

**Inhalt**

Abgeleitete Baugruppe einfügen .....	21	iProperties .....	16
Abgeleitete Komponente bearbeiten .....	21, 22	Kiefer .....	16
Abgeleitetes Bauteil bearbeiten .....	6	koinzident .....	7
Ableiten .....	4, 20	Komponente einschließen .....	21
Ableiten: Baugruppe erstellen .....	25	Körper als Arbeitsfläche .....	23
Ableiten: Bauteil aus Baugruppe erstellen .....	20	Langloch .....	11
Ableiten: Optionen .....	22	Lokale Aktualisierung .....	8
Adaptives Bauteil .....	24	Material .....	16
Anordnen .....	14	Methoden der parametrischen Konstruktion .....	1
Arbeitsebene über 3 Punkte .....	3	Mittelebenen .....	15
Bibliothek .....	16	Negativform erstellen .....	24
Bohrungen .....	12	Parameter .....	10
boolesche Operationen .....	20	Parameter auflisten .....	11
Boolesche Operationen .....	21	Präzise Eingabe .....	2
Differenz .....	21	Projekt anlegen .....	9
Differenzkörper .....	20	Projizieren .....	11
Excel .....	9	Schnittmenge .....	21
Excel-Tabelle .....	10	Skelettkonstruktion .....	2
Exportieren in andere Programme .....	32	Skizze .....	2
Extrusion .....	11	Skizze sichtbar schalten .....	14
Extrusion Von-Bis .....	5	Skizze wieder verwenden .....	14
Grad .....	10	Subtraktion .....	21
grad .....	10	symmetrisch .....	5, 11
iAssemblies .....	18	Tabellenersetzung .....	19
iAssembly erstellen .....	19	Tabellengesteuerte Bauteile und Baugruppen .....	9
iAssembly in eine Baugruppe einfügen .....	20	Übung 2: Abgeleitete Komponente .....	23
iFeature ausrichten .....	30	U-Profil .....	12
iFeature einfügen .....	28	Varianten .....	9
iFeature: Extrahieren .....	27	Vereinigung .....	21
iFeature: Tabelle erweitern .....	31	Verknüpfung mit Basiskomponente lösen .....	24
iFeature: Tabellengesteuert .....	30	Volumen als Fläche .....	22
iFeatures .....	26	Volumenkörper durch die Verbindung von Flächen .....	22
Inhaltscenter .....	4	Volumenkörper erhalten .....	22
iPart ändern .....	18	Zusammenführung zu einem Volumenkörper .....	21
iPart erstellen .....	16		
iPart in Baugruppe einfügen .....	18		
iParts .....	16		

**Methoden der parametrischen Konstruktion**

1. Skelettkonstruktion
2. Tabellengesteuerte Bauteile und Baugruppen
3. iParts
4. iAssemblies
5. Abgeleitete Komponenten

## Skelettkonstruktion

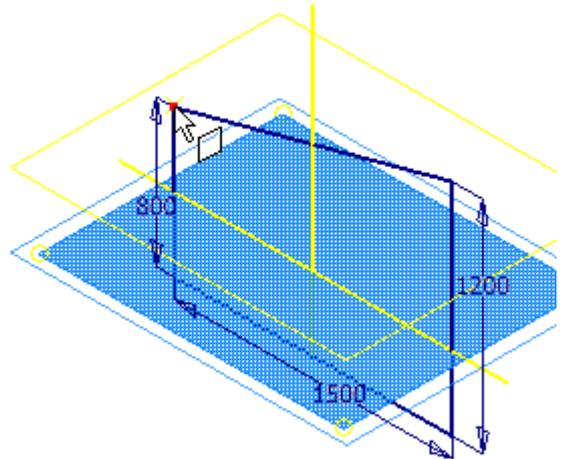
Eine einfache Methode, bei komplexen Baugruppen die Übersicht zu behalten, ist die Skelettkonstruktion. Dabei werden alle oder einige Maßangaben in einer Skizze hinterlegt, die als Basis für die weiteren davon abhängigen Bauteile und Baugruppen dient.

Das spätere Ändern gestaltet sich einfach, weil die Maßwerte in der übersichtlichen Skizze geändert werden und automatisch in die Bauteile und Baugruppen übertragen werden.

In der Übung „Rahmenkonstruktion“ wurde ebenfalls als Basis für die IPE-Träger eine Skizze eingesetzt.

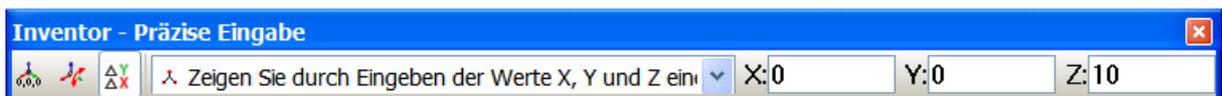
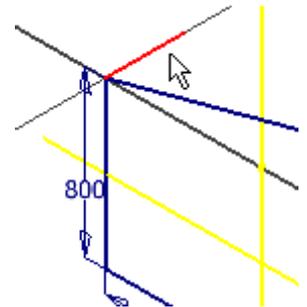
### Übung 1: Skelettkonstruktion

- Erstellen Sie die dargestellte Skizze in der XZ-Ebene.
- Erstellen Sie eine Arbeitsebene am Endpunkt der kürzeren senkrechten Linie: Rufen Sie „Ebene“ auf, klicken Sie auf die Linie, dann auf den Endpunkt der Linie.
- Erstellen Sie eine Skizze „S“ auf der neuen Ebene.
- Erstellen Sie eine waagerechte Linie wie unten dargestellt. Diese wird später für die Definition der Arbeitsebene über 3 Punkte benötigt.



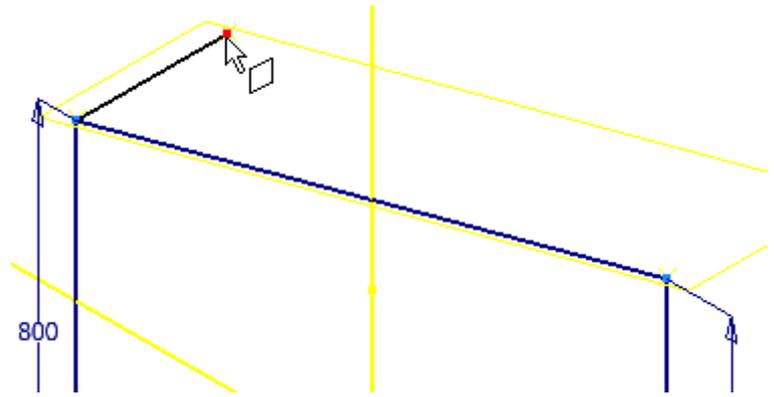
### Alternative:

- Anstatt der zusätzlichen Ebene und der 2D-Skizze können Sie eine 3D-Skizze erstellen. Dort können Sie eine Linie ohne Arbeitsebene erstellen.
- Rufen Sie die 3D-Skizze auf:
- Wählen Sie „Linie“.
- Geben Sie den Startpunkt am Endpunkt der senkrechten Linie an.
- Geben Sie die unten dargestellten Werte ein, um den Endpunkt zu definieren.

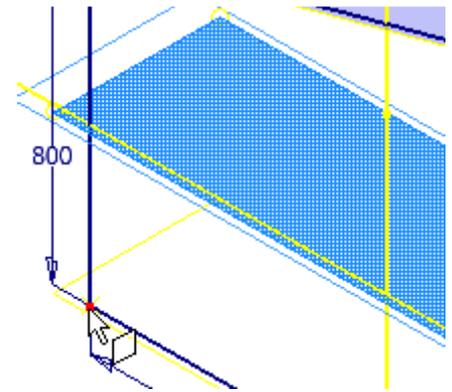


### Arbeitsebene über 3 Punkte

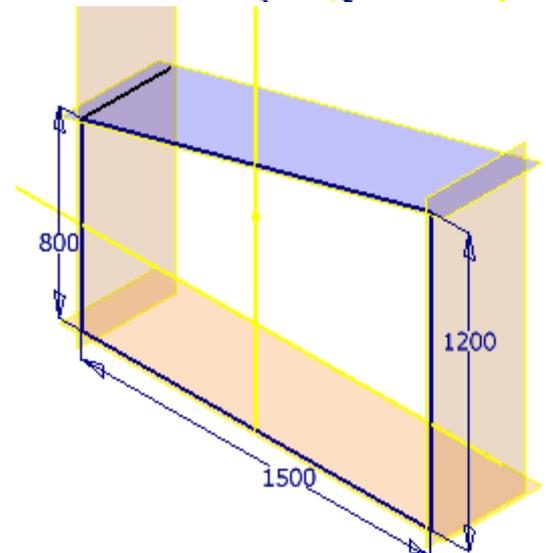
- Klicken Sie die beiden Endpunkte der eben erstellten Linie und den Endpunkt oben an der rechten Linie, um die Arbeitsebene schräg auf die Linien zu legen.
- Benennen Sie die Arbeitsebene im Browser „SchrägeOben“.



- Erstellen Sie eine Arbeitsebene am unteren Ende der hinteren Linie parallel zur XY-Ebene.
- Wählen Sie die Ebene im Ursprung (Browser).
- Klicken Sie auf den unteren Endpunkt der Linie.



- Erstellen Sie zwei parallele Ebenen zur YZ-Ebene am hinteren und am vorderen Endpunkt der waagerechten Linie.
- Speichern und schließen Sie die Skizze: „Skizze.ipt“.

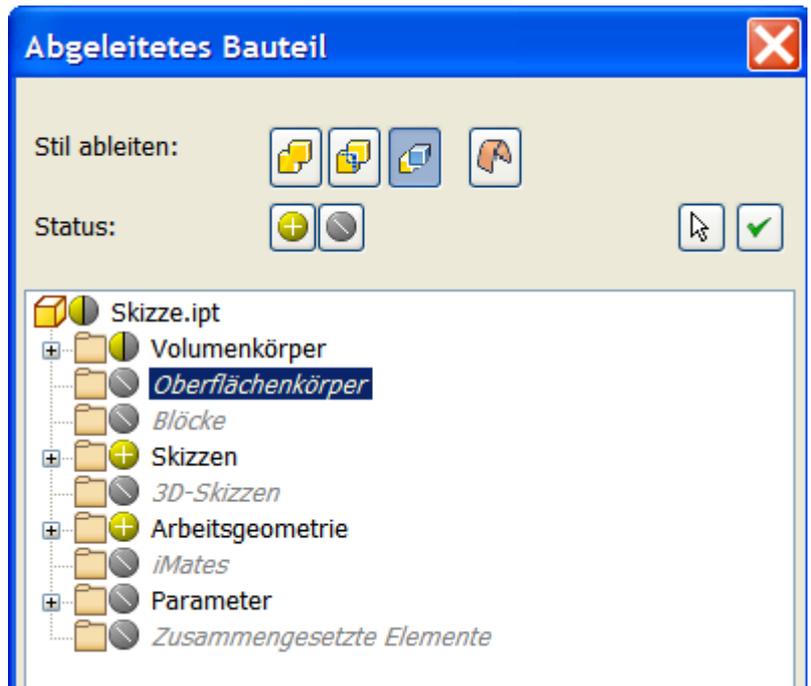


**Ableiten: Skizze im Bauteil verwenden**

- Erstellen Sie ein neues Bauteil.
- Beenden Sie die Skizze.
- Wählen Sie in der Gruppe Verwalten/Einfügen die Option



- Wählen Sie „Arbeitsgeometrie“ und „Skizzen“ durch Klick auf die Symbole in der Liste.



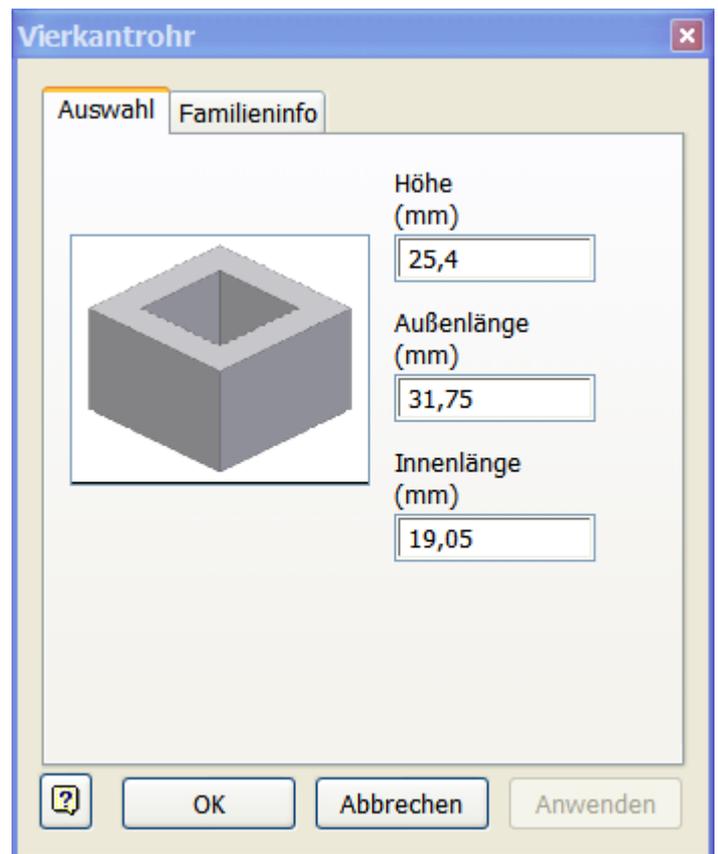
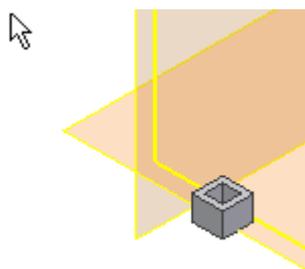
- Wählen Sie in Gruppe „Verwalten/Einfügen/Element“, um ein Element aus dem Inhaltscenter einzufügen:

- Suchen Sie „Vierkantrohr“ und



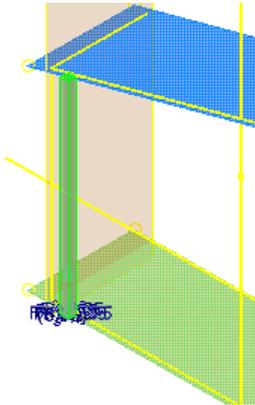
bestätigen Sie mit OK:

- Wählen Sie die Fläche unten und im Kontextmenü „Fertig“.



