



Handwerkskammer
für München und Oberbayern

Bildungszentrum Traunstein

Inventor 2008 Grundlagen

Vorwort

Dieses Skript ist an vielen Wochenenden und in zahlreichen Abendstunden entstanden. Ich habe schon sehr viel Arbeit investiert, trotzdem ist es noch nicht fehlerfrei. Sollten Sie schwerwiegende Fehler finden, teilen Sie mir das bitte mit: franz@ertls.de.

Das Skript wurde als Leitfaden für die Fortbildungskurse zu Inventor 2008 entwickelt. Es ist kein Normenbuch.

Derzeit sind 4 Skripte geplant:

1. **Inventor 2008 Grundlagen**
2. Inventor 2008 Aufbaukurs
3. Rohrkonstruktion mit Inventor 2008
4. Benutzeranpassung mit VBA

Ergänzende Übungen finden Sie unter www.ertls.de.
Viel Erfolg beim Erlernen des Programms Inventor 2008.

Nussdorf, 04.11.2007 Franz Ertl

Urheber:

Dipl.-Wirtsch.-Ing.(FH) Franz Ertl

Am Sportplatz 9

83365 Nußdorf

franz@ertls.de

www.ertls.de

www.pruefungsplaner.de

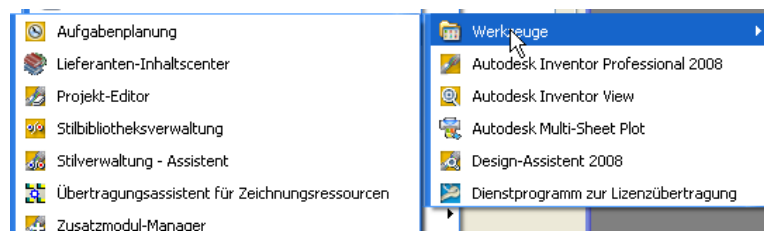
Inventor starten

Doppelklicken Sie das Startsymbol für Inventor Autodesk Professional 2008 auf dem Desktop oder wählen Sie die Verknüpfung in Start / Programme / Autodesk.



Start / Programme

Im diesem Ordner finden Sie auch einige zusätzliche Werkzeuge, z.B. die Lizenzübertragung, mit der Sie die Lizenz auf einen anderen Rechner übertragen können. Sie sollten die Lizenz auch auslesen, wenn an der Festplattenkonfiguration Änderungen stattfinden, weil dabei in der Regel die Lizenz verloren geht. Wenn Sie vorher gespeichert wurde, kann sie nach Änderung wieder eingelesen werden.



Projekt erstellen

Sie sollten für jedes tatsächliche Projekt auch ein Projekt in Inventor anlegen.

Mit „Projekt“ kann eine Baugruppe, eine gesamte Maschine, eine Anlage oder ein Kundenauftrag gemeint sein.

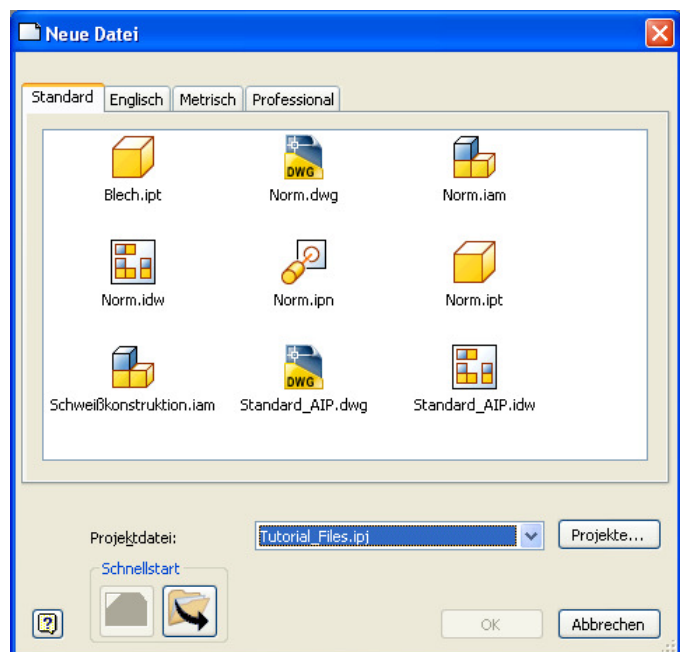
Vorteil:

Die Dateien werden automatisch im Projektordner gespeichert bzw. geöffnet.

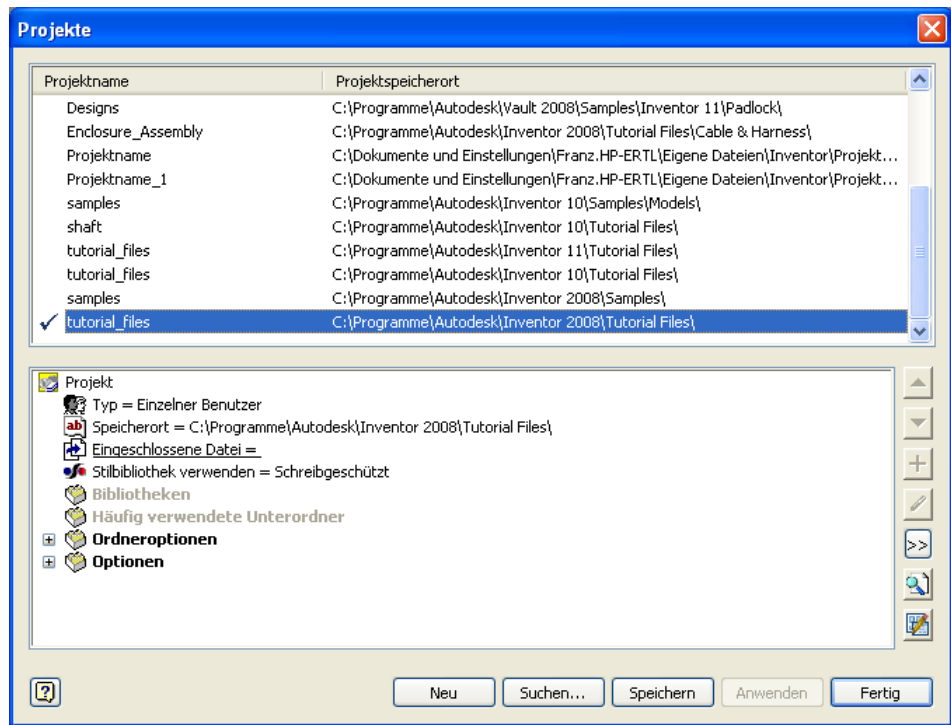
Anmerkung:

Speichern Sie nur im Projektpfad, weil die Bauteile sonst später von Baugruppen bzw. Zeichnungsableitungen evtl. nicht mehr zugeordnet werden können.

Klicken Sie auf Projekte...



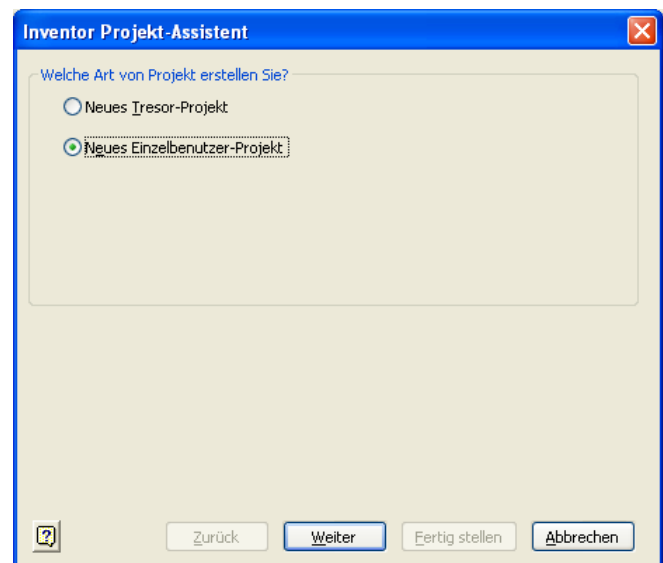
Klicken Sie „Neu“.



Wählen Sie Einzelbenutzer-Projekt.

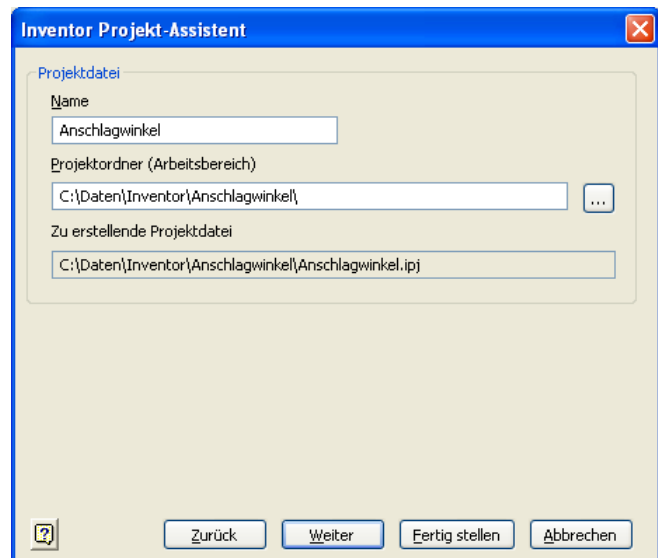
Ein Tresorprojekt ist in einer Mehrbenutzerumgebung von Vorteil.

Zeichnungen müssen zum Bearbeiten ausgecheckt und nach der Bearbeitung wieder eingecheckt werden, um anderen Benutzern die Bearbeitung zu ermöglichen.



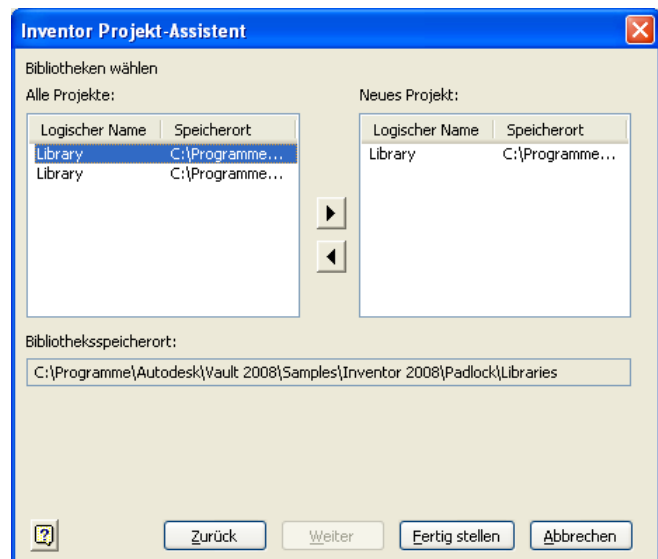
Nennen Sie das Projekt „Anschlagwinkel“.

Tippen Sie den Pfad zum Projektordner ein oder zeigen Sie ihn. Achten Sie darauf, dass der ein Unterordner für das Projekt erstellt wird: „Anschlagwinkel“.

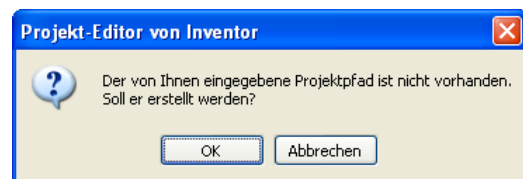


Im angezeigten Beispiel gibt es mehrere Inhaltscenter-Pfade: Inventor 11 und 2008.

Hier wurde der Ordner für 2008 in das Projekt aufgenommen.



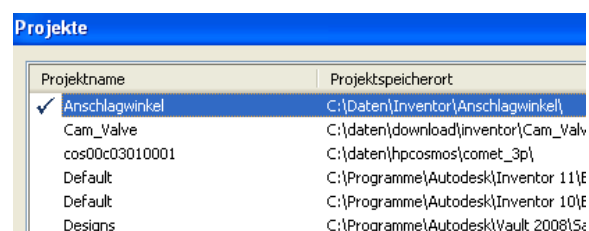
Bestätigen Sie die Erstellung des Projektordners.



Projekt aktivieren

Das Projekt kann nur aktiviert werden, wenn keine Dokumente geöffnet sind.

Klicken Sie „Fertig“.



Dateiendungen

IPT:

Inventor Part (Bauteil oder Blechteil).

IAM:

Inventor Assembly (Baugruppe oder Schweißkonstruktion).

IDW:

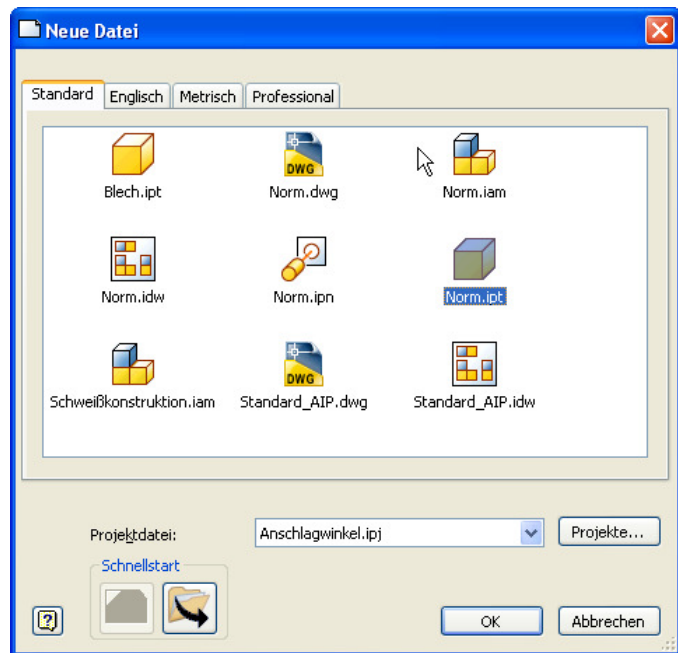
Inventor Drawing (Zeichnungsableitung).

DWG:

AutoCAD Zeichnungsformat.

IPN:

Inventor Presentation (Animation).



Menüleisten

Die Menüs DATEI, BEARBEITEN, ANSICHT, EINFÜGEN sind in vielen Windowsprogrammen sehr ähnlich.

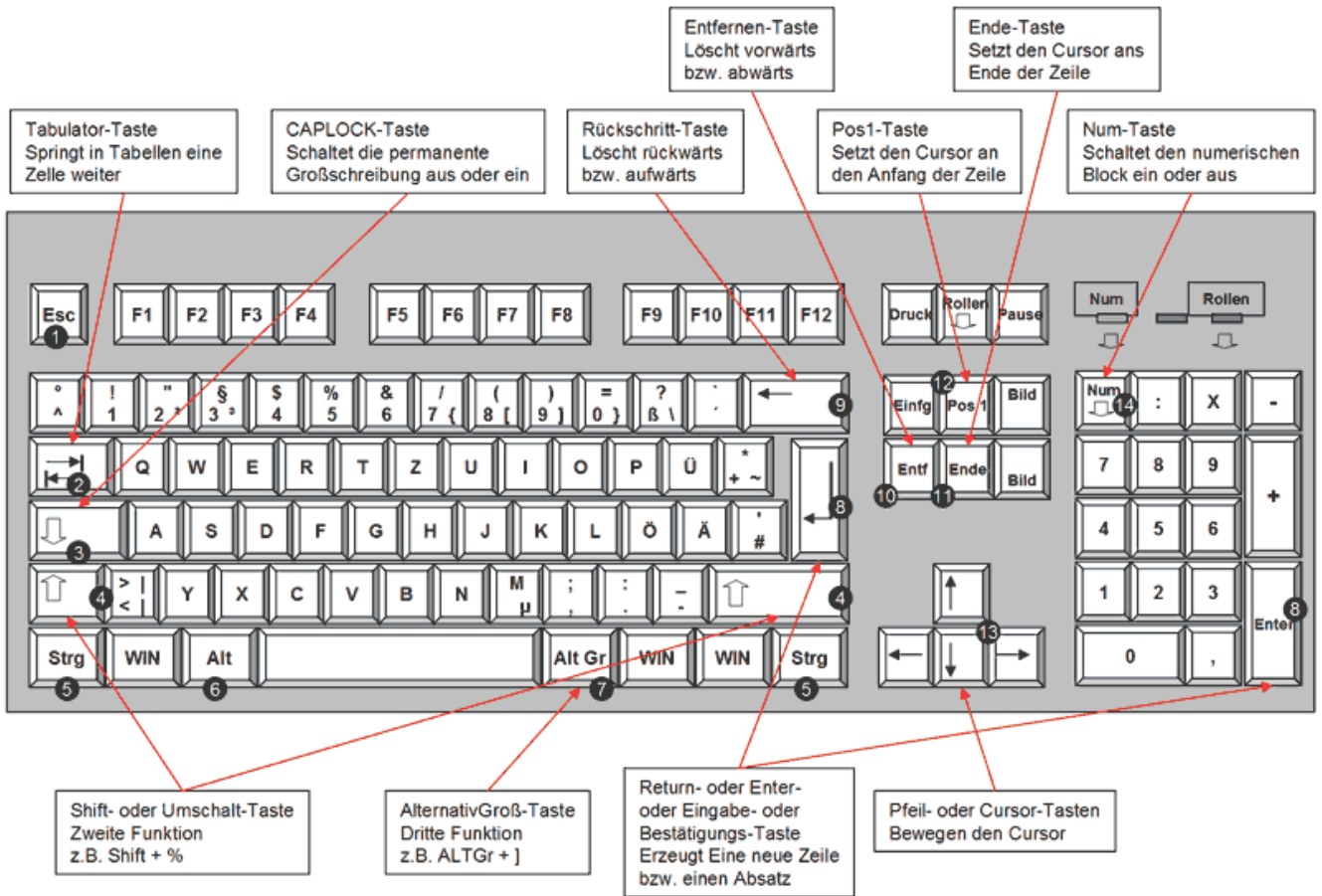
Die Befehle zum Konstruieren finden Sie aber nicht in den Menüs, sondern in den verschiedenen Schaltflächenleisten.

Diese werden durch die jeweilige Arbeitsumgebung aktiviert: Beispiel: Wenn Sie den Befehl „Skizze“ aufrufen, wird die Schaltflächenleiste für die 2D-Befehle aktiviert.

Ein- bzw. ausschalten können Sie die Schaltflächenleiste über das Menü Ansicht/Werkzeugleiste.

Tastatur

ESC	Escape-Taste zum Abbruch von laufenden Befehlen. Eingaben in Dialogfenster werden ebenfalls zurückgesetzt, wenn Sie mit ESC das Dialogfenster verlassen.
Tabulator	Wechsel der Eingabefelder in der dynamischen Eingabe
Caps Lock	Großschreibung aktiviert
Umschalttaste	Schaltet von Kleinschreibung auf Großschreibung um. Durchblättern übereinander liegender Objekte. Mauszeiger auf Objekt: Umschalttaste drücken, mit Leertaste „blättern“.
STRG-Taste	In Kombination mit anderen Tasten: Z.B. STRG + A wählt alle Objekte (auch in anderen Windows-Programmen)
ALT	Z.B. zum Aufruf der Menüzeile über die Tastatur ALT + D + B beendet das Programm
ALT GR	ALT GR + Taste ruft das 3. Zeichen auf der Tastatur auf, genauso wie STRG + ALT + Q. Beispiel: ALT + GR + m = μ .
Returntaste ↵	Wiederholt den letzten Befehl oder bestätigt Dialogfenster.
Enter	Wiederholt den letzten Befehl oder bestätigt Dialogfenster.
Backspace	Löschtaste, löscht im Text das links stehende Zeichen
Entf	Entfernt markierte Objekte, wenn Optionen / Auswahl / Objekt vor Befehl aktiviert ist oder löscht im Text das rechts stehende Zeichen
Leertaste	Umschalten zwischen freiem Drehen und den Normalansichten im Orbit-Modus. Eingabe von Leerzeiche, schaltet Checkbox aus/ein, Leerzeichen.
,	Dezimaltrennzeichen.
.	Wird ebenfalls als Dezimaltrennzeichen akzeptiert (wie AutoCAD).
+ - * /	Plus, Minus, Mal, geteilt durch, mathematische Operatoren
\	Eingabe von Verzeichnispfaden oder Aufforderung zur Benutzereingabe z.B. bei Befehlsschalterskripten
DRUCK	Kopiert die aktuelle Bildschirmdarstellung in den Zwischenspeicher: Einfügen durch z.B. STRG + V
Einfg	Fügt Text ein, der vorher in den Zwischenspeicher kopiert wurde
Pos1	Geht in Textzeilen zum ersten Zeichen
Ende	Geht in Textzeilen hinter das letzte Zeichen
Cursor rechts / links	Bewegt Eingabeposition im Text nach rechts oder links



Quelle: http://www.compusol.it/compusol/cms/front_content.php?idcat=51

Tastenkombinationen

Rechts neben den Befehlen sehen Sie die Windowstastenkombinationen bzw. Befehlsabkürzungen, mit welchen Sie die Befehle direkt aufrufen können. Z.B. L für „Linie“, A für „Allgemeine Bemaßung“. Anders als in AutoCAD müssen die Tastatureingaben nicht mit ↵ bestätigt werden, sondern sind sofort nach Tasteneingabe aktiv. Die Windowstastenkombinationen (z.B.: STRG + S speichert die aktive Zeichnung) gelten selbstverständlich auch in Inventor.

Eine Übersicht aller Tastenkombinationen, Befehlsabkürzungen und Funktionstasten finden Sie im Anhang.

Maus

Gut geeignet sind optische Radmäuse (Wheelmaus). Das Rad auf der Maus kann zum Zoomen verwendet werden. Das Zoom-Zentrum ist dabei die Position des Mauszeigers. Drückt man das Rad und verschiebt die Maus, wird die Ansicht wie in AutoCAD verschoben.

Linke Maustaste

Die linke Maustaste wird zur Auswahl von Objekten verwendet oder zum Zeigen von Punkten.

Mittlere Maustaste / Rad

- Beim Druck auf das Rad und gleichzeitigem Bewegen der Maus wird der Bildschirmbereich verschoben. Man bezeichnet dieses Verfahren PAN. Gesteuert wird diese Funktion über den Befehl MBUTTONPAN.
- Doppelklick auf die mittlere Maustaste ruft den Befehl ZOOM Grenzen auf.

- Drehen des Mauserades vergrößert bzw. verkleinert die Darstellung. Der Mauszeiger legt dabei das Zentrum der Vergrößerung fest.
- Die Systemvariable (Befehlseingabe) ZOOMWHEEL steuert die Richtung, in welche verkleinert bzw. vergrößert wird.
- Die Systemvariable ZOOMFACTOR steuert, wie weit bei einem Rasterschritt des Mauserades gezoomt wird.

Rechte Maustaste

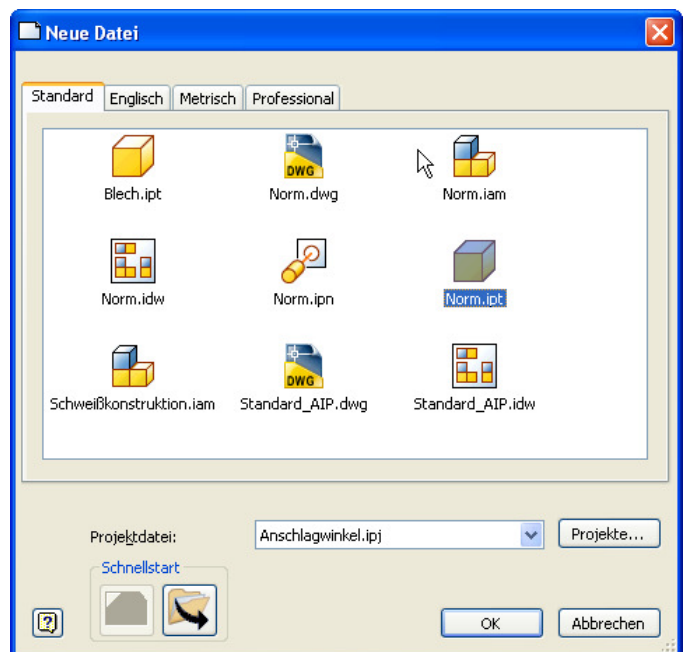
Mit der rechten Maustaste kann man Befehle wiederholen oder zu einem aktiven Befehl die Optionen anzeigen (Kontextmenü zum Befehl). Die rechte Maustaste wird im Skript mit RMT abgekürzt.

Space Mouse

Mit einer Space-Mouse kann man 3D-Objekte räumlich gleichzeitig über mehrere Achsen drehen. Wenn man ständig konstruiert, kommt man fast nicht um die Anschaffung herum, weil die Zeitersparnis erheblich ist. Man erhält die günstigste Space-Mouse für ca. 60 Euro von 3Dconnexion.

Neues Bauteil erstellen

Doppelklicken Sie im Register Standard auf Norm.ipt.




Eingabe zurücknehmen

Klicken Sie auf das Symbol RÜCKGÄNGIG, um einen Befehl zurückzunehmen: 

Dadurch wird die eben erstellte leere Zeichnung geschlossen.

Eingabe Wiederherstellen

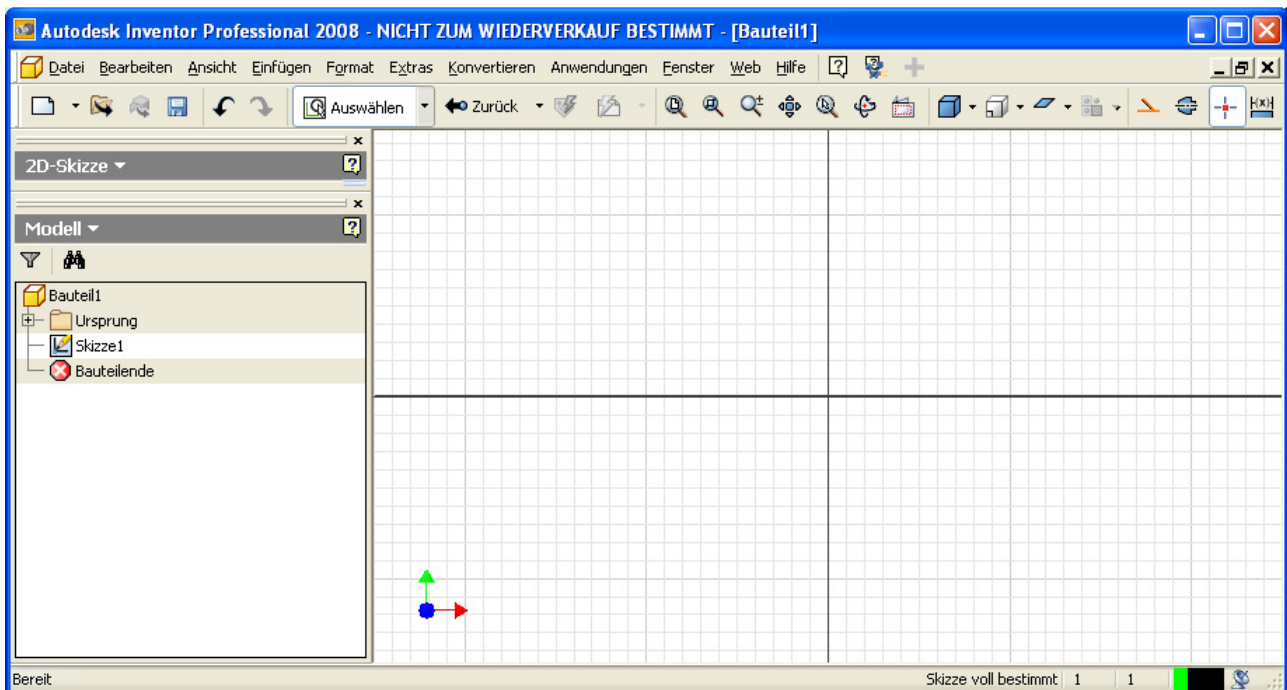
Klicken Sie auf die Schaltfläche Wiederherstellen, um den zurückgesetzten Befehl wiederherzustellen: 

Die Zeichnung wird wieder geöffnet.

Inventorbildschirm

Die Symbolleisten der Skizzierumgebung.

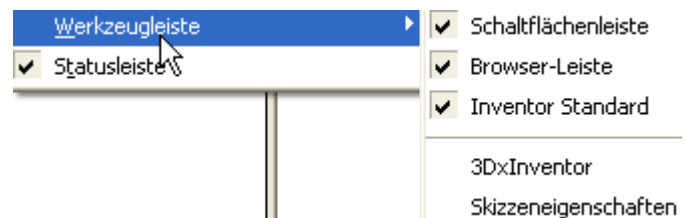
In Inventor werden 2D-Skizzen erstellt, die dann in 3D-Objekte umgewandelt werden.



