

# HANSER



Leseprobe

Günter Scheuermann

Inventor 2011 - Bauteile, Baugruppen, Zeichnungen

ISBN: 978-3-446-42364-0

Weitere Informationen oder Bestellungen unter

<http://www.hanser.de/978-3-446-42364-0>

sowie im Buchhandel.

## 14 Übung: Mehrteiliges Kunststoffgehäuse

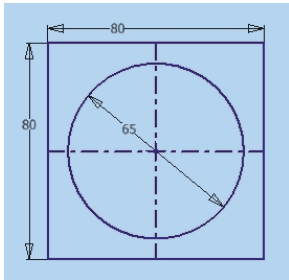
Die folgende Übung kann auch in der 2011er Version noch als *die 2010er-Übung* bezeichnet werden, denn sie beinhaltet vor allem die Fähigkeiten, die erst ab der Version 2010 im Inventor enthalten sind.

Die Schwerpunkte dieser Übung sind somit:

- Mehrfachbauteil
- Kunststoffbearbeitung

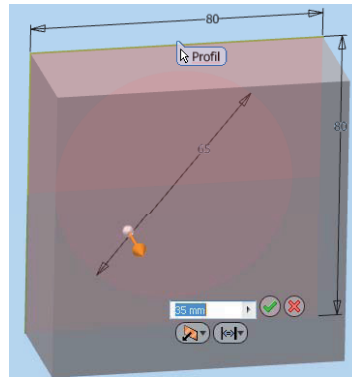
### 14.1 Der Ausgangskörper

Erstellt wird eine Skizze mit einem **QUADRAT 80 X 80 MM** und einem **KREIS MIT DEM DURCHMESSER 65 MM**.



Der Kreismittelpunkt soll im Ursprung (0, 0, 0) des Koordinatensystems liegen.

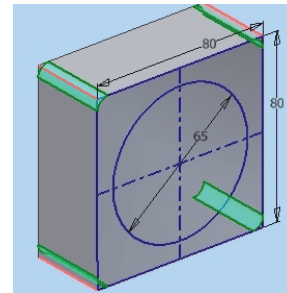
Die erste Extrusion erzeugt einen neuen Volumenkörper mit der **TIEFE 35 MM**.



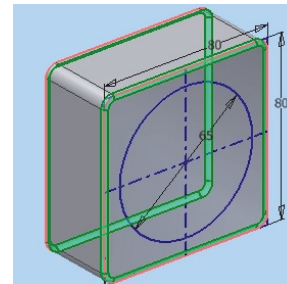
Da die Skizze noch häufiger benötigt wird, ist **SKIZZE WIEDER VERWENDEN** anzuklicken.

In den nächsten beiden Schritten werden die Kanten des Ausgangskörpers abgerundet.

Die kurzen Kanten mit dem **RADIUS 5 MM** und der Option **KANTE**.



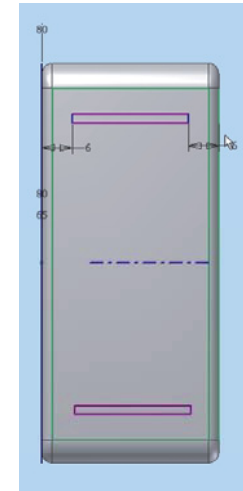
Die umlaufenden Konturen mit dem **RADIUS 2 MM** und der Option **KONTUR**.



Mit der dritten Bearbeitung soll der Körper an einer Schmalseite kleine Fußleisten bekommen.

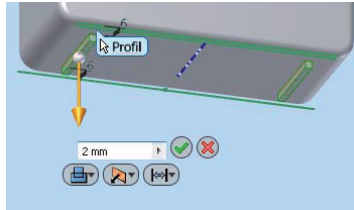
Es ist also eine **NEUE SKIZZE** auf einer der Schmalseiten zu erstellen,

und die beiden Leisten sind zu skizzieren.



Auf die Maße kommt es nicht so sehr an. Die Stirnseiten der Leisten sollten mindestens **6 MM** von der Vorder- und der Rückseite entfernt sein. Außerdem sollten die Leisten **SYMMETRISCH** zu der **MITTELACHSE** der Körpers ausgerichtet sein.

