

---

Martin Harbauer

1. Ausgabe, Oktober 2012

Autodesk  
**Inventor 2013**

**Grundlagen**

INV2013



**HERDT**

## Torus

**Symbol:**  Torus

Der Torus oder auch Ring ist ebenfalls ein Kreis in einer Skizze, der im Anschluss gedreht wird. Im Browser wird er auch als Umdrehung mit Skizze angezeigt.



Abb. 6.149 Achsabstand zur Drehachse

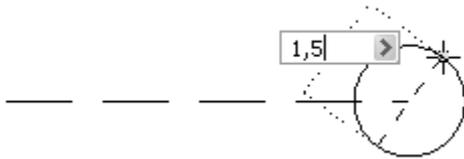


Abb. 6.150 Querschnitt in Skizze für Torus

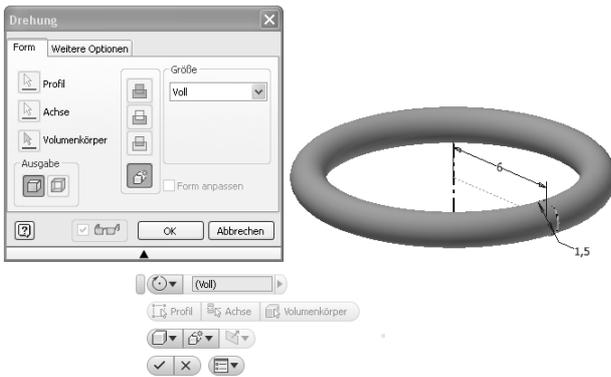


Abb. 6.151 Drehung im Befehl **Torus**

Nachdem Sie die Skizzierfläche gewählt haben, öffnet sich die Skizze. Zuerst wird der Befehl **Linie** ausgeführt, mit dem Sie den Achsabstand vom Querschnitt zur Drehachse des Torus angeben. Eine parametrische Bemaßung für den Wert des Achsabstandes sollte sofort eingegeben werden. Es wird automatisch ein Kreis mit dem Mittelpunkt am Ende dieser Linie erstellt, bei dem Sie auch gleich den Durchmesser angeben sollten.

Auch hier ist es nicht möglich, auf andere Befehle der Skizzierumgebung zu wechseln. Erst beim Ändern der Skizze sind Änderungen in der Grundform möglich.

Nach Eingabe des Durchmessers verlässt Inventor den Skizzierbereich und öffnet den Befehl **Drehung**. Auch hier geben Sie Ihre benötigten Werte ein und bestätigen mit **OK**.

Der Eintrag im Browser gestaltet sich analog zum Befehl **Kugel**.

## 6.4 Platzierte Elemente

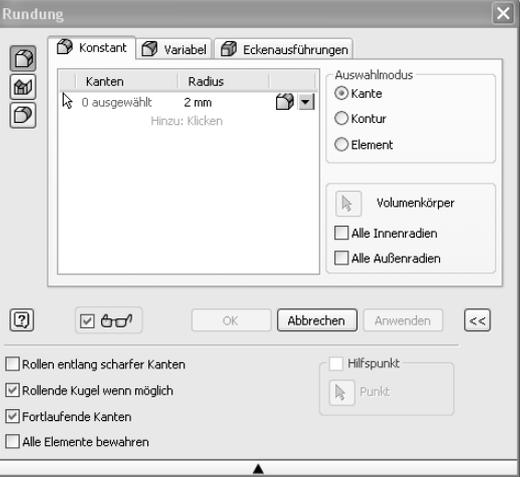
Platzierte Elemente werden direkt auf ein Bauteil angewendet und erfordern keine Skizzen.

### Abrunden

**Symbol:**  Abrunden

Mit dem Werkzeug **Rundung** oder anklicken der Kante (direkte Bearbeitung, Auswahl Rundung) können Sie an Bauteilen mit Volumen nachträglich Abrundungen mit Innen- und/oder Außenradius anbringen. Dieser Bearbeitungsschritt sollte möglichst spät erfolgen, weil durch das Abrunden oft Bezugskanten verloren gehen. Außerdem beeinflusst die Reihenfolge, in der Kanten abgerundet werden, häufig das Ergebnis. Alle Rundungsvarianten, die früher über das Dialogfenster eingestellt wurden, sind nun über den Mini-Werkzeugkasten einstellbar. Wird das Dialogfenster gewünscht, muss es beim ersten Mal explizit aufgeklappt werden.