Browser sichtbar schalten

Im Eifer des anfänglichen Gefechts kann es vorkommen, dass der Browser verschwindet. Die Antwort des Kursteilnehmers ist im Regelfall „Ich hab überhaupt nix gemacht“.

Im Menü Ansicht/Werkzeugleiste können Sie die Browserleiste wieder einschalten.

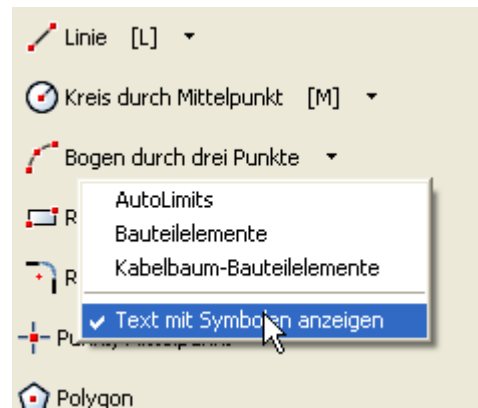


Nur Symbole anzeigen

Wegen des großen Platzbedarfs für die beschreibenden Texte in der Schaltflächenleiste sollte man die Texte ausschalten.

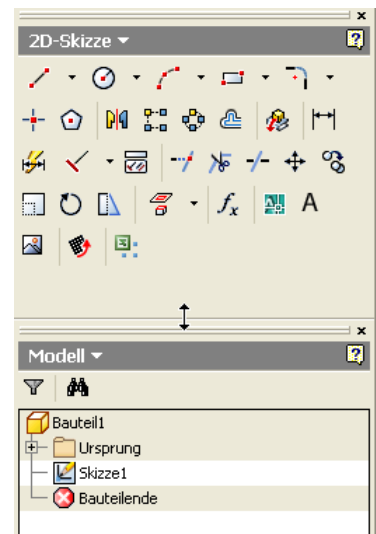
Klicken Sie dazu mit der RMT (Kontextmenü) auf die Schaltflächenleiste.

Deaktivieren Sie „Texte mit Symbolen anzeigen“.



Höhe der Schaltflächenleiste verändern

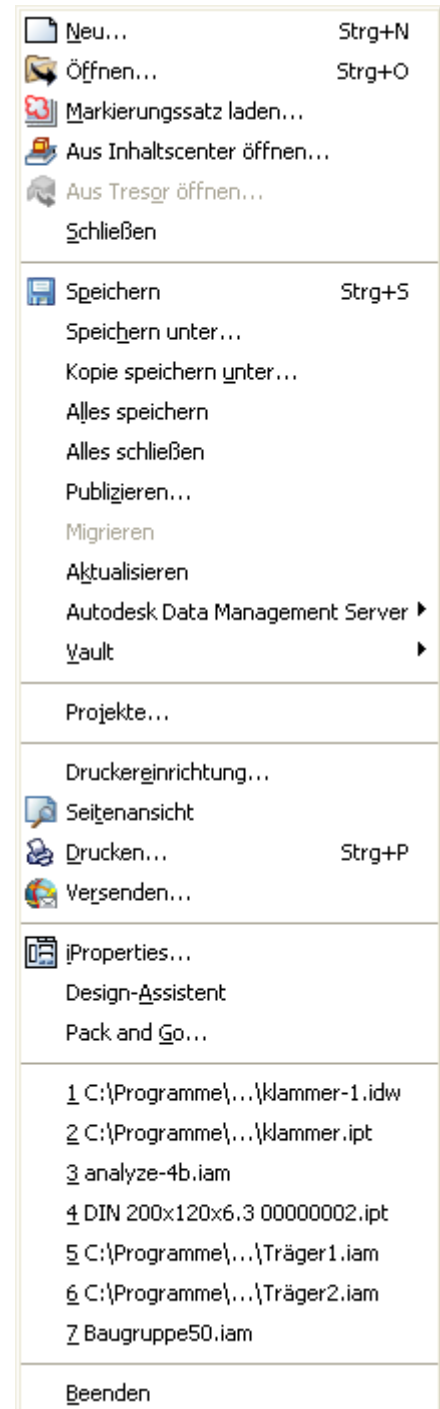
Bewegen Sie den Mauszeiger über die Verbindungsstelle der Browserleiste (unten dargestellte Leiste) und bewegen Sie die Maus am Bildschirm nach oben oder unten, dadurch verändern Sie die Größe der Schaltflächenleiste und der Browserleiste.



Menü Datei

- Neues Dokument erstellen (ipt, iam, idw...).
- Dokument öffnen.
- Markierungssatz laden.
- Bibliotheksteile aus dem Inhaltscenter öffnen.
- Über Vault öffnen.
- Dokument schließen.
- Dokument speichern.
- Dokument speichern unter.
- Kopie des Dokuments speichern.
- Alle geöffneten Dokumente speichern.
- Alle geöffneten Dokumente schließen .
- Aktuelles Dokument als DWF speichern.
- Alte Dokumente in neues Format übersetzen.
- Änderungen darstellen.
- Anmeldung an Datamanagement-Server.
- Vault-Anmeldung, Ein-bzw. Auschecken (falls installiert)
- Projektverwaltung aufrufen.
- Seite zum Druck vorbereiten
- Seitenansicht.
- Drucken.
- DWF-Dateien erstellen und versenden.
- Dokumenteigenschaften anzeigen / ändern.
- Designassistent aufrufen.
- Dokument für den Versand/Weitergabe vorbereiten.
- Zuletzt geöffnete Dateien bis zu 9.

Programm beenden



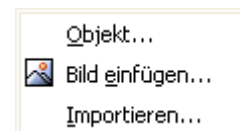
Menü Bearbeiten

- Rückgängig. Letzter Befehl.
- Wiederherstellen. Letztes „Rückgängig“.
- Ausschneiden von markierten Objekten.
- Kopieren von markierten Objekten.
- Einfügen aus dem Zwischenspeicher.
- Einfügen und Formatierung bestimmen.
- Löschen von markierten Objekten.
- Alle Objekte wählen.
- Suchen von Text.
- Zeigt verknüpfte Objekte an (Einfügen Objekt).



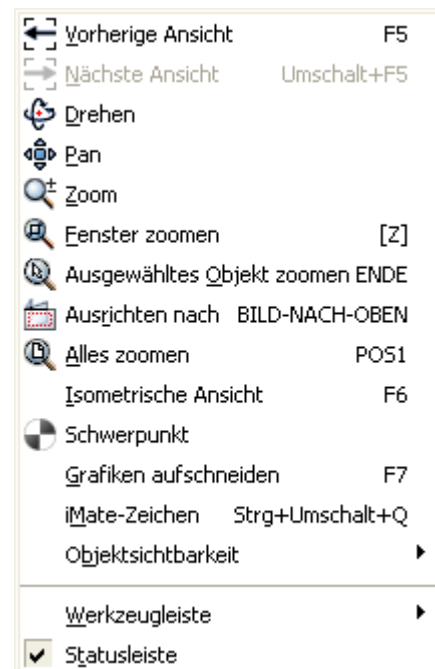
Menü Einfügen

- Einfügen OLE-Objekt.
- Einfügen Bild.
- Importieren von IGES- oder SAT-Dateien.



Menü Ansicht

- Auf vorherige Ansicht zurückschalten: F5
- Nach Zurückschalten auf die vorherige Ansicht zurückgehen.
- 3D-Orbit.
- Pan: Verschieben der Darstellung.
- Zoom: Verkleinern/vergrößern der Darstellung.
- Fenster zum Zoomen verwenden: (Z)
- Gewähltes Objekt auf Vollbild zoomen.
- Alles zoomen, zeigt das gesamte Blatt: (Pos1)
- Isometrieansicht: F6
- Schwerpunkt anzeigen.
- Grafik an der Skizze aufschneiden, nur im Skizziermodus.
- iMate-Zeichen anzeigen: (STRG + Shift + Q)
- Objektsichtbarkeit steuern: Arbeitselemente.
- Werkzeugleisten ein- bzw. ausblenden.
- Statusleiste anzeigen oder ausblenden.



Objektsichtbarkeit (Menü Ansicht)

Hier können Sie Objekte sichtbar bzw. unsichtbar schalten. Das geht bei einzelnen Objekten – wie Arbeitsebenen – auch über das Kontextmenü (Rechtsklick).



Menü: Format

Aktive Norm anzeigen / ändern.

Stil- oder Normen verändern.

Stile aktualisieren.

Geänderten oder neuen Stil in Bibliothek speichern.

Stil löschen.



Menü Extras

Die Messfunktionen bieten eine Reihe von zusätzlichen Funktionen.

Die Bereichseigenschaften geben Trägheitsradien aus, in den Analysefunktionen finden Sie Flächen-, Querschnitts- u.a. Analysefunktionen.

Abstand messen.

Winkel messen.

Kontur messen.

Fläche messen.

Bereichseigenschaften

Funktionsparameter.

iMate erstellen (Abhängigkeit).

iPart erstellen (intelligentes Bauteil, Teilefamilie).

iFeature erstellen (intelligenter Block, Bauteil).

Elemente in das Inhaltscenter aufnehmen.

Objekte (Skizzen u.a. Elemente) speichern.

Inhaltscenter-Berechtigungen.

Bauteil in die Bibliothek aufnehmen.

Mehrere Bauteile in Bibliothek aufnehmen.

Komponenten für Bibliothek generieren.

Einstellungen für Rohre und Leitungen.

Verbindungsstück für Kabeltool erstellen.

Aktualisierung.

Neuberechnung der Bauteilelemente.

Makros erstellen / bearbeiten (VBA).

Zusatzmodule anzeigen/laden.

Dokumenteinstellungen anzeigen/ändern.

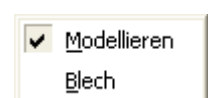
Anwendungsoptionen anzeigen/ändern.

Symbolleisten ändern



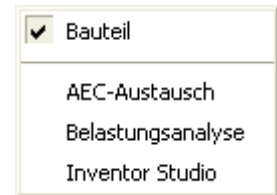
Konvertieren

Im Bauteilmodus können Sie hier das aktuelle Bauteil in ein Blechbauteil konvertieren.



Anwendungen

Über dieses Menü wechseln Sie zwischen den Anwendungen Bauteil, Datenaustausch, Belastungsanalyse (FEM) und Inventor Studio (fotorealistische Ausgabe).



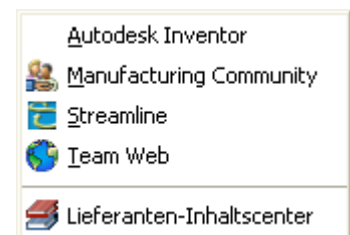
Menü Fenster

Erzeugt eine Kopie des aktuellen Fensters.
 Geöffnete Dokumente werden überlappend dargestellt.
 Fenster werden nebeneinander dargestellt.
 Zeigt die Namen der geöffneten Fenster an.



Menü Web

Internetseiten zum Thema Inventor.



Menü Hilfe

Neben der Standardhilfe werden hier mehrere Lernprogramme angeboten.

Darüber hinaus gibt es die Skill-Builders, die vertiefende Übungen zur dynamischen Simulation und anderen komplexen Themen bieten.

Diese Übungen sind in englischer Sprache. Ein Grund mehr, endlich mit dem Lernen anzufangen.

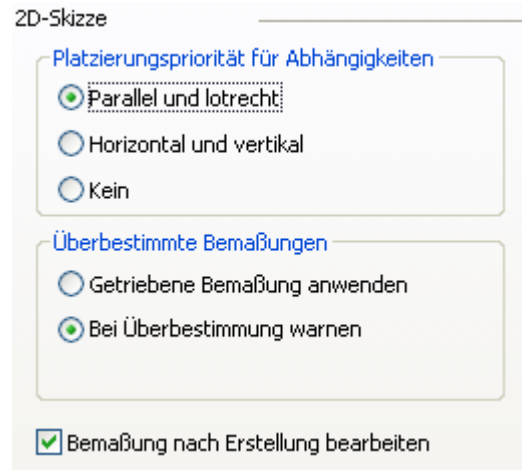
In der „Programmierungshilfe“ erfahren Sie, wie man VBA-Programme in Inventor erstellt.



Anwendungseinstellungen

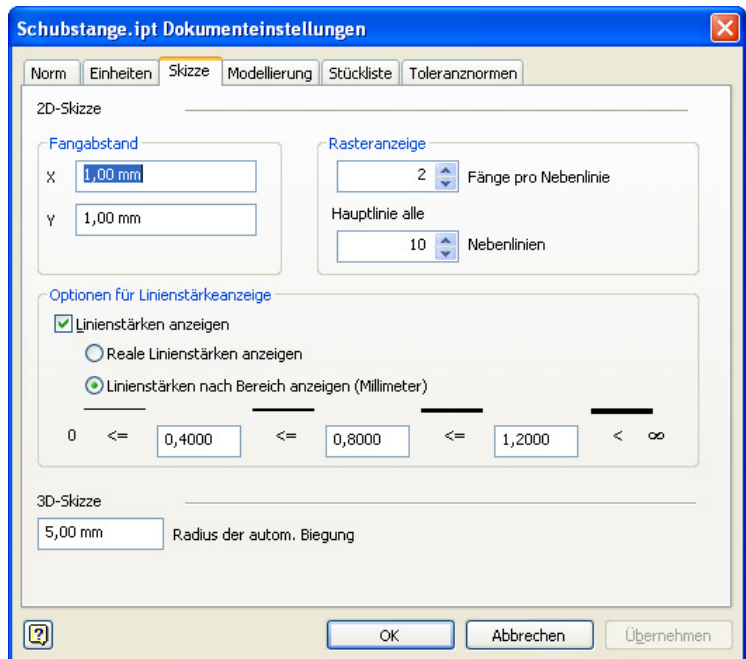
Im Dialogfenster Extras/Anwendungseinstellungen finden Sie die Systemgrundeinstellungen.

Stellen Sie im Register Skizze ein, dass die Bemaßung nach dem Erstellen bearbeitet werden soll (unten). Dadurch wird nach dem Bemaßen das Dialogfenster zur Eingabe des Bemaßungswertes geöffnet.



Einheiten einstellen

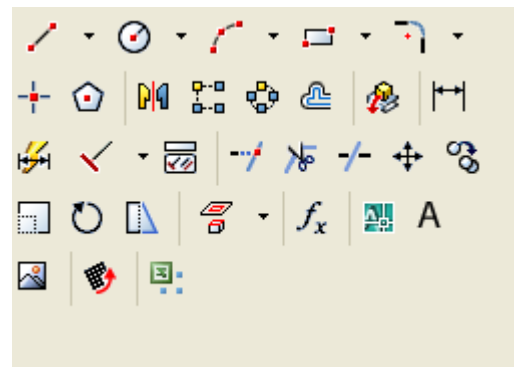
Im Menü Extras/Dokumenteneinstellung finden Sie die Einstellung der Einheiten (usw.).



Skizzierer

Bauteile werden aus Skizzen erstellt. Skizzen können gezeichnet werden oder aus bestehenden Elementen abgeleitet werden.

Elemente, die aus Skizzen erstellt werden, nennt man „Skizzierte Elemente“. Es gibt auch Elemente, die nicht auf Skizzen beruhen, wie z.B. die Abrundung. Sie werden auf bestehende Bauteile angewendet. Man nennt sie „Platzierte Elemente“.



Befehlszeile

Eine Befehlszeile wie in AutoCAD gibt es nicht, aber eine Hinweiszeile in der Statusleiste, die „sagt“, was Inventor als nächstes benötigt.

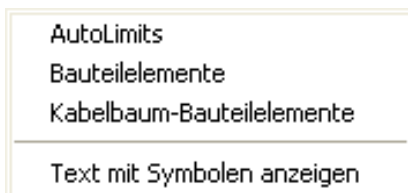
Ebene zum Erstellen einer Skizze oder vorhandene Skizze zum Bearbeiten wählen

Schaltflächenleiste

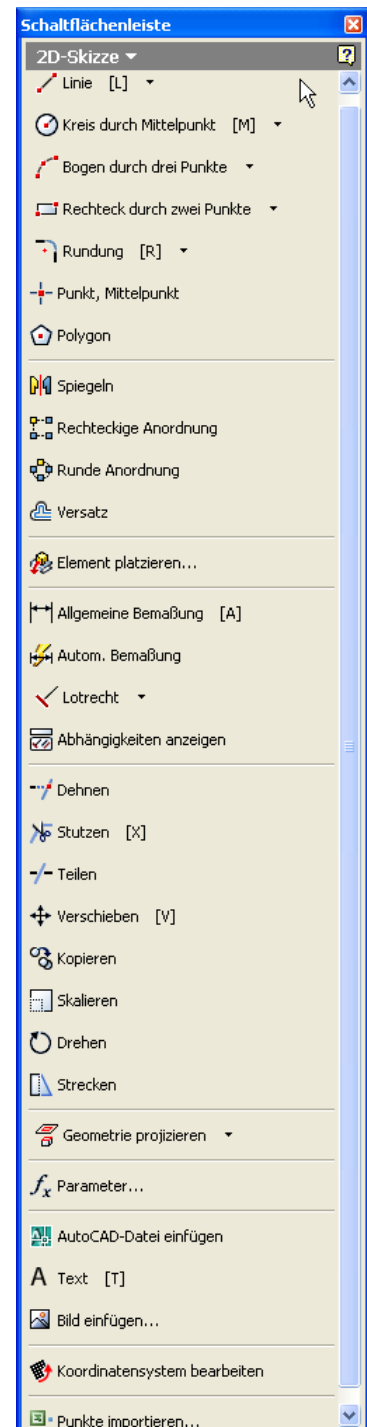
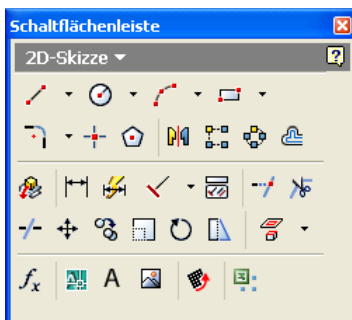
Die dargestellte Schaltflächenleiste beinhaltet die 2D-Skizzenbefehle.

Schalten Sie die Texte aus, sobald Sie ohne klarkommen.

Rechtsklick auf die Schaltflächenleiste „Text mit Symbolen anzeigen“ deaktivieren.



Das Ergebnis ist übersichtlicher:

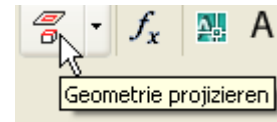


Skizzen

Bevor Sie ein Bauteil erstellen können, benötigen Sie eine Skizze oder ein Objekt, um einen 3D-Körper abzuleiten.

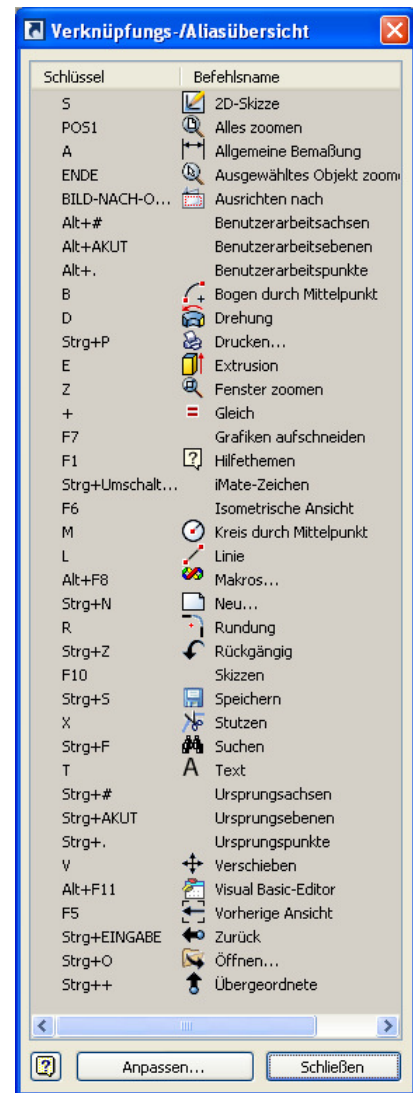
Wählen Sie „Geometrie projizieren“, um die Z-Achse und bei Bedarf auch die X- und Y-Achse auf die Skizze zu projizieren.

So erhalten Sie den Bezug zum Koordinatensystem und können später auf die jeweiligen Arbeitsebenen zugreifen.



Tastenkürzel

Hier sehen Sie die Tastenkürzel und können eigene Tastenkürzel definieren.




Taste	Funktion	Wo aktiv?
F1	Hilfe für den aktiven Befehl oder das aktive Dialogfeld.	Global
F2	Schwenkt das Grafikfenster.	Global
F3	Vergrößert oder verkleinert die Darstellung im Grafikfenster.	Global
F4	Dreht Objekte im Grafikfenster.	Global
F5	Kehrt zur vorherigen Ansicht zurück.	Global
F6	Zeigt die Isometrieansicht des Modells an.	Global
F7	Kappt einen Teil des Modells, um die Skizzierebene anzuzeigen.	Skizze
F8	Zeigt alle Abhängigkeiten an.	Skizze
F9	Blendet alle Abhängigkeiten aus.	Skizze
F4	Dreht Objekte im Grafikfenster.	Global
Esc	Beendet einen Befehl.	Global
Entf	Löscht das ausgewählte Projekt.	Global















Leertaste	Wechselt bei aktiver 3D-Drehfunktion zwischen dynamischer Drehung und isometrischer Standardansicht und Standardansicht mit einer einzigen Ebene.	Global
ALT + Ziehen mit der Maus	Wendet in Baugruppen die Abhängigkeit Passend an. Verschiebt in einer Skizze Spline-Formpunkte.	Baugruppe
STRG + Y	Aktiviert den Befehl Wiederherstellen (hebt den letzten Befehl rückgängig auf).	Global
STRG + Z	Entfernt bei aktivem Werkzeug Linie das zuletzt skizzierte Segment.	Global
Umschalt + RMT-Klick	Aktiviert das Auswahl-Werkzeugmenü.	Global
Umschalt + Drehen	Dreht Modelle im Grafikenster automatisch. Klicken Sie zum Beenden.	Global
B	Aktiviert das Werkzeug Positionsnummer.	Zeichnung
BDA	Aktiviert das Werkzeug Basislinienbemaßungssatz.	Zeichnung
Esc	Beendet einen Befehl.	Global
Entf	Löscht das ausgewählte Projekt.	Global
C	Erstellt einen Kreis.	Skizze
C	Aktiviert das Werkzeug Abhängigkeit.	Baugruppe
CH	Erstellt eine Fase.	Bauteil/Baugruppe
CP	Erstellt eine runde Anordnung der Skizziergeometrie.	2D-Skizze
D	Aktiviert das Werkzeug Allgemeine Bemaßung.	Skizze/Zeichnung
D	Erstellt eine Flächenverjüngung/Verjüngung.	Bauteil
E	Aktiviert das Werkzeug Extrusion.	Bauteil
F	Erstellt eine Rundung.	Bauteil/Baugruppe
FC	Aktiviert das Werkzeug Form- und Lagetoleranzen.	Zeichnung
H	Aktiviert das Werkzeug Bohrung.	Bauteil/Baugruppe
L	Aktiviert das Werkzeug Linie.	Skizze
LE	Erstellt einen Führungslinientext	Zeichnung
LO	Erstellt ein erhabenes Element.	Bauteil
M	Aktiviert das Werkzeug Komponente verschieben.	Baugruppe
MI	Erstellt ein gespiegeltes Element.	Bauteil/Baugruppe
N	Aktiviert das Werkzeug Komponente erstellen.	Baugruppe
ODS	Aktiviert das Werkzeug Koordinatenbemaßungssatz.	Skizze
P	Aktiviert das Werkzeug Komponente platzieren.	Baugruppe
Q	Aktiviert das Werkzeug iMate erstellen.	Baugruppe
R	Aktiviert das Werkzeug Drehung.	Bauteil/Baugruppe
RO	Aktiviert das Werkzeug Komponente drehen.	Baugruppe
RP	Erstellt eine rechteckige Anordnung der Element- oder Skizziergeometrie.	Bauteil/2D-Skizze

S	Aktiviert das Werkzeug 2D-Skizze.	2D-Skizze /Bauteil/Baugruppe
S3	Aktiviert das Werkzeug 3D-Skizze.	Bauteil
SW	Erstellt ein Sweeping-Element.	Bauteil/Baugruppe
T	Aktiviert das Werkzeug Text.	Skizze/Zeichnung
T	Aktiviert das Werkzeug Komponentenposition ändern.	Präsentation
TR	Aktiviert das Werkzeug Stutzen.	Skizze
]	Erstellt eine Arbeitsebene.	Global
/	Erstellt eine Arbeitsachse.	Global
.	Erstellt einen Arbeitspunkt.	Global
;	Erstellt einen fixierten Arbeitspunkt.	Global

2D-Befehlsübersicht

In der folgenden Tabelle finden Sie die 2D-Skizzenbefehle.

Befehl	Abkürzung	Symbol
Linie	L	
Spline		
Kreis durch Mittelpunkt	M	
Tangentialkreis		
Ellipse		
Punkt, Mittelpunkt		
Bogen durch 3 Punkte		
Tangentialbogen		
Bogen durch Mittelpunkt	B	
Rechteck durch 2 Punkte		
Rechteck durch 3 Punkte		
Polygon		
Spiegelung		
Rechteckige Anordnung		
Runde Anordnung		
Versatz		
Aus Inhaltscenter einfügen		
Allgemeine Bemaßung	A	
Autom. Bemaßung		
Abhängigkeiten		
Abhängigkeiten anzeigen	F8	
Dehnen		
Stutzen	X	

Teilen		
Verschieben	V	
Kopieren		
Skalieren		
Drehen		
Strecken		
Geometrie projizieren		
Schnittkanten projizieren		
Abwicklung projizieren		
Funktionsparameter		
AutoCAD-Datei einfügen		
Text	T	
Bild einfügen		
Koordinatensystem bearbeiten		
Punkte aus Excel einfügen		

Grundlegende Vorgehensweise

Skizzen einfach halten

Kombinieren Sie einfache Skizzen, um komplexe Formen zu konstruieren. Ändert sich die Konstruktion, ist es einfacher, mehrere einfache Skizzen zu ändern als eine komplexe Form.

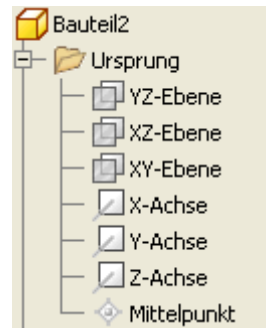
Viele Geometrien können als 2D- bzw. als 3D-Operation angewendet werden, z.B. das Spiegeln oder die Anordnung in Reihe. Meistens ist es sinnvoller, 3D-Operationen anzuwenden und Skizzen sehr einfach zu halten.

3D-Operationen können einfach geändert werden. Der Nachteil ist, dass die Liste der Einträge im Browser länger wird, da jede 3D-Operation einen Eintrag erzeugt.

Geometrie projizieren

Bezugselemente können sehr einfach von bestehenden Objekten abgeleitet werden. Die Objektkanten werden dabei auf die aktuelle Skizze projiziert. Die Grundelemente des Koordinatensystems sind dabei die Achsen bzw. die Ebenen.

Um Objekte am Nullpunkt des Koordinatensystems anzuordnen, projiziert man z.B. die X, Y oder Z-Achse.



Klicken Sie auf „Geometrie projizieren“:

Wählen Sie im Browser die X-Achse.

Wiederholen Sie den Vorgang für den Mittelpunkt. Sie könnten auch die Z-Achse wählen, um einen Bezugspunkt zu erhalten.

Kreis erzeugen

Geben Sie den Befehl „M“ ein oder wählen Sie Kreis durch



Mittelpunkt:



Klicken Sie den Zentrumspunkt des Kreises auf der projizierten X-Achse. Der Kreis wird dadurch in Abhängigkeit zur X-Achse gesetzt.

Klicken Sie nach dem Zentrum einen Punkt für den Radius. Erstellen Sie den zweiten Kreis.

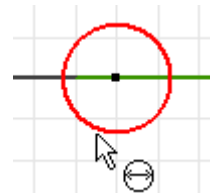


Bemaßung aufrufen

Geben Sie ein „A“ ein oder wählen Sie „Allgemeine Bemaßung“:

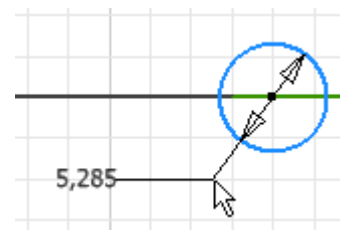
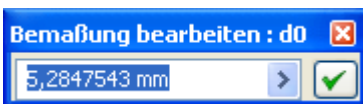


Klicken Sie auf den Umfang des Kreises.