Die Extrusion erfolgt auf einen **ABSTAND** von **2 MM**.



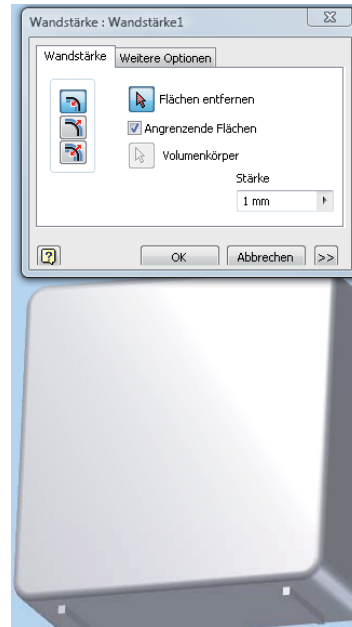
## 14.2 Einen Hohlkörper erzeugen

Momentan besteht das Bauteil noch aus massivem Material. Als Gehäuse soll es jedoch mit einer geringen Wandstärke innen hohl werden.

Bevor andere Arbeitsschritte folgen, muss also aus dem Volumenkörper ein Hohlkörper entstehen.

Der Befehl **WANDSTÄRKE** erfüllt diese Funktion und erzeugt einen Hohlkörper mit **1 MM WANDSTÄRKE**, die von der äußeren Oberfläche nach **INNEN** gemessen wird.

Da das Gehäuse später in einen Deckel, den Mittelteil und einen Boden geteilt wird, werden **KEINE FLÄCHEN** entfernt.



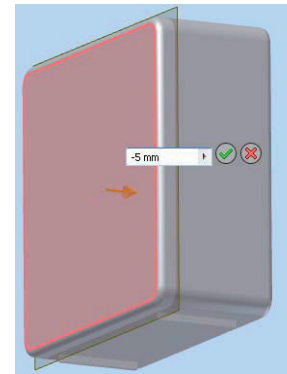
Das Gehäuse soll drei- bzw. vierteilig werden:

- Rückwand
- Mittelteil
- Vorderteil
- Glaseinsatz

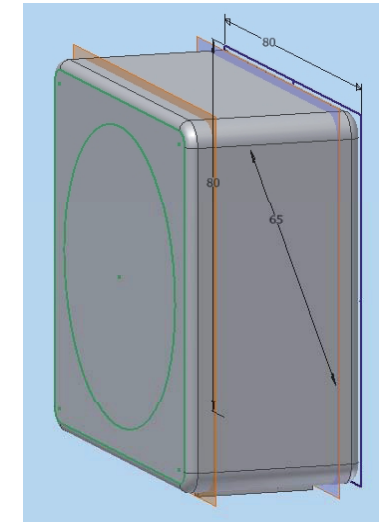
## 14.3 Gehäuse öffnen

Um den Hohlkörper in Vorder-, Mittel- und Rückteil aufteilen zu können, sind Trennebenen nötig, die als **ARBEITSEBENEN** jetzt erzeugt werden müssen.

Jeweils im Abstand von 5 mm von der vorderen und der hinteren Fläche ist eine Arbeitsebene zu erzeugen. Dabei ist nach dem Befehlsaufruf die jeweilige Fläche anzuklicken und die temporär angezeigte Arbeitsebene ist an einer Ecke zu verziehen. Das Maß **5 MM** kann dann direkt eingegeben werden.



Der Hohlkörper mit den beiden Arbeitsebenen sollte dann folgendermaßen aussehen:

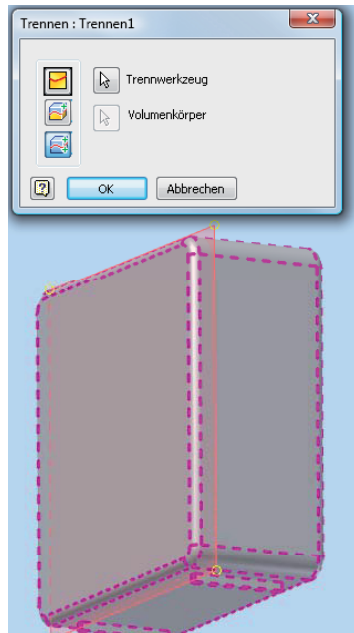


Die Funktion **TEILEN** ist zweimal aufzurufen, jedes Mal mit der Einstellung **TRENNEN**.