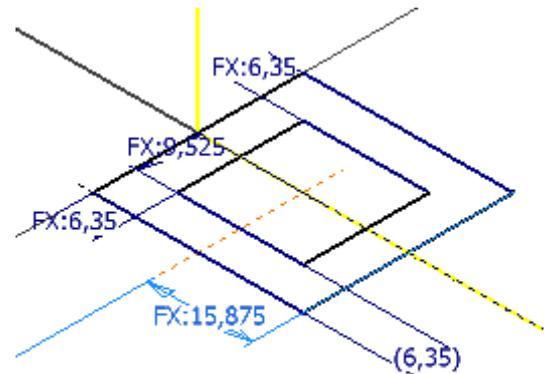
### Extrusion Von-Bis

- Doppelklicken Sie im Browser die Extrusion des Vierkantrohres.
- Wählen Sie „Von bis“ und klicken Sie die untere und die obere Ebene.

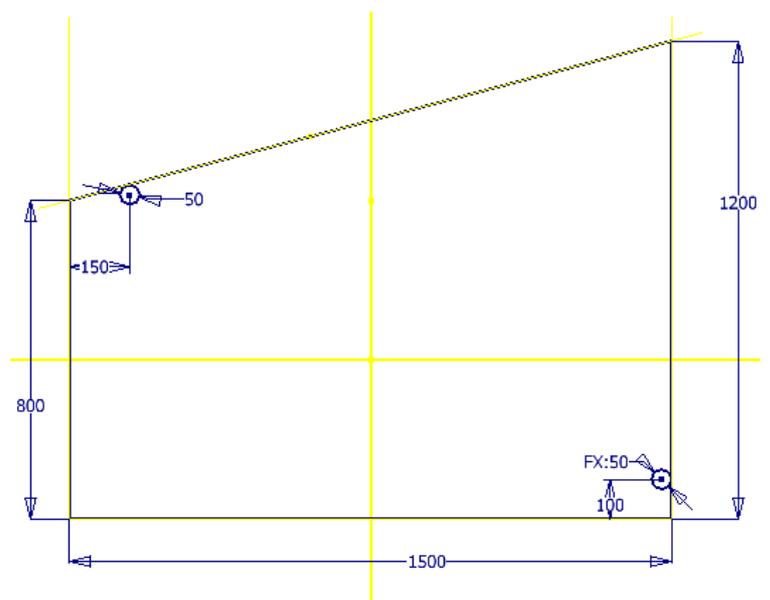


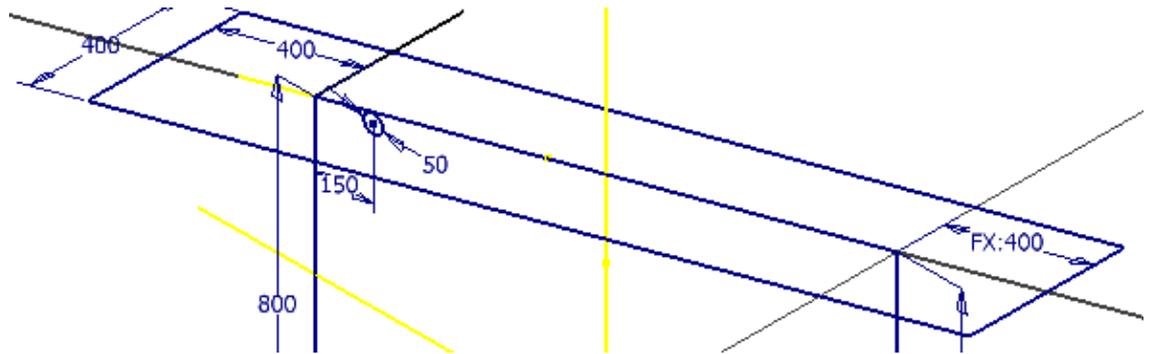
### Skizze platzieren

- Doppelklicken Sie im Browser die Skizze der Extrusion.
- Projizieren Sie die hintere senkrechte Linie in die Skizze.
- Richten Sie die Skizze symmetrisch an der projizierten Linie aus: 
- Schalten Sie die Skizzen und die Arbeitsebenen unsichtbar.
- Speichern Sie das Bauteil unter dem Namen „Stütze\_hinten“.

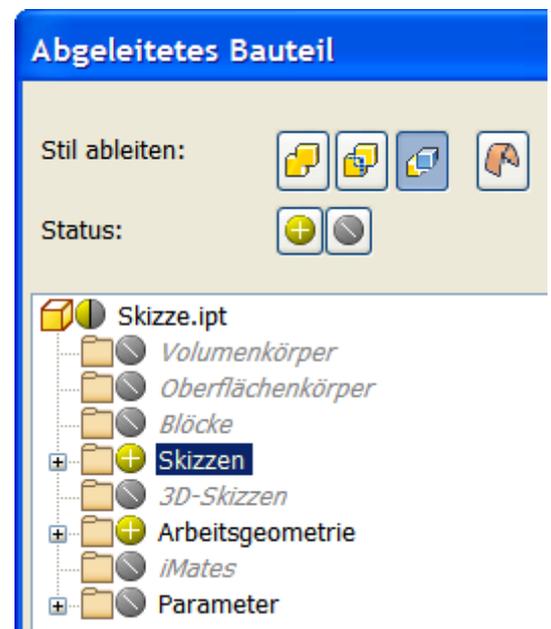
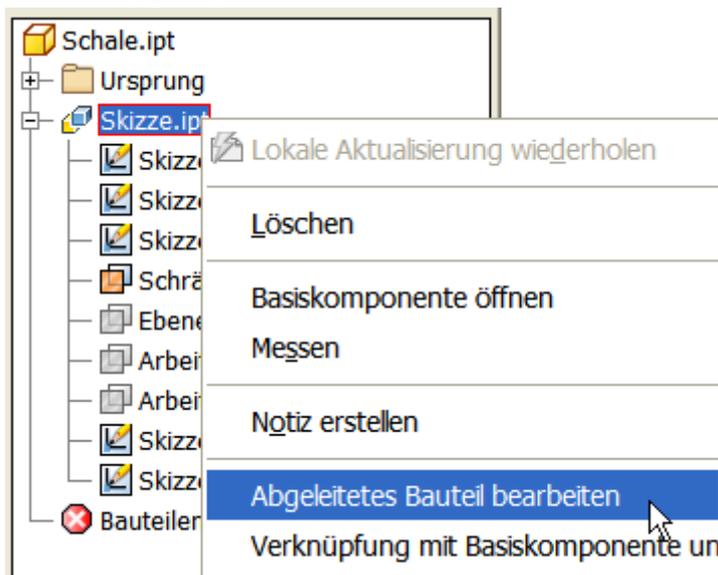


- Öffnen Sie das Bauteil „Skizze.ipt“.
- Fügen Sie eine Skizze in XZ hinzu, um zwei Kreise zu erstellen.
- Richten Sie die beiden Kreise tangential zur Schräge bzw. zur senkrechten Linie wie dargestellt aus.
- Erstellen Sie auf der Schrägen Fläche oben eine weitere Skizze.
- Erstellen Sie ein Rechteck.
- Projizieren Sie die X-Achse, um das Rechteck mittig auszurichten.
- Projizieren Sie die Endpunkte der senkrechten Linien, um Bezugspunkte für die Bemaßung zu erhalten.
- Speichern und schließen Sie die Skizze.ipt.

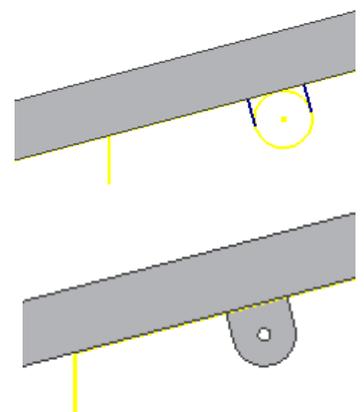




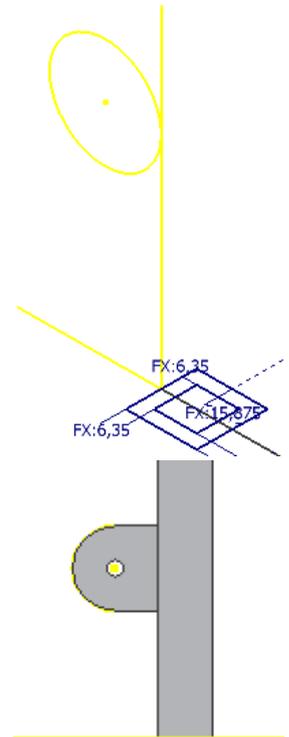
- Erstellen Sie ein weiteres Bauteil für die „Schale.ipt“.
- Beenden Sie die Skizze.
- Fügen Sie das Bauteil Skizze.ipt als abgeleitete Komponente ein.
- Wenn die Skizze wie oben nachträglich geändert wurde, wählen Sie im Browser im Kontextmenü der Skizze.ipt „Abgeleitetes Bauteil bearbeiten“
- Die Skizze



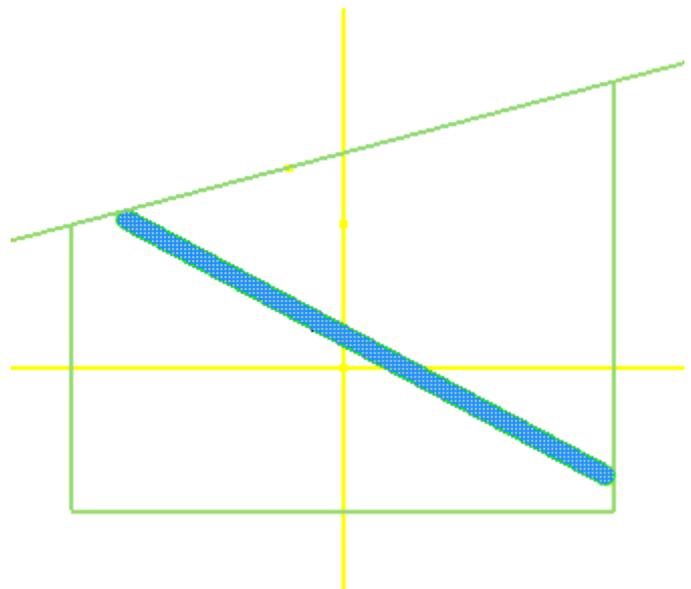
- Extrudieren Sie das Rechteck auf der Schräge auf 50 mm.
- Erzeugen Sie eine Wandstärke von 10 mm. Entfernen Sie dabei die obere Fläche.
- Erstellen Sie eine Skizze auf der XZ-Ebene.
- Projizieren Sie den Kreis und die Unterkante der Extrusion in die Skizze.
- Erstellen Sie die dargestellten Verbindungslinien, um eine Lasche zu erzeugen.
- Extrudieren Sie die Lasche auf 10 mm.
- Speichern und schließen Sie das Bauteil.



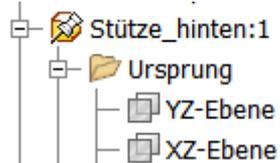
- Erstellen Sie ein neues Bauteil für die vordere Stütze.
- Erstellen Sie wie oben beschrieben die vordere Stütze (Vierkant).
- Leiten Sie das Bauteil „Skizze.ipt“ ab.
- Fügen Sie aus dem Inhaltscenter das Vierkantprofil ein.
- Projizieren Sie die X-Achse und richten Sie das Rechteck mittig aus (Abhängigkeit „symmetrisch“). Verwenden Sie die Abhängigkeit „koinzident“, um das Rechteck am Endpunkt der Linie auszurichten.
- Ändern Sie die Extrusion auf „Von bis“ und wählen Sie die Ebene unten und die schräge Ebene oben.
- Platzieren Sie das Profil über die Abhängigkeit „koinzident“ am vorderen Endpunkt der Linie.
- Erstellen Sie eine weitere Skizze in XZ.
- Projizieren Sie den Kreis und die senkrechte Kante des Vierkantprofils in die Skizze.
- Speichern Sie das Bauteil unter dem Namen „Stütze\_Vorne“ und schließen Sie es.



- Erstellen Sie ein weiteres Bauteil „Strebe.ipt“.
- Projizieren Sie die beiden Kreise in die Skizze.
- Erstellen Sie die beiden Außenkanten der Strebe über tangentielle Linien an den Kreisen.
- Extrudieren Sie die Strebe auf 10 mm.
- Erstellen Sie die Bohrung von 10 mm an beiden Enden.
- Schalten Sie die Skizzenelemente unsichtbar.
- Speichern und schließen Sie das Bauteil.



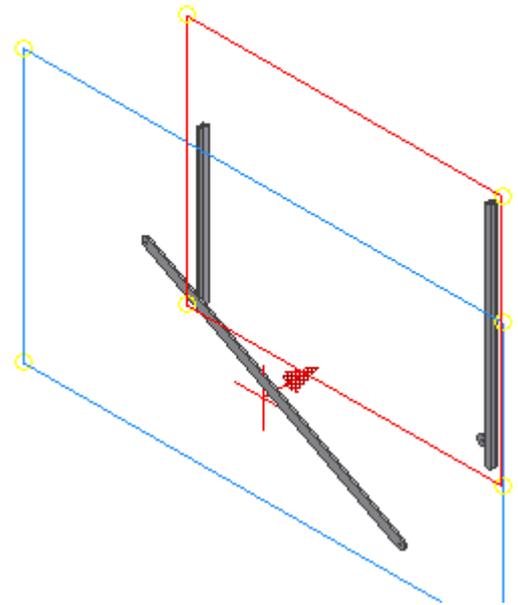
- Erstellen Sie eine neue Baugruppe „Montageeinheit.iam“.
- Fügen Sie die Bauteile Stütze vorne und hinten, die Strebe und die Schale ein.
- Richten Sie die Objekte über die Ursprungsebenen aneinander aus.
- Wählen Sie vom fixierten Objekt „Stütze\_hinten:1“ die XY-Ebene und wählen Sie die XY-Ebene des Bauteils „Stütze\_Vorne:1“:



- Wählen Sie den Modus „Fluchtend“:



- Richten Sie auch die beiden anderen Ebenen dieser Bauteile zueinander aus.
- Richten Sie entsprechend die weiteren Bauteile am fixierten Bauteil aus.
- Erstellen Sie die Zeichnungsableitung und die nötigen Bemaßungen. Jede Änderung an der Skizze wirkt sich nun auf Bauteile, Baugruppe und Zeichnungsableitung aus und passt diese automatisch an.