Klicken Sie einen 2. Punkt für die Position.

Geben Sie im Dialogfenster 15 als Maßwert ein und drücken Sie ↵ oder klicken Sie auf das Häkchen.

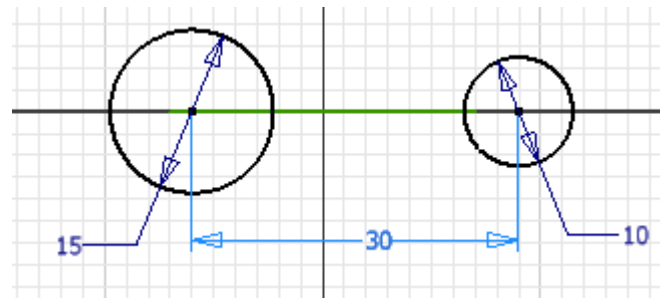


Sollte das Dialogfenster nicht öffnen, klicken Sie auf die Maßzahl.

Bemaßen Sie den 2. Kreis mit 10 Einheiten.

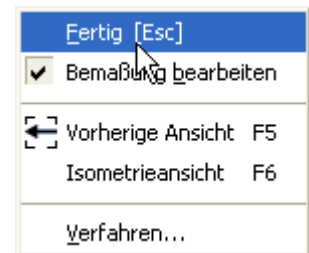
Abstand der Kreise bemaßen

Wählen Sie die Umfänge der beiden Kreise oder klicken Sie auf die Zentrenpunkte, geben Sie den Abstand von 30 Einheiten ein.



Bemaßungsmodus beenden

Beenden Sie den Bemaßungsmodus mit ESC oder im Kontextmenü „Fertig“.



Bemaßung verschieben

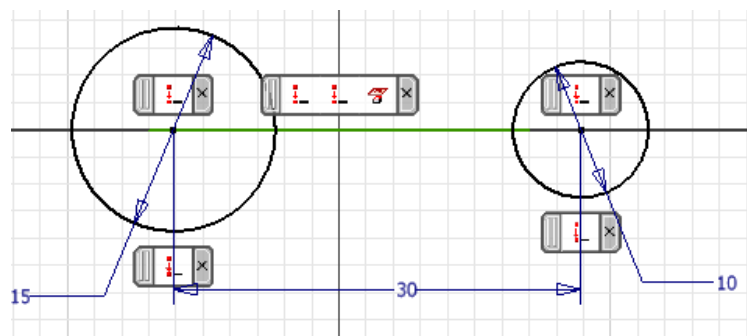
Klicken Sie auf den Maßtext, um die Bemaßung an eine andere Position zu schieben.

Freiheitsgrade

Die Kreise wurden auf der X-Achse positioniert, dadurch wurde eine koinzidente Abhängigkeit definiert.

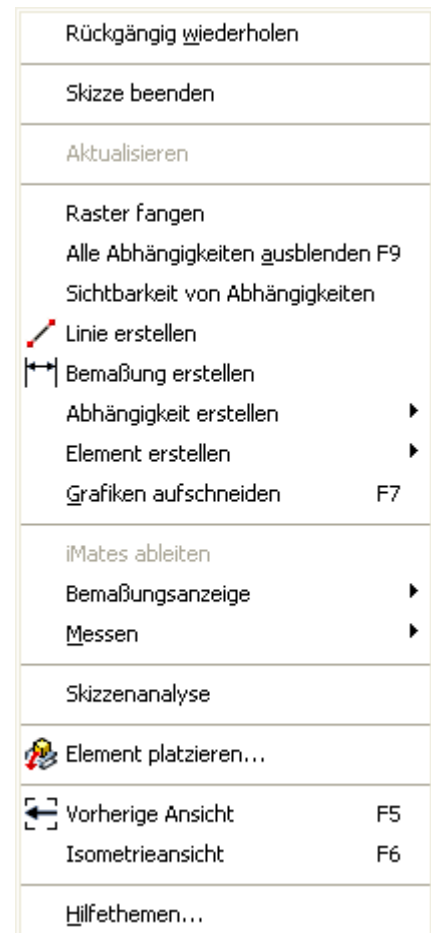
Drücken Sie die Taste F8, um alle Abhängigkeiten anzuzeigen oder Kontextmenü (Rechte Maustaste) /

Abhängigkeiten anzeigen:



Kontextmenü: Skizzenmodus

Im Kontextmenü (rechte Maustaste) beim Skizzieren



Freiheitsgrade

Die Skizze ist nun fast fertig bestimmt. Sie hat nur noch einen Freiheitsgrad (DOF = Degree of freedom). Das sehen Sie auch rechts unten in der Statusleiste.

1 Bemaßungen oder Abhängigkeiten erforderlich

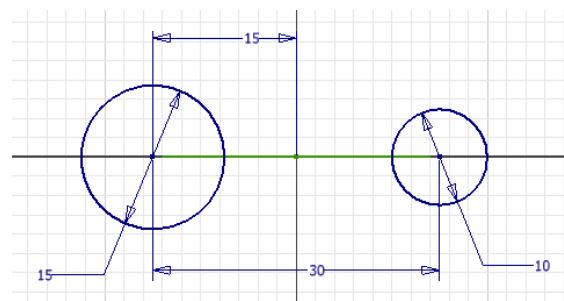
Wenn Sie ein der Kreiszentrum klicken, können Sie die Skizze bei gedrückter Maustaste verschieben. D.h. wir benötigen eine Abhängigkeit zur Z-Achse oder zur Y-Achse.

Skizze voll bestimmt

Abstand zur Z-Achse bemaßen.

Die Skizze ist nun voll bestimmt. Die Farbe ändert sich auf dunkelblau.

Die Meldung in der Statusleiste zeigt: „Skizze voll bestimmt.“



Tangentiale Linie

Geben Sie „L“ ein oder wählen Sie den Befehl Linie:



Klicken Sie einen der Kreise oben an, halten Sie die Maustaste gedrückt und ziehen Sie die Linie auf den 2. Kreis. Die Abhängigkeit tangential wird angezeigt. Lassen Sie nun die Maustaste los.



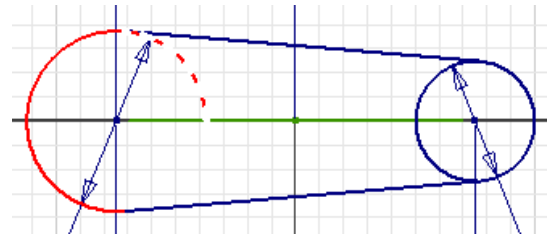
Stutzen

Fügen Sie die untere tangentielle Linie hinzu.

Geben Sie „X“ ein oder rufen Sie den Befehl „Stutzen“ auf:



Wählen Sie die Bögen. Drücken Sie die Shifttaste (Umschalttaste), um vom Stutzen zum Dehnen umzuschalten.

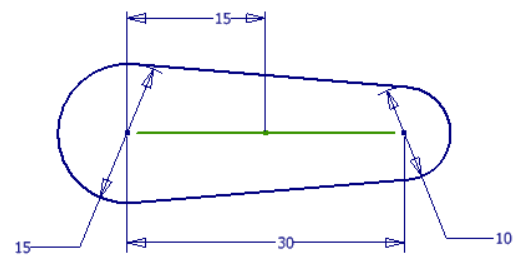
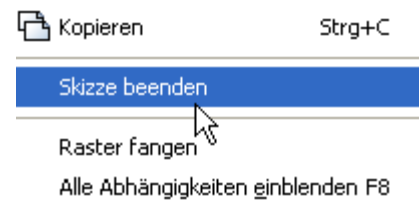


Von der Skizze zum Bauteil

Wählen Sie im Kontextmenü „Skizze beenden“ oder klicken

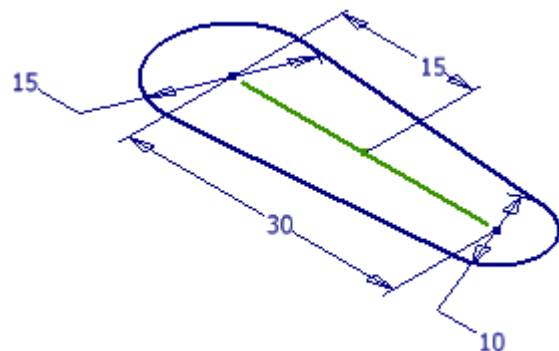
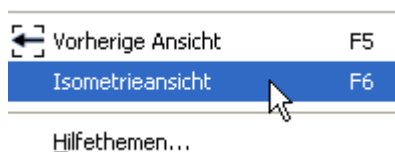
Sie auf Zurück: 

2D-Skizze wiederholen



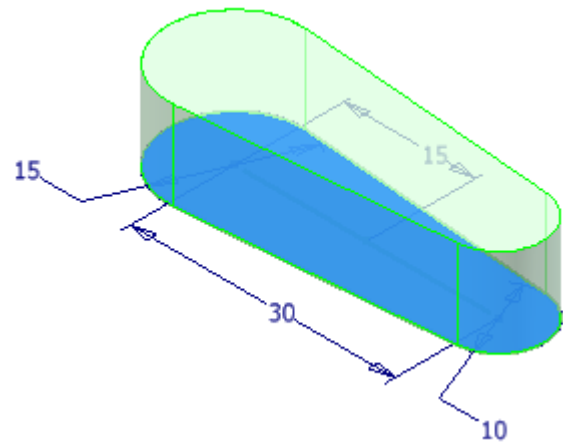
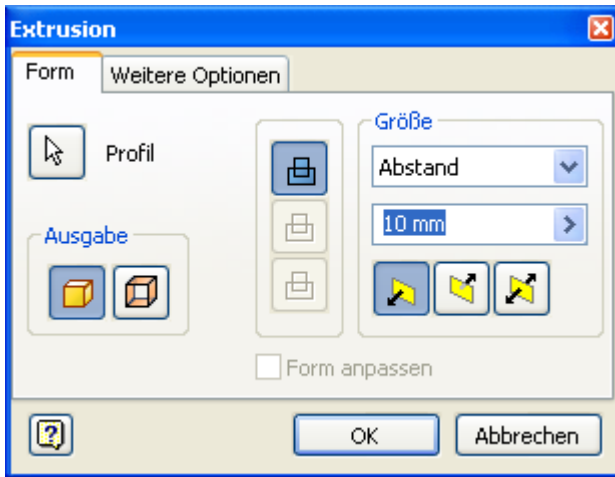
Isometrieansicht

Drücken Sie die Taste F6 oder Kontextmenü / Isometrie.



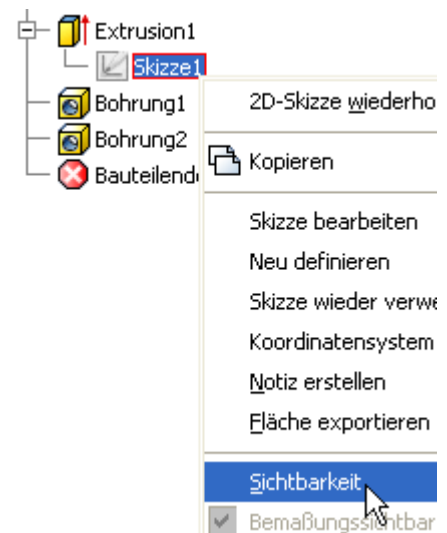
Extrusion

Geben Sie Befehl „E“ ein oder wählen Sie Extrusion:



Skizze sichtbar schalten

Die Skizze mit der Bemaßung wird automatisch ausgeblendet, sobald die Extrusion durchgeführt wurde. Sie können die Skizze bei Bedarf sichtbar schalten. Rufen Sie dazu das Kontextmenü (Rechtsklick auf Skizze1), die unterhalb der Extrusion im Browser angezeigt wird. Ebenso können Sie die Skizze auch unsichtbar schalten.

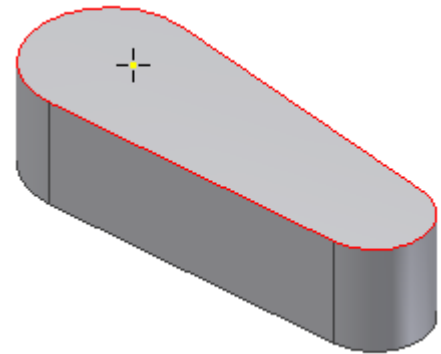


Bohrung anbringen


Wählen Sie den Befehl Bohrung im Bauteilmodus, um 2

Bohrungen am Körper anzubringen: 

- Wählen Sie die Platzierung „Konzentrisch“.
- Klicken Sie die obere Fläche.
- Klicken Sie die gewölbte Fläche, um den konzentrischen Bezug herzustellen.



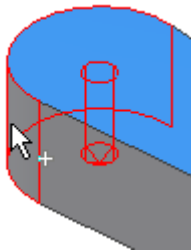
Sie hätten im Skizzenmodus auch 2 Mittelpunkte erstellen

können: 

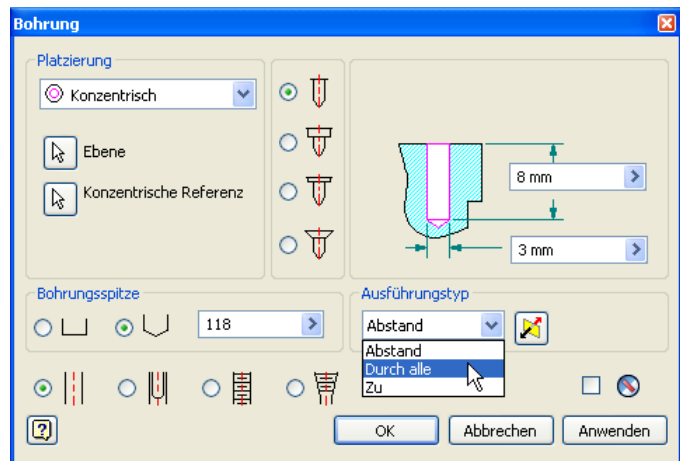
Automatisch projizierte Kreiszentren kann man ebenfalls als Bohrungsmittelpunkte verwenden. Sie müssen aber manuell ausgewählt werden.

Konzentrische Referenz

Wählen Sie die „konzentrische Referenz“ wie dargestellt.




Wählen Sie „Durch alle“, um eine Durchgangsbohrung zu erzeugen.



Alternative für Mittelpunkte

Rufen Sie den Befehl Skizze auf.

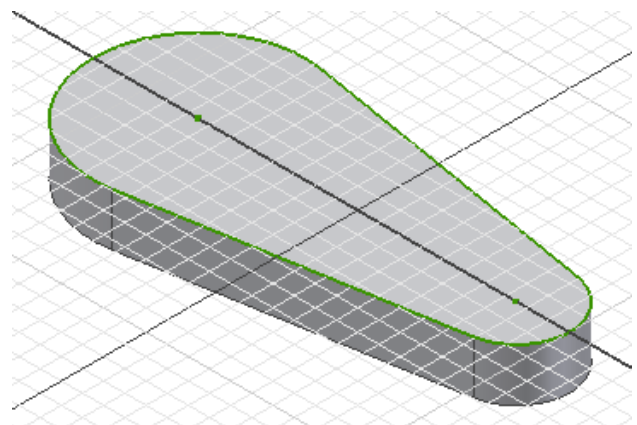
Gehen Sie zurück auf die Bauteilebene: 

Auf der eben erstellten Skizze wurden automatisch die beiden Zentren für die Rundungen projiziert.

Diese können Sie als Bohrungsmittelpunkte verwenden.

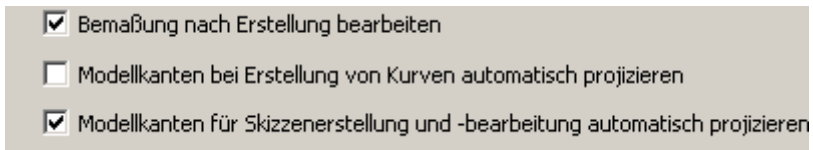
Die automatisch projizierten Mittelpunkte müssen manuell ausgewählt werden

Die Skizzenmittelpunkte werden automatisch erkannt. Sie können bei gedrückter Shift-Taste mit der linken Maustaste abgewählt werden.

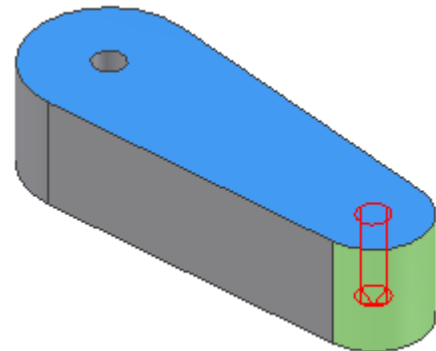


**Fehlermöglichkeit:
Skizzenpunkte werden nicht
automatisch projiziert**

Wenn die Zentrumsunkte nicht automatisch projiziert wurden, liegt es an den Einstellungen in Extras / Anwendungsoptionen / Modellkanten für Skizzenerstellung...

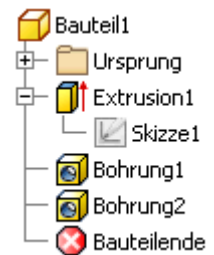


- Wählen Sie „Anwenden“, um die erste Bohrung zu bestätigen.
- Wählen Sie „Konzentrische Referenz“.
- Klicken Sie die andere Seite, um auch hier eine Bohrung anzubringen.
- Wählen Sie „Anwenden“, dann „Fertig“.



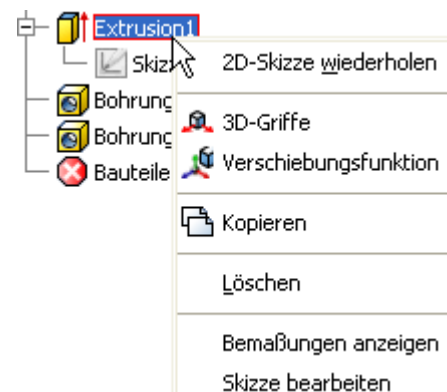
Browser

Im Browser sehen Sie die Skizze unterhalb der Extrusion. Die Bohrungen liegen als einzelne Elemente darunter.



Ändern: Skizze

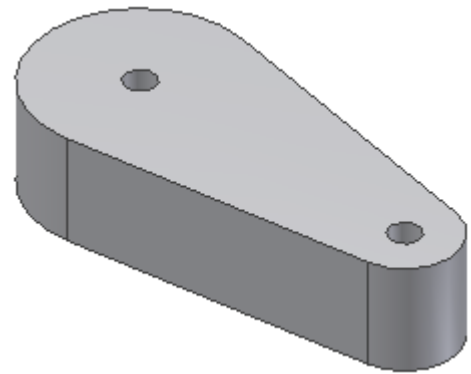
- Klicken Sie auf das Plus-Symbol vor der Extrusion und doppelklicken Sie die Skizze1 oder wählen Sie im Kontextmenü Extrusion1 „Skizze bearbeiten“.
- Ändern Sie den Radius 15 auf 20.
- Doppelklicken Sie dazu auf die Maßzahl 15 und geben Sie den neuen Wert 20 ein.
- Wählen Sie im Kontextmenü „Skizze beenden“ oder klicken



Sie auf Zurück: Zurück

Ändern: der Extrusion

- Doppelklicken Sie auf die Extrusion1 oder Kontextmenü „Element bearbeiten“.

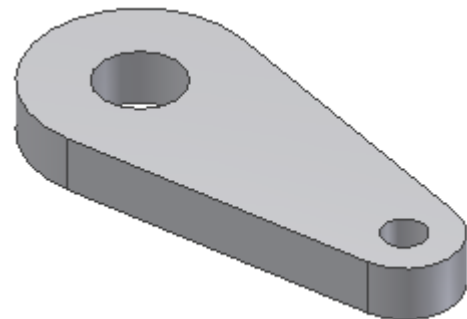
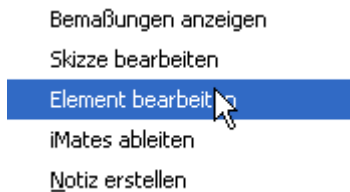


- Geben Sie die Extrusionshöhe von 5 Einheiten ein und bestätigen Sie mit OK.

Ändern: Bohrung

- Doppelklicken Sie auf die Bohrung1 im Browser oder wählen Sie im Kontextmenü „Element bearbeiten“.

•

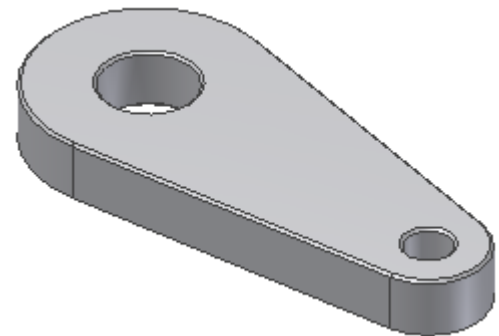
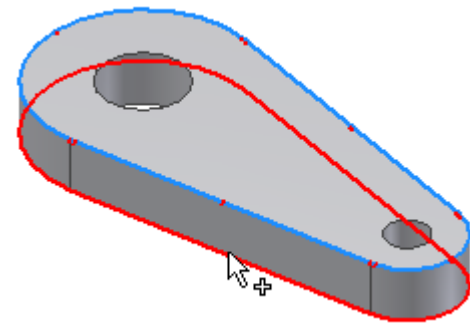
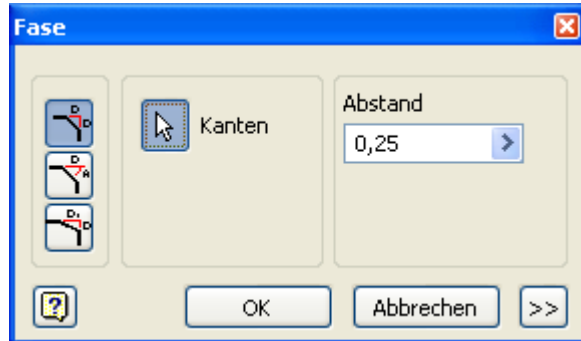


- Geben Sie den Durchmesser 8 ein und bestätigen Sie mit OK.

Wiederholen Sie den Vorgang bei Bohrung2. Geben Sie dort den Durchmesser 4 ein.

Fase

- Geben Sie nun die Fase von 0,25 mm an.
- Wählen Sie die Kanten oben und unten durch Klick.



Fügen Sie bei den Bohrungen ebenfalls Fasen hinzu.
Bestätigen Sie mit OK.

Speichern Sie das Bauteil unter dem Namen Schubstange.ipt.

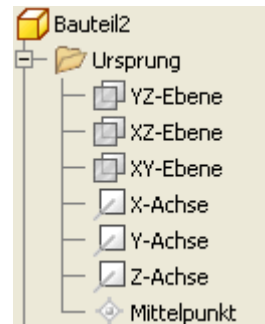
Neues Bauteil erstellen

Erstellen Sie ein neues Bauteil.

Geometrie projizieren

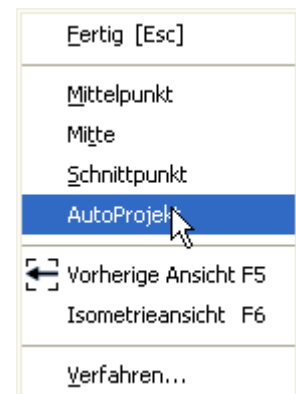
Projizieren Sie auch in dieser Zeichnung die Z-Achse als Nullpunkt.

- Klicken Sie auf „Geometrie projizieren“:
- Wählen Sie den Mittelpunkt.
- Ein kleiner Punkt wird am Nullpunkt erstellt.



Objektfang

Während des Zeichnens kann über das Kontextmenü der Objektfang gewählt werden. Im Regelfall wird „AutoProjekt“ verwendet. Es sei denn, Sie benötigen einen speziellen Objektfang und möchten nicht die automatisch angebotenen Objektfänge verwenden.



Abhängigkeiten 2D (Constraints)


Abhängigkeiten legen wie Bemaßungen z.B. Position oder die Abmessung von Objekten fest.

Beim Konstruieren in 2D wie auch in 3D sind Abhängigkeiten von entscheidender Bedeutung. Sie bestimmen die Lager der Skizzenobjekte zueinander. Abhängigkeiten werden automatisch zugewiesen, wenn sie „nahe liegen“. Z.B. wird automatisch eine Linie als lotrecht zu einer anderen definiert, wenn sie in einem Winkel um ca. 90 Grad zur abhängigen Linie gezeichnet wird. Wenn Sie eine schräge Linie benötigen, sollten sie diese in einem entsprechend großen Winkel abweichend von einer möglichen Abhängigkeit skizzieren.



Lotrecht	Objekte stehen senkrecht zueinander.
Parallel	Objekte sind parallel zueinander.
Tangential	Objekte sind tangential zueinander.
Stetig	Erzeugt eine Stetigkeit zwischen Spline und Bogen.
Koinzident	Objekte liegen auf gleichem Punkt.
Konzentrisch	Objekte haben ein gemeinsames Zentrum.
Kollinar	Objekte liegen auf einer gedachten Linie.
Gleich	Objekte sind gleich lang oder haben gleiche Radien.
Waagrecht	Objekte sind waagrecht.
Senkrecht	Objekte sind senkrecht.
Fest	Objekte sind an der Position fixiert.
Symmetrisch	Objekte sind symmetrisch.




Anzeigen bzw. ausblenden von Abhängigkeiten: 

Anwenden von Abhängigkeiten

Wählen Sie die gewünschte Abhängigkeit aus.

Wählen Sie die Objekte, welche durch die Abhängigkeit festgelegt werden sollen.

Linie

Wählen Sie den Befehl „Linie“ oder geben Sie „L“ ein: 

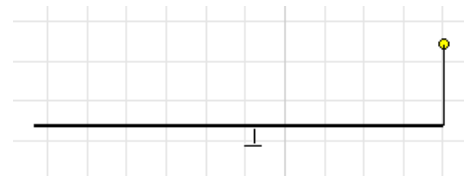
Normalerweise würden Sie am Nullpunkt beginnen. In dieser Übung soll aber auch die Abhängigkeit „konizident“ gezeigt werden. Deshalb wählen Sie als Startpunkt einen beliebigen Punkt, nicht den Nullpunkt.




Abhängigkeit „lotrecht“:

Neue Linie ist Lotrecht zur waagerechten Linie (wird durch das Symbol an der waagerechten Linie angezeigt).

Diese Abhängigkeit kann auch nachträglich angebracht werden, wenn die Linie schräg ist: Rufen Sie dazu die Abhängigkeit




lotrecht auf: 

Abhängigkeit „parallel“:

Neue Linie ist parallel zur waagerechten Linie.

Diese Abhängigkeit kann auch nachträglich angebracht werden:


Rufen Sie dazu die Abhängigkeit horizontal auf: 



Abhängigkeit „parallel“:

Neue Linie ist parallel zur senkrechten Linie

Diese Abhängigkeit kann auch nachträglich angebracht

werden: Wählen Sie die Abhängigkeit parallel: 

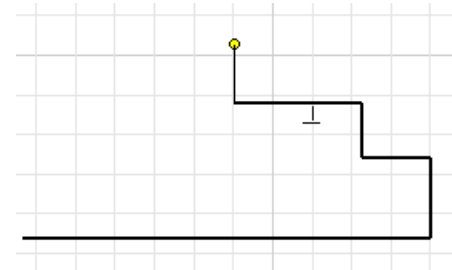
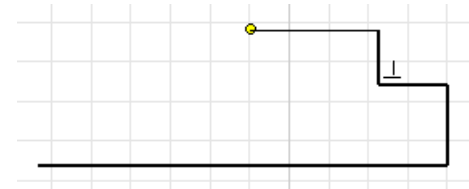
Wählen Sie die Linien, die parallel zueinander stehen sollen.



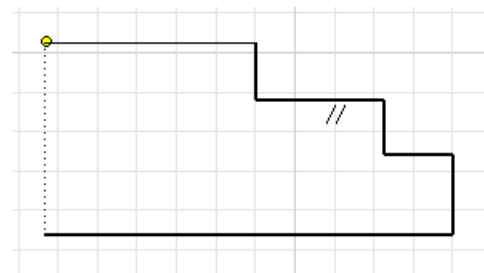
Abhängigkeit „lotrecht“:

Neue Linie ist senkrecht zur vorher gezeichneten Linie

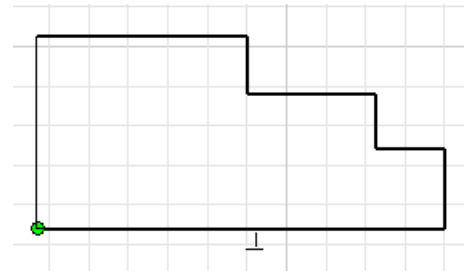
Neue Linie ist senkrecht zur vorher gezeichneten Linie



Linie wird bis zum X-Wert des Startpunktes gezeichnet (gestrichelte Linie zeigt Bezug zum Startpunkt).