Als Trennwerkzeug wird jeweils eine **ARBEITSEBENE** ausgewählt.

In der folgenden Abbildung ist der Vorgang beispielhaft für die im Bild hintere Ebene dargestellt.



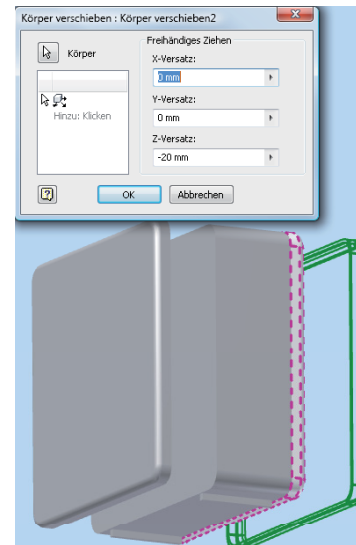
Nach den beiden Aktionen sind im **OBJEKTBROWSER** drei Volumenkörper vorhanden, die entsprechend umbenannt werden sollten.



## 14.4 Gehäuseteile verschieben

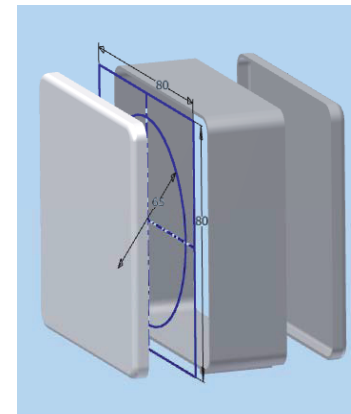
Die Einzelteile eines Mehrfachbauteils lassen sich mit der Funktion **KÖRPER VERSCHIEBEN** in Richtung der drei Koordinatenachsen bewegen.

Für die abgebildeten Positionen wurde die *Vorderwand* um 20 mm und die *Rückwand* um -20 mm in Richtung der Z-Achse verschoben.



Die noch eingeschaltete Sichtbarkeit der Skizzen soll die Gesamtansicht des geöffneten Gehäuses nicht stören.

Der vordere Deckel hat per **VOLUMENKÖRPER** → **EIGENSCHAFTEN** die Farbe Weiß erhalten.



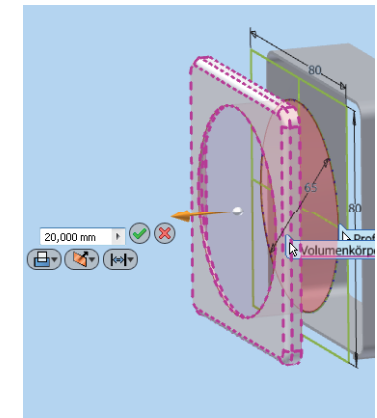
## 14.5 Vorderteil bearbeiten

Da nach der ersten Extrusion bereits **SKIZZE WIEDER VERWENDEN** angegeben wurde, kann mit der nächsten Extrusion sofort weitergemacht werden.

Sollte die Skizze nicht zur Verfügung stehen, dann muss jetzt die erste Skizze auf wieder verwenden geschaltet werden.

Es soll die Öffnung in die Vorderwand eingebracht werden.

Dazu ist eine **DIFFERENZ-EXTRUSION** mit dem **KREISPROFIL** in die entsprechende **RICHTUNG** mit der **GRÖSSE ALLE** für den richtigen **VOLUMENKÖRPER** durchzuführen.

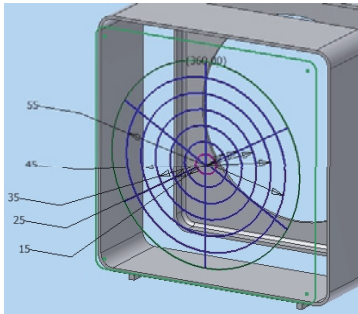


Das Ergebnis ist im nächsten und übernächsten Bild zu sehen.

Am Ende der Übung wird in diese Öffnung eine Glasscheibe eingesetzt.