### Skelett ändern

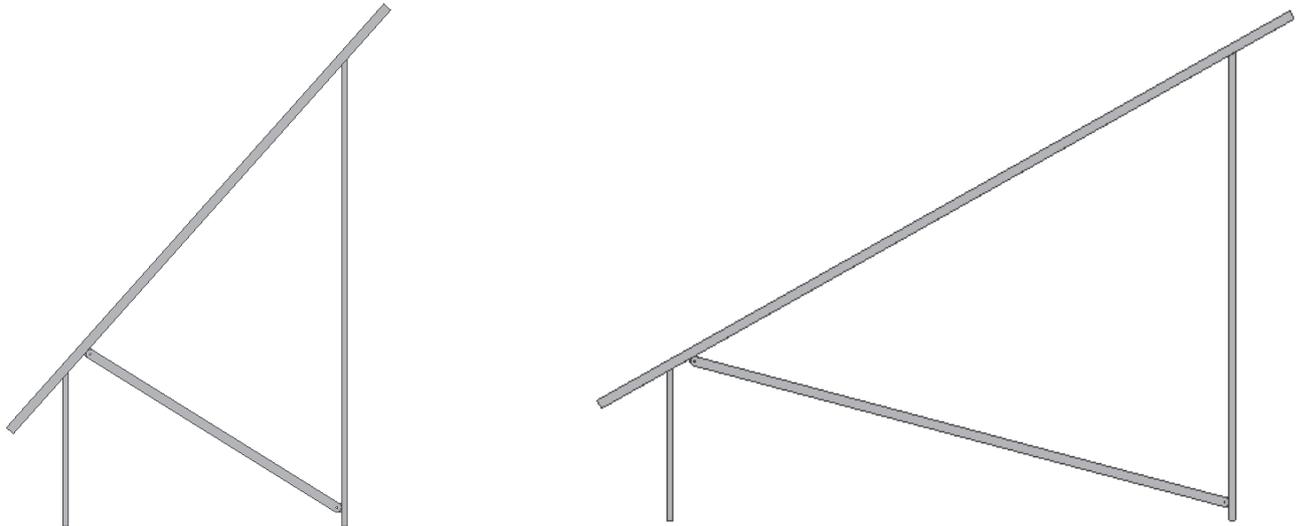
Öffnen Sie das Bauteil „Skizze.ipt“.

Ändern Sie den Maßwert der vorderen Linie auf 2500 mm.

Wechseln Sie zurück in die Baugruppe.

Wählen Sie in der Schnellzugriffsleiste „Lokale Aktualisierung“, um die Änderung in der Baugruppe anzuzeigen: 

Ändern Sie die Breite in der Skizze auf 3000 mm.



## Tabellengesteuerte Bauteile und Baugruppen

Parameterwerte werden grundsätzlich direkt im Bauteil oder in der Baugruppe angelegt und verwaltet. Wenn die Parameter (Maßwerte) aber auch in anderen Bauteilen oder Baugruppen benötigt werden, können sie auch über Excel-Tabellen angelegt werden.

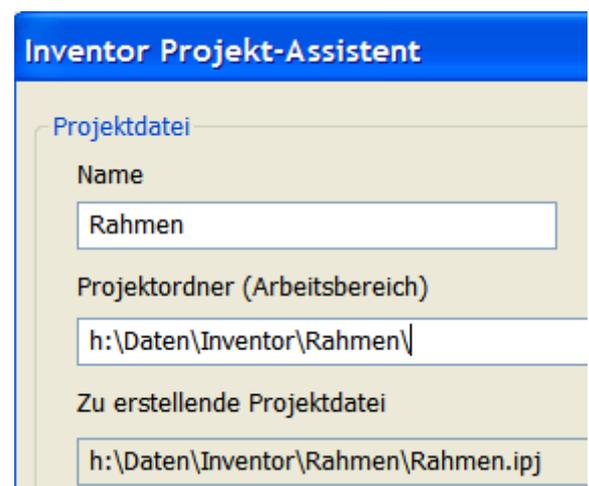
Die Werte aus der Exceltabelle werden dann mit dem Bauteil oder der Baugruppe verknüpft und stehen so als Parameter zur Verfügung.

Im folgenden Beispiel wird ein in der Höhe verstellbarer Maschinenfuß erstellt. Die Bohrungsabstände ändern sich mit den eingesetzten Varianten. Damit in jedem Fall die Abstände an beiden Teilen des Fußes gleich sind, wird in diesem Fall eine Excel-Tabelle verwendet, in welcher die Werte hinterlegt sind. Sehen Sie sich dazu auch die Übung „Uhr.iam“ an. Am Ende der Übung wird die Verknüpfung mit Excel beschrieben.

Die Anzahl der Bohrungen ist im folgenden Beispiel abhängig von der Länge des Fußes. Gleichzeitig wird in einem festen Abstand vom Boden ein U-Profil verschraubt. Die Werte werden dabei in Excel automatisch berechnet.

### Projekt anlegen

- Legen Sie ein neues Projekt „Rahmen“ an.
- Aktivieren Sie das Projekt.



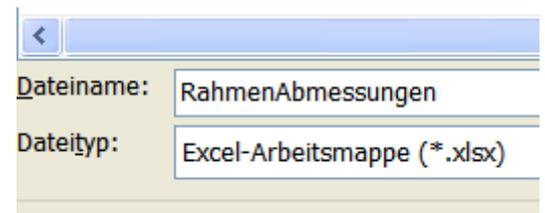
**Excel-Tabelle**

- Starten Sie Microsoft Excel.
- Erstellen Sie die rechts dargestellte Tabelle.
- Geben Sie in der Spalte C jeweils „mm“ als Einheit ein.
- Nur in der Zeile 11 „Bohrung\_Anzahl“ geben Sie in der Spalte C „oE“ für „ohne Einheit“ ein.

	A	B	C
2	Boden_H	120	mm
3	Boden_T	12	mm
4	Langloch_B	40	mm
5	Langloch_H	17	mm
6	Langloch_Ab_h	73	mm
7	U_Flanke	50	mm
8	U_B	74	mm
9	U_Stärke	5	mm
10	Bohrung_Abstand	25	mm
11	Bohrung_Anzahl	=(B15-B13-B12-40)/B10+1	
12	Bohrung_Abstand_Platte	35	mm
13	Bohrung_Abstand2	50	mm
14	Bohrung_D	13	mm
15	Gesamthöhe	400	mm

Anmerkung: Wenn Sie statt eines Abstandes einen Winkel definieren möchten, geben Sie in der Spalte C „grd“ für „Grad“ ein.

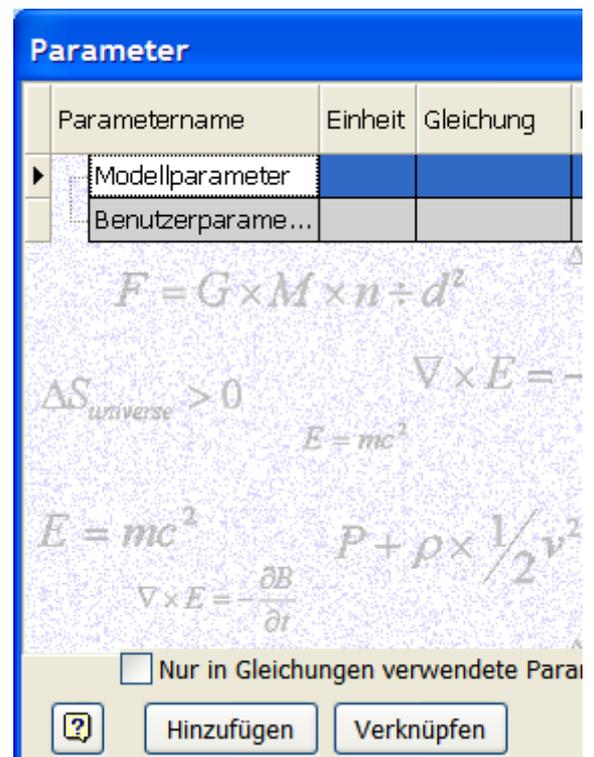
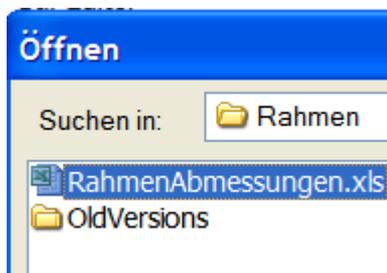
Speichern Sie die Excel-Tabelle im oben angelegten Projektverzeichnis.



- Legen Sie in Inventor ein neues Bauteil an.
- Wählen Sie in der Gruppe „Verwalten/Parameter/Parameter“:



- Wählen Sie „Verknüpfen“, um eine externe Tabelle anzubinden.
- Doppelklicken Sie die vorher gewählte Excel-Tabelle.



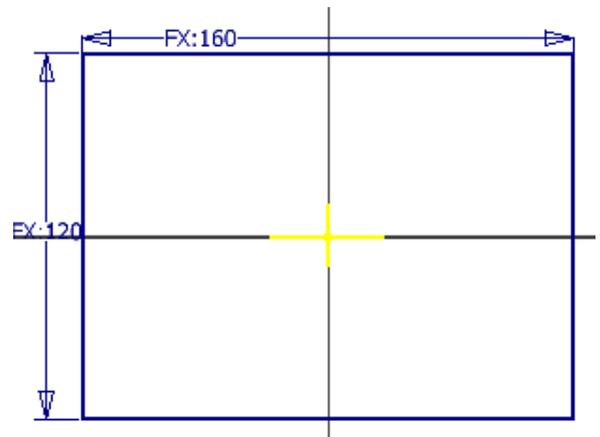
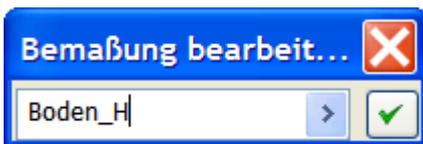
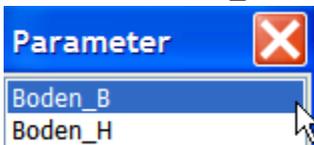
- Erstellen Sie ein Rechteck.
- Projizieren Sie die X- und Y-Achse:



- Richten Sie das Rechteck über die symmetrische Abhängigkeit mittig aus: 
- Bemaßen Sie die Breite.
- Klicken Sie im Dialogfeld den Pfeil , um die Parameter aufzulisten. Hier finden Sie alle Parameter, die Sie in Excel angelegt haben.



- Wählen Sie den Parameter „Boden\_B“ für die Breite der Platte.
- Wählen Sie „Boden\_H“ für die Höhe der Platte:



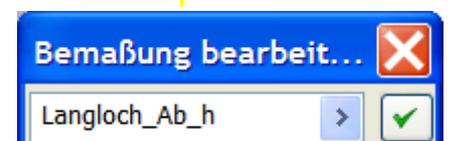
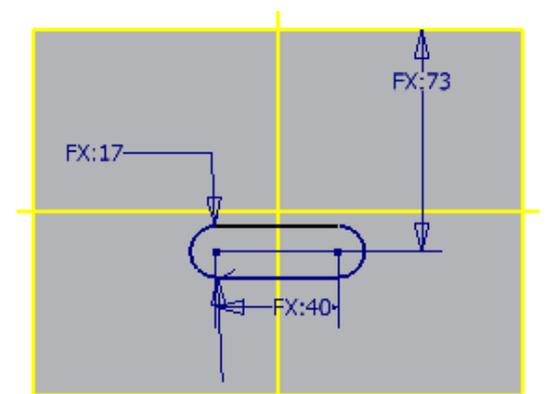
### Extrusion

- Wählen Sie die Extrusionshöhe „Boden\_T“ für die Tiefe der Platte.



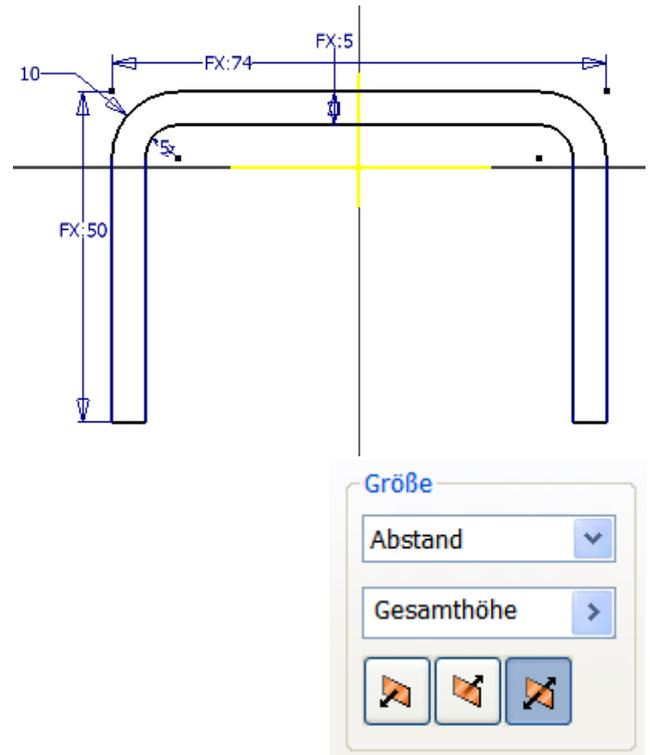
### Langloch

- Richten Sie die Kreise an der Y-Achse symmetrisch aus: Wählen Sie die Kreise am Umfang, dann werden sie durch die Symmetrie gleich groß.
- Bemaßen Sie einen der Kreise: Parameter „Langloch\_H“ (17 mm)
- Bemaßen Sie den seitlichen Abstand der Kreise: Parameter „Langloch\_B“ (40 mm)
- Bemaßen Sie den Abstand des Langlochs von der oberen Kante: Parameter „Langloch\_Ab\_h“.
- Extrudieren Sie das Langloch mit der Option „Differenz“ entweder über die Tiefe „Abstand“ „Boden\_T“ oder „Alle“.
- Speichern und schließen Sie das Bauteil.