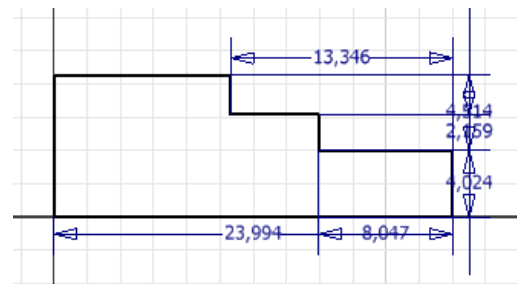
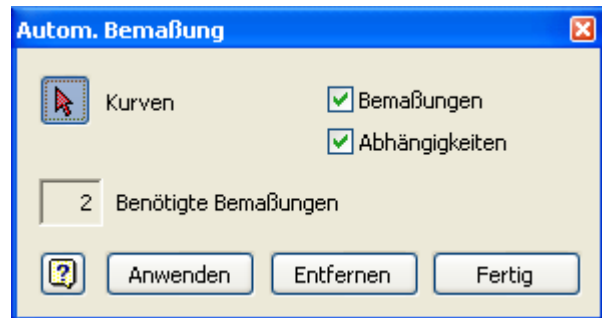
Letzten Punkt klicken (Objektfang Endpunkt).



Automatische Bemaßung

Sie können die Linien einzeln bemaßen oder die automatische Bemaßung anwenden.

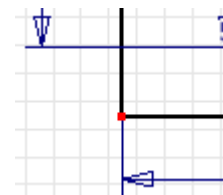
Wenn Sie die automatische Bemaßung durchführen, werden fast alle Bemaßungen automatisch angebracht. Sie müssen die Maße lediglich klicken und die gewünschten Werte eintragen.



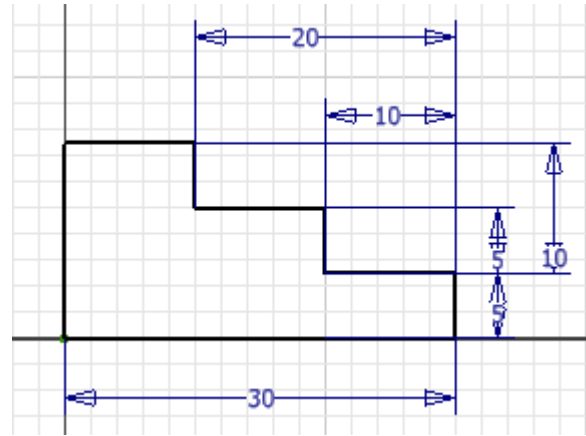
Abhängigkeit „Koinzident“

Wählen Sie die Abhängigkeit koinzident, um eine Abhängigkeit vom linken unteren Eckpunkt zum Koordinatenursprung (projizierter Mittelpunkt) herzustellen.

Nun ist die Skizze voll bestimmt.




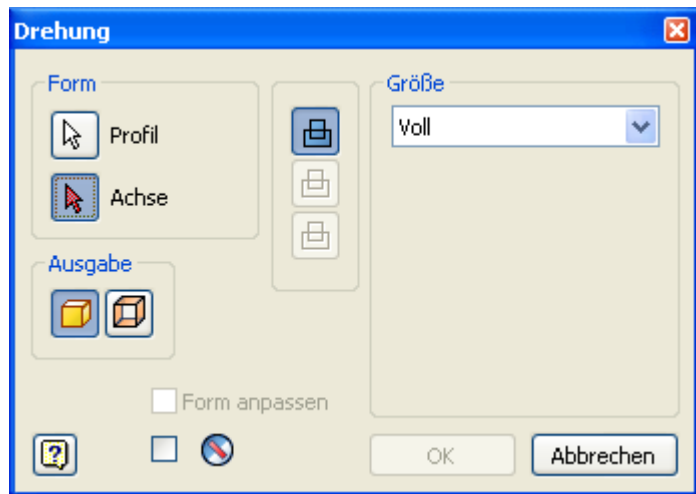
Geben Sie die Maßwerte wie rechts dargestellt ein.
 Die automatische Bemaßung achtet nicht auf optische Schönheit. Diese ist aber im Regelfall auch nicht erforderlich. In der Zeichnungsausgabe wird mit der teilautomatischen Bemaßung neu bemaßt.
 Man kann aber auch die hier eingegebenen Maße aus dem Bauteil übernehmen, dann sollte man die Maße ein wenig schöner anordnen.



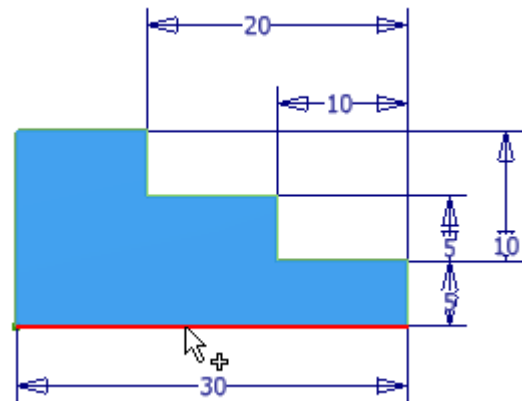
Drehung erstellen

Schalten Sie zurück in den Bauteilmodus, oder wählen Sie im Kontextmenü „Skizze beenden“.

Wählen Sie den Befehl Drehung: 

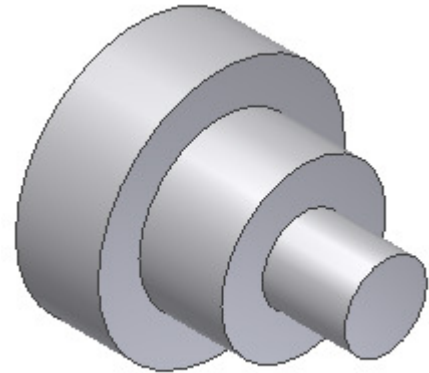


Die Skizze wird automatisch gewählt, weil es nur diese eine Skizze gibt. Wählen Sie durch Klick auf die untere waagerechte Linie die Drehachse und bestätigen Sie mit OK.



Isometrieansicht

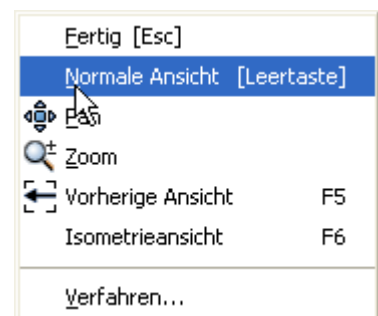
Drücken Sie die Taste F6 oder wählen Sie im Kontextmenü „Isometrieansicht“.



Ansicht: Räumlich

Drücken Sie die die Taste F4 und bewegen Sie die Maus bei gedrückter linker Maustaste. Sie können nun die Ansicht frei drehen.

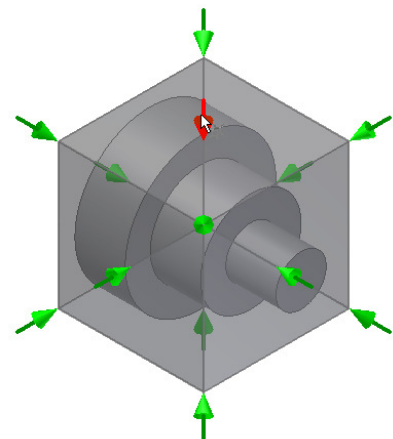
Das geht ebenso über den Befehl Ansicht drehen (Orbit): 



Normalansicht

Um wieder auf eine definierte Ansicht zu kommen, drücken Sie nach Aufruf des Orbits die rechte Maustaste und wählen Sie „Normale Ansicht“ oder schneller die Leertaste.

Klicken Sie auf den Pfeil von oben, um in die Draufsicht zu gelangen.



Skizze aktivieren

Aktivieren Sie nun die Skizze, um Änderungen durchzuführen. Doppelklicken Sie dazu auf die „Skizze“ oder wählen Sie aus dem Kontextmenü „Umdrehung1“ den Eintrag „Skizze bearbeiten“.

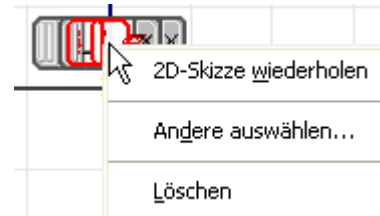


Abhängigkeiten anzeigen

Drücken Sie die Taste F8. um die Abhängigkeiten anzuzeigen. Klicken Sie auf die ober Linie – wie dargestellt. Die an dieser Linie vorhandenen Abhängigkeiten werden gelb hinterlegt.

Abhängigkeit löschen

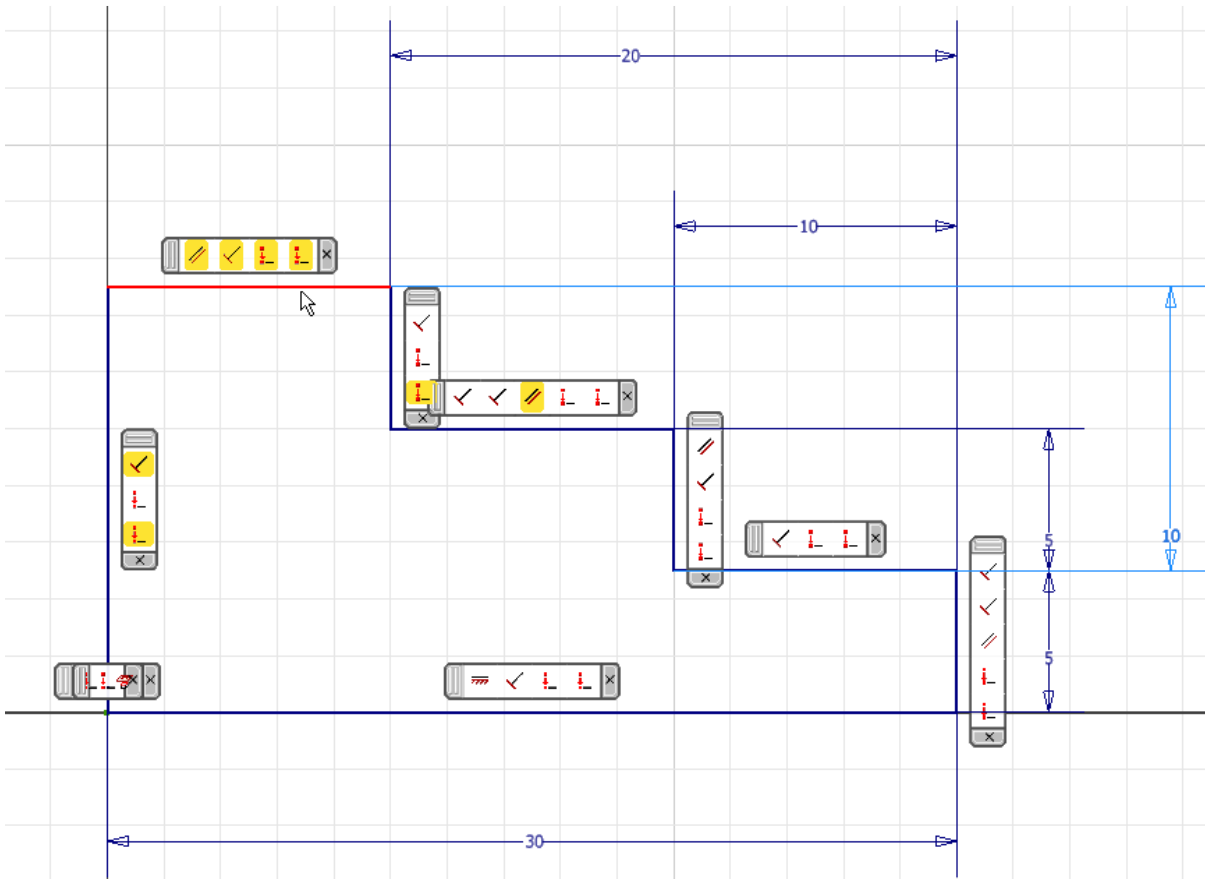
Falls eine Abhängigkeit entfernt werden soll, um z.B. die Skizze zu verschieben, klicken Sie die betreffende Abhängigkeit an und wählen Sie aus dem Kontextmenü „Löschen“.



Abhängigkeit ein- bzw. ausblenden

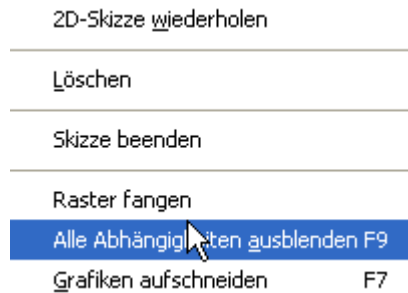
Tasten F9/F8 blenden die Abhängigkeiten ein bzw. aus.

Die Basisabhängigkeit „koinzident“ wurde im Skript bereits mehrfach angewendet. Dadurch wurde erreicht, dass das Bauteil unverschiebbar auf der projizierten Z-Achse liegt.



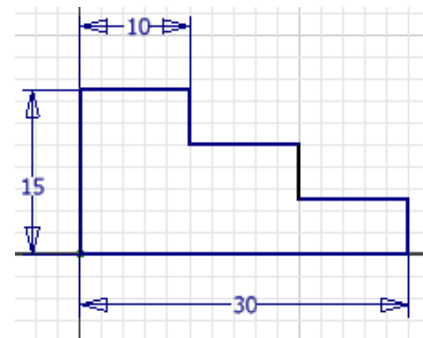
Abhängigkeit nicht mehr anzeigen

Drücken Sie die Taste F9, um die Abhängigkeiten wieder auszublenden oder wählen Sie aus dem Kontextmenü den entsprechenden Eintrag.



Bemaßung verändern

Die automatische Bemaßung ist gut, aber in vielen Situationen unzureichend. Einige Bemaßungen sollen durch Abhängigkeiten ersetzt werden. Ändern Sie dazu die Bemaßung wie dargestellt.



Abhängigkeit: GLEICH

Wählen Sie die Abhängigkeit „Gleich“.

Klicken Sie



Die senkrechten Linien sind gleich lang.

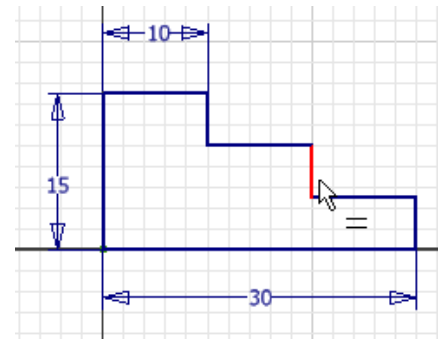
Klicken Sie die rechte untere Linie, dann die mittlere.

Klicken Sie nun die mittlere senkrechte Linie, dann die obere.

Die Linienlängen sind nun gleich und abhängig von der Gesamtlänge.

Ändern sie zur Kontrolle den Maßwert 15 auf 20.

Stellen Sie den Wert wieder zurück auf 15.



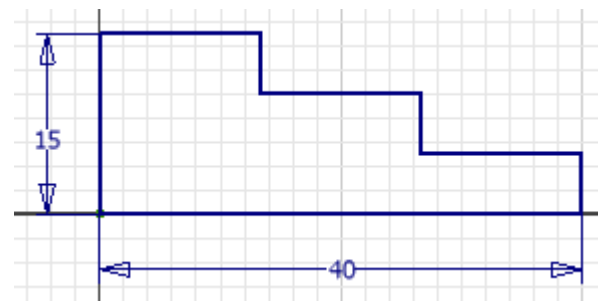
Stellen Sie nun auch für die waagerechten Linien die Abhängigkeit „Gleich“ ein.

Achten Sie dabei auch auf die Anzeige in der Statuszeile. Sobald die Skizze voll bestimmt ist, können Sie keine weiteren Abhängigkeiten hinzufügen.

Entfernen Sie das Maß „10“. Stellen Sie nun auch diese Länge auf „Gleich“.

Ändern Sie die Gesamtlänge auf 40.

Beenden Sie die Skizze.



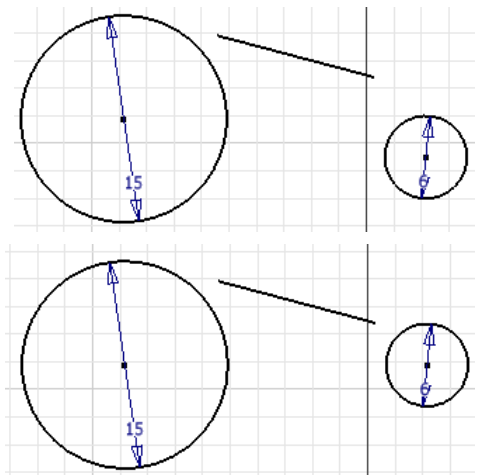
Speichern Sie das Bauteil unter dem Namen Drehteil1.ipt und erstellen Sie ein neues Bauteil.

Abhängigkeit horizontal


Erstellen Sie ein neues Bauteil: Norm.ipt
 Erstellen Sie 2 Kreise und eine Linie wie dargestellt.

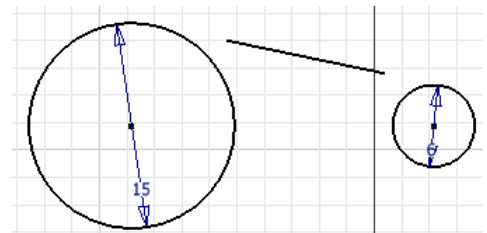
Rufen Sie die Abhängigkeit horizontal auf: 

Klicken Sie die beiden Kreiszentren. Die Kreiszentren liegen nun auf der gleichen Y-Koordinate.




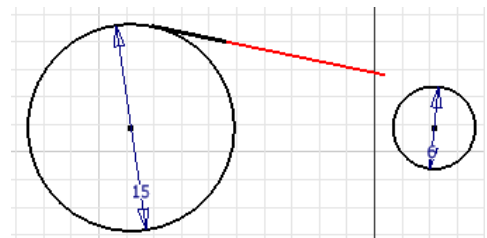
Abhängigkeit tangential

Rufen Sie die Abhängigkeit tangential auf: 
 Wählen Sie die Linie, dann den ersten Kreis.
 Wiederholen Sie den Vorgang für den 2. Kreis.



Dehnen

Wählen Sie den Befehl „Dehnen“: 
 Klicken Sie die Linie nacheinander rechts von der Mitte, dann links von der Mitte an.
 Besser ist natürlich die Erstellung der Linie bei gedrückter linker Maustaste, wie bereits beschrieben.



Erstellen Sie ein neues Bauteil.

Abhängigkeit „symmetrisch“

Erstellen Sie die Skizze rechts.
 Projizieren Sie wie dargestellt die Y-Achse.

Wählen Sie die Abhängigkeit „Symmetrisch“: 

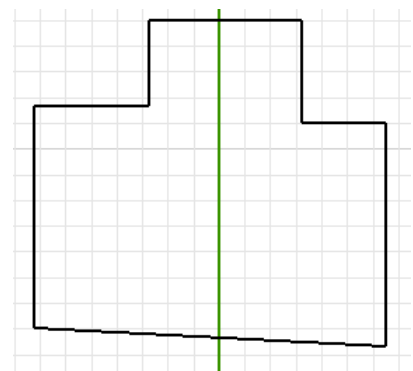
Achten Sie auf die Statuszeile: Erstes Skizzierelement wählen

Klicken Sie die linke senkrechte Linie oben.

Achten Sie auf die Statuszeile: Zweites Skizzierelement wählen oder Neustart

Klicken Sie die rechte senkrechte Linie oben.

Klicken Sie die projizierte Y-Achse.



Drücken Sie die RMT.

Wählen Sie „Neustart“.

Wiederholen Sie den Vorgang für die unteren Linien.

Achten Sie auf die Statuszeile: Erstes Skizzierelement wählen

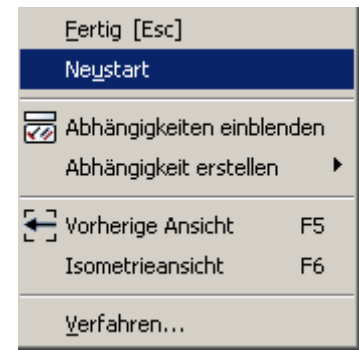
Klicken Sie die linke senkrechte Linie oben.

Achten Sie auf die Statuszeile:

Zweites Skizzierelement wählen oder Neustart

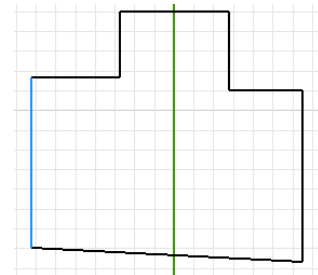
Klicken Sie die rechte senkrechte Linie oben.

Klicken Sie die projizierte Y-Achse.



Rufen Sie die Abhängigkeit horizontal auf: 

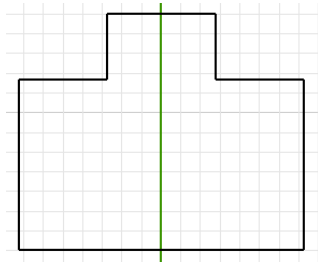
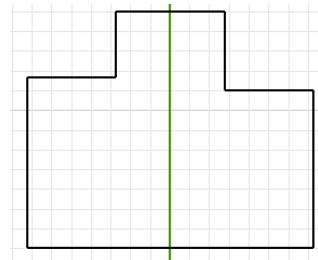
Klicken Sie auf die untere schräge Linie.



Abhängigkeit „kollinear“

Rufen Sie die Abhängigkeit kollinear auf: 

Wählen Sie die beiden waagerechten Linien, um ihnen die gleiche Y-Koordinate zuzuweisen.



Erstellen Sie ein neues Bauteil.

Bogen im Linienzug zeichnen

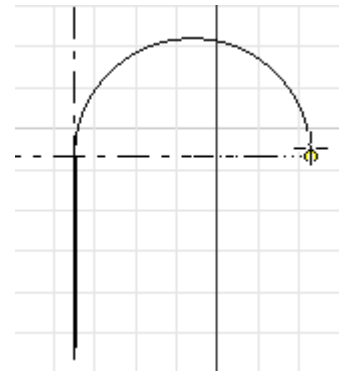
Im Beispiel wird an einen Linienzug direkt ein Bogen angehängt.

Rufen Sie den Befehl Linien auf: L oder 

Klicken Sie den Startpunkt und den 2. Punkt darüber. Achten Sie darauf, dass die Abhängigkeit „vertikal“ angezeigt wird.

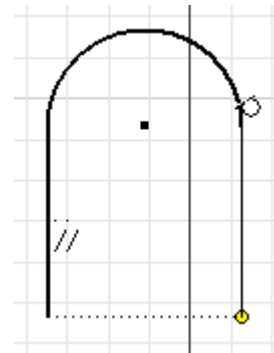
Wenn Sie den 2. Punkt geklickt haben, halten Sie die linke Maustaste gedrückt und ziehen Sie den Mauszeiger nach oben vom Endpunkt der Linie weg. Dadurch entsteht ein Bogen.

Wie der Bogen ausgeführt wird, legen Sie durch die Richtung fest, in welcher Sie den Mauszeiger vom Endpunkt der Linie wegziehen.




Ziehen Sie die Linie bis zur Hilfslinie, die anzeigt, auf welcher Y-Koordinate der Startpunkt liegt.

Schließen Sie den Linienzug.



Manuelle Bemaßung durchführen

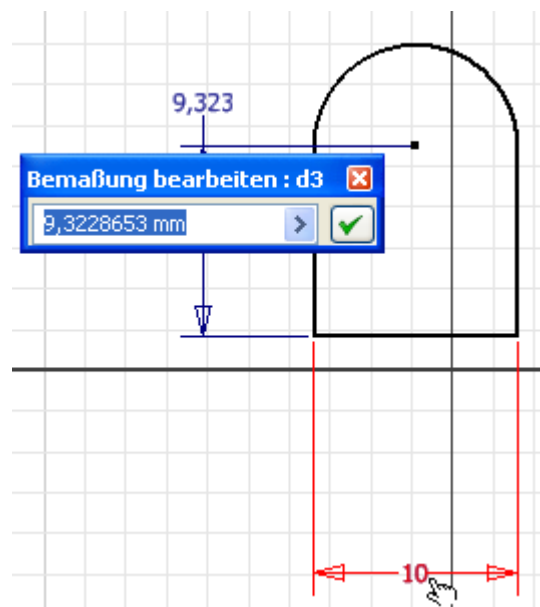
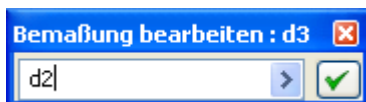
Geben Sie ein „A“ ein oder wählen Sie die „Allgemeine

Bemaßung“: 

Bemaßen Sie die untere Linie.

Bemaßen Sie den Abstand des Bogenzentrums von der unteren Linie. Anstatt eines Maßwertes klicken Sie auf die untere Bemaßung. Als Maßzahl wird „d2“ eingetragen.

Wird das untere Maß geändert, ändert sich nun automatisch auch die Höhe des Objekts.



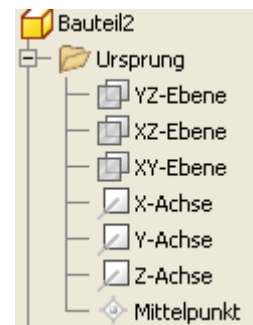
Projizieren der Y-Achse

Wählen Sie „Geometrie projizieren“:



Wählen Sie die Y-Achse und den Mittelpunkt.

Bestätigen Sie mit „Fertig“ im Kontextmenü.

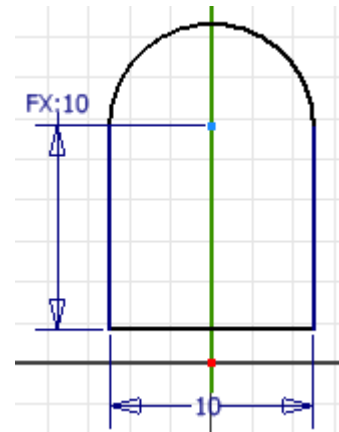


Abhängigkeit „koinzident“

Wählen Sie die Abhängigkeit „Koinzident“:

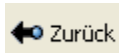
Klicken Sie den Zentrumspunkt des Radius und den Mittelpunkt des Koordinatensystems, den Sie vorher projiziert haben.

So richten Sie den Zentrumspunkt mit dem Nullpunkt des Koordinatensystems aus. Das kann später helfen, wenn Arbeitsebenen benötigt werden.



Bauteilmodus aktivieren

Schalten Sie in den Bauteilmodus:



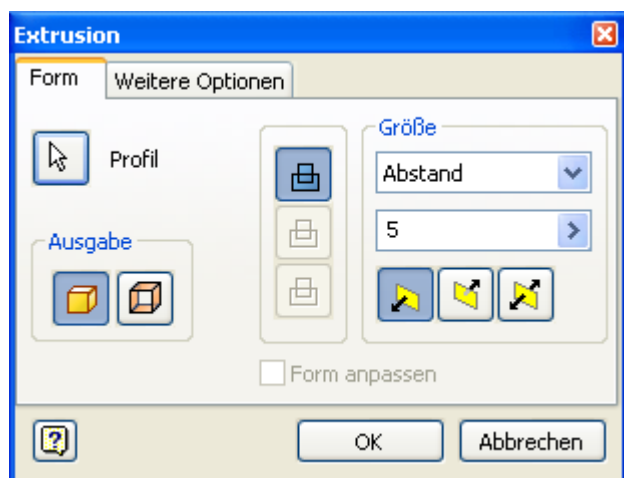
Oder wählen Sie „Skizze beenden“ aus dem Kontextmenü.

Geben Sie ein „E“ ein oder wählen Sie „Extrusion“:



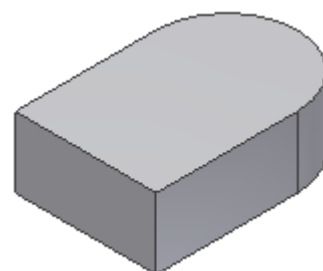
Die Skizze wird automatisch erkannt, weil keine andere Skizze vorhanden ist, sonst müssten Sie die Skizze wählen.

Geben Sie die Extrusionshöhe 5 ein.