## 14.6 Lüftungsgitter erzeugen

Die *Rückwand*, auf deren Oberfläche in einer **NEUEN SKIZZE** mit der Funktion **GEOMETRIE PROJIZIEREN** die Kontur der *Vorderwand* projiziert wurde, soll jetzt mit einem Lüftungsgitter versehen werden.



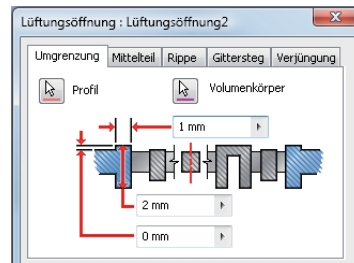
Der äußere Kreis ist also mit dem Durchmesser 65 mm als Projektion schon vorhanden.

Die **KONZENTRISCHEN KREISE** mit den Durchmessern 55 mm, 45 mm, 35 mm, 25 mm und 15 mm werden in dieselbe **SKIZZE** gezeichnet. Außerdem eine **SENKRECHTE LINIE** vom Mittelpunkt nach oben mit dem Radius als Länge, die per **RUNDER ANORDNUNG SECHSMAL** im Kreis herum kopiert wird.

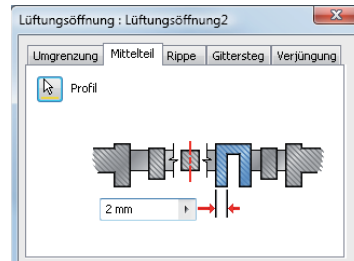
Die Funktion **LÜFTUNGS-ÖFFNUNG** erzeugt in vier Schritten aus einer Gitterskizze ein Lüftungsgitter.



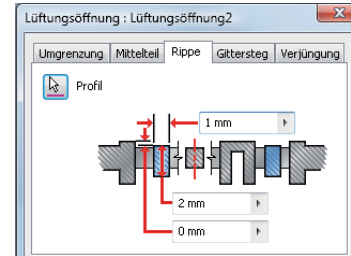
Als **UMGRENZUNG** ist im ersten Schritt der **ÄUSSERSTE KREIS** der Gitterskizze auszuwählen und als **PROFIL** zu zeigen. Der **VOLUMENKÖRPER** soll natürlich die **RÜCKWAND** sein.



Der **MITTELTEIL** ist der **INNERSTE KREIS**, der im zweiten Schritt als **PROFIL** zu anklicken ist.



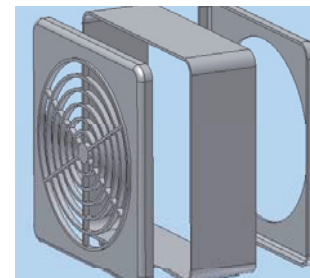
Die Kreise zwischen dem äußeren und dem inneren Kreis stellen als **RIPPEN** im dritten Schritt die **PROFILLE** dar, die jetzt anzuklicken sind.



Die sechs **GERADEN**, die vom Zentrum nach außen verlaufen, stellen die **GITTERSTEGE** dar, die im vierten und letzten Schritt markiert werden müssen.

Eine **Verjüngung** muss bei diesen geringen Abmessungen nicht angegeben werden – kann aber.

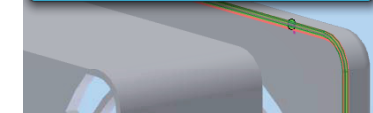
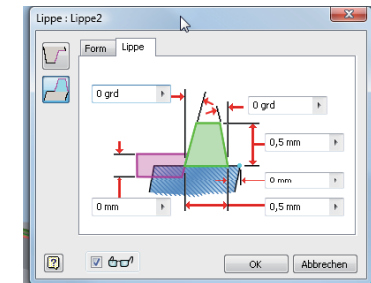
Mit **OK** wird das Lüftungsgitter erzeugt.