## Gegenüberstellung Dialogfenster und Mini-Werkzeugkasten:

Mini-Werkzeugkasten	Aufgeklapptes Dialogfenster
 <p><b>Abb. 6.152 DIREKTE BEARBEITUNG RUNDUNG</b></p> <p><b>Abb. 6.153 Mini-Werkzeugkasten</b></p> <p>Legen Sie fest, ob Sie eine Kante, Fläche oder Vollrundung erzeugen wollen.</p> <p><b>Normale Rundung</b></p> <p>R: 2 mm Bestimmen Sie den Radius.</p> <p>0 ausgew... Hier werden die ausgewählten Elemente angezeigt.</p> <p>Sie können bestimmen, ob es sich um eine tangentielle oder eine G2-stetige Rundung handelt.</p> <p>Sie können einstellen, ob Sie eine Kante, eine Kontur oder eine Fläche auswählen möchten.</p>	 <p><b>Abb. 6.154 Aufgeklapptes Dialogfenster RUNDUNG, Register KONSTANT</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Der Bereich AUSWAHLMODUS steuert, ob Sie einzelne Kanten, alle Kanten einer Bauteilfläche (Option KONTUR) oder alle Kanten eines Elements (Option ELEMENT) auswählen können.</li> <li>Beachten Sie bei der Vorgabeoption KANTE die Wirkung des Kontrollfelds FORTLAUFENDE KANTEN (lässt sich nicht mehr ändern, nachdem Kanten gewählt wurden).</li> <li>Außerdem lassen sich durch die Kontrollfelder ALLE INNENRADIEN bzw. ALLE AUSSENRADIEN entsprechende Auswahlsätze automatisch erstellen. Dabei werden aber Kanten ignoriert, die schon abgerundet wurden.</li> </ul>
 <p><b>Variable Rundung</b></p> <p>Die folgenden Dialogfenster entsprechen denen einer normalen Rundung.</p> <p>Ist das Kontrollfeld RADIUSÜBERGANG GLÄTTEN entgegen der Vorgabe ausgeschaltet, entsteht ein linearer Übergang mit geraden Kanten (bei zusätzlichen Punkten außer Start/Ende wirkungslos), andernfalls entstehen Kanten in Form eines kubischen Splines.</p>	 <p><b>Abb. 6.155 Aufgeklapptes Dialogfenster RUNDUNG, Register VARIABLEL</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dieser Typ ermöglicht Abrundungen mit variablen Radien, indem Sie im Bereich PUNKT die Einträge START und ENDE anklicken und unterschiedliche Werte zuweisen (die betreffenden Punkte werden im Grafikbereich angezeigt).</li> <li>Außerdem können Sie zusätzliche Punkte durch Klicken auf die Kante vereinbaren, deren Position als Zahlenwert zwischen 0 (Start) und 1 (Ende) bestimmt wird.</li> </ul>



**Eckenausführung**

Die folgenden Dialogfenster entsprechen denen einer normalen Rundung.

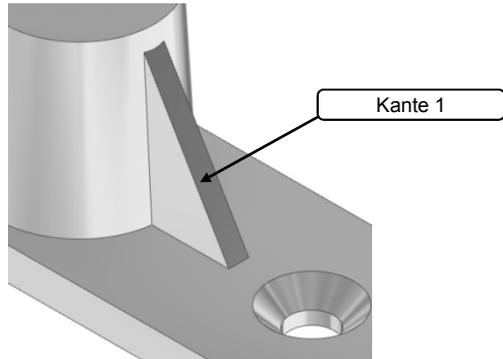


**Abb. 6.156 Aufgeklapptes Dialogfenster RUNDUNG, Register ECKENAUSFÜHRUNG**

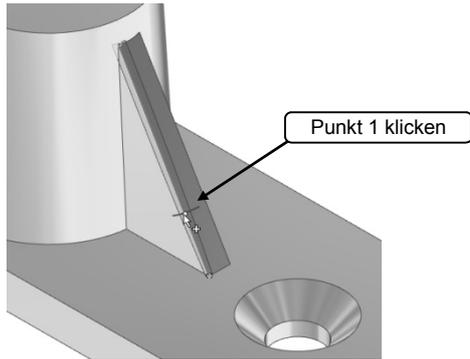
Hier können Sie eine komplexe Abrundung steuern, wenn an einem Scheitelpunkt mehr als 3 Abrundungen zusammentreffen. Sie müssen zunächst im Register KONSTANT die Abrundung vordefinieren, können dann im Register ECKENAUSFÜHRUNG den Scheitel wählen und den dort ankommenden Kanten in der Spalte ECKENAUSFÜHRUNG gezielt Abstände zuweisen.