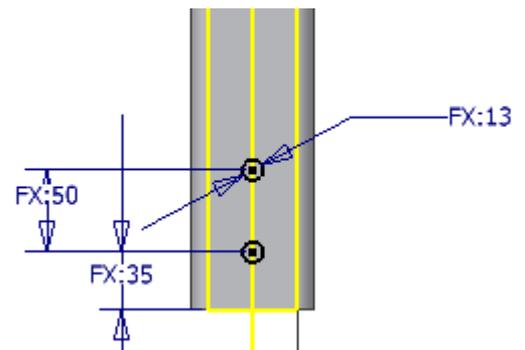
## U-Profil

- Erstellen Sie ein neues Bauteil „U\_Profil“.
- Verknüpfen Sie die Excel-Tabelle wie oben.
- Erstellen Sie den Linienzug.
- Versetzen Sie den äußeren Linienzug.
- Bemaßen Sie den Linienzug mit den Parametern:
  - U\_Flanke: 50 mm
  - U-B: 74 mm.
- Versetzen Sie den Linienzug.
- Bemaßen Sie den Abstand mit dem Parameter „U-Stärke“.
- Extrudieren Sie das Profil. Wählen Sie für die Extrusionshöhe den Parameter „Gesamthöhe“.



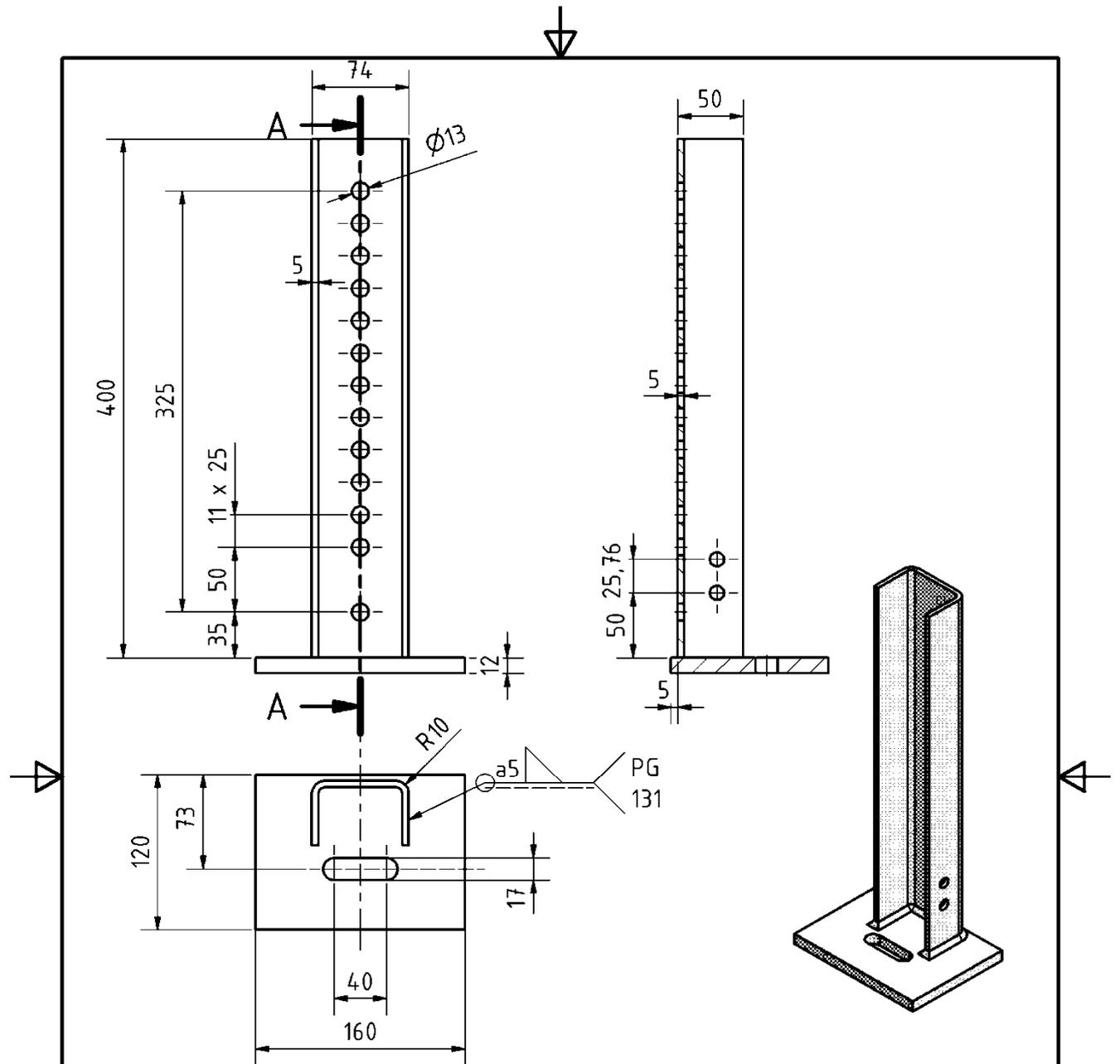
## Bohrungen

- Projizieren Sie die Z-Achse.
- Positionieren Sie 2 Kreise auf der projizierten Achse. Achten Sie darauf, dass sie sauber auf der Achse liegen und nicht mehr seitlich verschiebbar sind.
- Bemaßen Sie die Kreise zur unteren Kante bzw. zueinander mit den Parametern:
  - Bohrung\_Abstand\_Platte: 35 mm.
  - Bohrung\_Abstand\_2: 50 mm.
- Bohrung\_D: 13 mm.



## Anmerkung zur Zeichnungsableitung:

Wenn Sie die Isometrie mit den Schweißnähten darstellen möchten, erstellen Sie eine Baugruppe mit der Platte und dem U-Profil. Erstellen Sie eine Kopie dieser Baugruppe, die Sie dann in eine Schweißkonstruktion umwandeln. So bleibt die ursprüngliche Baugruppe verfügbar.

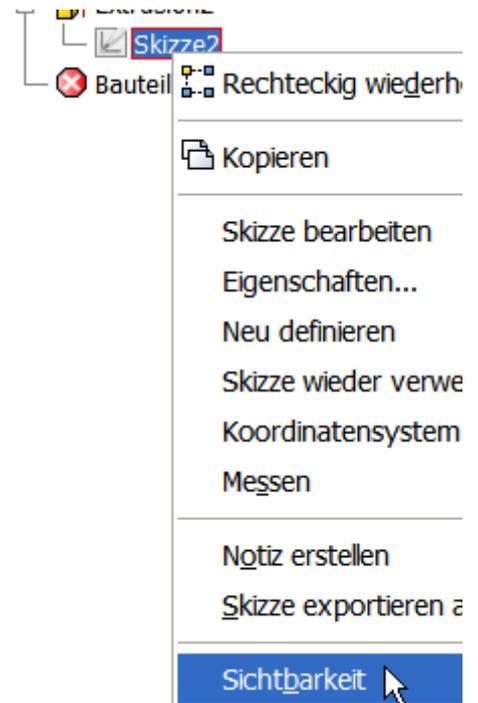


TEILELISTE

OBJEKT	ANZAHL	Zuschnitt	BAUTEILNUMMER	MATERIAL
1	1	U-Profil 74x50x5 lg 400	Teleskopfuß	S235JRC
2	1	Fl 120x160x12	Teleskopfuß_Platte	S235JRC
		Zul. Abw.: DIN 2768-m	Maßstab: 1:4	
			Werkstoff:S235	
		Datum	Name	Teleskopfuß
		Gezeichnet 30.10.2008	Franz Ertl	
		Kontrolliert		
		Norm		
			Fundament	7
				A4
Status	Änderungen	Datum	Name	

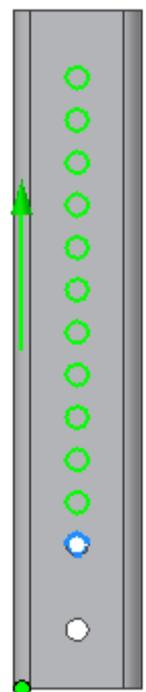
- Rufen Sie den Befehl „Extrusion“ auf.
- Wählen Sie die untere Bohrung.
- Wählen Sie „Alle“ und „Differenz“.
- Schalten Sie im Kontextmenü die Skizze wieder sichtbar.
- Extrudieren Sie den oberen Kreis.

**Anmerkung:** Falls Sie die Funktion „Bohrung“ anwenden möchten, wählen Sie im Kontextmenü der Skizze „Skizze wieder verwenden“.



**Anordnen**

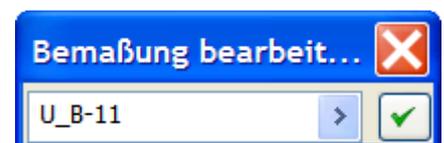
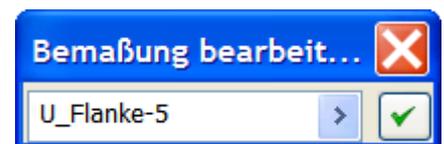
- Wählen Sie die letzte Extrusion (obere Bohrung).
- Wählen Sie „Richtung 1“: 
- Klicken Sie eine senkrechte Kante des U-Profiles, um die Richtung zu zeigen.
- Verwenden Sie folgende Parameter:
- Bohrung\_Anzahl: 12 oE
- Bohrung\_Abstand: 25 mm.



**U-Profil oben**

Das obere Profil hat kürzere Flanken als das untere Profil. Die Materialstärke beträgt 5 mm, also beträgt die Flankenlänge 5 mm weniger als beim unteren Profil.

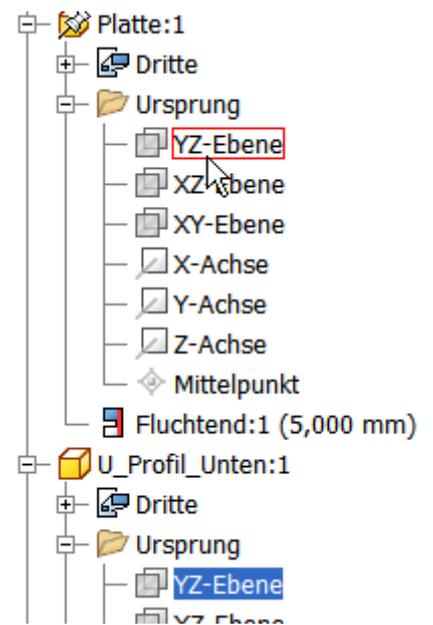
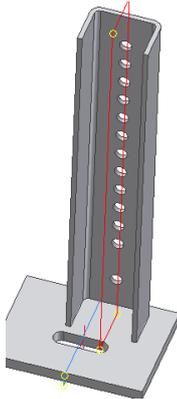
Ähnlich verhält es sich mit der Breite des Profils. Das U-Profil oben muss 2x5 mm + 1 mm Luft schmaler sein als das untere Profil, damit es problemlos hineingeschoben werden kann. Die dargestellten Profile wurden per Laser zugeschnitten und dann



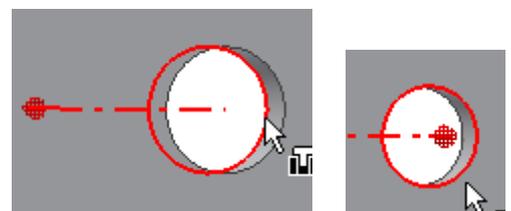
abgekantet.

### Baugruppe erstellen

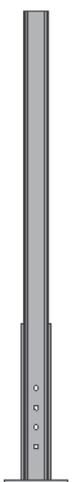
- Fügen Sie die Grundplatte und das untere U-Profil in eine Baugruppe ein.
- Fixieren Sie die Grundplatte, falls dies nicht automatisch geschehen ist.
- Richten Sie die Mittelebenen wie dargestellt aus.



- Achten Sie darauf, dass die Ebenen in die gleiche Richtung zeigen.
- Richten Sie das U-Profil zur hinteren Ebene der Grundplatte aus und geben Sie einen Versatz von 5 mm ein.
- Fügen Sie das U-Profil oben ein.
- Richten Sie es an den Bohrungen des unteren Profils aus. Verwenden Sie die Abhängigkeit „Einfügen“.



- Erstellen Sie eine Zeichnungsableitung.
- Fügen Sie für jedes Bauteil ein eigenes Blatt ein.
- Erstellen Sie die Stückliste und die Positionsnummern.
- Ändern Sie in der Exceltabelle z.B. die Gesamthöhe oder andere Maßwerte und speichern Sie die Änderung. Achten Sie darauf, dass sich immer eine ganze Zahl für die Anzahl der Bohrungen ergibt.
- Beobachten Sie, wie sich die Zeichnungsableitung ändert, nachdem die Änderungen aktualisiert wurden.



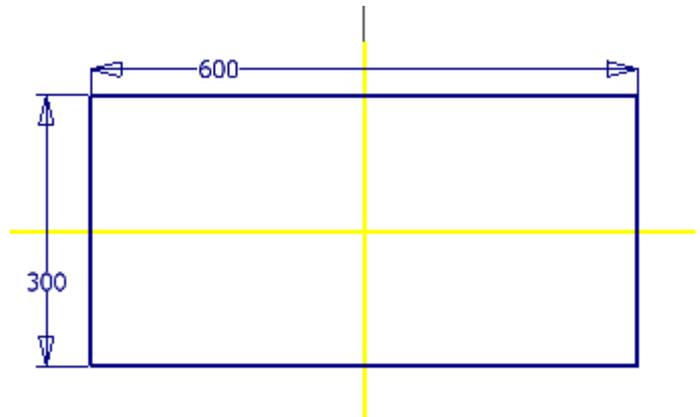
## iParts

Nach dem Erstellen des Bauteils werden die gewünschten Bauteileigenschaften in einer Tabelle hinterlegt. Beim späteren Einfügen des Bauteils in eine Baugruppe kann aus einer Liste eine der vorher definierten Varianten ausgewählt werden. Das Verfahren ist ähnlich wie das Einfügen eines Bauteils aus der Bibliothek.

### Regalboden

Im Beispiel soll ein Regalboden mit mehreren Abmessungen definiert werden.

- Erstellen Sie ein neues Projekt „Regalboden“.
- Erstellen Sie ein Rechteck 600x300 mm.
- Projizieren Sie die X- und Y-Achse in die Skizze.
- Richten Sie das Rechteck an den Achsen mittig aus: 



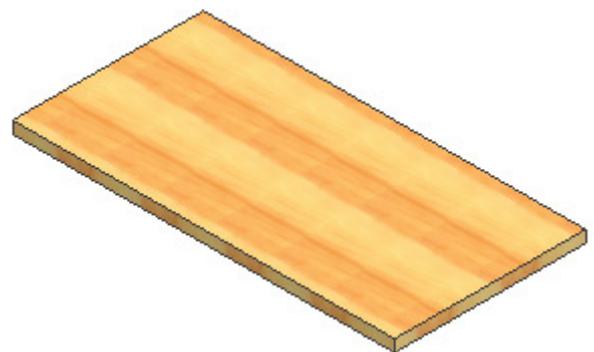
- Extrudieren Sie den Boden auf 19 mm.
- Weisen Sie über die iProperties das Material „Kiefer“ zu. Falls es noch nicht definiert wurde, erstellen Sie es als Kopie eines anderen Materials und geben Sie die Eigenschaften von Kiefernholz ein. Siehe Projekt „Uhr“.