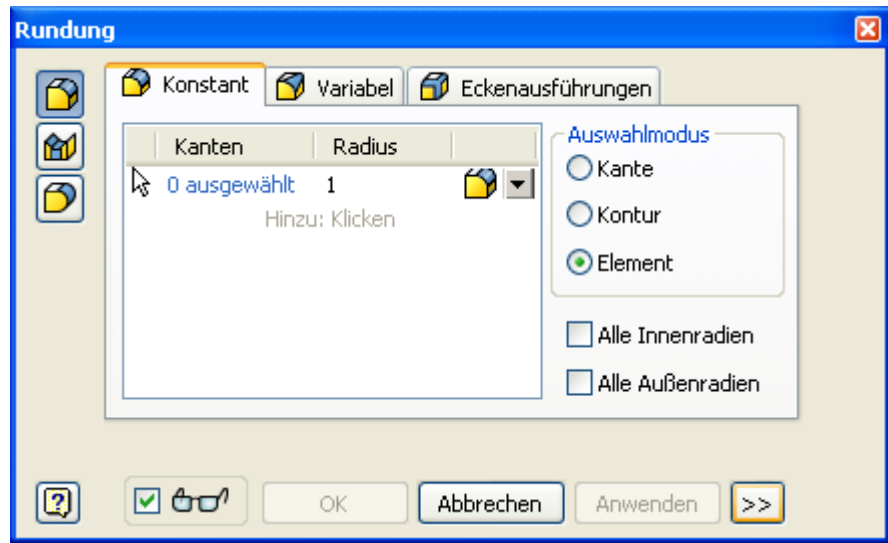
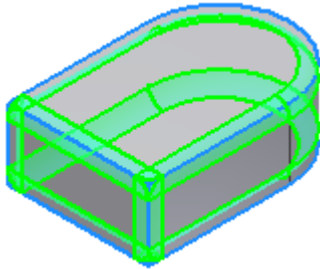
Isometrieansicht

Drücken Sie die Taste F6 oder wählen Sie im Kontextmenü „Isometrieansicht“.



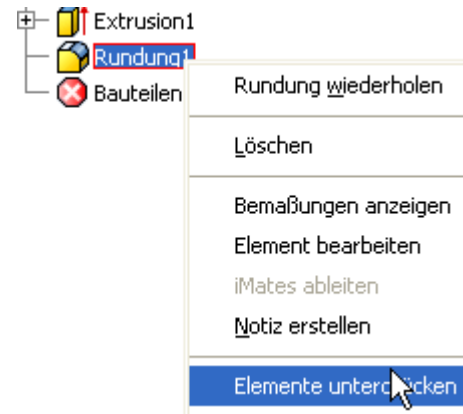
Abrunden

Klicken Sie das Objekt an.
 Wählen Sie den Auswahlmodus „Element“, um alle Kanten des Objekts zu runden.
 Geben Sie den Radius 1 ein und bestätigen Sie mit OK.




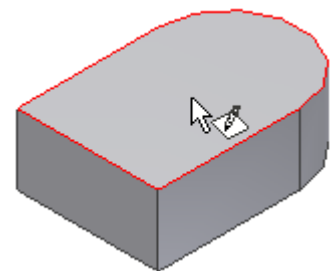
Abrundung unterdrücken

Die Abrundung soll nun vorübergehend unterdrückt werden.
 Klicken Sie dazu mit der rechten Maustaste auf die Abrundung im Browser.
 Die Unterdrückung kann so auch wieder aufgehoben werden.



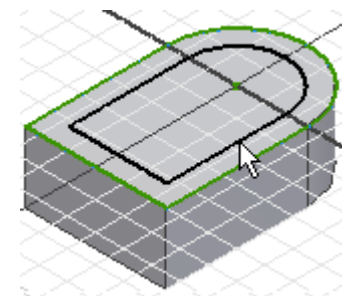
Skizze an Objekt erstellen

Wählen Sie „Skizze“: 
 Klicken Sie in die obere Fläche.



Versatz

Wählen Sie „Versatz“: 
 Ziehen Sie die automatisch projizierte Kontur nach innen in die Fläche.

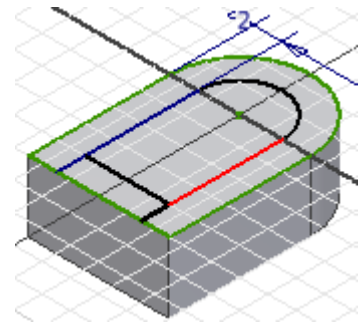


Bemaßung

Bemaßen Sie den Versatz mit 2 Einheiten.

Dehnen Sie die beiden Linien wie dargestellt.

Löschen Sie die einzelne versetzte Linie zwischen den beiden gedehnten Linien.



Extrusion

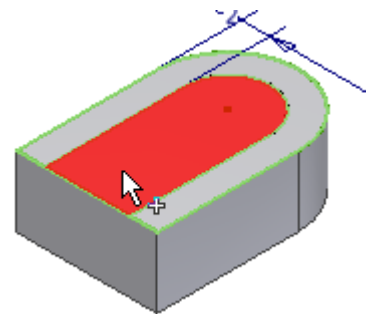
Schalten Sie in den Bauteilmodus: 

Oder wählen Sie „Skizze beenden“ aus dem Kontextmenü.

Geben Sie ein „E“ ein oder wählen Sie „Extrusion“:



Die Skizze wird nicht automatisch erkannt. Klicken Sie wie dargestellt in die Fläche.



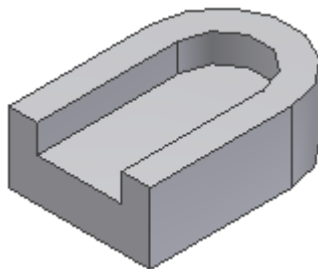
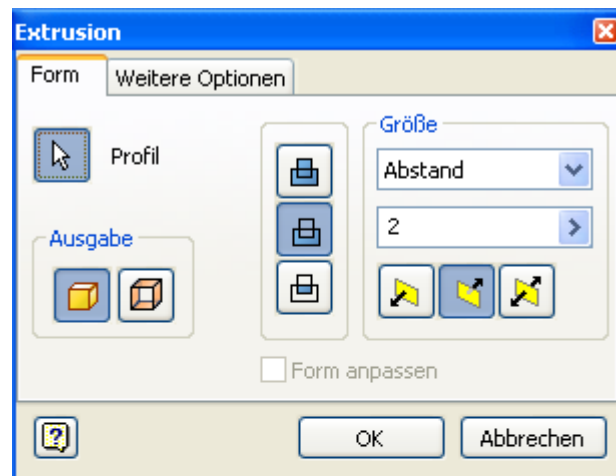
Extrusion „Differenz“

Wählen Sie nach dem Profil die Option „Differenz“:

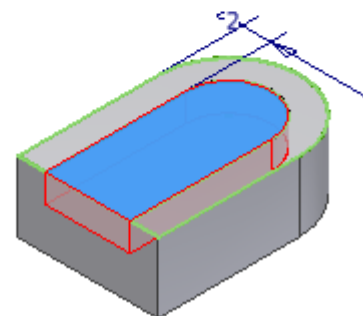
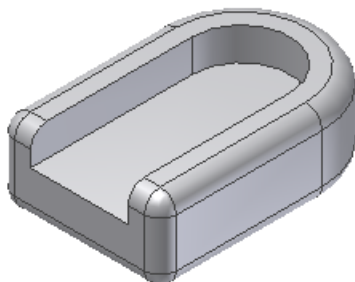


Geben Sie den Abstand 2 ein.

Bestätigen Sie mit OK.



Heben Sie die Unterdrückung der Abrundung auf. (Kontextmenü auf Rundung1).



Skizzierbefehle

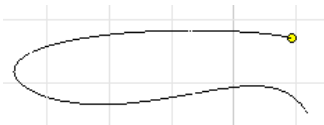
Speichern Sie das Bauteil unter dem Namen Schiebestück.ipt und schließen Sie das Dokument.

Erstellen Sie ein neues Bauteil.

Auf den folgenden Seiten werden die Befehle des Skizzierers und die Abhängigkeiten im 2D-Bereich beschrieben.

Spline

AutoCAD Splineberechnung wird unterstützt.



Kreis

Wenn Sie auf das Kreissymbol klicken und die Maustaste gedrückt halten, werden weitere Kreisoptionen angezeigt.

- Kreis über 3 Tangenten.
- Ellipse



Polygon

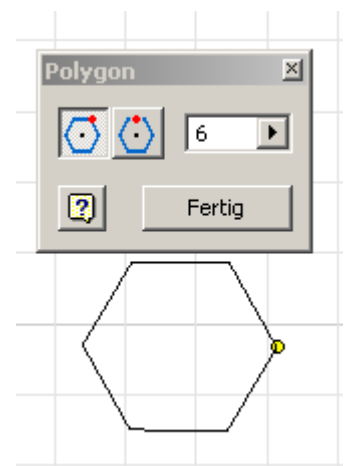
Das Polygon ist ein gleichmäßiges Vieleck. 

Stellen Sie die Anzahl der Seiten ein.

Wählen Sie die Art der Dimensionierung: Inkreis oder Umkreis.

Klicken Sie das Kreiszentrum und einen Punkt, um den Radius zu zeigen.

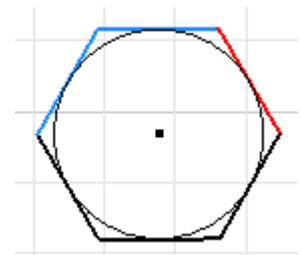
Klicken Sie auf FERTIG.




Kreis über 3 Tangenten

Beschreiben Sie einen Kreis in das Polygon ein.

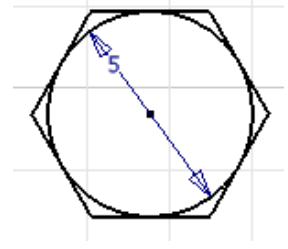
Diese Kreisoption erstellt den Kreis über 3 Berührungspunkte am Polygon.




Radiusbemaßung

Bemaßen Sie den Kreis. 

Durch die Abhängigkeit „tangential“ wird auch das Polygon angepasst. Es ist mit dem Kreis verbunden.

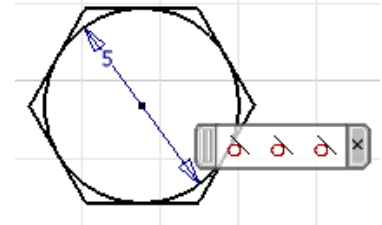


Abhängigkeit anzeigen

Zeigen Sie die Abhängigkeiten an: 

Wählen Sie den Kreis.


Sie sehen die 3 Tangentsymbole



Klicken Sie auf eines der Tangentsymbole.

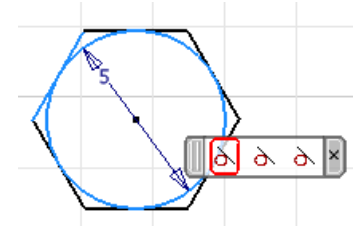
Die Objekte, die von der Abhängigkeit betroffen sind werden blau dargestellt.

Löschen von Abhängigkeiten

Zeigen Sie die Abhängigkeiten an: 


Klicken Sie auf das Symbol der Abhängigkeit, die entfernt werden soll.

Wählen Sie über das Kontextmenü das (rechte Maustaste auf das Abhängigkeitssymbol) die Option LÖSCHEN.

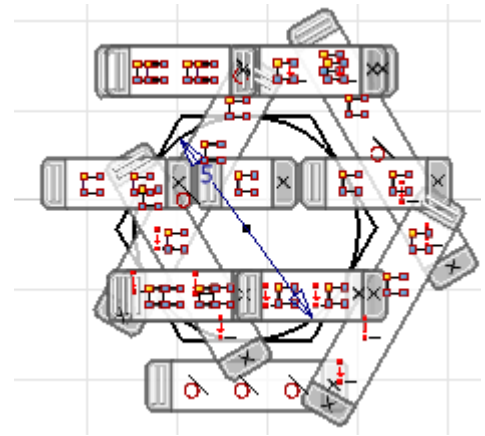


Wenn Sie mit der rechten Maustaste auf eines der Tangentsymbole klicken, könnten Sie diese Abhängigkeit wieder löschen.

Allgemein können hier die Abhängigkeiten wieder ausgeblendet werden. Ebenso über das Symbol, mit welchem Sie aktiviert wurden.

Abhängigkeiten anzeigen <u>w</u> iederholen	
A <u>n</u> dere auswählen...	
L <u>ö</u> sch	
Skizze beenden	
Raster fangen	
Alle Abhängigkeiten <u>a</u> sblenden	F9
Alle Abhängigkeiten <u>e</u> inblenden	F8
Grafiken aufschneiden	F7
 Vorherige Ansicht	F5
Isometrieansicht	F6
Hilfethemen...	

Drücken Sie die Taste F8, um alle Abhängigkeiten einzublenden, F9, um sie wieder auszublenden.



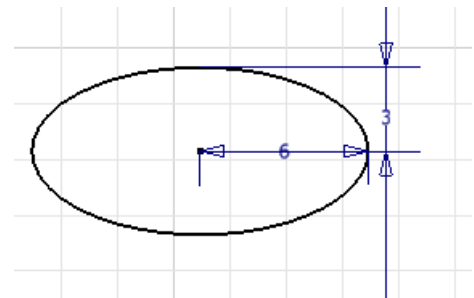
Ellipse

Rufen Sie den Befehl Ellipse auf: 

Wählen Sie den ersten Achsenendpunkt, dann den Punkt auf der Ellipse.

Wählen Sie die automatische Bemaßung: 

So erhalten Sie die benötigten Maßwerte und können Sie anpassen.

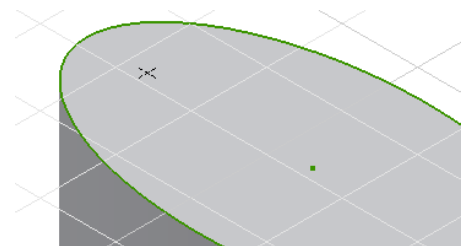


Punkt, Mittelpunkt


Rufen Sie den Befehl Punkt, Mittelpunkt auf: 

Klicken Sie die gewünschte Position.

Punkte können zum Positionieren von Bohrungen, Arbeitsebenen, Arbeitsachsen u.a. verwendet werden. Zur genauen Positionierung werden Sie bemaßt.



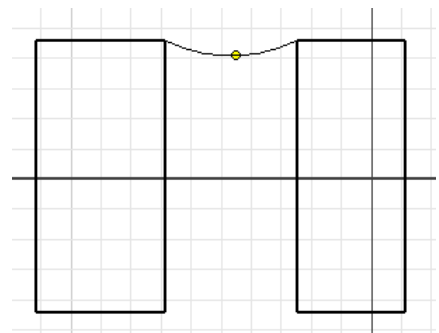
Bogen durch 3 Punkte

Rufen Sie den Befehl „Bogen durch 3 Punkte“ auf: 

Klicken Sie den ersten Endpunkt,

klicken Sie den 2. Endpunkt,

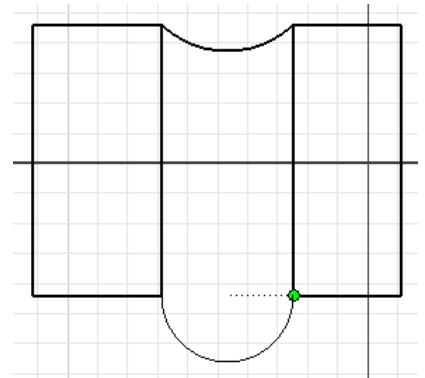
Klicken Sie einen Punkt auf dem gewünschten Umfang.



Tangentialbogen



Rufen Sie den Befehl „Tangentialbogen“ auf:
 Er befindet sich hinter dem Symbol „Bogen durch 3 Punkte“.
 Klicken Sie die tangentielle Bezugslinie.
 Klicken Sie den gewünschten Endpunkt.

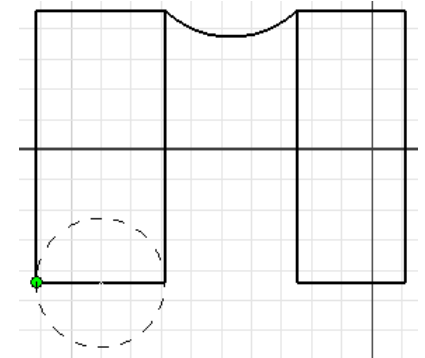


Bogen durch Mittelpunkt

Tastatur: B



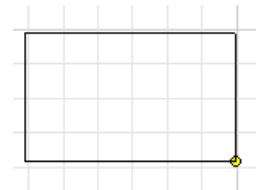
Rufen Sie den Befehl „Bogen durch Mittelpunkt“ auf:
 Wählen Sie das Zentrum,
 wählen Sie einen Punkt auf dem Umfang,
 wählen Sie den 2. Punkt auf dem Umfang.



Rechteck durch 2 Punkte



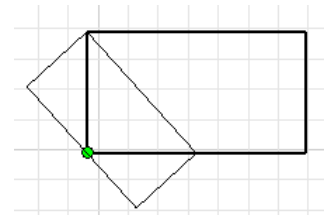
Rufen Sie den Befehl „Rechteck durch 2 Punkte“ auf:
 Wählen Sie den ersten Eckpunkt, dann den 2. Eckpunkt.



Rechteck durch 3 Punkte



Rufen Sie den Befehl „Rechteck durch 3 Punkte“ auf:
 Wählen Sie die ersten beiden Punkte, um den Drehwinkel festzulegen, dann den 3. Punkt für die Breite.



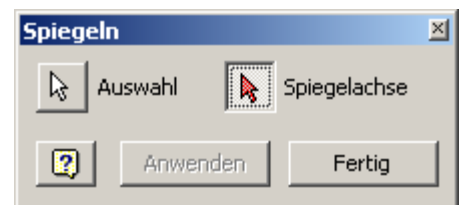
Spiegelung



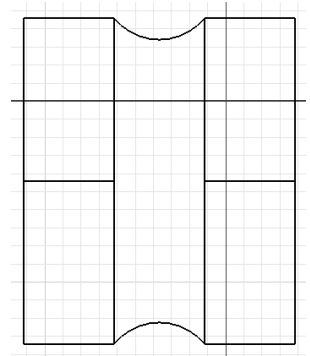
Rufen Sie den Befehl „Spiegeln“ auf:
 Wählen Sie die Objekte,



Klicken Sie auf die Schaltfläche „Spiegelachse“:

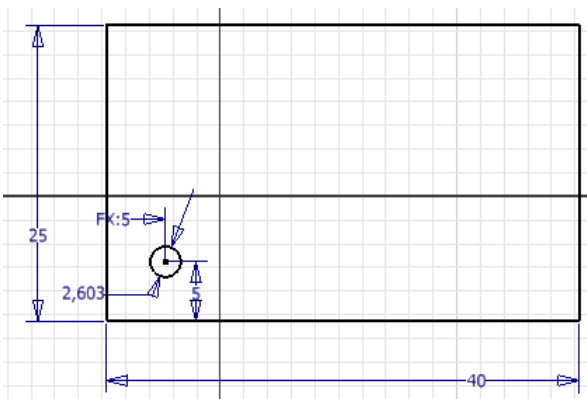


Wählen Sie eine der waagerechten Linien unten.
 Klicken Sie auf „Anwenden“,
 Klicken Sie auf „Fertig“ oder drücken Sie ESC.



Rechteckige Anordnung

Erstellen Sie die folgende Skizze.




Rufen Sie den Befehl „Rechteckige Anordnung“ auf:




Geben Sie die Anzahl der Zeilen und Spalten ein.
 Wählen Sie das Objekt (Kreis).

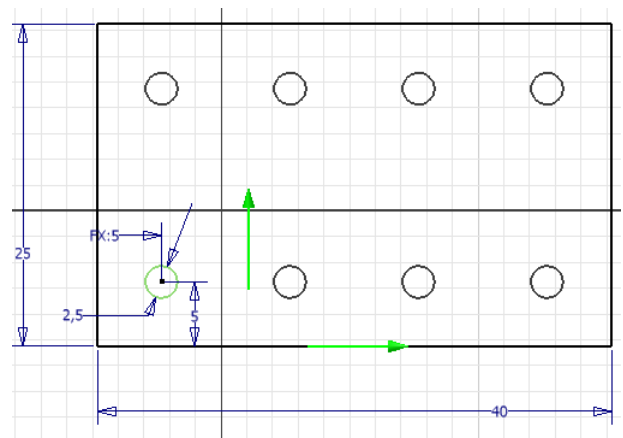


Rechteckige Anordnung: Assoziativ

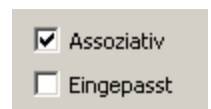
Wählen Sie die Richtung 1: 
 Klicken Sie eine der waagerechten Linien.
 Geben Sie die Anzahl und den Abstand ein.

Wählen Sie die Richtung 2: 
 Klicken Sie eine der senkrechten Linien.
 Geben Sie Anzahl und Abstand ein.
 Schalten Sie von der Skizzierebene zurück auf die

Bauteilebene: 



Die Abhängigkeit der Anordnung zum Bauteil wird als Assoziativität bezeichnet.

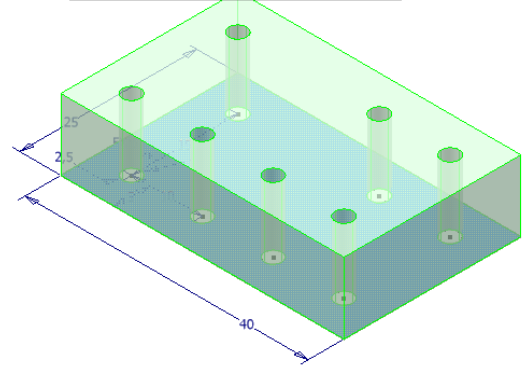
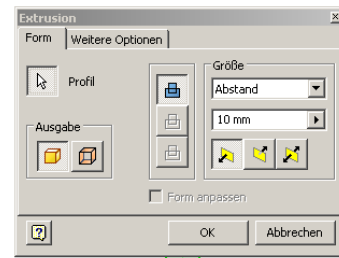


Rufen Sie den Befehl Extrusion auf:



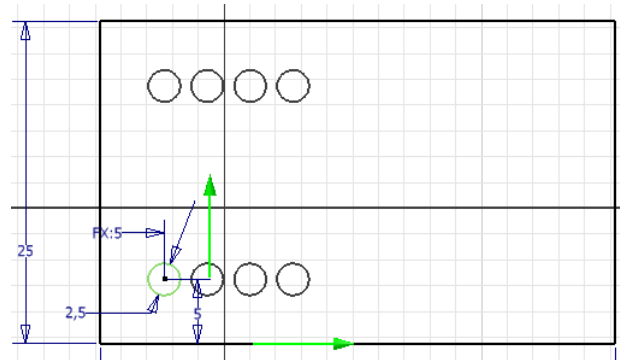
Klicken Sie in die Fläche.

Bestätigen Sie mit OK.



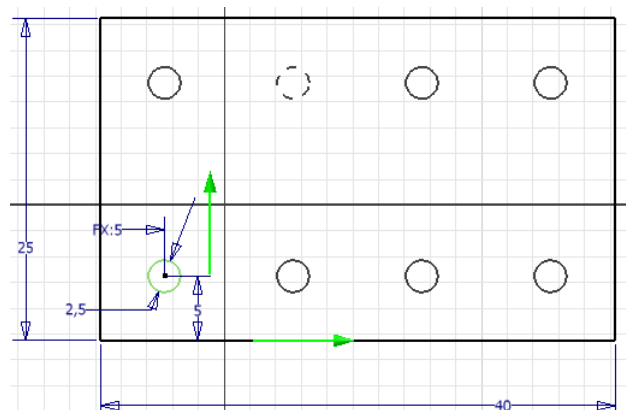
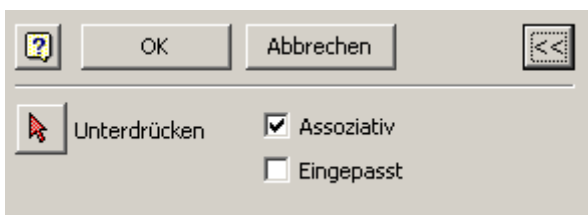
Rechteckige Anordnung: Eingepasst

Innerhalb des eingestellten Abstandes werden alle Bohrungen angeordnet.



Rechteckige Anordnung: Unterdrücken

Wenn einzelne Bohrungen ausgeblendet werden sollen, kann dies durch „Unterdrücken“ realisiert werden.



Runde Anordnung

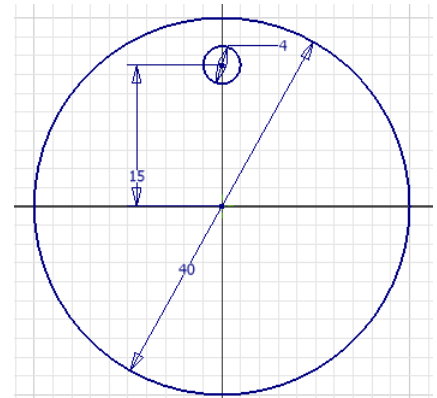
Erstellen Sie die Skizze wie rechts dargestellt.

Die Bohrung im oberen Quadranten ist über die Abhängigkeit „vertikal“ zum projizierten Nullpunkt (Z-Achse) ausgerichtet.

Wählen Sie „Runde Anordnung“: 

Schalten Sie von der Skizzierebene zurück auf die

Bauteilebene: 



Geometrie: Wählen Sie den Kreis im oberen Quadranten.

Klicken Sie auf die projizierte Z-Achse als Drehpunkt (Achse).

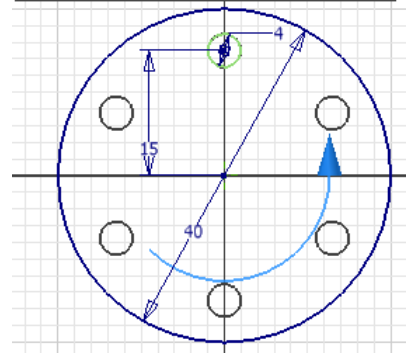
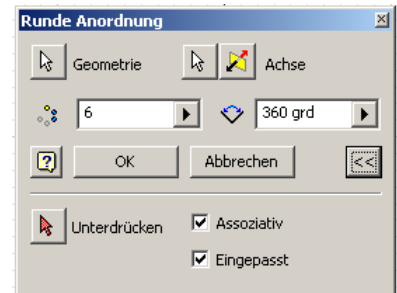
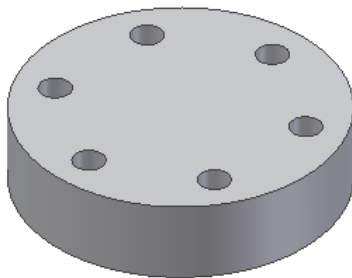
Geben Sie die Anzahl der Objekte ein.

Wählen Sie, dass sie auf 360 Grad verteilt werden.

Schalten Sie von der Skizzierebene zurück auf die

Bauteilebene: 

Rufen Sie den Befehl Extrusion auf: 



Versatz

Beim Versetzen erzeugen Sie eine vergrößerte oder verkleinerte Kopie der Ursprungsskizze.

Einzelne Linien werden kopiert.

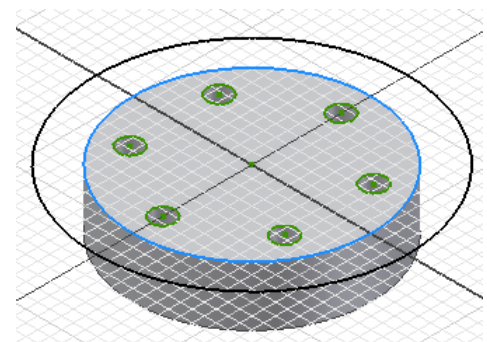
Geschlossene Konturen wie Kreise, Ellipsen usw. werden vergrößert oder verkleinert – je nach Richtung in welcher Sie mit der Maus gezogen werden

Erzeugen Sie eine neue Skizze auf der Oberseite der Adapterscheibe.

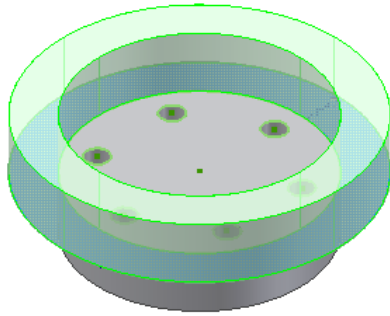
Rufen Sie den Befehl „Versatz“ auf: 

Ziehen Sie den äußeren Kreis der Skizze bei gedrückter linker Maustaste nach außen.