**Beispiel 16: Halterung**

Zur Verrundung wurden die Kanten gewählt und mit unterschiedlichen Abständen zum Scheitelpunkt eingegeben, womit sich der Übergang der drei Radien nach Anforderungen des Konstrukteurs und der Fertigung besser realisieren lässt.



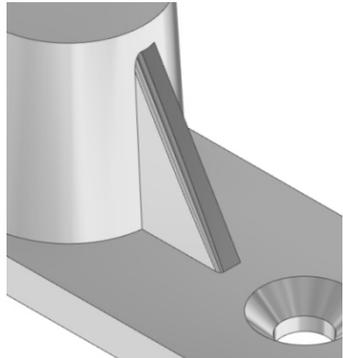
**Abb. 6.157 Ausgangssituation**



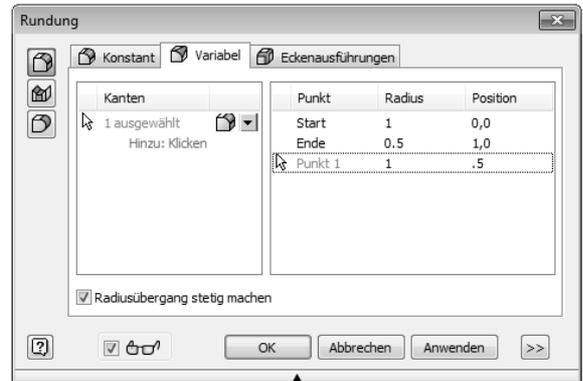
**Abb. 6.158 Vorschau Kante 1**



**Abb. 6.159 Mini-Werkzeugkasten**



**Abb. 6.161 Ergebnis Kante 1**



**Abb. 6.160 Einträge für Kante 1 - aufgeklapptes Dialogfenster**

Kanten	Punkt	Radius	Position
1 ausgewählt	Start	1	0,0
Hinzu: Klicken	Ende	0.5	1,0
	Punkt 1	1	.5