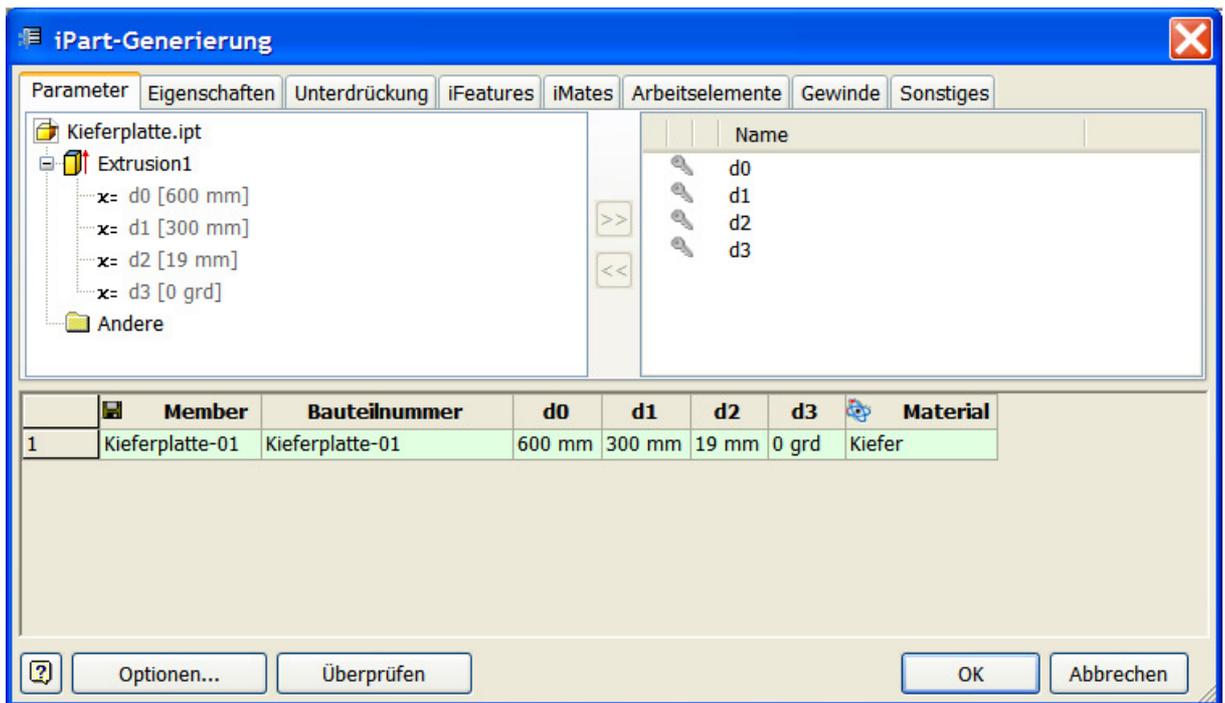
#### Volumenkörper

Das Bauteil	
Material	
Kiefer	
Dichte	Angeforderte Genauigkeit
0,520 g/cm <sup>3</sup>	Niedrig

### iPart erstellen

- Speichern Sie das Bauteil unter dem Namen „Kieferplatte.ipt“.
- Rufen Sie in der Gruppe „Verwalten/Autor/iPart erstellen“ auf: 
- Klicken Sie auf den Eintrag „Extrusion1“. Klicken Sie den Doppelpfeil nach rechts, um alle Eigenschaften im iPart verfügbar zu machen.





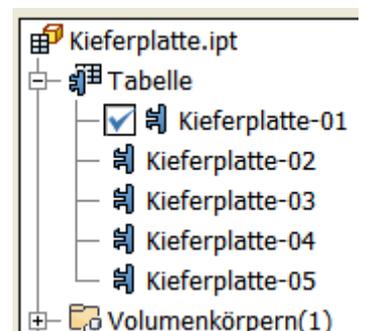
- Klicken Sie auf das Register „Eigenschaften und wählen Sie „Material“.
- Ändern Sie den Namen und die Bauteilnummer der Kieferplatte: Member: Kieferplatte\_01, Bauteilnummer: Kieferplatte 600x300x19. Diese Bezeichnung kann später automatisch in Ihre Teiliste eingetragen werden.
- Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf „1“. Wählen Sie „Zeile einfügen“.
- Geben Sie die Varianten wie unten dargestellt ein und bestätigen Sie mit OK.



	Member	Bauteilnummer	d0	d1	d2	d3	Material
1	Kieferplatte-01	Kieferplatte 600x300x19	600 mm	300 mm	19 mm	0 grd	Kiefer
2	Kieferplatte-02	Kieferplatte 600x400x19	600 mm	400 mm	19 mm	0 grd	Kiefer
3	Kieferplatte-03	Kieferplatte 600x500x19	600 mm	500 mm	19 mm	0 grd	Kiefer
4	Kieferplatte-04	Kieferplatte 600x600x19	600 mm	600 mm	19 mm	0 grd	Kiefer
5	Kieferplatte-05	Kieferplatte 800x300x25	800 mm	300 mm	25 mm	0 grd	Kiefer

Sie finden nun im Browser einen neuen Eintrag der Varianten.

- Durch Doppelklick können Sie eine der Varianten aktivieren.

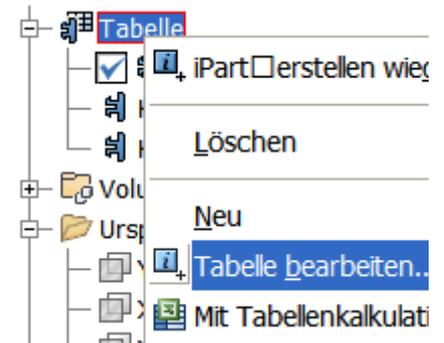


### iPart ändern

- Wählen Sie im Kontextmenü der Tabelle „Tabelle bearbeiten“ oder „Mit Tabellenkalkulation bearbeiten...“, um Änderungen durchzuführen.

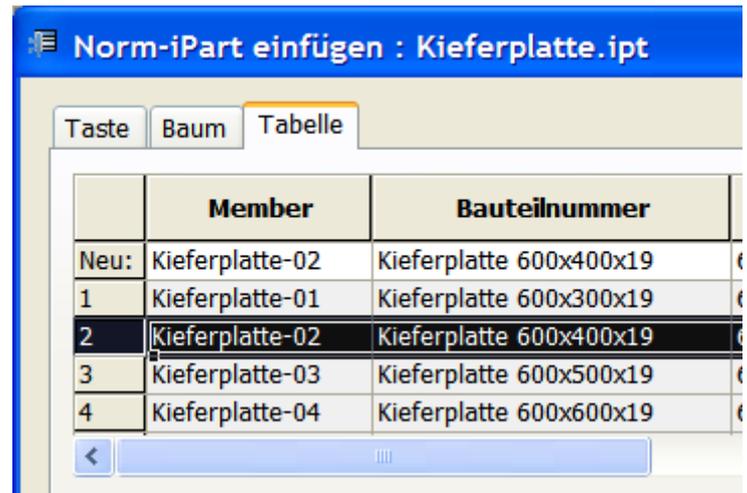
**Tabelle bearbeiten:** Sie erhalten das Dialogfenster wie bei der Erstellung.

**Mit Tabellenkalkulation bearbeiten:** Excel wird geöffnet.



### iPart in Baugruppe einfügen

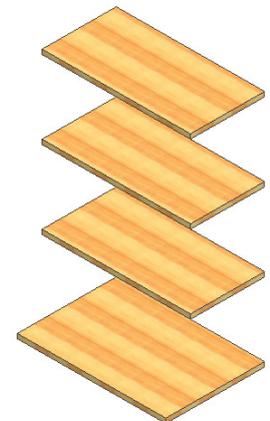
- Erstellen Sie eine neue Baugruppe.
- Fügen Sie das iPart „Kieferplatte.ipt ein“.
- Klicken Sie im angezeigten Dialogfenster auf „Tabelle“, wenn Sie eine andere Variante wählen möchten.
- Klicken Sie die Position für das Bauteil.



### iAssemblies

Intelligente Baugruppen helfen besonders bei der Variantenkonstruktion. Ähnlich wie iParts, bei welchen die Bauteilinformationen in einer Tabelle hinterlegt und beim Einfügen ausgewählt werden können, werden hier komplette Baugruppen „automatisiert“.

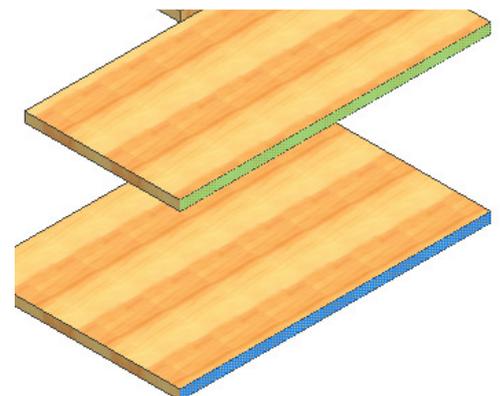
- Fügen Sie in eine neue Baugruppe 4 Kieferplatten ein. Die unterste Platte 600x400x19 mm, die 3 darüber liegenden 600x300x19 mm.

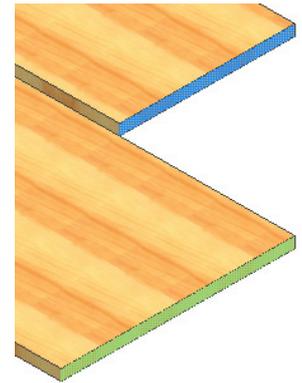


- Erstellen Sie die Abhängigkeit der rechten Seitenflächen und der hinteren Flächen fluchtend zueinander.



- Erstellen Sie die Abhängigkeit der Platten zueinander im Abstand 300 mm.



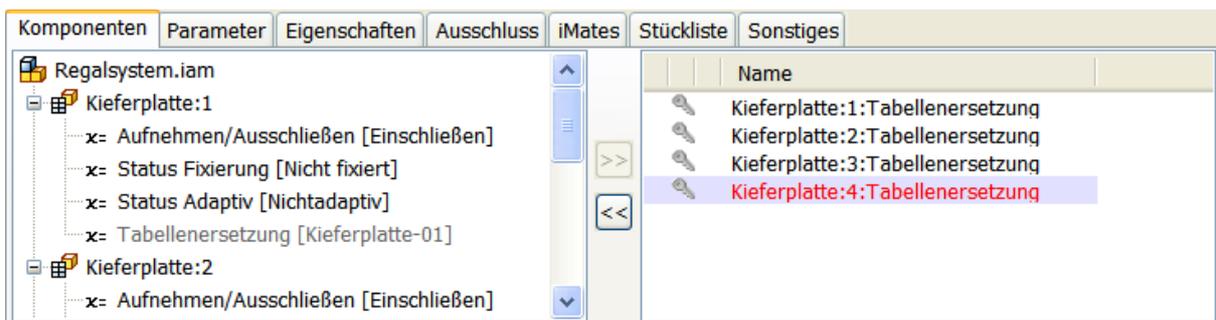


### iAssembly erstellen

- Rufen Sie „Verwalten/Autor/iAssembly“ auf:



- Wählen Sie jeweils die Kieferplatte „Tabellenersetzung“ durch Doppelklick.



- Geben Sie in der Tabelle als Bauteilnummer „Regalsystem-600 1x400, 3x300“ ein. Die Beschreibung steht für 1 Platte mit 600x400 mm und 3 Platten mit 600x300 mm. Das ist die Grundeinstellung des Regalsystems.

	Member	Bauteilnummer	Kieferplatte:1: Tabellenersetzung	Kieferplatte:2: Tabellenersetzung
1	Regalsystem-01	Regalsystem-600 1x400, 3x300	Kieferplatte-01	Kieferplatte-01

- Fügen Sie eine weitere Zeile ein.

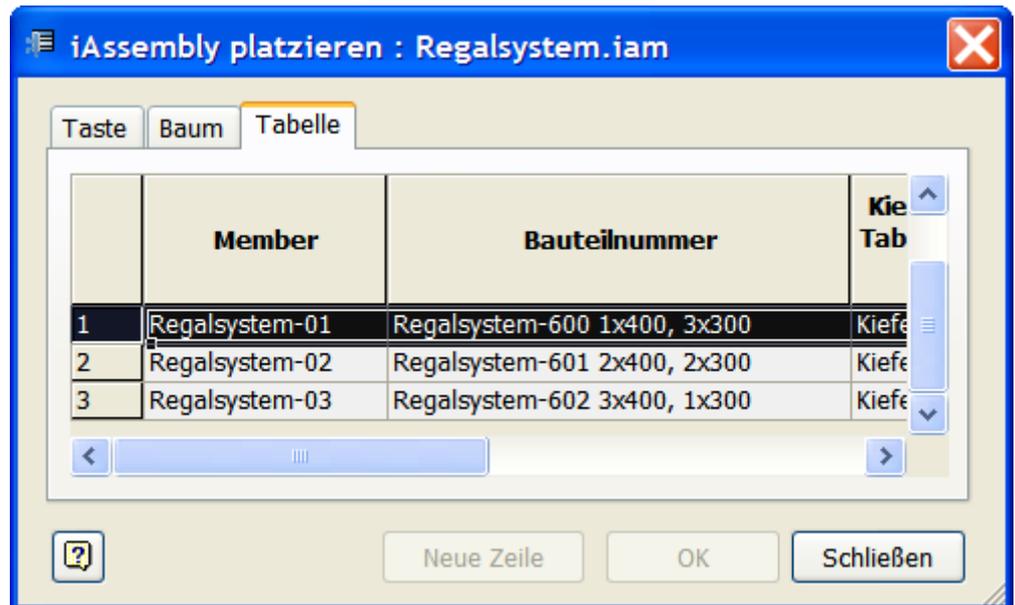
- Geben Sie die Werte wie dargestellt ein.
- Wählen Sie in den Nachschlagefeldern rechts daneben für jede Kieferplatte die richtigen Abmessungen.
- Speichern Sie die Baugruppe.