## 14.7 Montageränder als Dichtungslippen anfügen

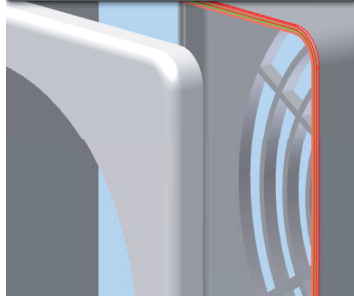
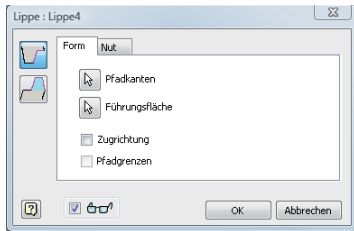
Werden Kunststoffteile montiert, so befinden sich zum Zwecke der Positionierung und aus Dichtigkeitsgründen kleine umlaufende Absätze, die Lippen, an den Teilen.

Auch die Erzeugung dieser Geometrie ist mit einer einzigen Funktion schnell und leicht zu bewerkstelligen. Der Befehl **LIPPE** tut dies.



Da die Wandstärke unserer Bauteile nur 1 mm beträgt, müssen die Maße entsprechend geändert werden, z.B. auf 0,5 mm Lippenbreite.

Der Befehl ist je einmal für die LIPPE am Deckel und noch einmal am gegenüberliegenden Teil, dem Mittelteil, für die NUT aufzurufen. Die Maßangaben für Lippe und Nut müssen natürlich zusammenpassen.



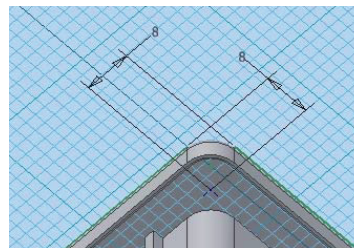
Insgesamt also viermal aufgerufen und Deckel und Rückwand sind jeweils mit dem Mittelteil mit der umlaufenden LIPPE/NUT ausgestattet.



### 14.8 Verschraubungsnoppen erstellen lassen

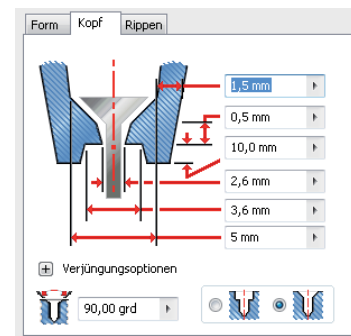
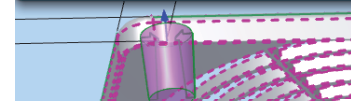
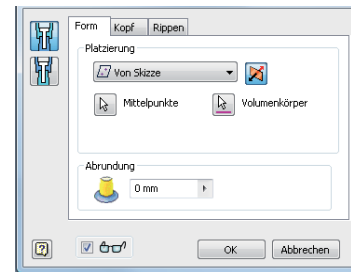
Die Verschraubungsgeometrie zu erzeugen ist ein klein wenig komplexer.

Zunächst ist dafür für die Platzierung des Schraubenkopfteils eine NEUE SKIZZE nötig.



Auf der Innenfläche der Rückwand wird im ECKABSTAND 8 x 8 MM (Abstand zur Außenkontur) ein PUNKT gesetzt.

Die Funktion SCHRAUBLOCH wird nach dem Beenden der Skizze aufgerufen.

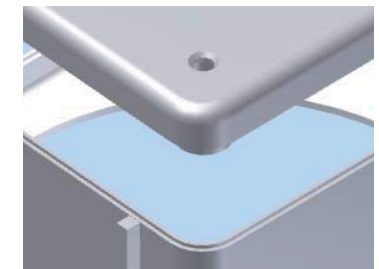


Die Maße sind zur Verdeutlichung wie abgebildet im Dialogfenster eingetragen.

- 1,5 mm
- 0,5 mm
- 10,0 mm
- 2,6 mm
- 3,6 mm
- 5 mm

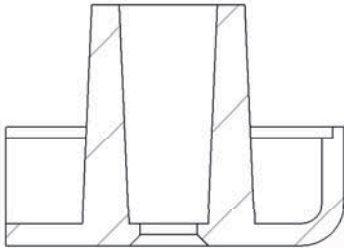
Maße, die z.B. sich selbst schneidende Konturen erzeugen, führen zu Fehlern.

In der temporären Darstellung kann die Geometrie begrenzt auch mit dem Zeigegerät wie gewünscht verschoben werden.