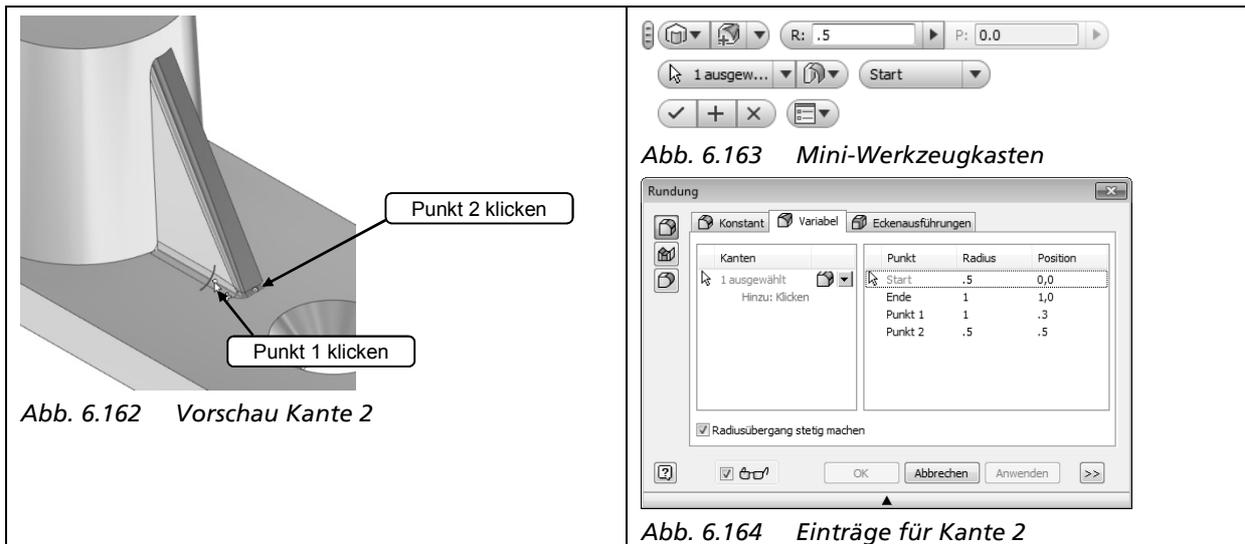


Abb. 6.162 Vorschau Kante 2

Abb. 6.163 Mini-Werkzeugkasten

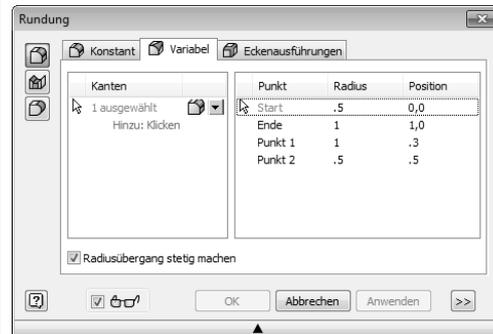


Abb. 6.164 Einträge für Kante 2

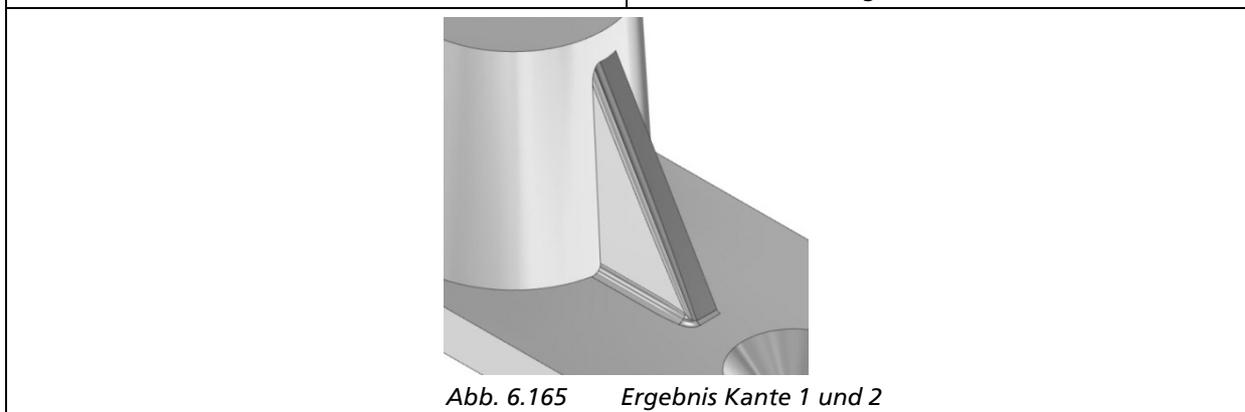


Abb. 6.165 Ergebnis Kante 1 und 2

## Flächenverrundung

**Symbol:**

Bei ausgewählter FLÄCHENVERRUNDUNG ① können Körperflächen angewählt und dann verrundet werden. Somit lassen sich komplexe zusammenhängende Flächenverbünde erstellen, die nicht mit der normalen Kantenverrundungsfunktion bearbeitet werden könnten.

In unserem Beispiel wurde nur eine Fläche pro Satz ausgewählt. Der erste Satz der Flächen wird mit der Farbe Blau ② gekennzeichnet und der zweite Satz mit der Farbe Hellgrün ③.



Abb. 6.166 Ausgewählte Flächenverrundung im Mini-Werkzeugkasten

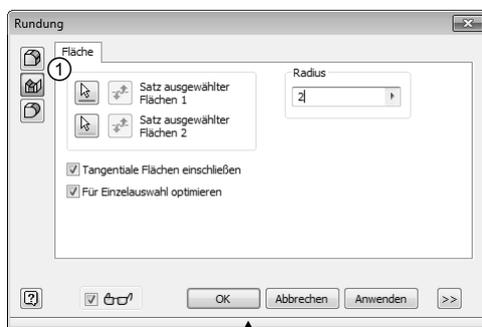


Abb. 6.167 Aufgeklapptes Dialogfenster RUNDUNG

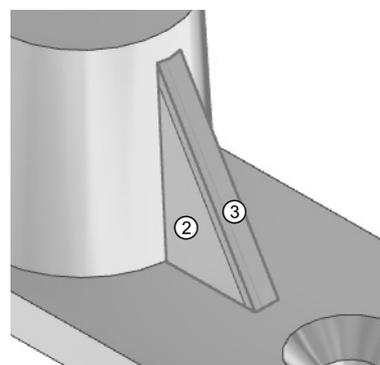


Abb. 6.168 Ausgewählte Flächen einer Versteifung

## Vollständige Rundung

Symbol: 