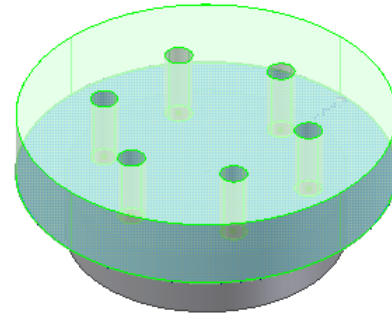
Bemaßen Sie mit einem Abstand von 7 mm.



Nur äußere Fläche geklickt



Äußere und innere Fläche geklickt



Allgemeine Bemaßung

Diese Bemaßung dient zur Festlegung der Objektgröße. Die eigentliche Bemaßung in der 2D-Ableitung (Zeichnung) kann neu erstellt oder aus dieser Bemaßung abgeleitet werden.

Rufen Sie den Befehl „Allgemeine Bemaßung“ auf oder geben

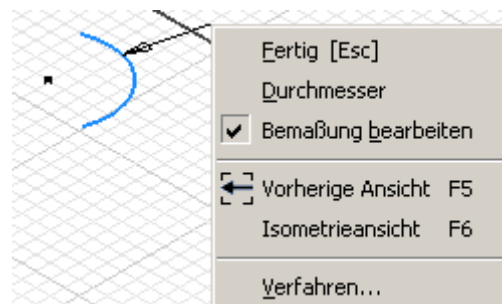
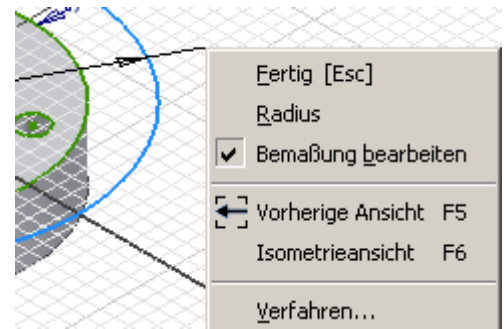
Sie ein „A“ ein:

Wählen Sie das Objekt, das bemaßt werden soll.

Zeigen Sie die Position der Bemaßung.

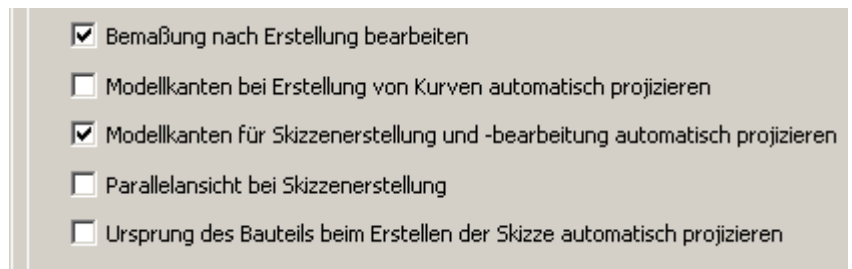
Je nach Bemaßungsart erhalten Sie im Kontextmenü eine Auswahl z.B. um eine Durchmesserbemaßung oder Radiusbemaßung einzustellen.

Wählen Sie „Fertig“ oder ESC, um den Bemaßungsmodus zu beenden.



Bemaßung nach dem Erstellen bearbeiten


Wählen Sie im Menü Extras/Anwendungsoptionen/Skizze diese Option, damit beim Positionieren der Bemaßung sofort das Dialogfenster zur Eingabe der Maßzahl erscheint.

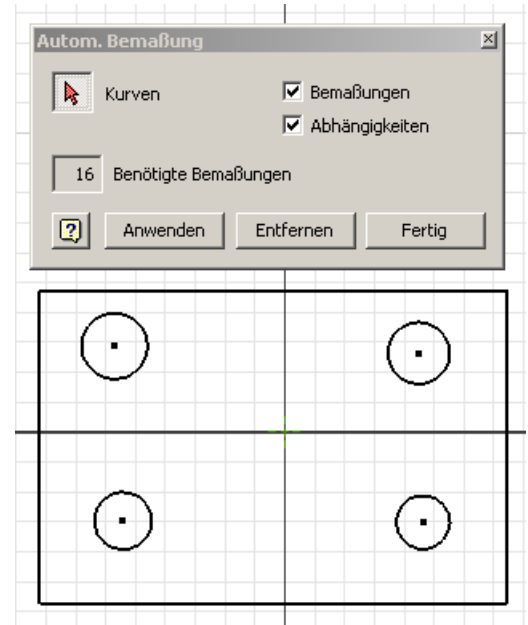


Automatische Bemaßung

Die automatische Bemaßung legt die erforderlichen Maßwerte fest. Diese können dann per Klick in der Größe angepasst werden.

Erstellen Sie die Skizze wie rechts dargestellt.

Wählen Sie die automatische Bemaßung: 
 Klicken Sie auf „Anwenden“.

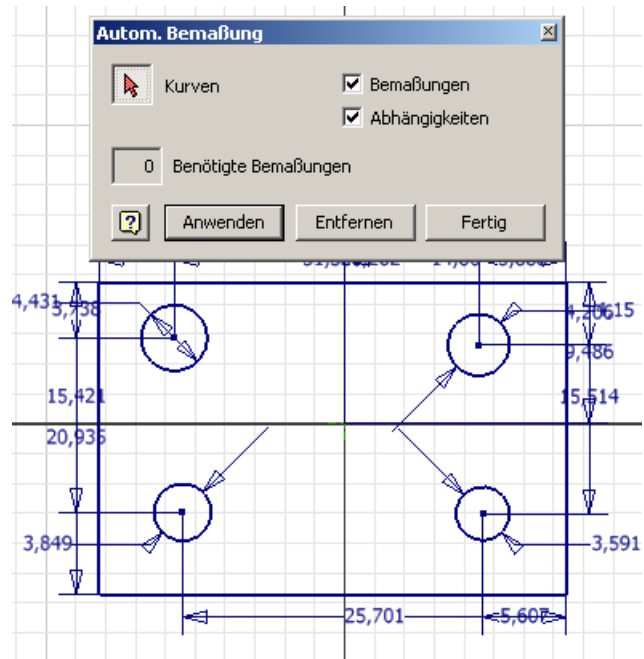


Die Bemaßungen können jetzt per Klick angepasst werden.

In der Statuszeile sehen Sie, dass die Skizze nun voll bestimmt ist.


Skizze voll bestimmt

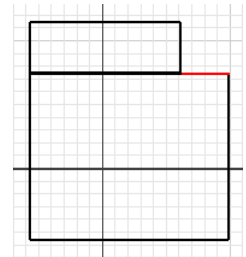
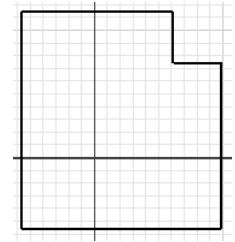
Wenn diese Meldung angezeigt wird, sind alle Abhängigkeiten bzw. Bemaßungen angebracht, welche zur vollen Bestimmung der Skizze erforderlich sind.



Dehnen

Diese Funktion verlängert Linien und andere Objekte bis zur nächsten Grenzkante.
 Durch Drücken der Umschalttaste beim Anklicken des Objekts können Sie die Funktion umkehren und stutzen.

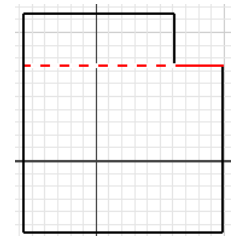
Rufen Sie den Befehl „Dehnen“ auf: 



Stutzen


Diese Funktion verkürzt Linien und andere Objekte bis zur nächsten Schnittkante.
 Durch Drücken der Umschalttaste beim Anklicken des Objekts können Sie die Funktion umkehren und dehnen.

Rufen Sie den Befehl „Stutzen“ (Taste X) auf: 



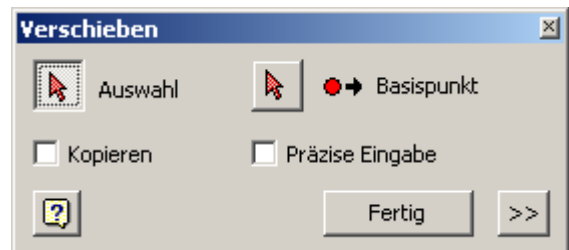
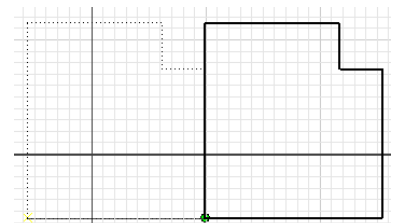
Verschieben

Rufen Sie den Befehl „Verschieben“ auf oder geben Sie „V“

ein: 

Wählen Sie die Objekte,
 wählen Sie den Basispunkt,
 Zeigen Sie den zweiten Punkt (im Bild rechts der Endpunkt der Ursprungslage).

Wenn Sie die Checkbox „Kopieren“ markieren wird eine Kopie erzeugt.



Sie können Objekte mit einem Fenster/Zaun auswählen und per Drag & Drop verschieben.

Wenn Sie den Doppelpfeil klicken, sehen Sie die erweiterten Einstellungen.

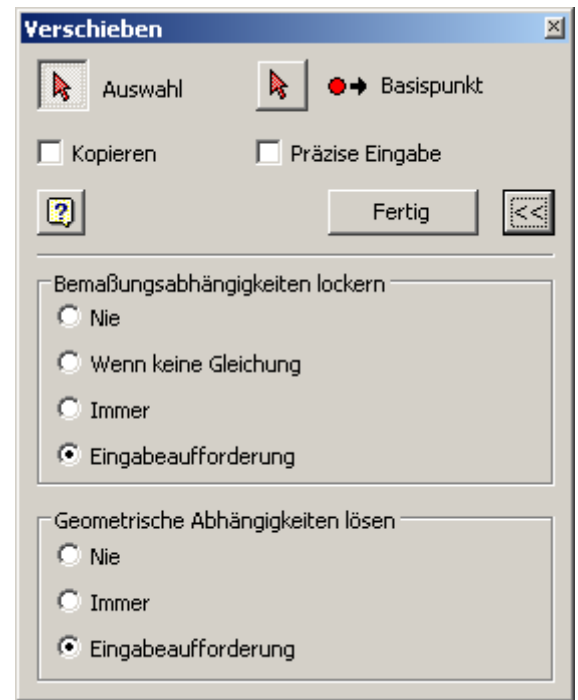
Dort können Sie wählen, ob Abhängigkeiten berücksichtigt werden sollen oder nicht.

Präzise Eingabe ermöglicht die Eingabe der Verschiebung per Koordinaten:



Das macht grundsätzlich bei 2D-Skizzen nicht viel Sinn, weil die genaue Lage über Abhängigkeiten bzw. Bemaßungen definiert wird.

Bei 3D-Skizzen ist diese Art der Eingabe hilfreich. Dazu später mehr.



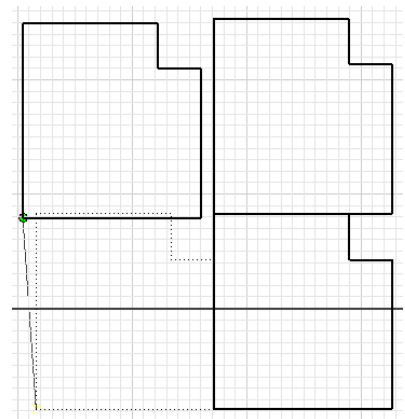
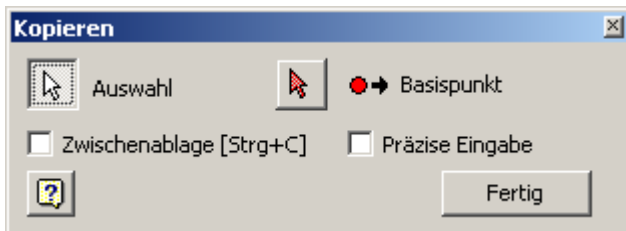
Kopieren

Erzeugt eine oder mehrere Kopien der gewählten Objekte.

Rufen Sie den Befehl „Kopieren“ auf:



Wählen Sie die Objekte,
zeigen Sie den Basispunkt,
zeigen Sie den Zielpunkt.



Skalieren

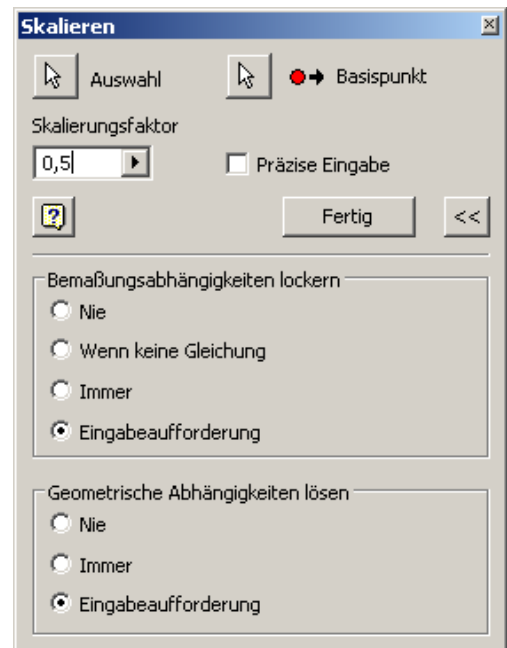
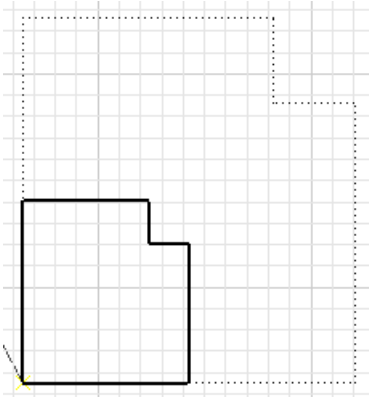
Vergrößert oder verkleinert die Ursprungsobjekte.

Rufen Sie den Befehl „Skalieren“ auf: 

Wählen Sie die Objekte,

Wählen Sie den Basispunkt,

geben Sie den Skalierfaktor ein.



Drehen

Rufen Sie den Befehl „Drehen“ auf: 

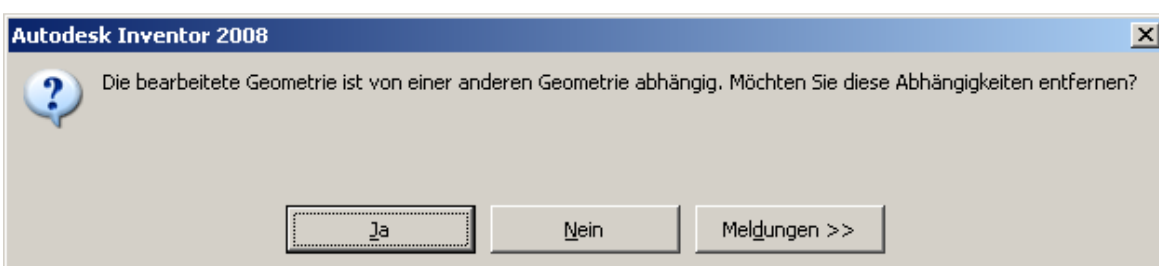
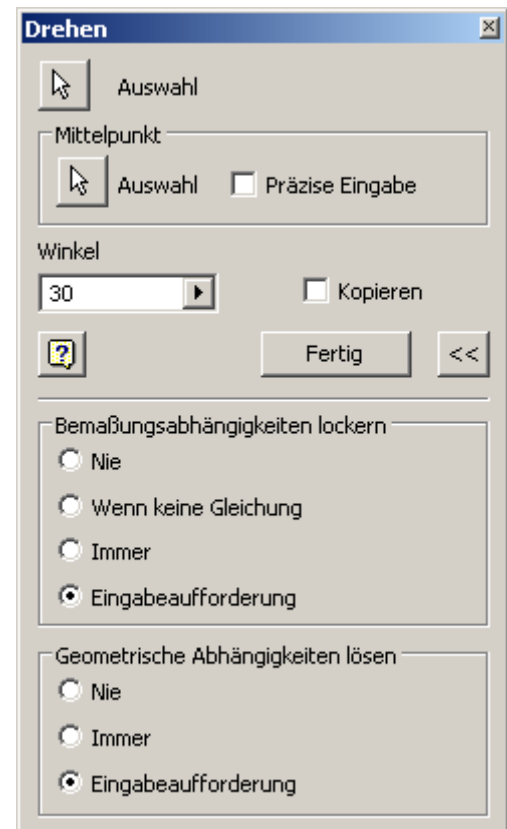
Wählen Sie die Objekte,

wählen Sie den Basispunkt der Drehung,

Geben Sie den Winkel ein.

Wenn Sie die Checkbox „Kopieren“ aktivieren, erhalten Sie eine zusätzliche Geometrie.

Wenn Sie die Meldung unten bestätigen, werden bestehende Abhängigkeiten, die eine Drehung verhindern würden, gelöscht.

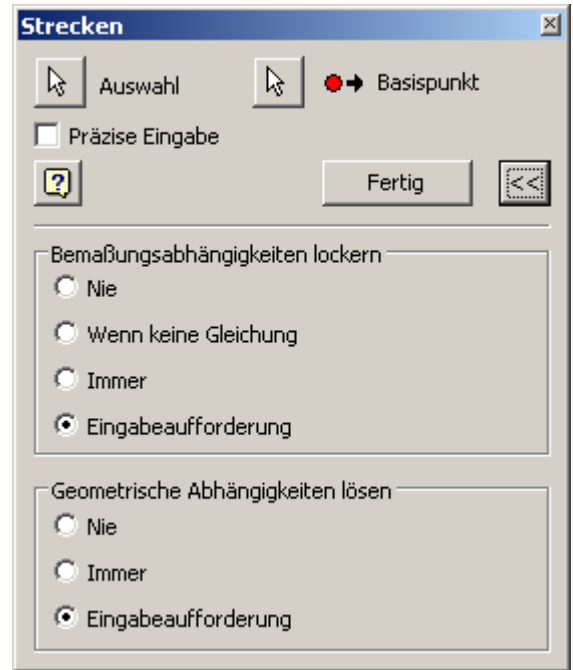
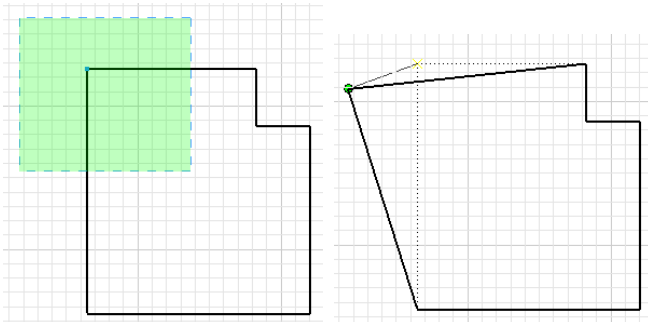


Strecken

Rufen Sie den Befehl „Strecken“ auf: 

Wählen Sie die Objekte. Achten Sie darauf, dass Sie im Beispiel nur die linke obere Ecke per Kreuzen (Fenster von rechts nach links) wählen.

Wählen Sie den Basispunkt (linke obere Ecke, Klicken Sie den neuen Punkt.



Text

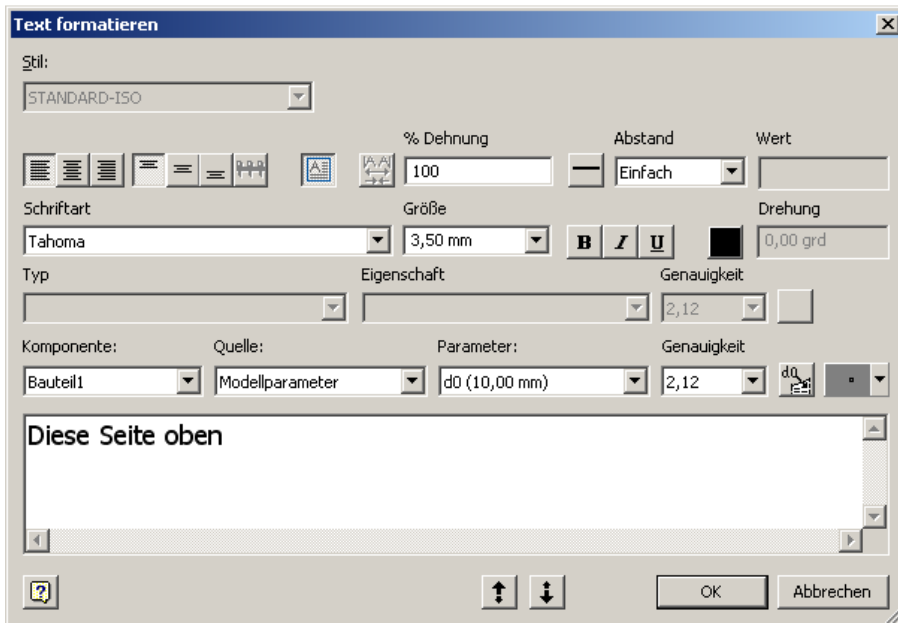
Rufen Sie den Befehl „Text“ auf oder drücken Sie die Taste „T“:



Diese Seite oben

Geben Sie den gewünschten Texte ein.

Bestätigen Sie mit OK:



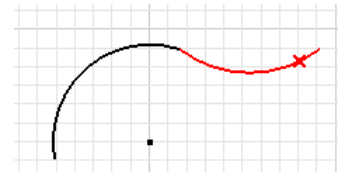
Teilen

Bricht Bögen oder Splines bei 2D und 3D-Skizzen auf.

Rufen Sie den Befehl „Teilen“ auf: 


Bewegen Sie die Maus über den Bogen.

Klicken Sie die Punkte, an welchen der Bogen (o.a.) unterbrochen werden soll.



Funktionsparameter

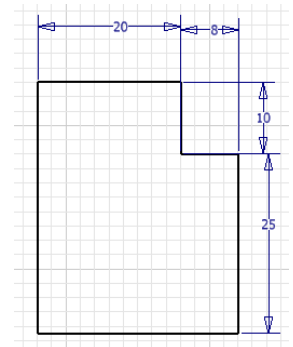
Bemaßen Sie die Geometrie wie rechts dargestellt.

Rufen Sie „Funktionsparameter“ auf: 

Sie sehen Sie Bemaßungsparameter in der Reihenfolge, in welcher Sie die Bemaßungen angebracht haben.

d0 ist die erste Bemaßung. Anstatt eines Maßwertes können Sie auch den Parameter angeben.

Sie können Maßwerte oder Parameterangaben auch berechnen lassen. $d0/2$ ergibt dabei 5 mm.



Parameter

Parametername	Einheit	Gleichung	Nennwert	Tol.	Modellwert		Kommentar
Modellparameter							
d0	mm	10 mm	10,000000	●	10,000000	<input type="checkbox"/>	
d1	mm	25 mm	25,000000	●	25,000000	<input type="checkbox"/>	
d2	mm	8 mm	8,000000	●	8,000000	<input type="checkbox"/>	
d3	mm	20 mm	20,000000	●	20,000000	<input type="checkbox"/>	
Benutzerparameter							

Nur in Gleichungen verwendete Parameter anzeigen

Hinzufügen Verknüpfen

Toleranz zurücksetzen:

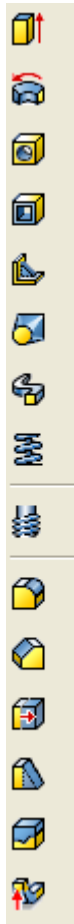
Fertig

Bauteilmodus: Befehlsübersicht

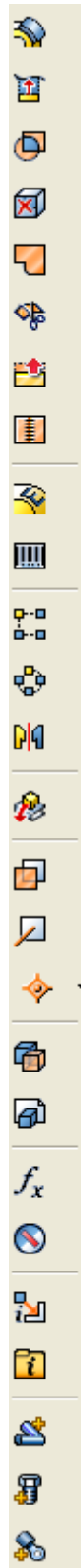
In Klammern stehen die Buchstaben, mit welchen der Befehl abgekürzt wird.



Extrusion	Einer Skizze eine räumliche Höhe zuweisen. (E)
Drehung	Eine Skizze um einen Pol rotieren. (D)
Bohrung	Bohrung anbringen. (B)
Wandstärke	Hohlkörper aus 3D-Objekt erstellen.
Rippe	Versteifung anbringen.
Erhebung	3D-Körper aus unregelmäßigen Querschnitten. (STRG + Shift + L)
Sweeping	3D-Körper mit regelmäßigem Querschnitt. (STRG + Shift + S)
Spirale	Spirale erzeugen / Feder.
Gewinde	Gewinde auf Bolzen anbringen.
Abrundung	Objekte abrunden. (R)
Fase	Objekte fassen. (STRG + Shift + K)
Fläche verschieben	Ähnlich wie Extrusion, auf bestehendes Bauteil angewendet. (I)
Fläche verjüngen	Extrusion wird konisch. (F)
Fläche trennen	Fläche unterbrechen.
Biegung	Bauteil biegen.




Verdickung/Versatz	Verdickt Fläche zu Volumen.
Fläche ersetzen	Ersetzt bestehende Fläche.
Formen	Fügt Volumenkörper oder Fläche Material hinzu.
Fläche löschen	Fläche aus Bauteil oder Flächenverbund löschen.
Umgrenzungsfläche	Umgrenzungsfläche erzeugen.
Fläche stutzen	Fläche an Grenzkante stutzen.
Fläche dehnen	Fläche bis Grenzfläche verlängern.
Fläche heften	Flächen verbinden.
Prägung	Prägung auf oder in Bauteil erzeugen.
Aufkleber	Text auf Bauteil projizieren.
Rechteckige Anordnung	(STRG + Shift + R)
Runde Anordnung	(STRG + Shift + O)
Spiegeln	(STRG + Shift + M)
Element aus Inhaltscenter	Element aus der Bibliothek einfügen.
Arbeitsebene	Arbeitsebene zum Erstellen von Skizzen. (AKUT)
Arbeitsachse	Arbeitsachse zum Erstellen von Skizzen. (#)
Arbeitspunkt	Arbeitspunkt zum Erstellen von Skizzen. (.)
Objekt kopieren	Kopie des Bauteils erstellen.
Abgeleitete Komponente	Bestehendes Bauteil als Bezugskörper einfügen.
Parameter	Funktionsparameter, Bemaßungen, Formeln.
iMate erstellen	Abhängigkeiten an Bauteilen definieren.
iFeature einfügen	Intelligente Bauteile einfügen.
Katalog anzeigen	Katalog der iFeatures anzeigen.
Rohre und Leitungen	Rohre und Leitungen aufrufen.
Komponentengenerierung	Komponente für Bibliothek erstellen.
Verbindung für Kabelbaum	Komponente für Kabelbaum erstellen.



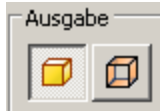
Extrusion

Über die Extrusion weisen Sie eine räumliche Höhe zu.

Rufen Sie den Befehl Extrusion auf: 

Es gibt 2 Ausgabemöglichkeiten:

1. Volumen
2. Fläche



Die Höhe kann man direkt eingeben oder am

Bauteil abgreifen:

Sie können zwischen verschiedenen Größeneinstellungen wählen:

Abstand:

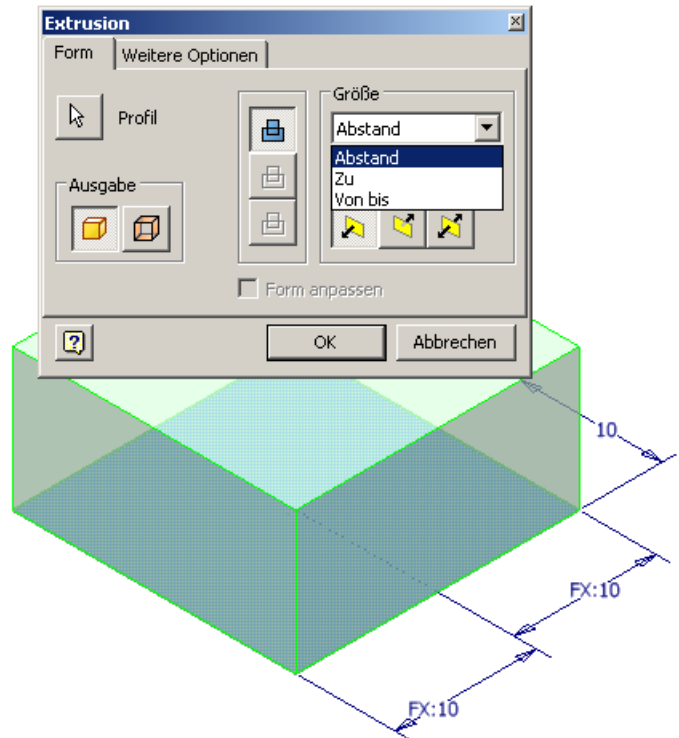
Sie definieren die räumliche Höhe.