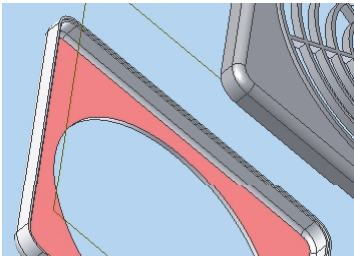




In der Schnittdarstellung des Schraubennoppens ist die Ausführung recht gut zu sehen und auch die Tatsache, dass in einer Wandstärke von 1 mm nur ungenügend ein Senkkopf untergebracht werden kann.



Für die Ausführung des Gegenstücks, des Gewindeteils, ist eine zusätzliche **ARBEITSEBENE** nötig, von der aus das Gewindeteil zum Gehäuse hin extrudiert wird.

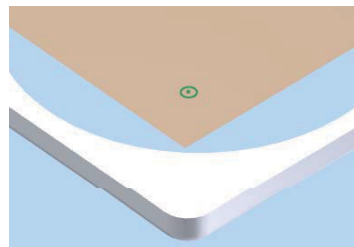
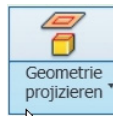


Die Arbeitsebene soll **23 MM** von der inneren Vorderseite entfernt entstehen.

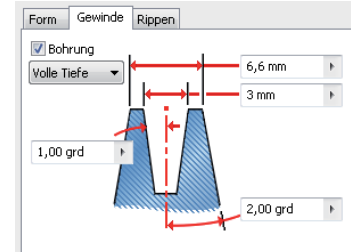
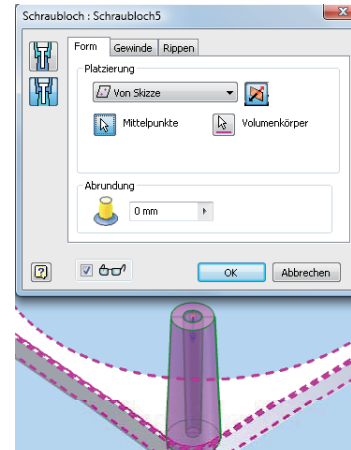
Diese 23 mm ergeben sich aus der gesamten Bauteildicke (35 mm) minus der Wandstärken ( $2 \times 1$  mm) minus der Schraubenkopfnoppe (10 mm).

Damit ist gewährleistet, dass die Kopfnoppe und das Gewindeteil genau aufeinander sitzen und das Gehäuse beim Verschrauben nicht verspannt wird.

Auf die Arbeitsebene wird in einer **NEUEN SKIZZE** mit der Funktion **GEOMETRIE PROJIZIEREN** das vorhandene **Schraubenloch** projiziert.



Die Funktion **SCHRAUBLOCH** wird nach dem Beenden der Skizze zum zweiten Mal aufgerufen.

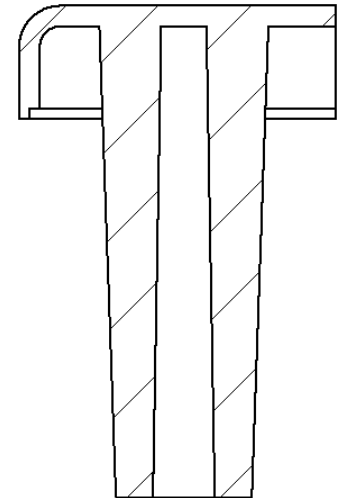


Mit der Bohrungsangabe **VOLLE TIEFE** wird Schraubenbohrung bis zur Deckelebene ausgeführt.

Die weiteren



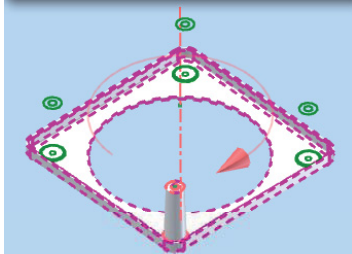
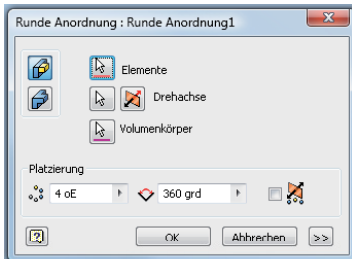
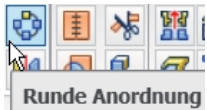
Maße (6,6 mm und 3 mm) sowie die Gradangaben der Randschrägen (innen  $1^\circ$ , außen  $2^\circ$ ) lassen das Gewindeteil, so wie in der Schnittdarstellung gezeigt, entstehen.