	Member	Bauteilnummer	Kieferplatte:1: Tabellenersetzung	Kieferplatte:2: Tabellenersetzung	Kieferplatte:3: Tabellenersetzung	Kieferplatte:4: Tabellenersetzung
1	Regalsystem-01	Regalsystem-600 1x400, 3x300	Kieferplatte-01	Kieferplatte-02	Kieferplatte-01	Kieferplatte-01
2	Regalsystem-02	Regalsystem-601 2x400, 2x300	Kieferplatte-02	Kieferplatte-02	Kieferplatte-01	Kieferplatte-01
3	Regalsystem-03	Regalsystem-602 3x400, 1x300	Kieferplatte-02	Kieferplatte-02	Kieferplatte-02	Kieferplatte-02

### iAssembly in eine Baugruppe einfügen

Fügen Sie das iAssembly in eine neue Baugruppe ein.

Wählen Sie im Register „Tabelle“ die Unterbaugruppe mit den gewünschten Einstellungen.



### Ableiten: Methoden

Beim Erstellen von Skelettkonstruktionen wurden bereits abgeleitete Komponenten in Form einer Skizze eingesetzt.

Man kann das Ableiten aber auch für boolesche Operationen einsetzen und so aus mehreren Körpern z.B. einen „Differenzkörper“ erstellen.

So können Sie neue Bauteile aus bestehenden Bauteilen oder Baugruppen erstellen. Dabei haben Sie die Auswahl, die bestehenden Teile zu spiegeln, in der Größe anzupassen oder boolesche Operationen anzuwenden (Differenz, Vereinigung, Schnittmenge).

Wird das Basisbauteil oder die Basisbaugruppe, aus welcher die abgeleitete Komponente erstellt wurde geändert, wirkt sich das auch auf das neue Objekt aus.

Baugruppen können so z.B. als eine Einheit in ein Bauteil eingefügt werden, um die Komplexität und den Speicherbedarf zu reduzieren. Das ist nützlich, wenn die Baugruppe in ein anderes Programm eingefügt werden soll.

Man kann eine abgeleitete Baugruppe in ein Bauteil einfügen und dieses Bauteil noch einmal als abgeleitete Komponente in ein neues Bauteil einfügen, um die Herkunftshistorie im Browser zu löschen

### Ableiten: Bauteil aus Baugruppe erstellen

Der Druckluftmotor soll in eine AutoCAD-Zeichnung als ein Objekt eingefügt werden.

Wenn die Ursprungsbauteile erhalten bleiben sollen, speichern Sie die Kopie der Baugruppe im Acis-Format: \*.SAT oder im STEP-Format \*.STP.

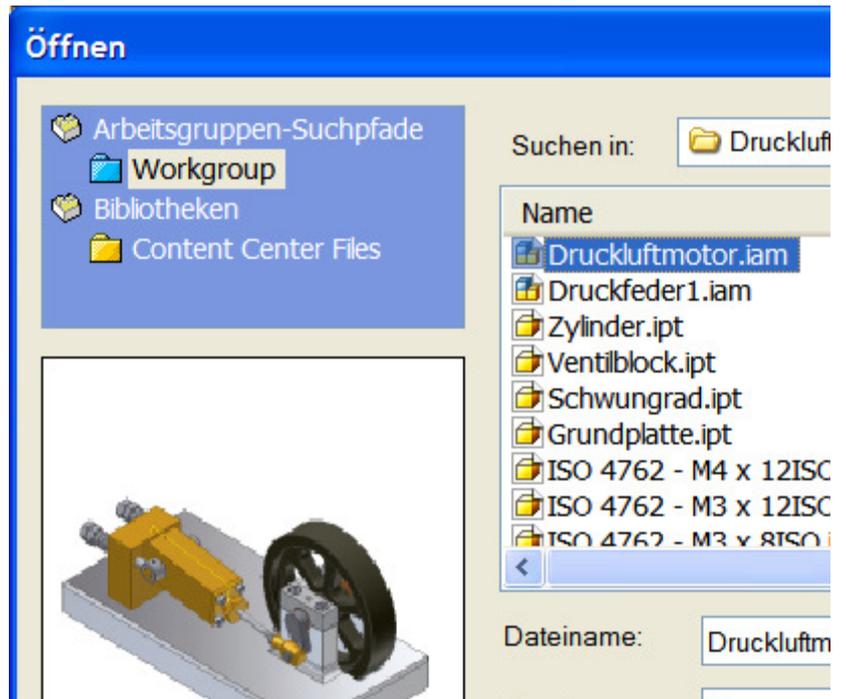
Im Beispiel sollen die Bauteile zu einem Teil „verschmolzen“ werden.

Aktivieren Sie das Projekt „Druckluftmotor“.

- Erstellen Sie ein neues Bauteil.
- Wählen Sie „Skizze beenden“:  

- Wählen Sie „Verwalten / Einfügen / Ableiten“:  

- Wählen Sie die Baugruppe Druckluftmotor.iam



### Abgeleitete Baugruppe einfügen

Beim Einfügen der Baugruppe können Sie aus einer Reihe von interessanten Funktionen wählen:

#### Boolesche Operationen:

**Vereinigung oder Komponente einschließen:**   
Bewirkt, dass diese Komponente im Bauteil erhalten bleibt:

**Differenz oder Subtrahiert die gewählte Komponente :**



Die Komponente wird aus der Auswahl entfernt. Wenn die Komponente sich mit einer anderen überlagert, wird sie subtrahiert (Boolesche Operation „Differenz“).

**Schnittmenge:** 

Das Volumen, das von den gewählten Körpern überlagert wird, bleibt erhalten.

Klicken Sie auf das Symbol vor dem Bauteilnamen, um den Status zu ändern.

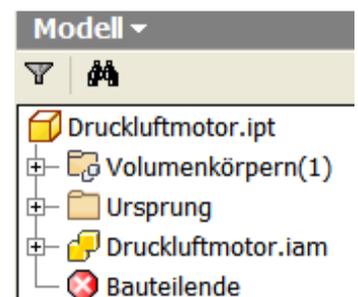


### Zusammenführung zu einem Volumenkörper:

Aus den abgeleiteten Komponenten wird ein einzelner Volumenkörper erzeugt.

Wählen Sie diese Option. Im Browser sehen Sie, dass ein Volumenkörper erzeugt wurde. Die Kanten, Bohrungen usw. könnten nun zum Erstellen einer Skizze und darauf aufbauend von abgeleiteten Komponenten verwendet werden.

Wählen Sie im Kontextmenü „Druckluftmotor.iam im Browser die Option



„Abgeleitete Komponente bearbeiten“. Wählen Sie: 

**Volumenkörper durch Verbindung von Flächen:** 

Die Flächen der Körper bleiben erhalten. Sie könnten nun als Basis für Skizzen verwendet werden.

Wählen Sie im Kontextmenü „Druckluftmotor.iam im Browser die Option

„Abgeleitete Komponente bearbeiten“. Wählen Sie: 

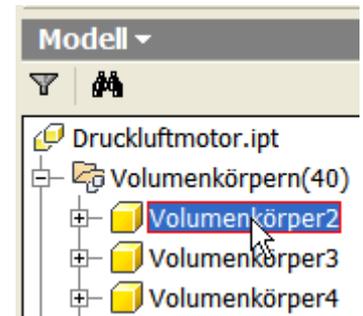
**Volumenkörper erhalten:** 

Die Volumenkörper bleiben erhalten, wie Sie in der Anzeige im Browser entnehmen können. Klicken Sie auf eine Komponente, um Sie in der abgeleiteten Baugruppe anzuzeigen.

Wählen Sie im Kontextmenü „Druckluftmotor.iam im Browser die Option

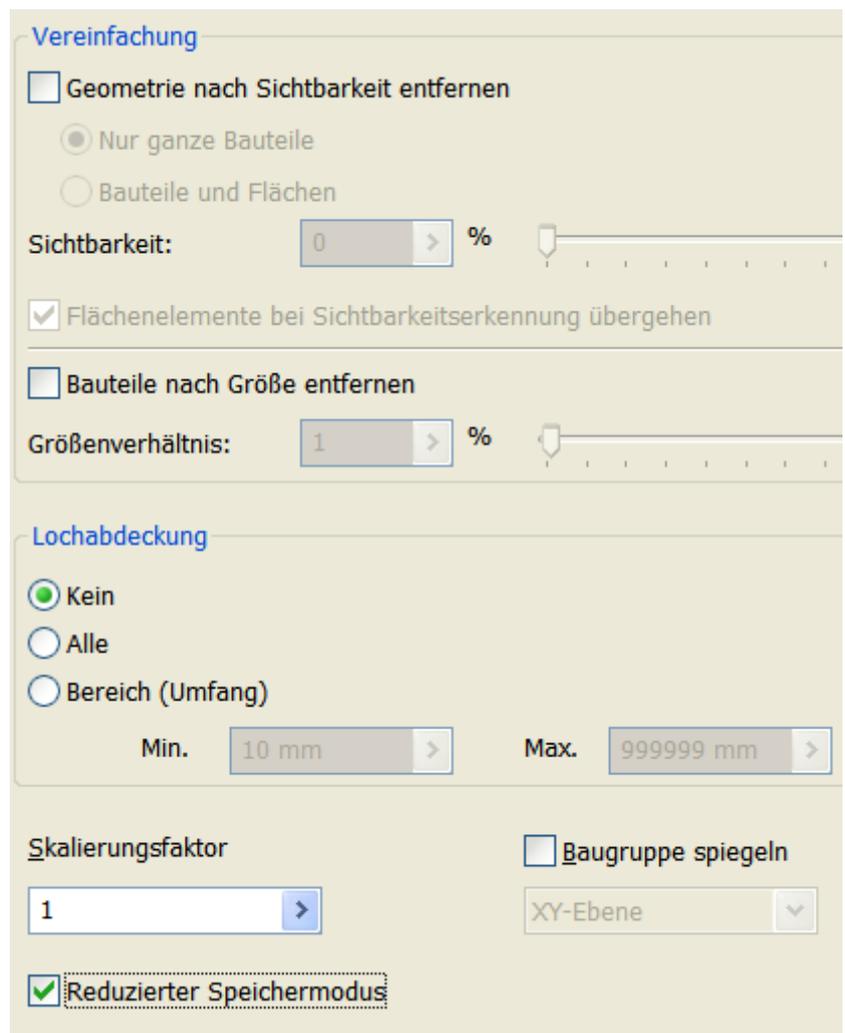
„Abgeleitete Komponente bearbeiten“. Wählen Sie: 

**Volumen als Fläche:** . Aus allen Körpern wird eine Gesamtfläche gebildet.



### Ableiten: Optionen

Im Register Optionen finden Sie z.B. den Skalierfaktor und die Möglichkeit, die abgeleitete Baugruppe an einer Ebene zu spiegeln.

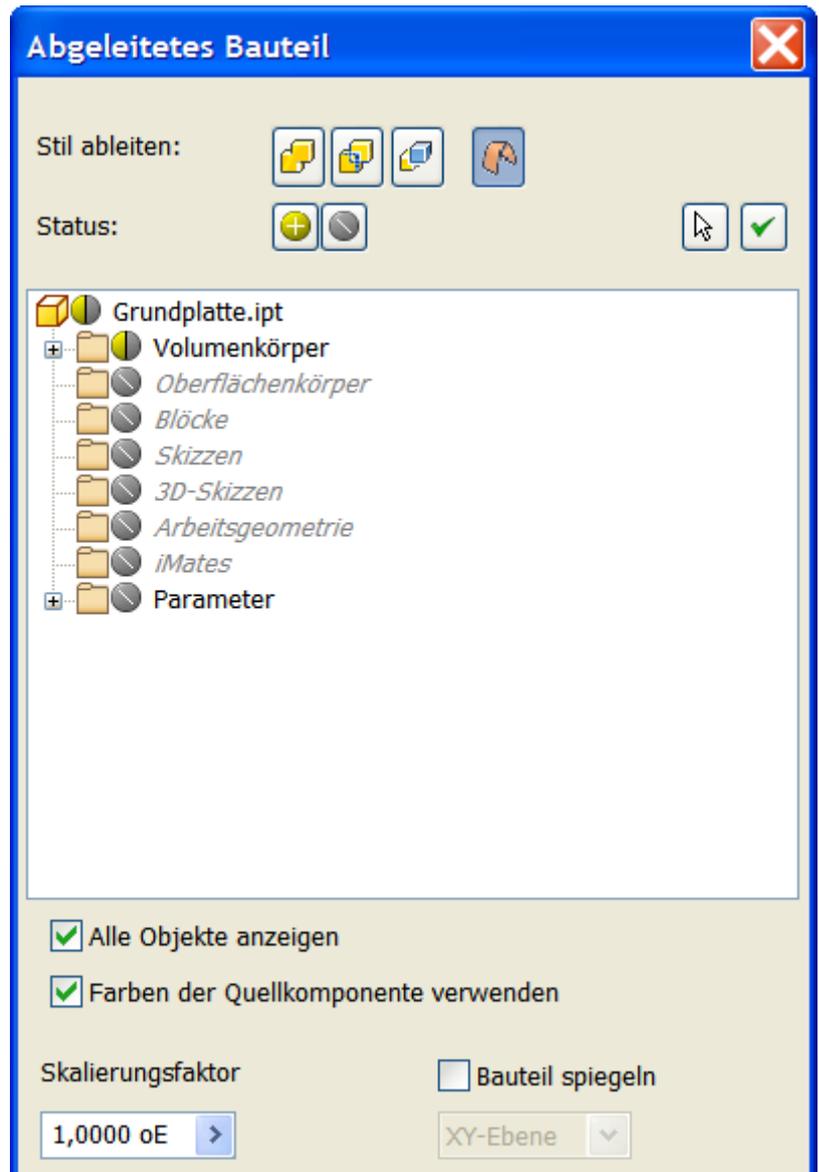


## Übung 2: Abgeleitete Komponente

- Erstellen Sie ein neues Bauteil.
- Fügen Sie die Grundplatte des Druckluftmotors als abgeleitete Komponente ein.
- Es handelt sich um ein einzelnes Bauteil, deshalb erhalten Sie eine andere Ansicht als beim Ableiten einer Baugruppe.
- Wählen Sie „Körper als Arbeitsfläche“:



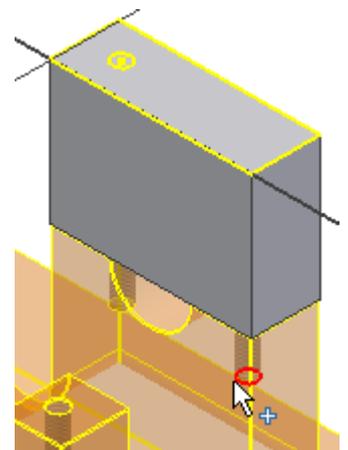
- Erstellen Sie eine Skizze auf Lagerbock.
- Wählen Sie „Geometrie projizieren, um die Außenkanten (gefast) zu wählen“:



- Erstellen Sie ein Rechteck auf den projizierten Kanten.
- Extrudieren Sie das Rechteck auf 25 mm.
- Erstellen Sie eine Skizze auf der Oberseite des extrudierten Lagerbockdeckels.
- Wählen Sie „Geometrie projizieren“:



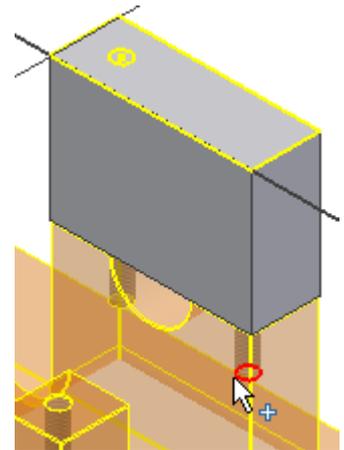
- Wählen Sie die beiden Bohrungen am Lagerbock.