Abb. 6.169 Mini-Werkzeugkasten VOLLSTÄNDIGE RUNDUNG

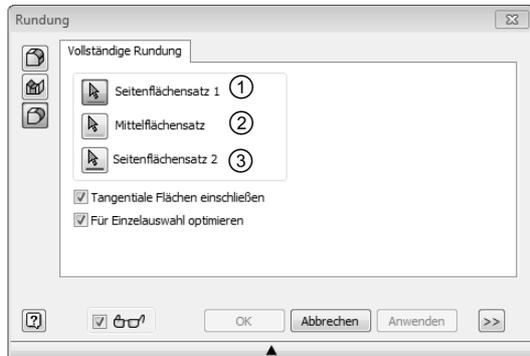


Abb. 6.170 Aufgeklapptes Dialogfenster RUNDUNG, Register VOLLSTÄNDIGE RUNDUNG

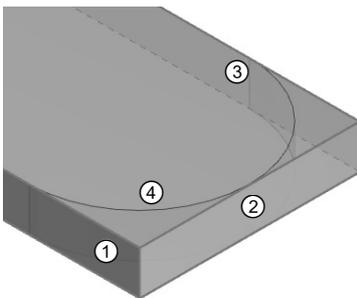


Abb. 6.171 Flächenanwahl

- ✓ Rollen entlang scharfer Kanten = aus
- ✓ Rollende Kugel wenn möglich = ein
- ✓ Fortlaufende Kanten = ein

Die Abb. 6.158 zeigt Abrundungen des Typs KONSTANT (5 Kanten gewählt; 1 Element im Browser).

- ① Wahl der ersten Fläche (blau)
- ② Wahl der zweiten Fläche (hellgrün)
- ③ Wahl der dritten Fläche (magenta)
- ④ Voransicht der vollständigen Rundung

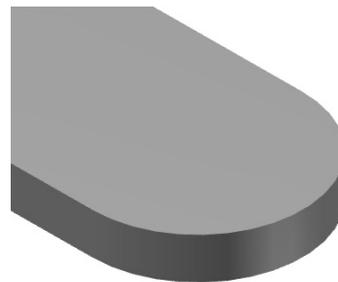


Abb. 6.172 Ergebnis: Vollrundung

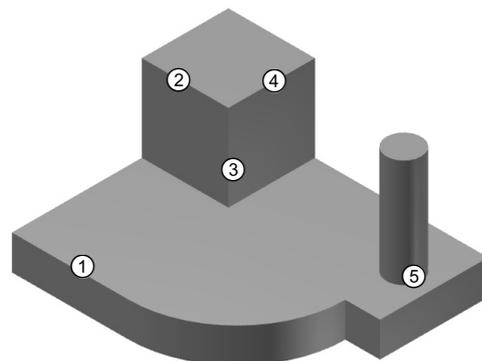


Abb. 6.173 Ausgangssituation

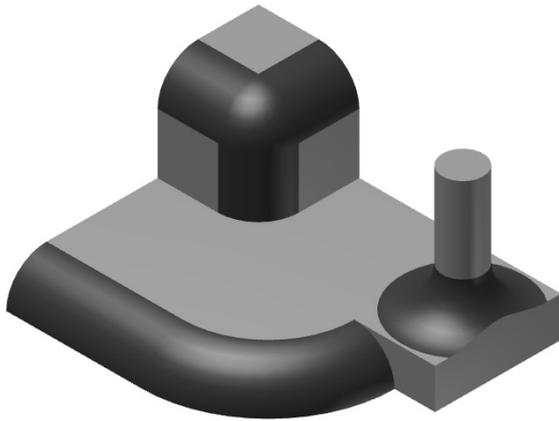


Abb. 6.174 Abrundungen mit Typ KONSTANT (rot markiert)