Die beiden Schraublochteile sollten an ihren Übergängen zu den Deckeln hin mit der Funktion **ABRUNDEN** und dem **RADIUS 1 MM** entsprechende Übergänge bekommen.

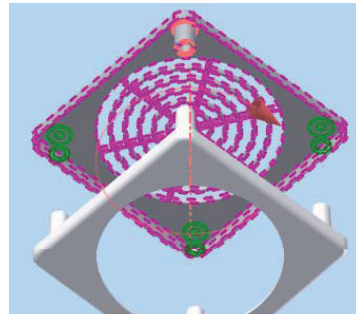
### 14.9 Aus eins mach vier

Der bekannte Bauteilbefehl **RUNDE ANORDNUNG** macht es leicht, die Verschraubungen in die vier Ecken des quadratischen Gehäuses zu kopieren.

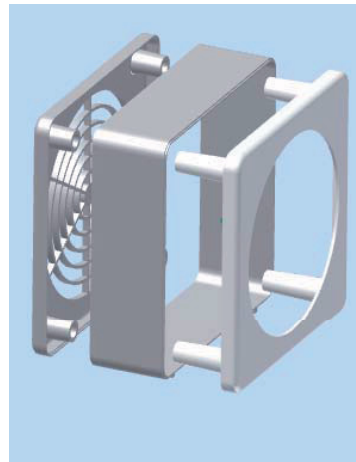


Es können die beiden Schraublochkomponenten zusammen

ausgewählt werden. Die **DREHACHSE** ergibt sich aus der Mittelachse einer Deckelöffnung.

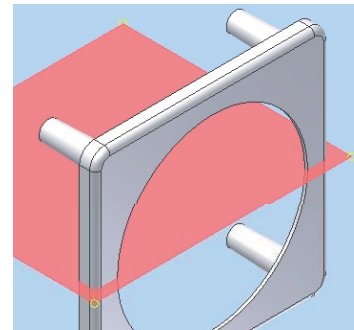


Das Gehäuse ist fast fertig.



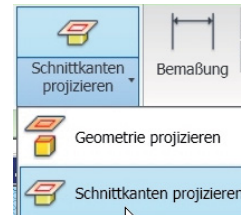
### 14.10 Glasscheibe herstellen und einfügen

Nehmen wir an, dass das Gehäuse z.B. für eine Tischuhr seine Verwendung finden soll, dann sollte sich im vorderen Deckel ein durchsichtiger Einsatz befinden.



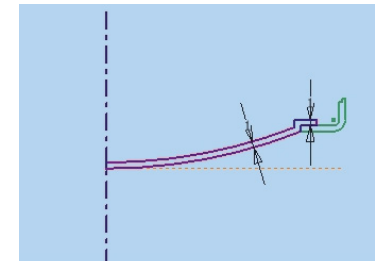
Die aus dem Ursprung selektierte **XZ-EBENE** kommt uns dabei sehr zu Hilfe.

Auf ihr entsteht eine **NEUE SKIZZE**.



Und anstelle einer beliebigen Geometrie werden jetzt mit der Funktion **SCHNITTKANTEN PROJIZIEREN** alle Kanten, die die Arbeitsebene durchdringen, in der neuen Skizze abgebildet.

In der folgenden Abbildung sind diese Kanten grün dargestellt.



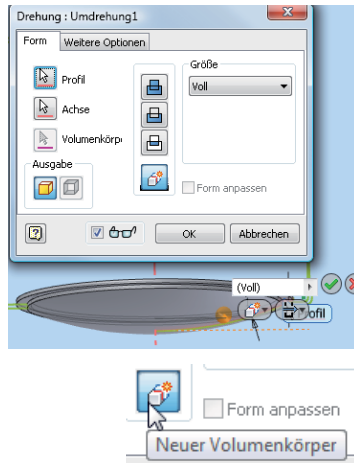
Die Kontur der Scheibe besteht aus einem Absatz in der Deckelöffnung und einer Wölbung, die bis zu einer **SENKRECHTEN MITTELLINIE** reicht.

