren Standardstärke* wählen. Die innere Standardstärke ist mit einem Millimeter vorgegeben.

Nach Festlegung des Maßes klicken Sie auf die Fläche, die bis auf die Wandstärke entfernt werden soll. Die Auswahl wird in violetterm Farbton dargestellt und mit der Bestätigung durch **OK** wird die Funktion ausgeführt (► Abbildung 3.33).

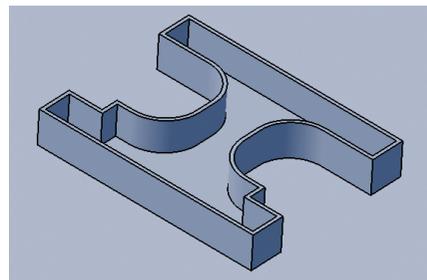


Abbildung 3.33: Erzeugtes Schalenelement mit einer Wandstärke von 1 mm

### 3.2.11 Gewinde (Innen / Außen)



Mit der Funktion **GEWINDE** stehen Ihnen die Möglichkeiten für **INNEN-** und für **AUßEN-**GEWINDE zur Verfügung. Ob Sie ein Außen- oder Innengewinde erstellen, ist im 3D-Modell nicht zu sehen. In diesem Menü legen Sie zum einen fest, ob es sich um ein

Innen- oder Außengewinde handelt, Sie legen die Verlaufsrichtung fest, die Gewindetiefe und die Steigung. Der Durchmesser des Gewindes ergibt sich von selbst. Er ist vom Durchmesser des Bauteils abhängig (► Abbildung 3.34).

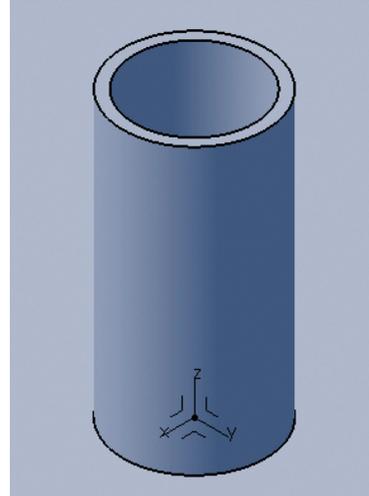


Abbildung 3.34: Definition der Gewindeeinstellungen für das 3D-Modell

Um ein Innengewinde zu definieren wählen Sie als SEITLICHE TEILFLÄCHE die Innenseite des Zylinders. Wenn das Gewinde oben beginnen soll, dann ist die BEGRENZUNGSTEILFLÄCHE der obere Rand des Zylinders. Mit Bestätigung durch OK wird lediglich ein entsprechender Eintrag im Strukturbaum zu sehen sein, dass ein Gewinde hinzugefügt worden ist (► Abbildung 3.35).

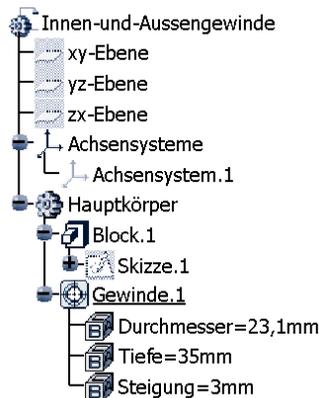


Abbildung 3.35: Die Gewindedefinition ist nur im Strukturbaum sichtbar

Möchten Sie eine Gewindedefinition an eine bereits bestehende Bohrung anhängen, klicken Sie doppelt auf die bereits im Strukturbaum vorhandene Funktion BOHRUNG und wählen den Reiter GEWINDEDEFINITION (► Abbildung 3.36).

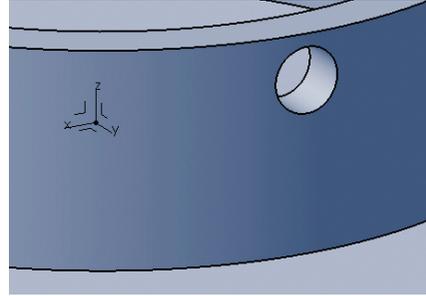
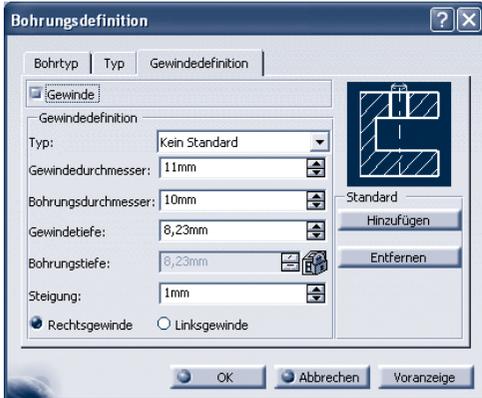


Abbildung 3.36: Gewindedefinition einer bestehenden Bohrung

Da die Bohrung schon im Vorfeld erzeugt worden war, handelt es sich hier nicht um einen *Standard-Typ*. Des Weiteren haben Sie noch die Auswahl zwischen einem Standard- und einem Feingewinde.