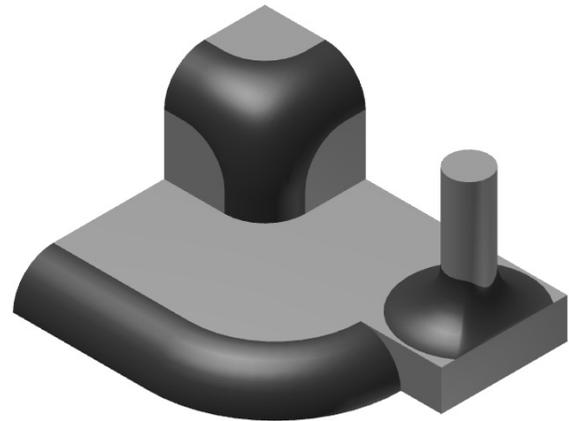


Abb. 6.175 Alle Kontrollfelder umgeschaltet (rot markiert)



Abb. 6.176 Mini-Werkzeugkasten



Abb. 6.177 Einträge im aufgeklappten Dialogfenster

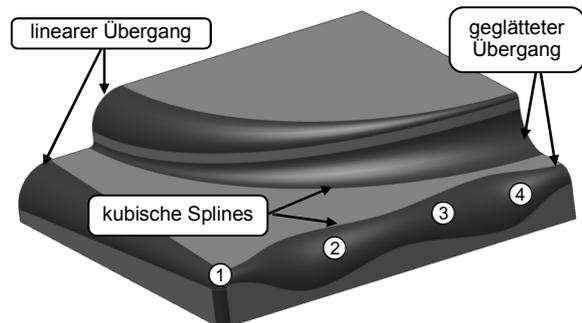


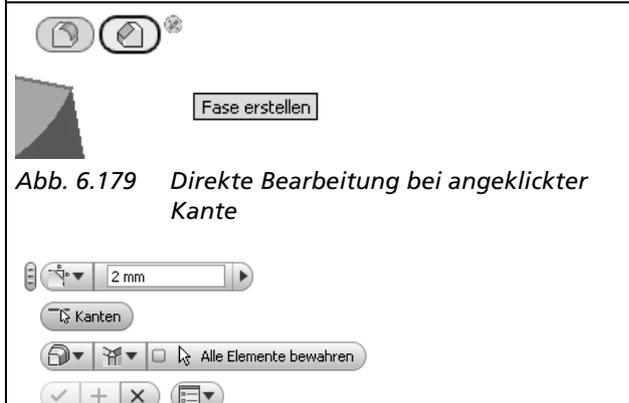
Abb. 6.178 Abrundungen mit dem Typ VARIABLE (rot markiert)

## Fasen

**Symbol:**  Fasen

Mit dem Werkzeug **Fasen** können Sie an Bauteilen mit Volumen nachträglich Kanten abschrägen (auch in Zusammenbauten möglich, wobei Sie Kanten verschiedener Bauteile wählen können). Auch dieser Bearbeitungsschritt sollte möglichst spät erfolgen, weil er oft Bezugskanten entfernt.

Nach dem Start des Werkzeugs oder nach dem Selektieren einer Kante (direkte Bearbeitung, Auswahl **Rundung** oder **Fase**) erscheint der Mini-Werkzeugkasten. Das entsprechende Dialogfenster kann ebenfalls benutzt werden, muss aber explizit aufgeklappt werden. Die Optionsschalter in der linken Spalte des Dialogfensters steuern, welche Parameter die Fase bestimmen sollen.

Mini-Werkzeugkasten	Aufgeklapptes Dialogfenster
 <p>Abb. 6.179 Direkte Bearbeitung bei angeklickter Kante</p> <p>Abb. 6.180 Mini-Werkzeugkasten</p> <p>steuert, welche Parameter die Fase bestimmen.</p>	 <p>Abb. 6.181 aufgeklapptes Dialogfenster FASE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ABSTAND erfordert 1 Wert und ergibt symmetrische Fasen.</li> <li>✓ ABSTAND UND WINKEL bzw. ZWEI ABSTÄNDE erfordern je 2 Werte und können unsymmetrische Fasen erzeugen.</li> </ul>

FORTLAUFENDE KANTEN lässt sich nicht mehr umschalten, nachdem Kanten gewählt wurden.