Wichtig ist auch die **HORIZONTALE HILFSLINIE**, zu der hin der Wölbungsradius eine **TANGENTIALE ABHÄNGIGKEIT** bekommt.

Die Wandstärke der Scheibenkontur beträgt **1 mm**.

Die Funktion **DREHUNG** erzeugt aus der Kontur das gewölbte Bauteil.

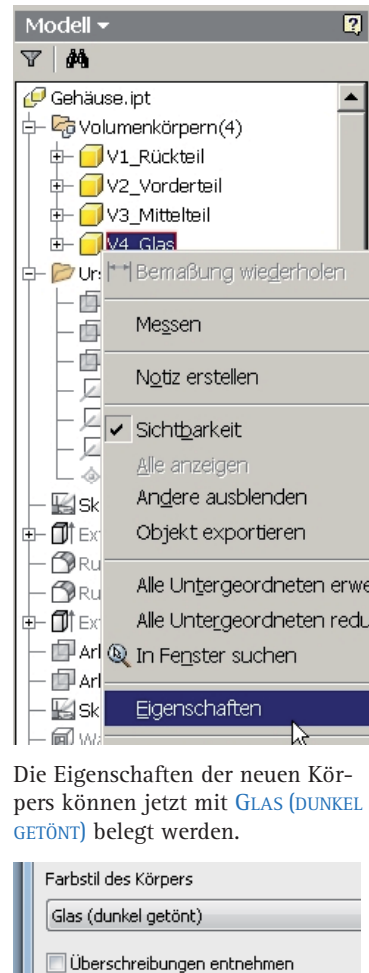




Wichtig bei der Erzeugung der Drehung ist, dass die Schaltfläche **NEUER VOLUMENKÖRPER** selektiert

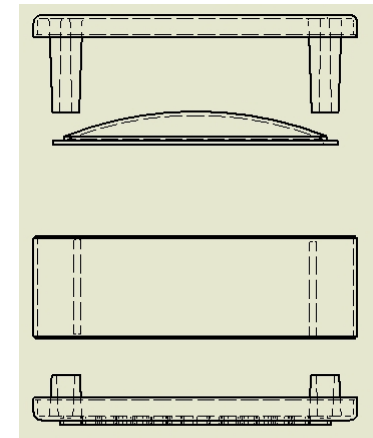
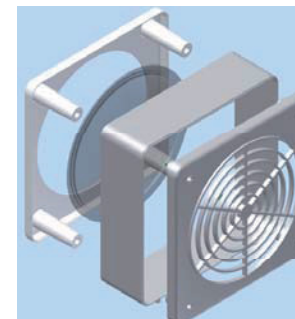
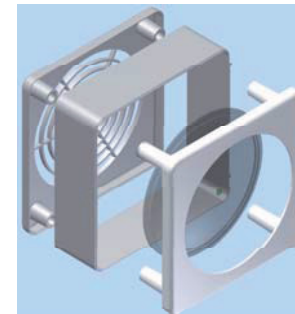
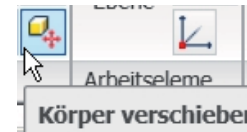


wurde. Nur dadurch entsteht ein weiterer Körper in unserem Gehäuse-Bauteil.



Die Eigenschaften der neuen Körpers können jetzt mit **GLAS (DUNKEL GETÖNT)** belegt werden.

Zum Schluss erfolgt noch einmal die Veränderung der Anordnung des Vorderteils, das jetzt mit der Funktion **KÖRPER VERSCHIEBEN** um weitere 25 mm in Z-Richtung nach vorne verschoben wird.



Die Zeichnungsableitung zeigt das Mehrfachbauteil in derselben Anordnung, wie sie im Bauteilbereich eingestellt wurde.

Es ist leider nicht möglich, die Komponenten eines Mehrfachbauteils in der Zeichnungsableitung einzeln zu handhaben.

Auch automatisch erzeugte Stücklisteneinträge und Positionszahlen erkennen nur jeweils ein Bauteil.