Zu:

Sie zeigen eine Fläche/Arbeitsebene, bis zu welcher extrudiert werden soll.


Von bis:

Sie zeigen 2 Flächen, innerhalb welcher die Extrusion erfolgt.



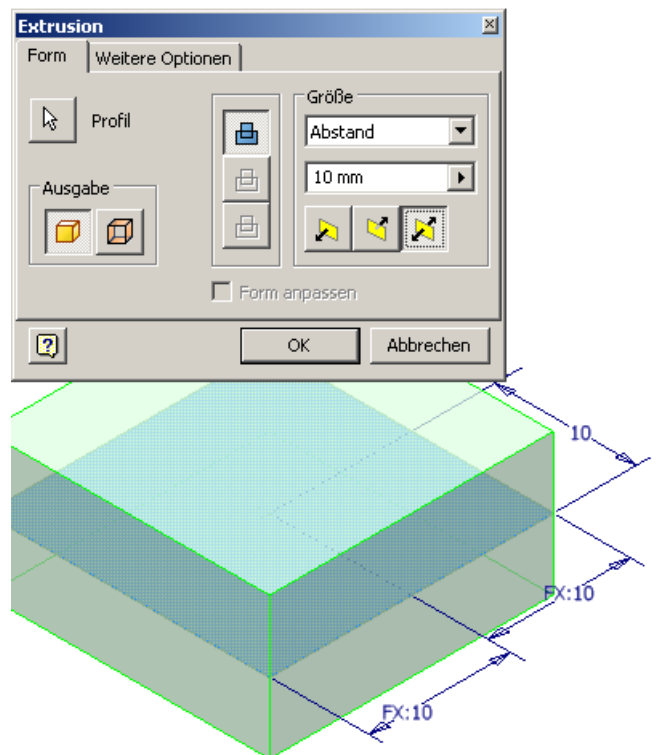
Extrusionsrichtung

Stellen Sie hier ein, in welche Richtung die Extrusion durchgeführt wird.

Nach oben: 

Nach unten: 

In beide Richtungen: 

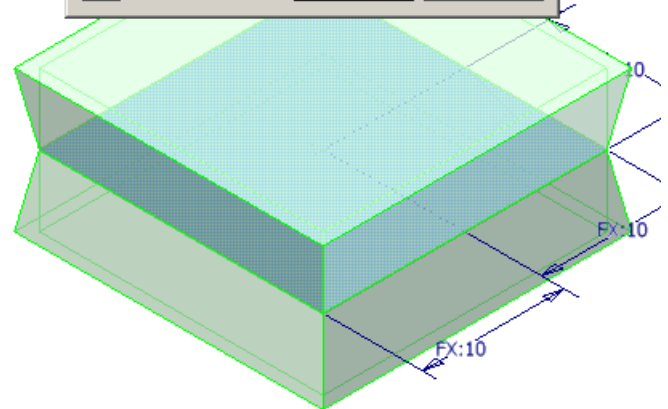
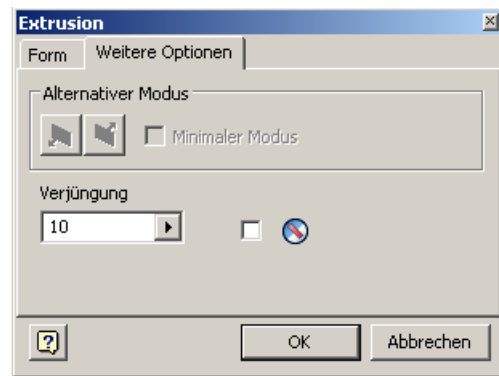


Extrusion: Weitere Optionen

Hier können Sie den Verjüngungswinkel einstellen.

Wenn Sie gleichzeitig die Extrusion über die Mittelebene gewählt haben, ergibt sich die Darstellung rechts.

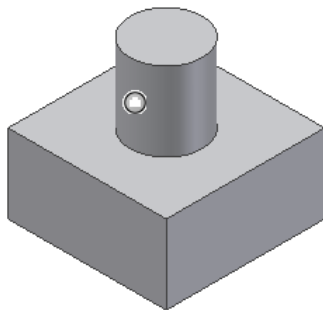
Sonst erhalten Sie eine Verjüngung nach oben oder nach unten.



iMates ableiten



Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **iMates ableiten**, um automatisch ein iMate an einer vollständigen kreisförmigen Kante zu platzieren. iMates können zum späteren Positionieren des Bauteils in der Baugruppe verwendet werden.



Bool'sche Operationen

Sobald man ein 2. Bauteil hinzufügt, gibt es 3 Möglichkeiten, wie das Ergebnis berechnet werden kann. Man spricht hier von bool'schen Operationen.

Vereinigung (Standard):

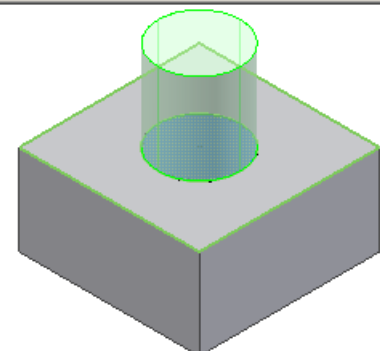
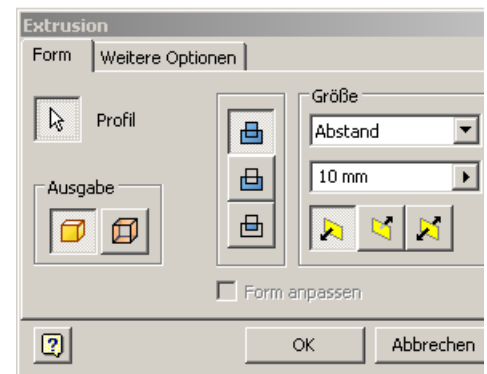
Die beiden Volumen werden zu einem verschmolzen.

Differenz:

Das neue Volumen wird vom bestehenden abgezogen.

Schnittmenge:

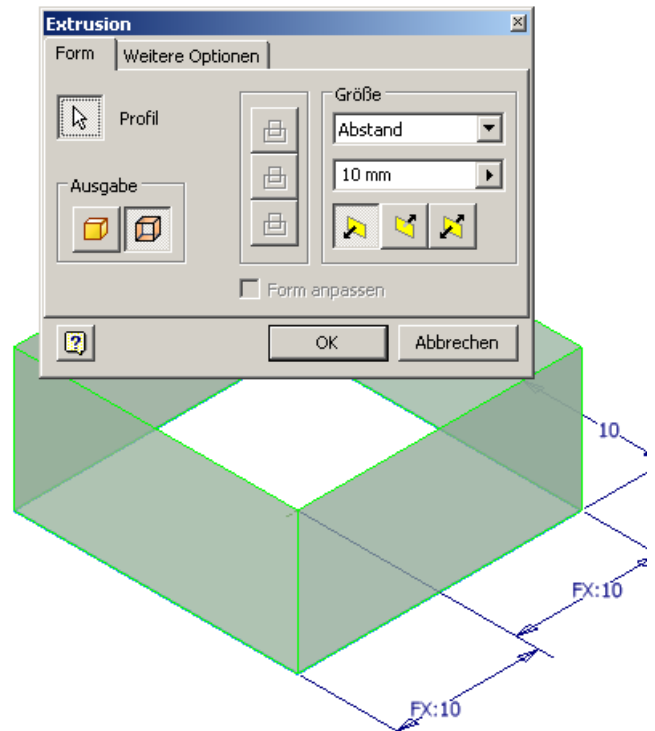
Die Volumina, die von beiden Bauteilen überlagert werden, ergeben das neue Bauteil.



Extrusion: Fläche

Wenn Sie die Ausgabe als Fläche wählen, erhalten Sie kein Volumen.

Die Flächen können aber später „verdickt“ werden und erhalten damit ein Volumen.



Drehung (Rotation)

Rufen Sie den Befehl Drehung auf:



Wählen Sie das Profil.

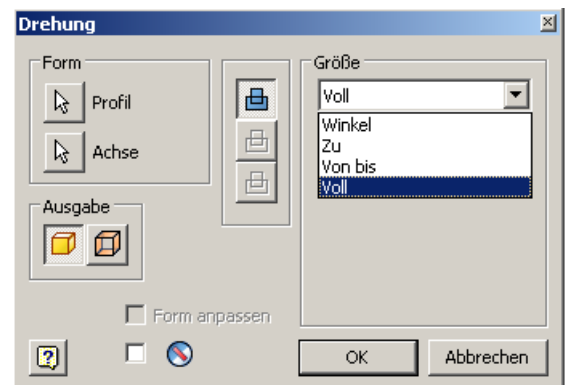
Wählen Sie die Drehachse.

Geben Sie ein, ob es sich um

- eine volle Drehung handelt (360 Grad),
- um einen Winkel,,
- Bis zu einer Fläche,
- Von einer Fläche bis zu einer Fläche.

Ausgabe:

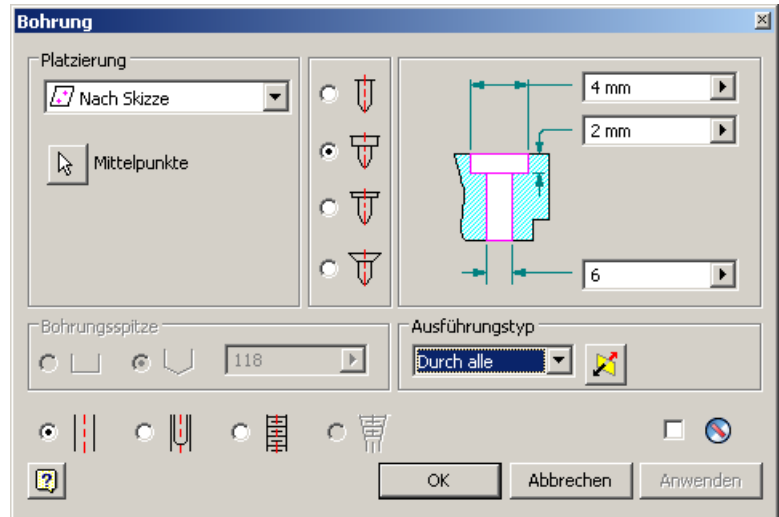
Wie bei der Extrusion können Sie wählen, ob Sie eine Fläche oder ein Volumen als Ergebnis möchten.



Ausgabe: Fläche: Siehe Extrusion / Fläche. Das Ergebnis ist eine Fläche.

Bohrung

Rufen Sie den Befehl Bohrung auf:



Bohrung: Platzierung

Wählen Sie die Art der Platzierung:

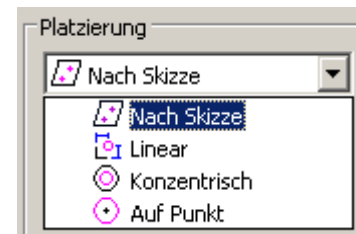
Konzentrisch

Wählen Sie die zylindrische Fläche als Bezug für das Zentrum und die Fläche, auf welcher die Bohrung angebracht werden soll.

Auf Punkt

Erstellt eine Bohrung auf einem Arbeitspunkt.


Zusätzlich ist die Richtung erforderlich, in welche die Bohrung verlaufen soll.



Nach Skizze

Sie können Skizzenpunkte, Endpunkte oder Mittelpunkte bereits vorhandener Geometrien wählen.
Rufen Sie den Befehl „Skizze“ auf oder Taste „S“:



Rufen Sie den Befehl Punkt, Mittelpunkt auf: 

Setzen Sie ihn auf eine Fläche.

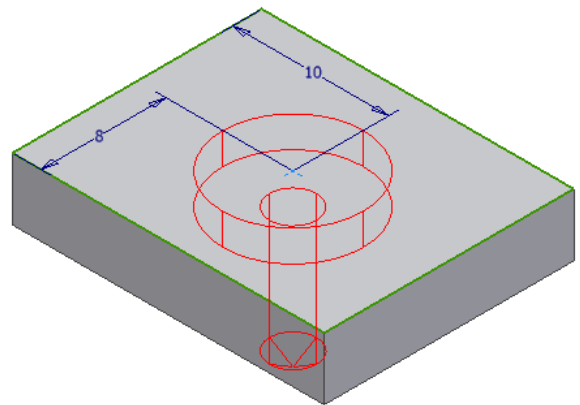
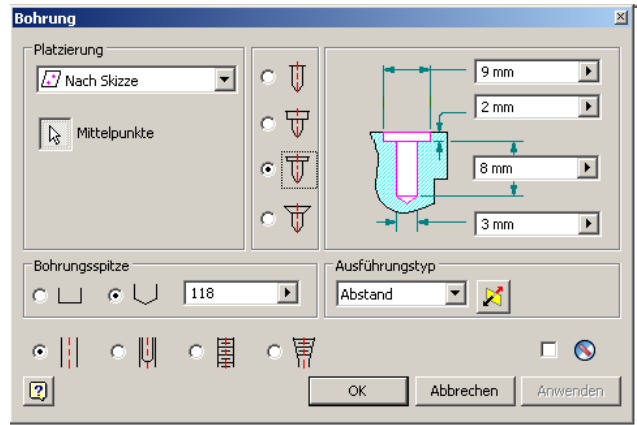
Bemaßen Sie ihn.

Schalten Sie von der Skizzierebene zurück auf die

Bauteilebene: 

Rufen Sie den Befehl Bohrung auf: 

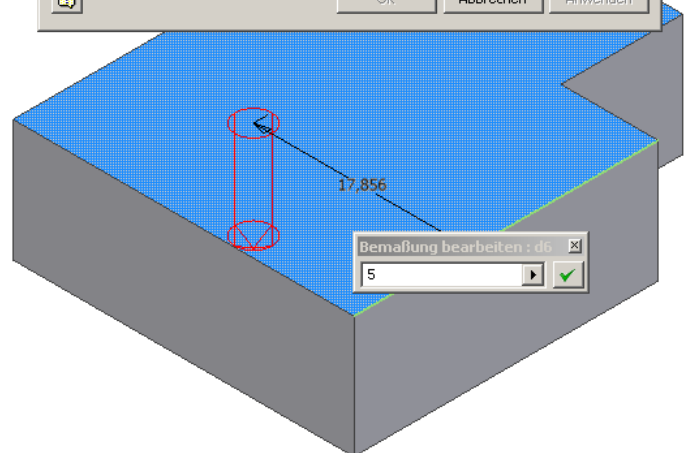
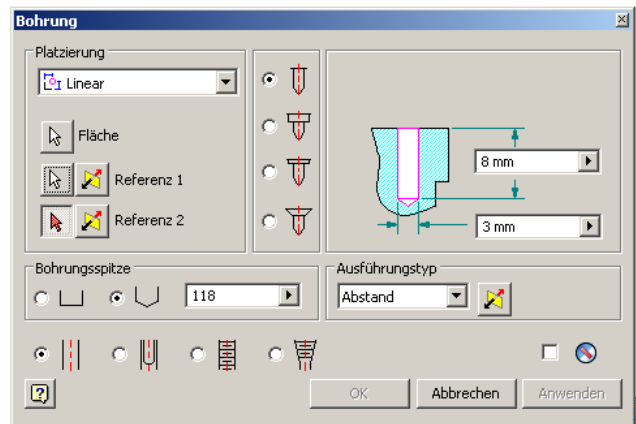
Der Befehl aktiviert automatisch den Punkt. Falls nicht, können Sie ihn per Klick wählen. Falls zu viele Punkte gewählt werden, können Sie diese bei gedrückter Umschalttaste klicken, um sie zu entfernen.



Bohrung: Linear

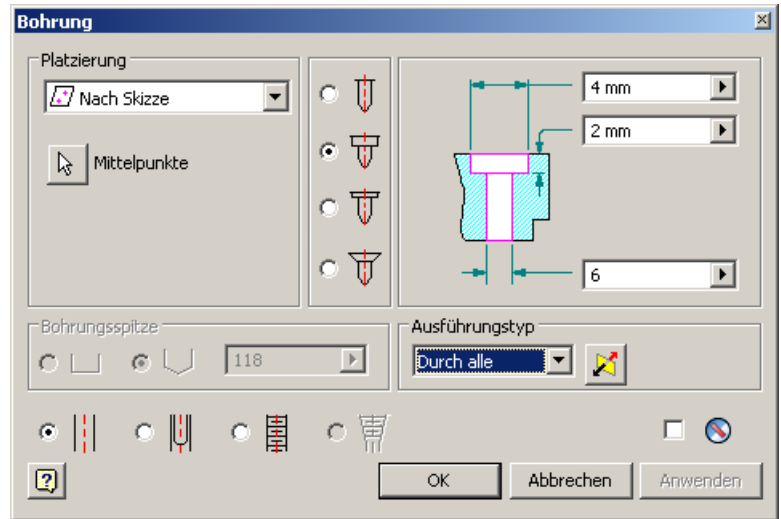
Die Bohrung wird als Abstand zu 2 gewählten Kanten und einer Fläche definiert.

Wählen Sie zuerst die Fläche, dann nacheinander die Kanten.



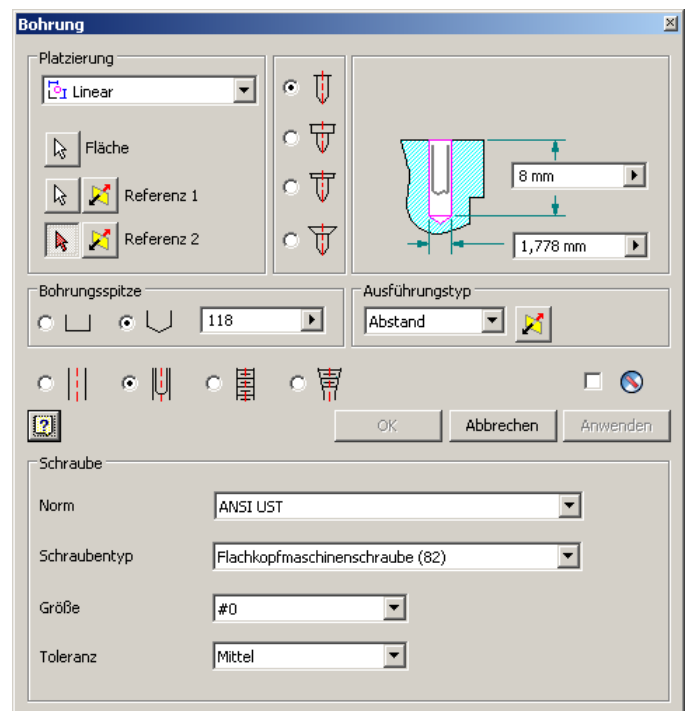
Bohrung: „Durch alle“

Erstelle eine Durchgangsbohrung.



Bohrung: Für Durchgangsschraube

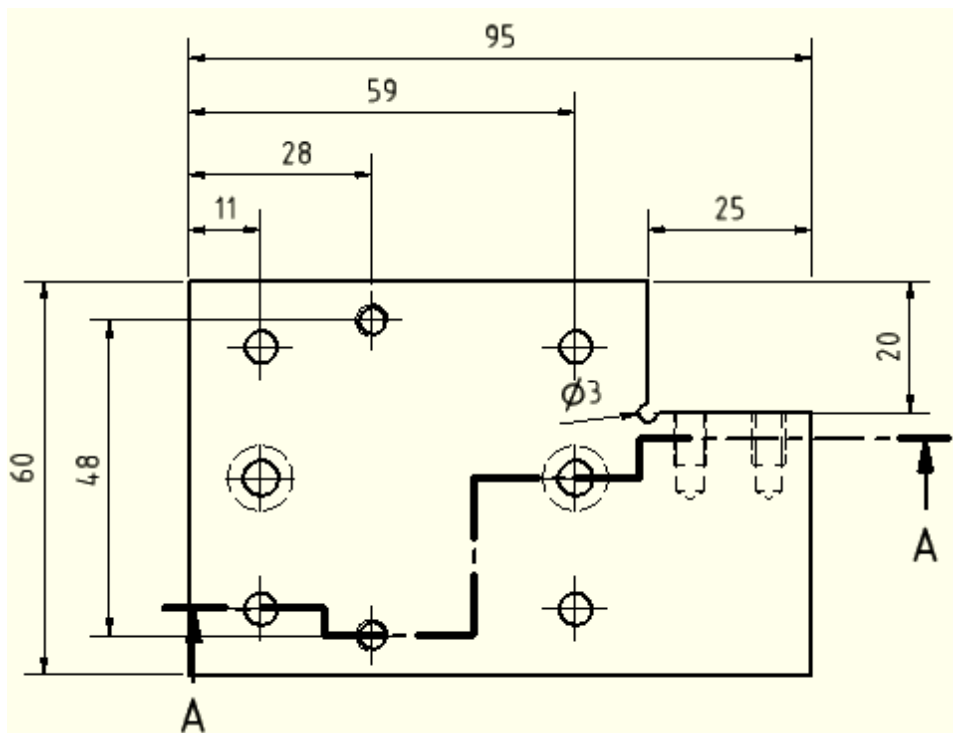
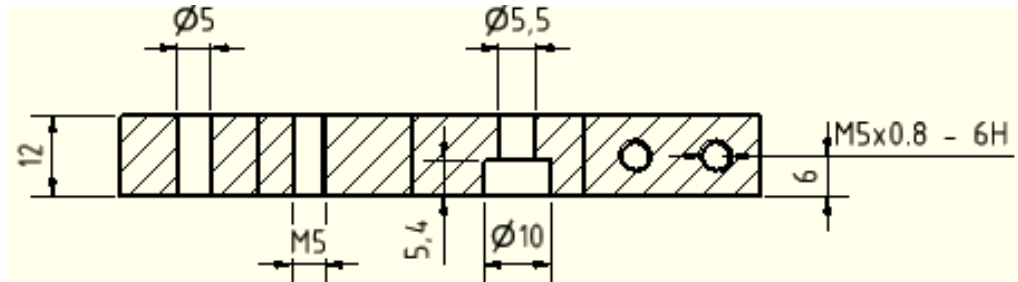
Die Bohrung wird für ein gewähltes Element erstellt. Die Größe wird normgerecht erstellt.



Übung: Schlagwerk

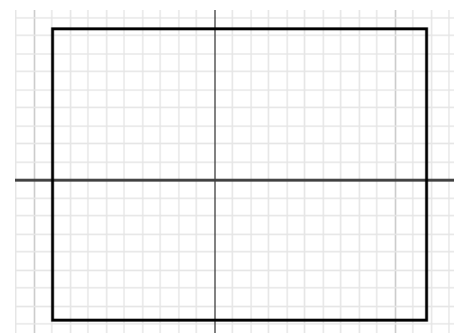
Für ein Schlagwerk werden einige Bauteile benötigt. Das erste wird in der folgenden Übung erstellt. Sie lernen auch einige neue Befehle kennen. Die Übung ist durchgängig, d.h. sie geht bis zur Baugruppe bzw. zu den Zeichnungsableitungen.

Teil 1:



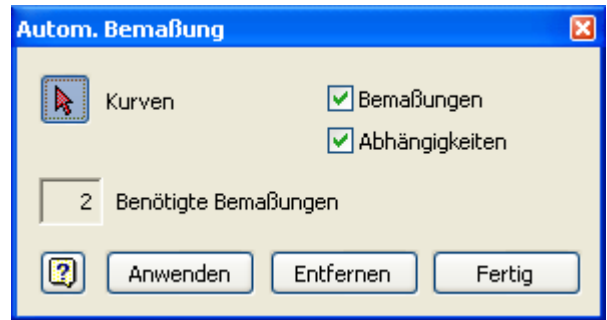
Rechteck zeichnen

Erstellen Sie ein Rechteck über 2 Punkt.
Klicken Sie die Punkte so, dass der Ursprung des Koordinatensystems innerhalb des Rechtecks liegt.



Automatische Bemaßung

Führen Sie die automatische Bemaßung durch: 

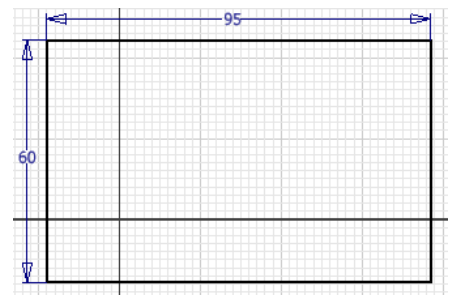


Maßwerte ändern


Doppelklicken Sie die Maßwerte und ändern Sie die Maßzahl auf 95 bzw. 60 Einheiten.

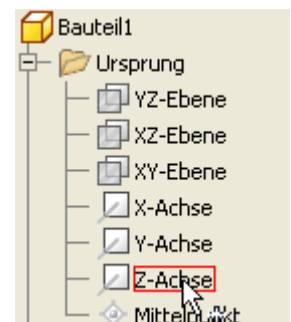
Abhängigkeiten festlegen

In der Statuszeile sehen Sie, dass noch 2 Abhängigkeiten oder Bemaßungen fehlen: 2 Bemaßungen oder Abhängigkeiten erforderlich



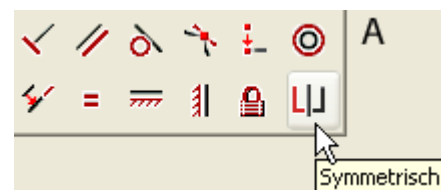
Projizieren von X- und Y-Achse

Projizieren Sie die beiden genannten Achsen, um das Rechteck symmetrisch um den Ursprungspunkt zu platzieren: 

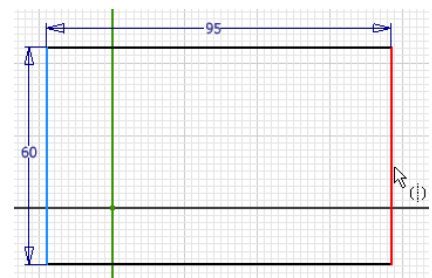


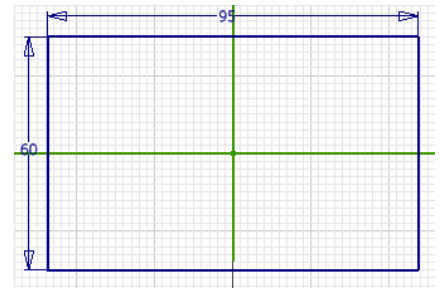
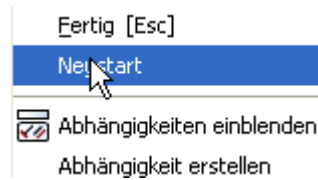
Abhängigkeit „Symmetrisch“

Wählen Sie die symmetrische Abhängigkeit: 



Klicken Sie die linke senkrechte Linie.
 Klicken Sie die rechte senkrechte Linie.
 Klicken Sie die Y-Achse.
 Wählen Sie im Kontextmenü „Neustart“.





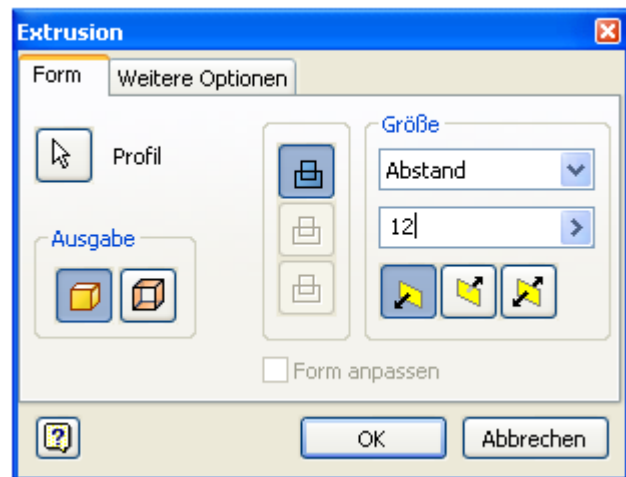
Wählen Sie die untere waagerechte Linie.
 Wählen Sie die obere waagerechte Linie.
 Wählen Sie die X-Achse.
 Die Meldung in der Statuszeile lautet: „Skizze voll bestimmt“.