**Beispiel 17: Fase**

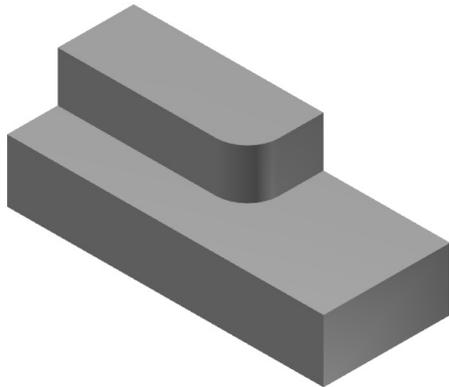


Abb. 6.182 Ausgangssituation



Abb. 6.183 Einträge im Dialogfenster

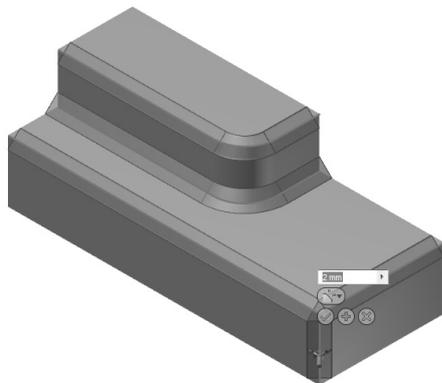


Abb. 6.184 Vorschau

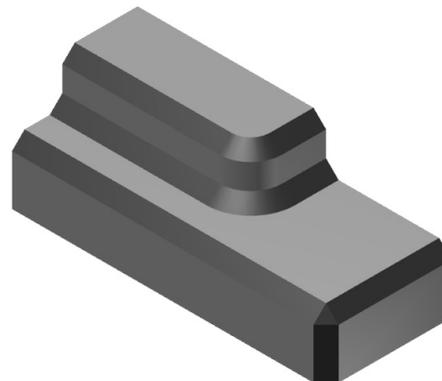


Abb. 6.185 Ergebnis (rot markiert)

## Wandstärke

**Symbol:**  Wandstärke

Eines der interessantesten Werkzeuge ist die Wandstärke-Funktion. Sie können innerhalb eines Bauteils unterschiedliche Wandstärken definieren und beliebig viele offene Flächen vereinbaren oder diese bei Bedarf wieder schließen.

Nach dem Start des Werkzeugs öffnen sich der Mini-Werkzeugkasten und das zugehörige Dialogfenster. Sie können den Befehl nicht über die direkte Bearbeitung aktivieren.

Mini-Werkzeugkasten	Aufgeklapptes Dialogfenster
 <p>Abb. 6.186 Mini-Werkzeugkasten</p> <p> Steuert die Richtung der Wandstärke.</p>	 <p>Abb. 6.187 Aufgeklapptes Dialogfenster WANDSTÄRKE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ FLÄCHEN ENTFERNEN für durchstoßene Seiten des Bauteils</li> <li>✓ RICHTUNG der Wandstärke</li> <li>✓ DICKE FÜR EINZELNE FLÄCHEN, um abweichende Wandstärken zu erstellen</li> </ul>  <p>Abb. 6.188 Weitere Optionen</p> <p>Ist es nicht möglich, den Körper mit den gewünschten Werten zu erzeugen, erlaubt Inventor durch die Option NÄHERUNG ZULASSEN eine gewisse Toleranz in der Genauigkeit. Diese Toleranzen können durch OPTIMIERT, TOLERANZ FESTLEGEN und das Kontrollfeld NÄHERUNG ZULASSEN gesteuert werden. Das Listenfeld NÄHERUNG ZULASSEN lässt die drei Vorgaben MITTELWERT, NIEMALS ZU DÜNN und NIEMALS ZU DICK ZU.</p>

### Beispiel 18: Schutzhaube

Das Volumen entstand durch die 90°-Rotation eines symmetrischen Profils, das zusätzlich gebohrt und abgerundet wurde. Das Werkzeug **Wandstärke** erzeugt daraus das folgende Gehäuse:

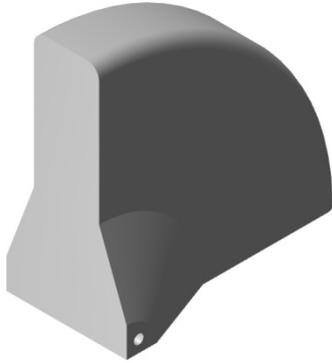


Abb. 6.189 Ausgangssituation



Abb. 6.190 Einträge im Dialogfenster

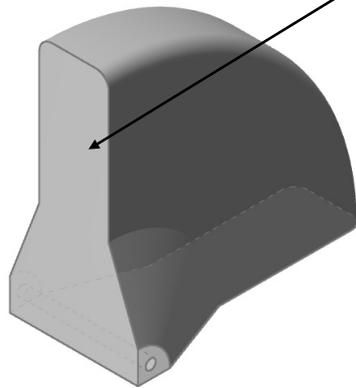


Abb. 6.191 Vorschau

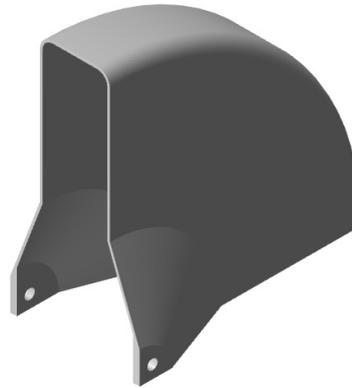


Abb. 6.192 Ergebnis

Das Werkzeug **Wandstärke** kann auch mehrfach angewendet werden.

### Gewinde

Das Werkzeug **Gewinde** kann Innen- und Außengewinde auf zylindrischen oder konischen Flächen oder auf Bohrungs-Elementen darstellen. Sie sollten es aber sinnvollerweise nur für Außengewinde einsetzen und Innengewinde mit dem Werkzeug **Bohrung** erzeugen.

Diese Gewinde werden aber nicht modelliert, sondern durch ein Mapping (Bild) dargestellt und sind deshalb nur sichtbar, wenn das Kontrollfeld **SPIEGELUNGEN UND OBERFLÄCHENBESCHAFFENHEIT ANZEIGEN** eingeschaltet ist (Register **FARBEN** des Dialogfensters **OPTIONEN**) und wenn das Kontrollfeld **IN MODELL ANZEIGEN** aktiviert wurde (Dialogfenster **GEWINDEELEMENT**).

- ✓ Wählen Sie im Register **PLATZIERUNG** zuerst eine zylindrische Fläche des Bauteils. Wenn das Kontrollfeld **VOLLE LÄNGE** aktiviert ist (Vorgabe), sind keine weiteren Angaben notwendig, andernfalls können Sie die Länge des Gewindes und einen Versatz eingeben. Er wird von derjenigen Begrenzungskante aus gerechnet, die beim Picken der Fläche näher lag.
- ✓ Sollte keine Vorschau erfolgen, obwohl die oben genannten Bedingungen erfüllt sind, so müssen Sie die Richtung des Gewindes umkehren.
- ✓ Wählen Sie im Register **SPEZIFIKATION** den Gewindetyp bzw. die Norm, die Steigung, die Richtung und die Gewindeklasse (die Nenngröße entspricht bei Außengewinden dem Durchmesser des gewählten Zylinders, bei Innengewinden muss beim Erzeugen der Bohrung der Kerndurchmesser gewählt werden).

## Beispiel 19: Gewinde



Abb. 6.193 Einträge im Dialogfenster (PLATZIERUNG)



Abb. 6.194 Einträge im Dialogfenster (SPEZIFIKATION)

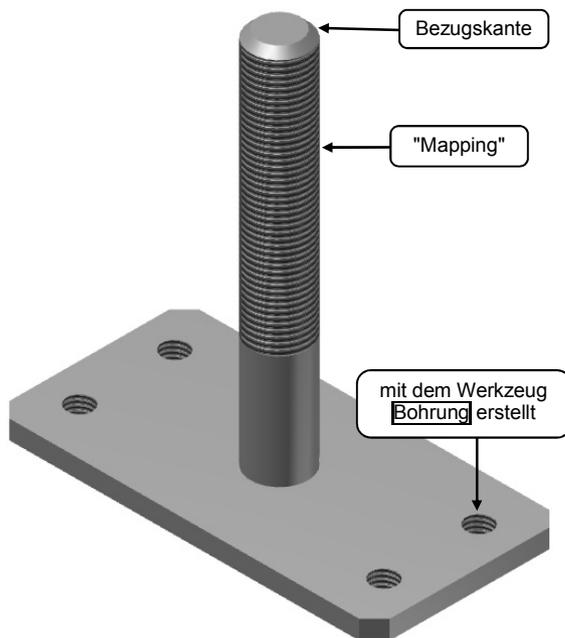


Abb. 6.195 Gewinde mit Versatz