Aufgrund der bereits erstellten Bohrung erfolgen die Eintragungen bezüglich des Gewindedurchmessers automatisch. Auch diese Informationen sind nicht im 3D-Modell sondern nur im Strukturbaum zu sehen.

### 3.2.12 Elemente spiegeln



Immer dann, wenn es darum geht symmetrische Bauteile zu konstruieren, kommt die Funktion SPIEGELN zum Einsatz. Um ein Element spiegeln zu können, bedarf es einer Spiegelfläche, oder einer Spiegelachse. Selbst Flächen eines anderen Bauteils können dazu verwendet werden (► Abbildung 3.37).

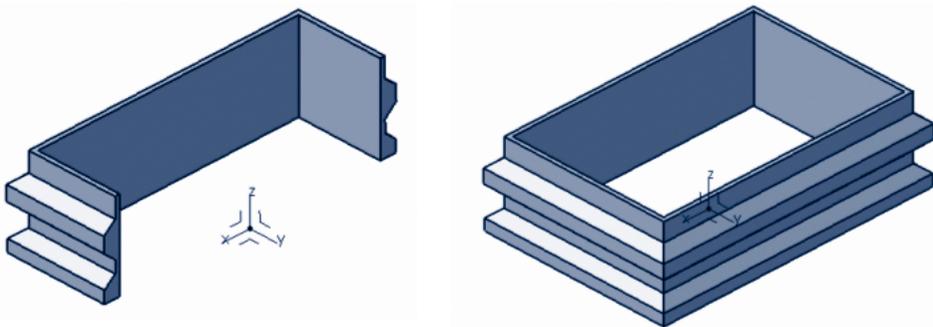


Abbildung 3.37: Symmetrisches Elemente an der ZX-Ebene gespiegelt

Nachdem Sie die Funktion SPIEGELN aktiviert haben, wird Ihnen lediglich in der *Statuszeile* angezeigt, dass Sie eine EBENE oder eine TEILFLÄCHE auswählen sollen. In diesem Fall klicken Sie auf die ZX-EBENE. Das gesamte Bauteil wird gespiegelt. Bestätigen Sie die nachfolgende Dialogbox mit OK.

**Beachten Sie**

Da diese Funktion innerhalb eines einzigen Körpers ausgeführt wird, werden beide Körper zu einem gesamten vereinigt.

### 3.2.13 Muster erstellen

In CATIA V5 ist die Anwendung der Funktion MUSTER so zu verstehen, dass gleiche Elemente nach einem bestimmten Schema angeordnet werden. Auf der gleichnamigen Symbolleiste stehen Ihnen drei Funktionen zur Verfügung: das RECHTECKMUSTER, das KREISMUSTER und das BENUTZERMUSTER. Die wichtigsten stelle ich Ihnen einmal vor (► Abbildung 3.38).



Abbildung 3.38: Symbolleiste Muster

#### Das Rechteckmuster



Möchten Sie beispielsweise auf einer rechteckigen Grundplatte Bohrungen mit gleichen Abständen horizontal sowie vertikal anordnen, so bedienen Sie sich der Funktion RECHTECKMUSTER. Es muss allerdings mindestens eine Bohrung vorhanden sein, um die Funktion anwenden zu können. Als Beispiel nehmen wir eine Grundplatte mit einer Länge von 150 mm und einer Breite von 100 mm. Die vorhandene Bohrung dient als Grundlage für das Muster. Auf der Platte sollen neun Bohrungen entstehen (► Abbildung 3.39).

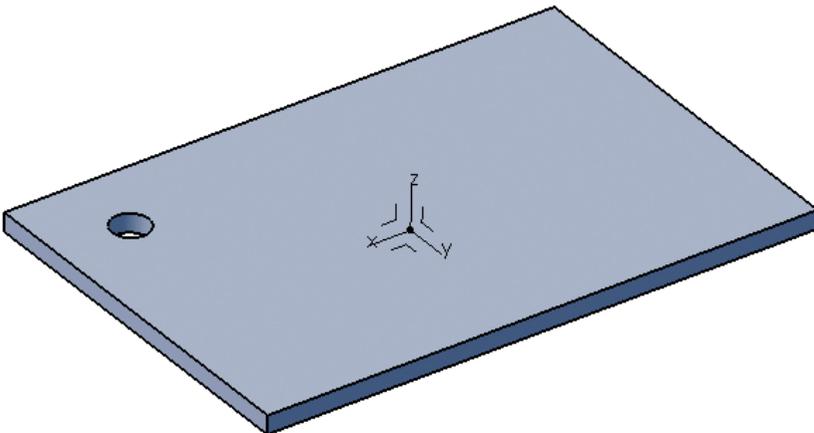


Abbildung 3.39: Vorhandene Bohrung dient als Grundlage für das Muster

Nach dem Sie die Funktion RECHTECKMUSTER gestartet haben, wird Ihnen eine Dialogbox angezeigt, in der Sie zum einen die Anzahl der Bohrungen und zum anderen deren Abstand zueinander festlegen müssen.