- Geben Sie „H“ ein oder beenden Sie die Skizze und wählen Sie Bohrung:

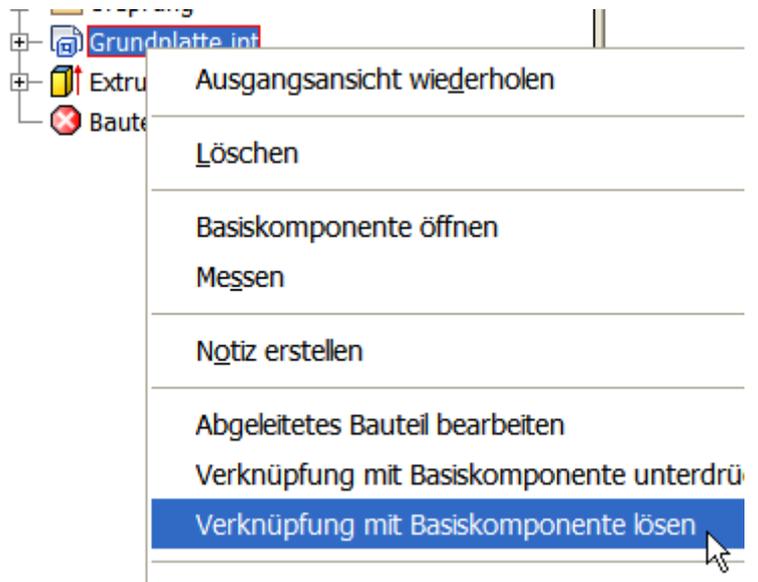


- Jede Änderung an der Position der Bohrungen des Lagerbockdeckels in der Grundplatte ändert automatisch die Position der Bohrungen am Lagerbockdeckel.



### Adaptives Bauteil

Sie können die Verknüpfung zur Grundplatte lösen, indem Sie im Kontextmenü die entsprechende Option wählen. Nun würde sich eine Änderung an der Grundplatte nicht mehr auf den Lagerbockdeckels auswirken.



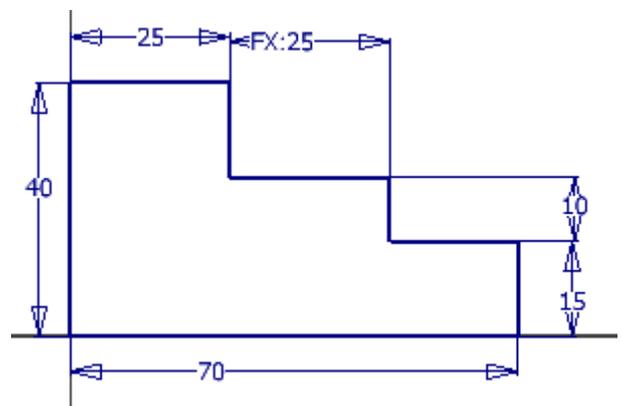
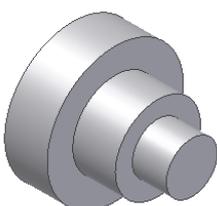
### Negativform erstellen

Die Funktion „Ableiten“ bietet auch die Möglichkeit, einen Negativabdruck von bestehenden Komponenten zu erstellen.

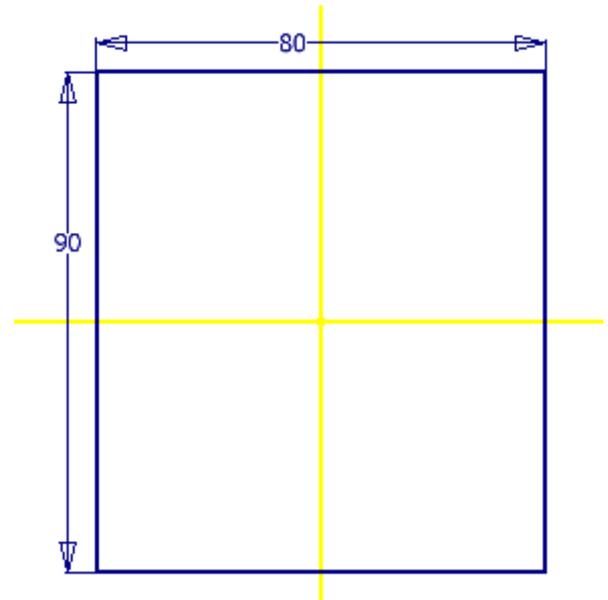
- Erstellen Sie die dargestellte Skizze.
- Geben Sie „D“ für „Drehung“ ein oder wählen Sie im Kontextmenü der Skizze „Element erstellen / Drehung“.



- Die Fläche wird automatisch erkannt. Wählen Sie die X-Achse als Drehachse.

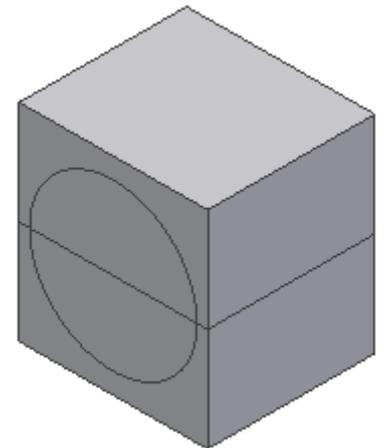


- Erstellen Sie ein weiteres Bauteil.
- Erstellen Sie die rechts dargestellte Skizze.
- Extrudieren Sie die Skizze auf 50 mm.
- Speichern Sie das Bauteil unter dem Namen Abformplatte.ipt.



### Ableiten: Baugruppe erstellen

- Erstellen Sie eine neue Baugruppe.
- Fügen Sie die Bauteile Abformplatte.ipt (2x) und Drehteil.ipt (1x) in die Baugruppe ein.
- Richten Sie die Abformplatte 1 und 2 aneinander aus, dass sie an allen Seiten fluchten.
- Richten Sie das Bauteil Drehteil.ipt so aus, dass es mittig zwischen den beiden Abformplatten liegt.
- Speichern und schließen Sie die Baugruppe unter dem Namen Differenz.iam.



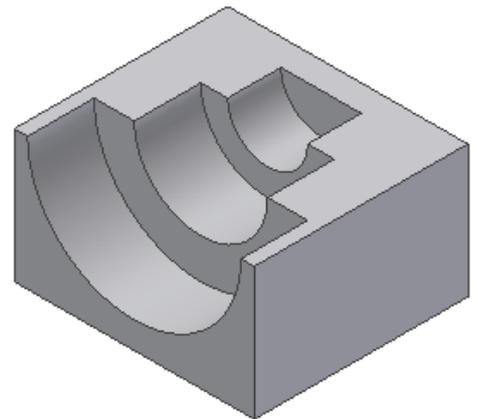
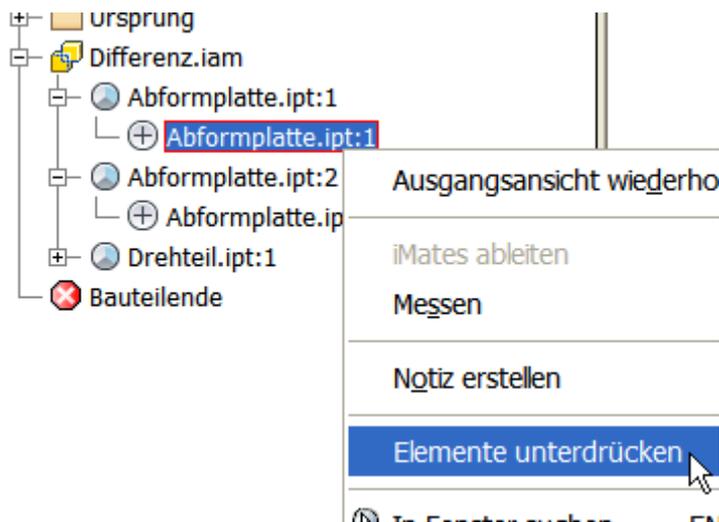
- Ableiten: Differenz
- Erstellen Sie ein neues Bauteil.
- Beenden Sie die Skizze.
- Wählen Sie „Verwalten/Ableiten“:



- Klicken Sie auf das Plus-Symbol vor „Drehteil:1“, um es auf „Differenz“ umzuschalten. So erreichen Sie, dass dieses Bauteil von den übrigen Bauteilen abgezogen wird.
- Aktivieren Sie „Erhaltung des Volumenkörpers...“:



Wählen Sie im Kontextmenü der Abformplatte.ipt:1 im Browser „Elemente unterdrücken“, um die obere Hälfte der Abformvorrichtung unsichtbar zu schalten.

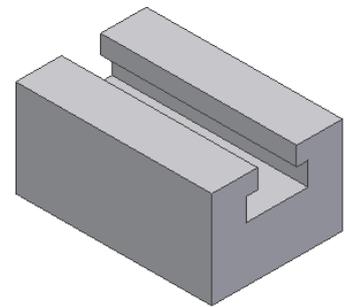


## iFeatures

iFeatures sind „intelligente“ Skizzen, die in einer Bibliothek abgelegt werden. Hier wird beschrieben, wie man iFeatures erstellt, in Bauteile einfügt und ändert.

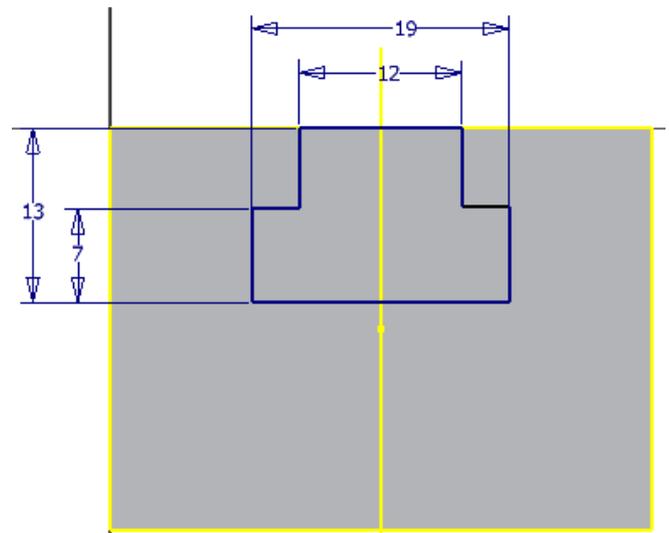
Diese Übung finden Sie in ähnlicher Form auch im Inventor-Lernprogramm.

- Erstellen Sie einen Quader 60x40x30 mm.
- Richten Sie die Skizze an X- und Y-Achse symmetrisch aus.



## Skizze

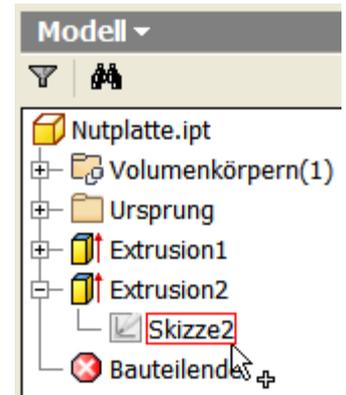
- Erstellen Sie an einer der Stirnseiten die dargestellte Skizze.
- Projizieren Sie die Z-Achse in die Skizze.
- Richten Sie die senkrechten Linien der Skizze symmetrisch an der Z-Achse aus.
- Extrudieren Sie die Skizze: „E“.
- Wählen Sie „Differenz“ und als Größe „Alle“.



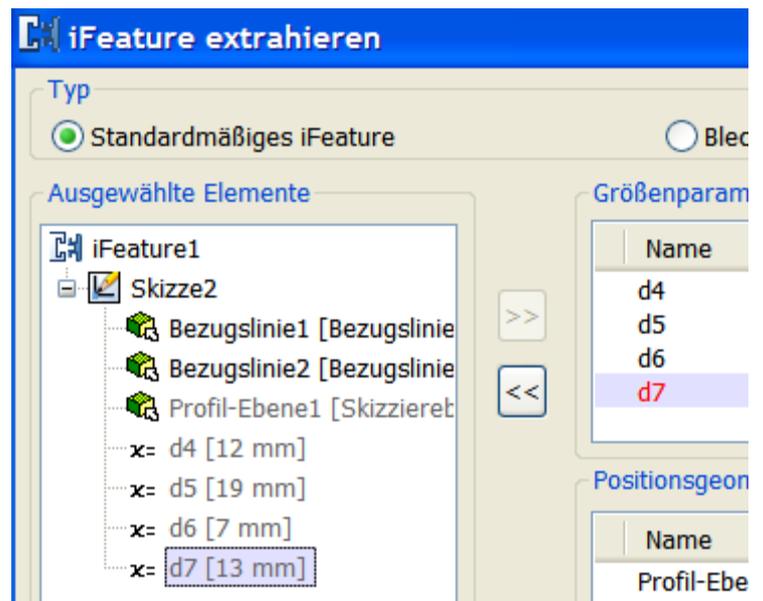
**iFeature: Extrahieren**

- Klicken Sie "Verwalten/Autor/Feature extrahieren":  

- Klicken Sie im Modell-Browser auf das Plus-Symbol vor „Extrusion2“.
- Klicken Sie auf Skizze 2.