Bei Angabe der Anzahl ist die Ausgangsbohrung mitzuzählen. Der „Reiter“ ERSTE RICHTUNG bezieht sich auf die Länge der Grundplatte. Der Abstand zwischen den Bohrungen beträgt im Beispiel 55 mm. Der „Reiter“ ZWEITE RICHTUNG bezieht sich dagegen auf die Breite des Bauteils. Hier beträgt der Bohrungsabstand 30 mm (► Abbildung 3.40).



Abbildung 3.40: Mustereinstellungen für zwei Richtungen

Durch das Anklicken der X-ACHSE legen Sie die Referenzrichtung fest. Die Richtung wird durch einen orangefarbenen Pfeil gekennzeichnet. Zeigt er nicht in die gewünschte Richtung, klicken Sie ihn einmal an und die Richtung wird geändert. Zu guter Letzt fehlt noch die Bohrung, die das Objekt für das Muster ausmacht. Klicken Sie auf OK um die Funktion abzuschließen (► Abbildung 3.41).

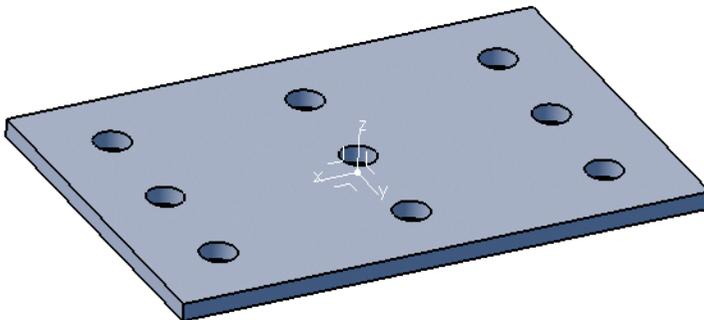


Abbildung 3.41: Bohrungsmuster mit neun Bohrungen

## Das Kreismuster



Wie auch beim Rechteckmuster, muss beim KREISMUSTER ebenfalls mindestens eine Bohrung vorhanden sein. Es sollen acht Bohrungen im gleichen Winkelabstand kreisförmig erzeugt werden. In der Dialogbox sind folgende Angaben zu machen (► Abbildung 3.42).

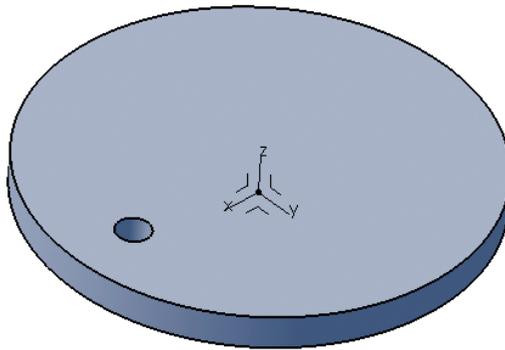


Abbildung 3.42: Ausgangsbohrung für Kreismuster

Bei dem Parameter EXEMPLAR(E) & WINKELABSTAND handelt es sich um die Standardvorgabe. Im Feld *Exemplare* ist zu berücksichtigen, dass die Ausgangsbohrung mitgezählt werden muss. Der Winkelabstand von Mittelpunkt zu Mittelpunkt beträgt in diesem Beispiel 45 Grad

Als Referenzelement wird hier die Z-ACHSE des Achsensystems verwendet. Am Schluss ist nur noch die Bohrung zu wählen. Sie können sie entweder im Strukturbaum oder direkt im Modell anklicken. Mit OK bestätigen Sie ihre Eingaben (► Abbildung 3.43).

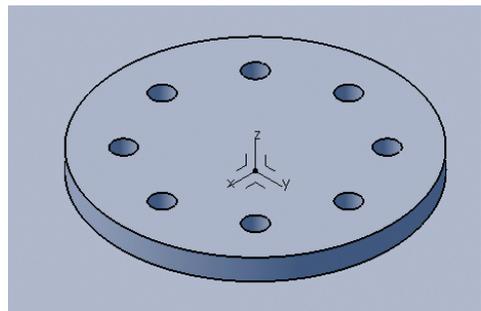


Abbildung 3.43: Kreismuster mit acht Bohrungen erzeugt