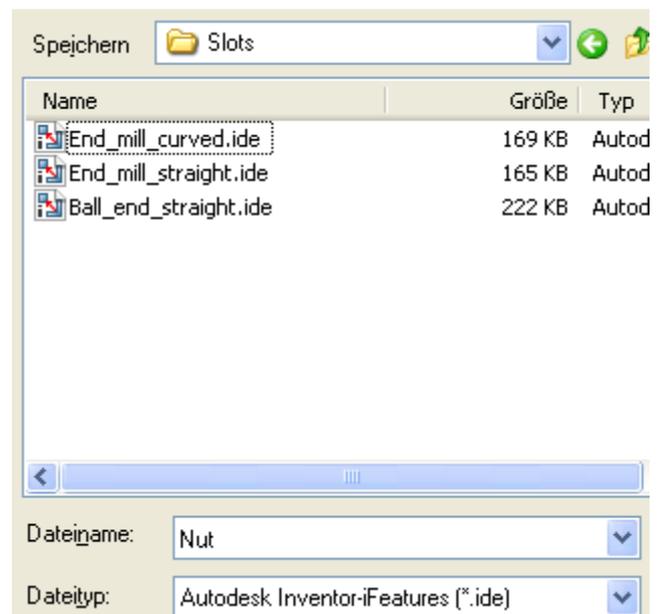
- Doppelklicken Sie im Browser für ausgewählte Elemente des Dialogfelds iFeature extrahieren auf d4, d5, d6 und d7. Durch einen erneuten Doppelklick auf einen der „ausgegrauten“ Einträge können Sie ihn aus der Liste der „Größenparameter“ entfernen.
- Speichern Sie die Extraktion.



- Geben Sie den Namen „Nut“ ein und bestätigen Sie mit „Speichern“.
- Bestätigen Sie die Meldung, dass sich das iFeature nicht im aktuellen Projekt befindet mit JA.

**Anmerkung:** Falls Sie mehrere iFeatures erstellen möchten, sollten Sie Ihrem aktiven Projekt den Katalogspeicherort hinzufügen, damit Sie das Fortsetzen des Speichervorgangs nicht immer wieder bestätigen müssen.

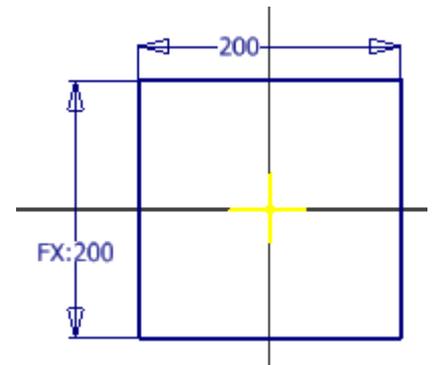
- Speichern Sie das Bauteil unter dem Namen „Nutplatte.ipt“.



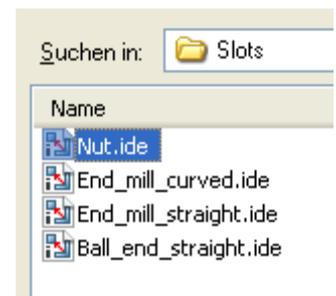


### iFeature einfügen

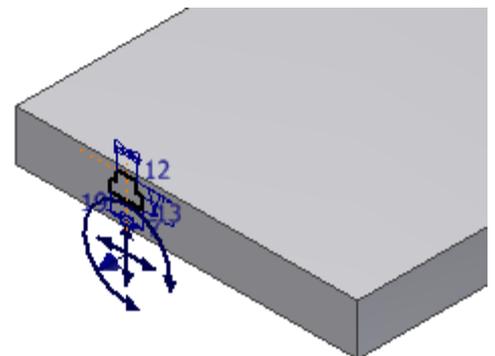
- Erstellen Sie ein neues Bauteil.
- Erstellen Sie ein Rechteck 600x300 mm.
- Projizieren Sie die X- und Y-Achsen in die Skizze.
- Richten Sie das Rechteck symmetrisch an den Achsen aus.
- Extrudieren Sie das Rechteck auf 30 mm.



- Klicken Sie auf der Multifunktionsleiste auf „Verwalten/Einfügen/iFeature einfügen“:
- 
- Klicken Sie im Dialogfeld iFeature einfügen auf „Suchen“.
  - Doppelklicken Sie im Dialogfeld Öffnen auf den Ordner Slots.
  - Klicken Sie auf die von Ihnen erstellte iFeature-Datei Nut.ide.
  - Klicken Sie auf Öffnen.



- Klicken Sie auf die dargestellte Fläche.
- Klicken Sie zum Ändern der Position auf das Koordinatenkreuz und ziehen Sie die Skizze an die gewünschte Position.
- Klicken Sie den Zielpunkt mit der linken Maustaste.



- Klicken Sie auf „Weiter“.

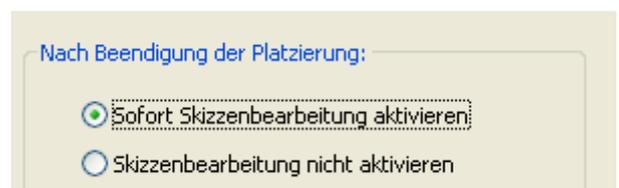
Hier könnten Sie die Skizze drehen, falls die Geometrie in einem anderen Winkel positioniert werden soll.



- Ändern Sie den Wert des Parameter d2 auf 10 mm.



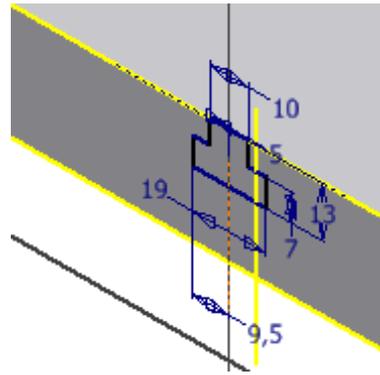
- Wählen Sie „Sofort Skizzenbearbeitung aktivieren“.



### iFeature ausrichten

Die Skizze ist aktiviert.

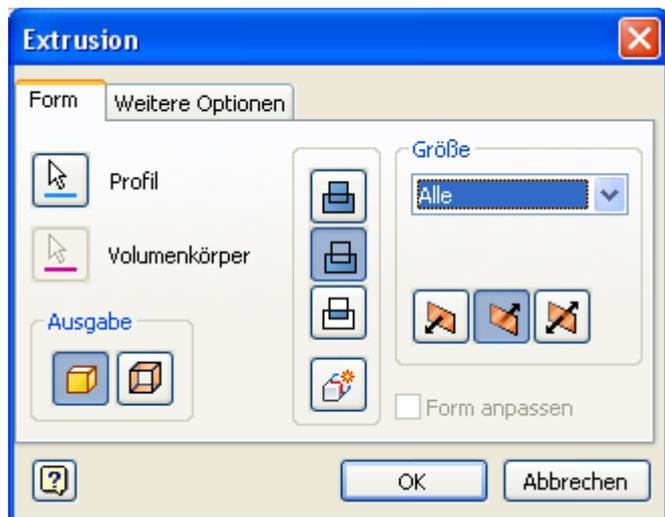
- Richten Sie die obere Linie der Nut kollinear an der Oberkante der Platte aus: 
- Wählen Sie „Geometrie projizieren“: 
- Klicken Sie im Bauteilursprung im Browser auf die Z-Achse.
- Richten Sie über die Abhängigkeit „Kollinear“ die senkrechte Mittellinie an der Z-Achse aus: 



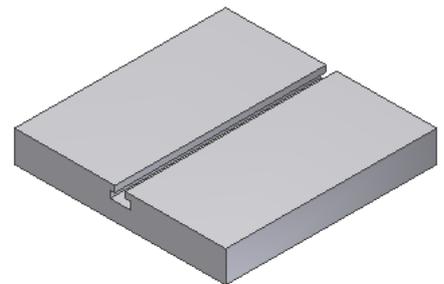
- Geben Sie „E“ ein oder Beenden Sie die Skizze mit „S“ und wählen Sie „Extrusion“:



- Wählen Sie die Skizze.
- Wählen Sie „Differenz“ und „Alle“ als Größe.



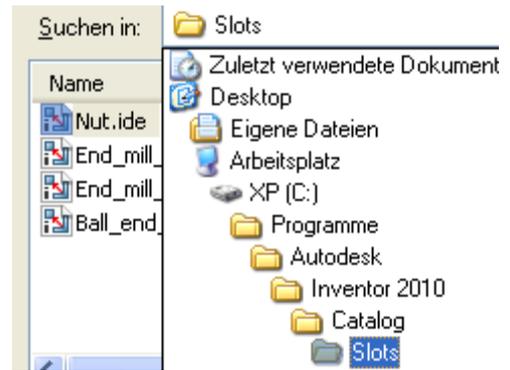
- Schalten Sie die Skizze unsichtbar.
- Speichern Sie das Bauteil unter dem Namen IDE\_Basisplatte.ipt.



### iFeature: Tabellengesteuert

Die Nutparameter sollen über eine Tabelle so definiert werden, dass beim späteren Einfügen eine Liste mit verfügbaren Nutgrößen angezeigt wird und daraus die richtige gewählt werden kann.

- Öffnen Sie das im vorherigen Schritt definierte iFeature „Nut.ide“ im Ordner ...Catalog/Slots.
- Klicken Sie auf „iFeature/iFeature/iFeature-Generierungstabelle“:

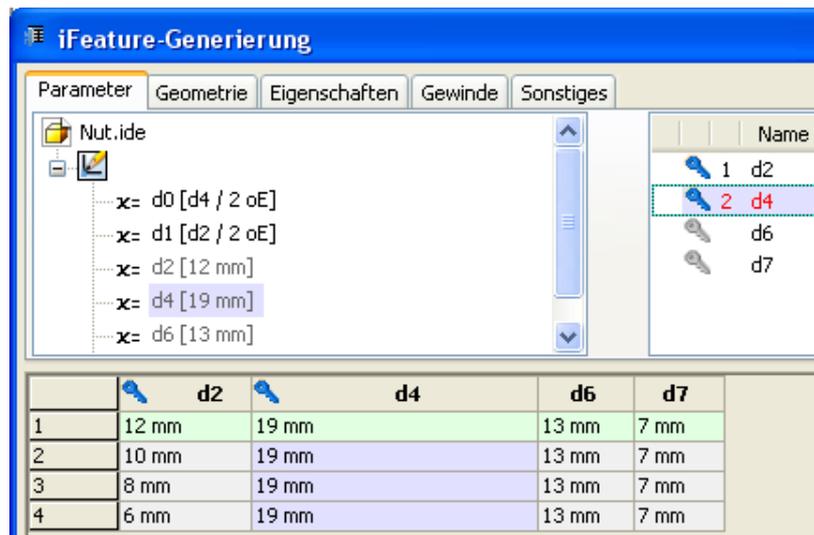


- Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Nummerierung der Tabelle.
- Wählen Sie im Kontextmenü „Zeile einfügen“.
- Erstellen Sie weitere mögliche Größenangaben für die Nut.



**iFeature: Tabelle erweitern**

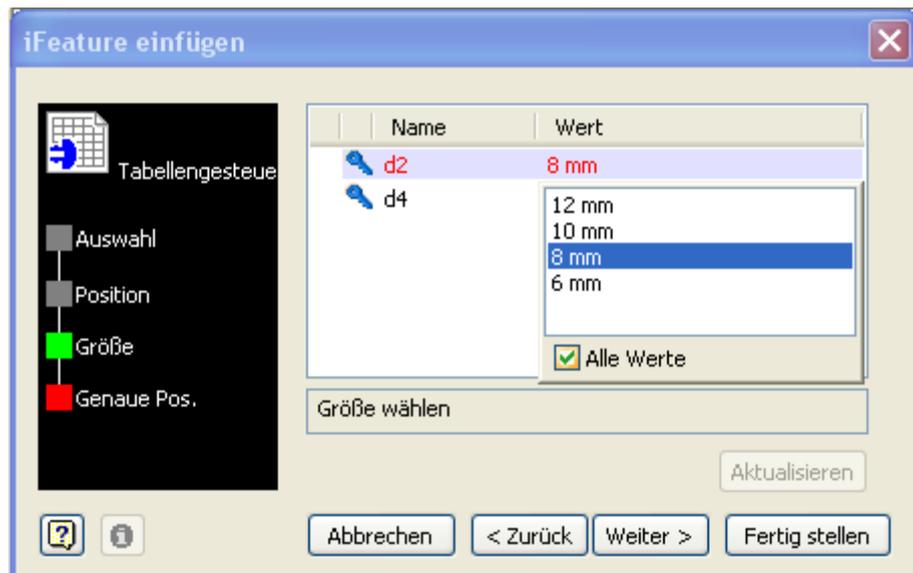
- Geben Sie die rechts dargestellten Werte ein.
- Klicken Sie auf das Schlüsselsymbol neben d2 unter „Name“, um den Parameter beim späteren Einfügen verfügbar zu machen.
- Geben Sie als Eingabeaufforderung „Größe wählen“ ein.
- Bestätigen Sie mit OK.



**iFeature: Tabellengesteuertes iFeature einfügen**

- Öffnen Sie das Bauteil IDE\_Basisplatte.ipt.
- Fügen Sie das iFeature Nut.ide ein.
- Positionieren Sie es an der Vorderseite.

- Klicken Sie neben d2 in die Spalte „Wert“.
- Aktivieren Sie „Alle Werte“, um die komplette Liste anzuzeigen.
- Wählen Sie den Eintrag „8mm“.
- Richten Sie die Nut am Bauteil aus.



## Exportieren in andere Programme

Inventor bietet eine Reihe von Exportformaten. In der Darstellung sehen Sie die im Bauteil verfügbaren Formate.

Wenn Sie Blechteile erstellen, können aus der Abwicklung heraus DXF-Dateien für eine gesteuerte Abkantmaschine oder für eine Laserschneideinrichtung erstellen.

Wählen Sie Inventor / Speichern unter / Kopie speichern unter...

Zeichnungsableitungen können Sie auch als DWG speichern, um sie mit AutoCAD weiterzubearbeiten.