Skizze beenden

Wählen Sie im Kontextmenü „Skizze beenden“ oder die Schaltfläche: Zurück

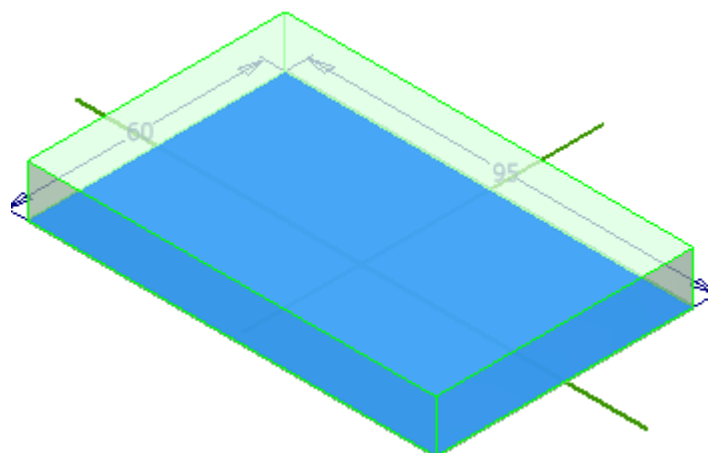
Extrusion

Drücken Sie die Taste F6, um in den Isometriemodus zu schalten.
 Wählen Sie Extrusion (E):
 Die Skizze wird automatisch gewählt, weil es nur eine Skizze gibt.
 Geben Sie die Höhe von 12 Einheiten an.
 Bestätigen Sie mit OK.



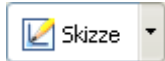
Anmerkung:

Sie hätten die Bohrungen bereits in der Skizze anbringen könnten. Nur müssen Sie später bei einer eventuellen Änderung die Skizze ändern, so reicht es, wenn man die Bohrung als platziertes Element doppelklickt und ändert. Der Aufwand und die Fehleranfälligkeit ist erheblich geringer.

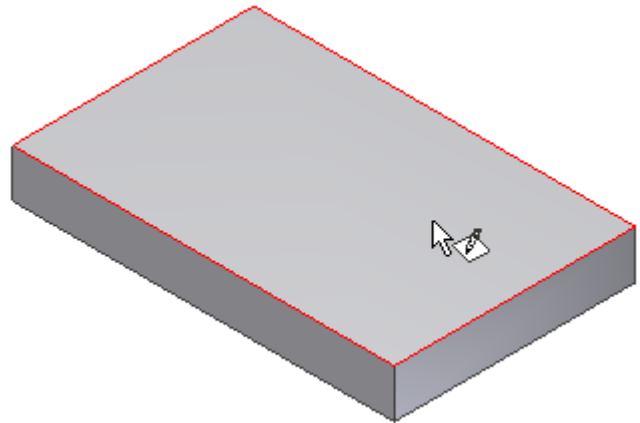


Skizzierebene festlegen

Wählen Sie den Befehl „Skizze“ (S):




Klicken Sie in die obere Fläche des 3D-Körpers.

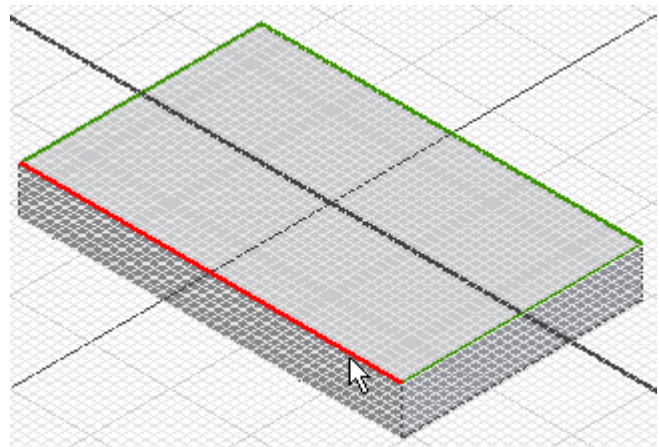


Ausrichten nach

Die Ansicht soll nach der X-Achse ausgerichtet werden.

Klicken Sie auf die angezeigte Objektkante.

Wählen Sie „Ausrichten nach“: 

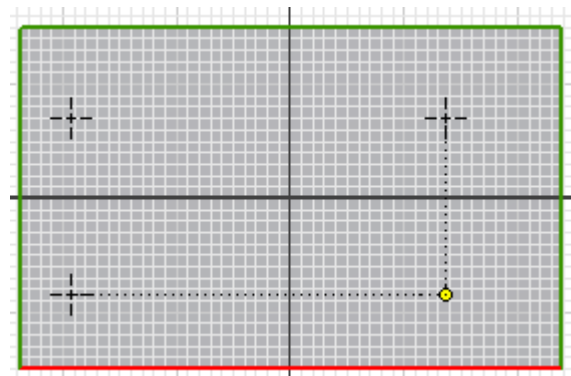


Bohrungsmittelpunkte setzen

Wählen Sie „Punkt, Mittelpunkt“: 

Setzen Sie die Punkte ungefähr auf die angezeigten Positionen.


Richten Sie die Punkte horizontal bzw. vertikal aus.



Abhängigkeit „Horizontal“ bzw. „Vertikal“

Wählen Sie die Abhängigkeit „Horizontal“: 

Klicken Sie nacheinander die beiden unteren Punkte.

Wählen Sie die Abhängigkeit „Vertikal“: 

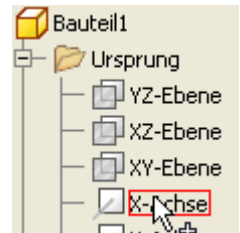
Klicken Sie nacheinander die beiden linken Punkte, dann die Rechten.

Projizieren der X-Achse

Projizieren Sie für die Bemaßung die X-Achse auf die Skizze:



Wählen Sie die X-Achse im Ursprung.



Bemaßung

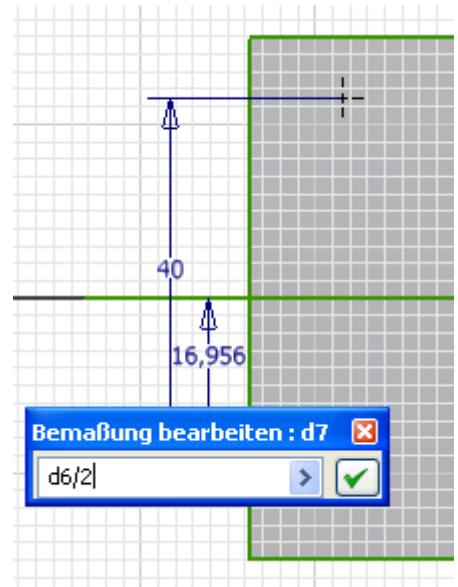
Bemaßen Sie die Bohrungsmittelpunkte (A):



Bemaßen Sie die beiden linken Bohrungspunkte zueinander. Geben Sie den Wert 40 ein.

Bemaßen Sie den Abstand eines Bohrungspunktes zur X-Achse. Klicken Sie für den Maßwert auf das Maß 40.

Das System schreibt den Parameter (z.B.): „d6“. Geben Sie hinter dem Parameterwert „/2 „ ein und bestätigen Sie.



Bemaßen Sie die oberen beiden Mittelpunkte zur linken Außenkante. Die unteren Bohrungspunkte werden ebenfalls ausgerichtet, weil vorher die Abhängigkeit festgelegt wurde, dass die Mittelpunkte zueinander horizontal bzw. vertikal sind.

Beenden Sie die Skizze (RMT).

Rufen Sie den Befehl Bohrung auf.

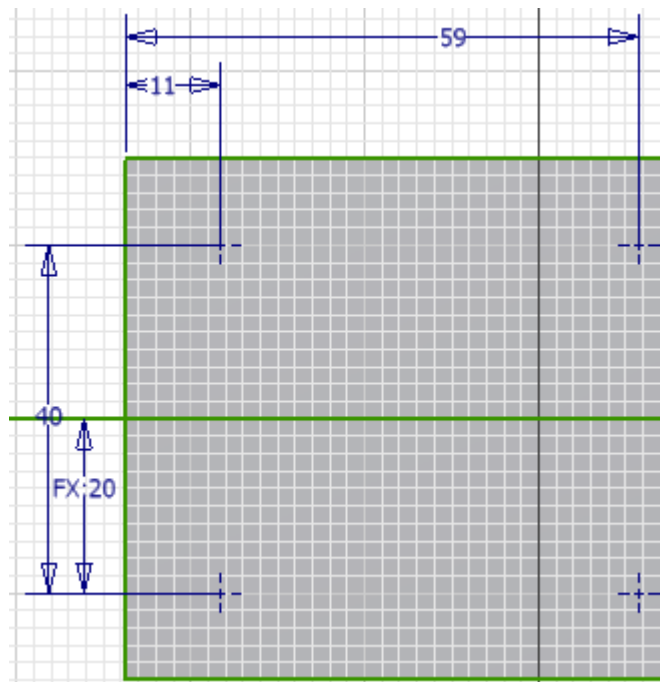
Anmerkung:

Sie könnten die Abhängigkeit „Symmetrisch“ auf je einen oberen und einen unteren Punkt anwenden und sich die eine der vertikalen Bemaßungen sparen. Symmetrieachse wäre die X-Achse.

Bohrung

Geben Sie den Befehl „B“ ein oder wählen Sie

Bohrung:



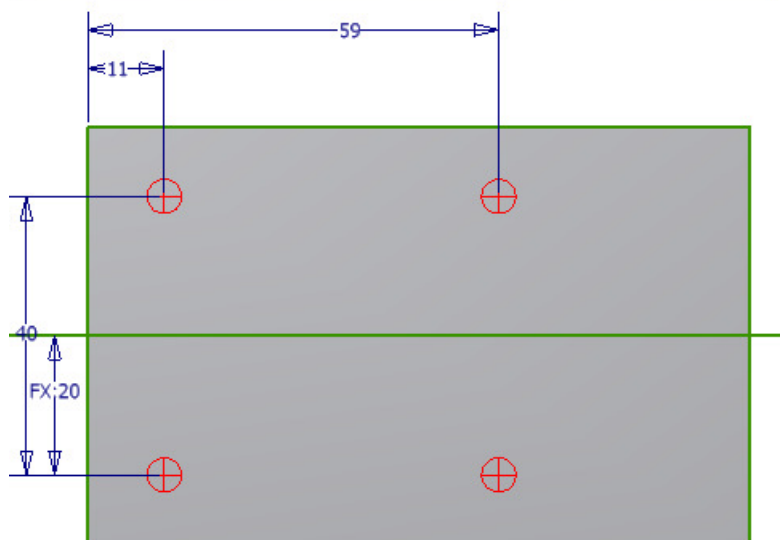
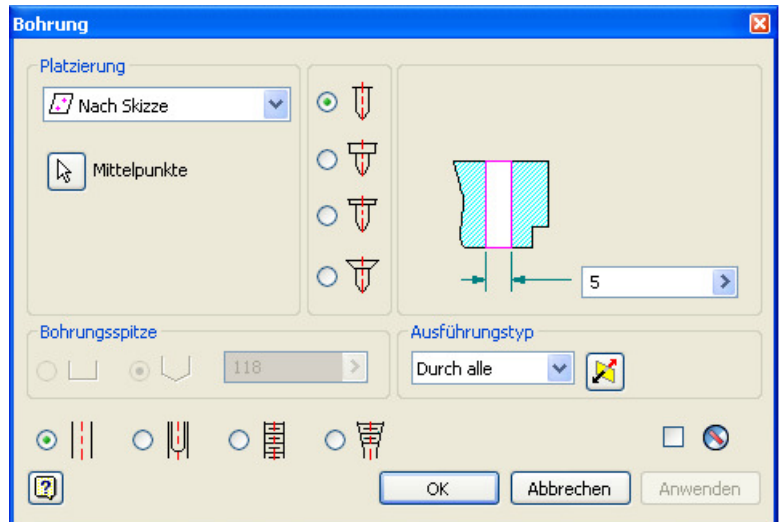
Die Mittelpunkte werden automatisch gewählt.

Geben Sie den Durchmesser 5 an und den Ausführungstyp „Durch alle“.

Bestätigen Sie mit OK.

Punkte aus der Auswahl entfernen

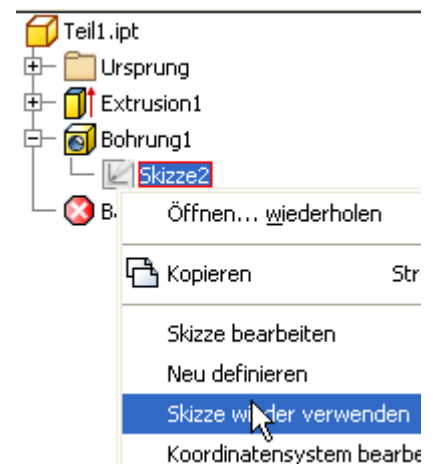
Um gewählte Punkte aus der Auswahl zu entfernen, klicken Sie diese bei gedrückter Shift-Taste oder gedrückter STRG-Taste an.



Skizze: Wiederverwenden

Mit der Option im Kontextmenü der Skizze „Skizze wiederverwenden“ wird eine „verbrauchte“ Skizze in den Browserbaum kopiert.

Wir hätten also vorher auch bereits diese beiden Mittelpunkte platzieren können.



Doppelklicken Sie die kopierte Skizze.

Fügen Sie die beiden Mittelpunkte hinzu.

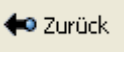
Setzen Sie sie in Abhängigkeit „Symmetrisch“ zur

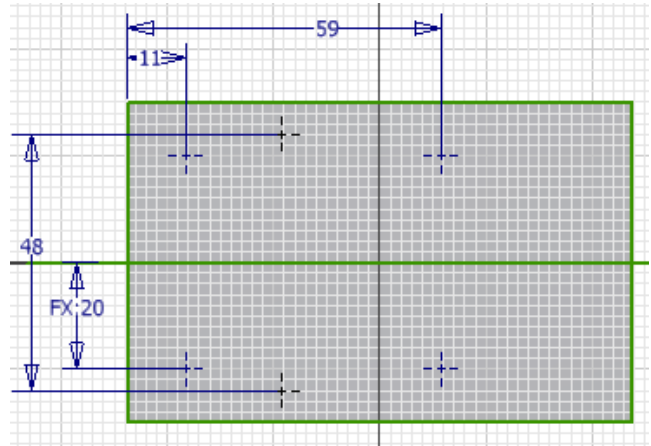
X-Achse: 

Wählen Sie die beiden Punkte, dann die projizierte X-Achse.

Geben Sie das Maß 48 ein.

Wählen Sie im Kontextmenü „Skizze beenden“

oder klicken Sie auf Zurück: 



Bohrung

Geben Sie den Befehl „B“ ein oder wählen Sie:



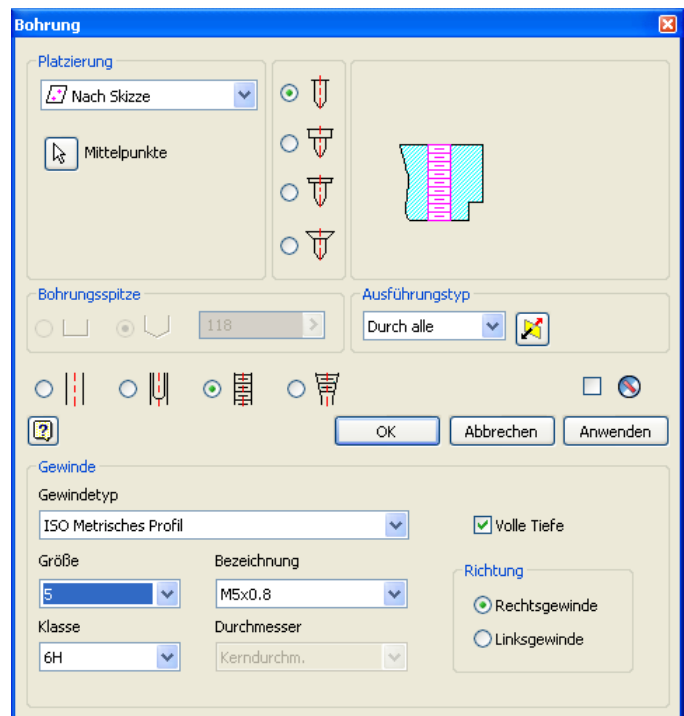
Die beiden Bohrungsmittelpunkte werden automatisch gewählt.

Geben Sie als Ausführungstyp: „Durch alle“ ein.

Wählen Sie „Gewinde“: 

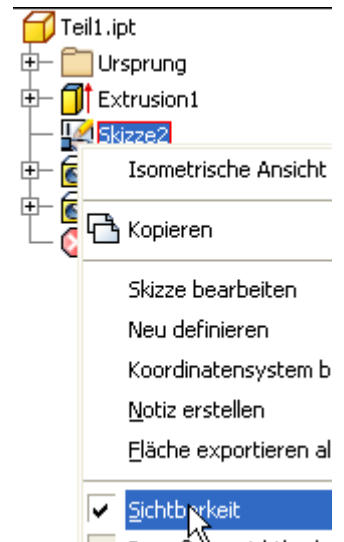
Wählen Sie die Norm „ISO Metrisches Profil“.

Wählen Sie die Größe 5 und bestätigen Sie mit OK.




Skizze: Sichtbarkeit

Die Sichtbarkeit der Skizze ist ungünstig. Schalten Sie sie über das Kontextmenü aus.



Ansicht von unten

Um die weiteren Bohrungen anzubringen, muss die Ansicht von unten aktiviert werden.

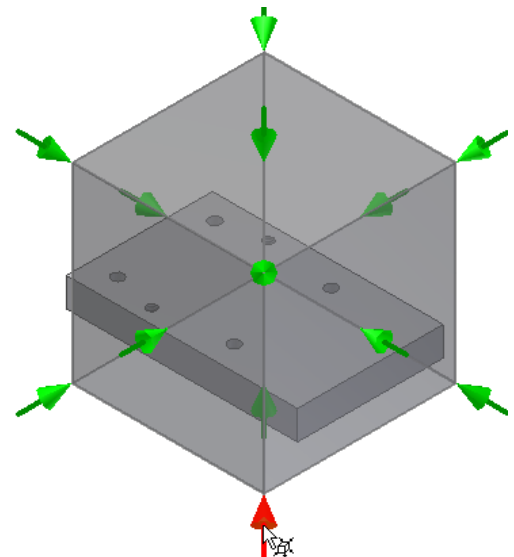
Wählen Sie den Orbit: 

Drücken Sie die Leertaste, falls nicht die „Normale Ansicht“ wie dargestellt aktiv ist.

Klicken Sie den Pfeil für die Ansicht von schräg unten.

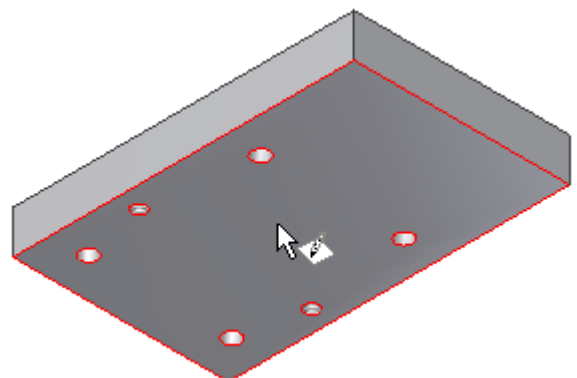
Oder drücken Sie die Leertaste für das „Freie Drehen“ um die Ansicht frei zu drehen.

Gut geeignet sind auch Space-Mäuse z.B. von 3D-Connexion.



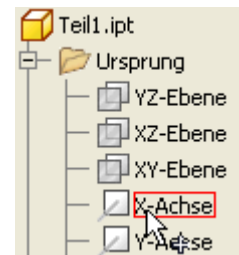
Skizze erstellen

Erstellen Sie auf der Fläche eine Skizze.



Projizieren der X-Achse

Projizieren Sie die X-Achse zum Positionieren der Mittelpunkte.

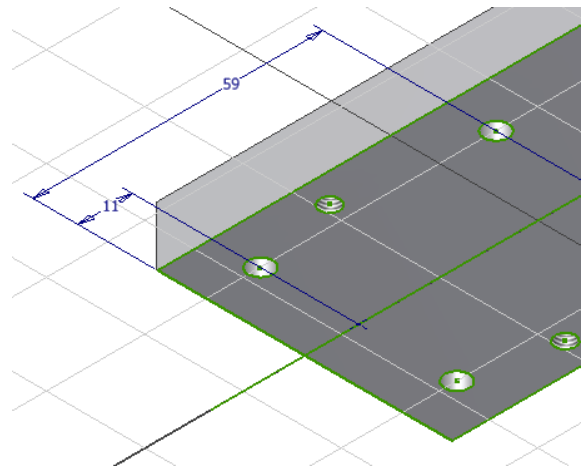


Setzen Sie die beiden Mittelpunkte auf die projizierte X-Achse.

Erstellen Sie die Bemaßung von der hier dargestellten linken Kante.

11 Einheiten für die Erste Bohrung.

59 Einheiten für die 2. Bohrung.



Bohrung

Geben Sie den Befehl „B“ ein oder wählen Sie: 

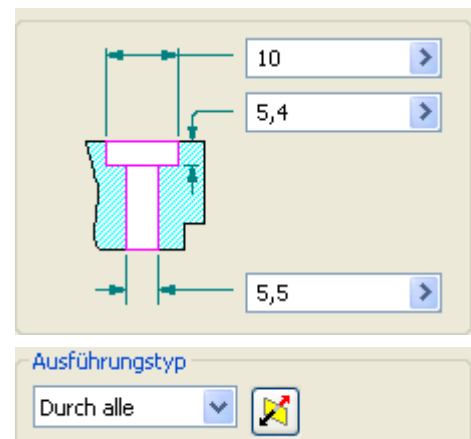
Geben Sie die Dargestellten Bohrungswerte ein:

Bohrung mit Senkung: 

Senkungstiefe: 5,4 mm.

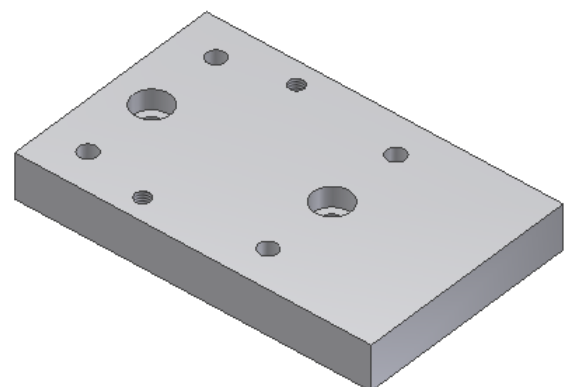
Senkungsdurchmesser: 10 mm.

Ausführungstyp durch alle.



Schalten Sie um in die Isometrieansicht: F6.

Erstellen Sie eine Skizze an der oberen Fläche.

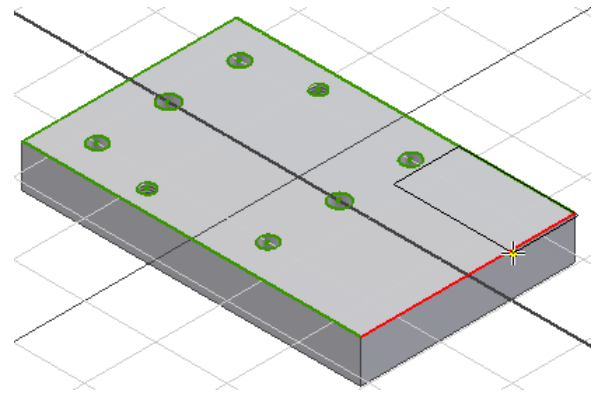
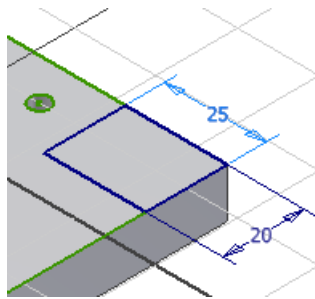


Rechteck

Erstellen Sie ein Rechteck über 2 Punkte:



Bemaßen Sie das Rechteck (A):



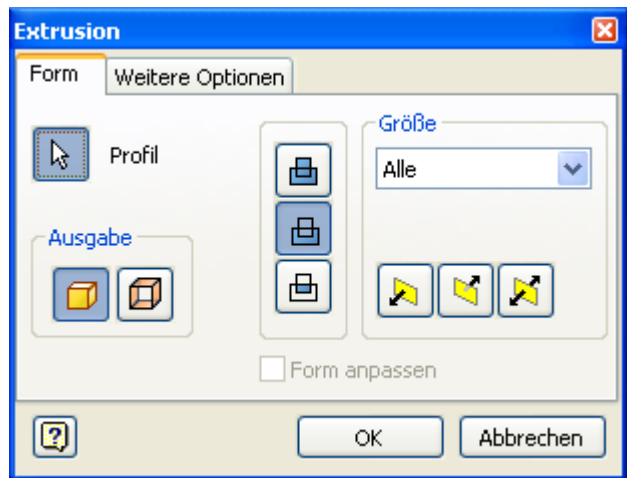
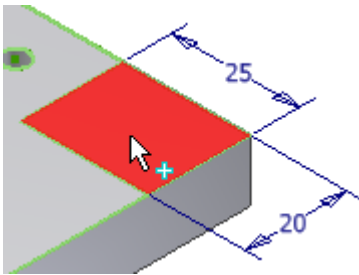
Extrusion

Geben Sie den Befehl „E“ ein oder wählen Sie

Extrusion:



Wählen Sie das Profil.



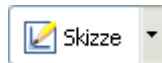
Wählen Sie „Differenz“:



Wählen Sie als Größe „Alle“.

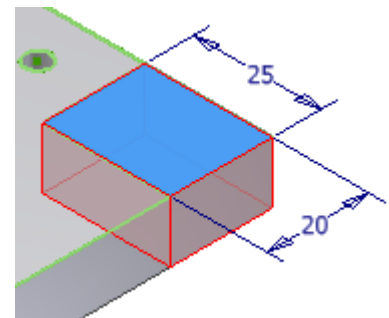
Bestätigen Sie mit OK.

Wählen Sie den Befehl „Skizze“ (S):



Erstellen Sie eine neue Skizze auf der Fläche oben.

Erstellen Sie einen Kreis



Kreis durch Mittelpunkt

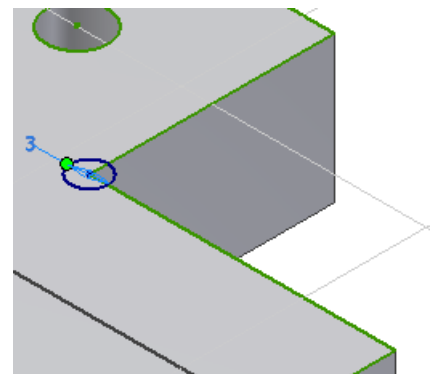
Erstellen Sie einen Kreis durch Mittelpunkt (M):



Bemaßen Sie die Bohrungsmittelpunkte (A):

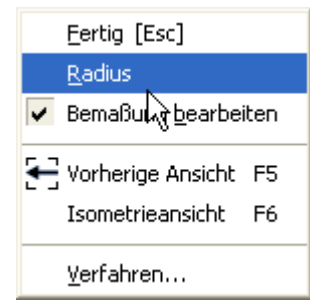


Bemaßen Sie ihn mit 3 Einheiten Durchmesser.



Anmerkung:

Sie können zwischen Durchmesser- und Radiusbemaßung über das Kontextmenü während der Bemaßung wechseln.



Extrusion

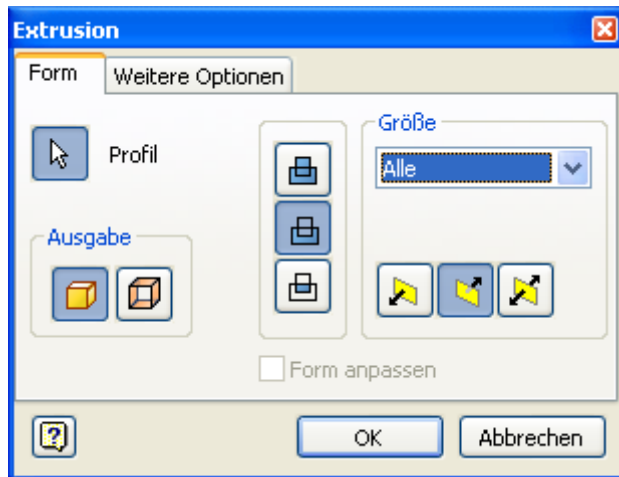
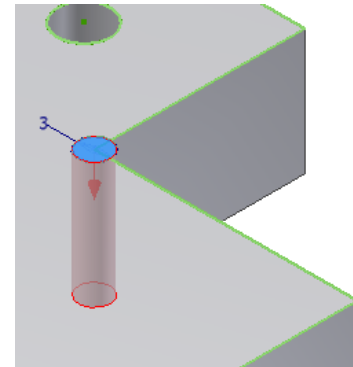
Geben Sie den Befehl „E“ ein oder wählen Sie Extrusion:



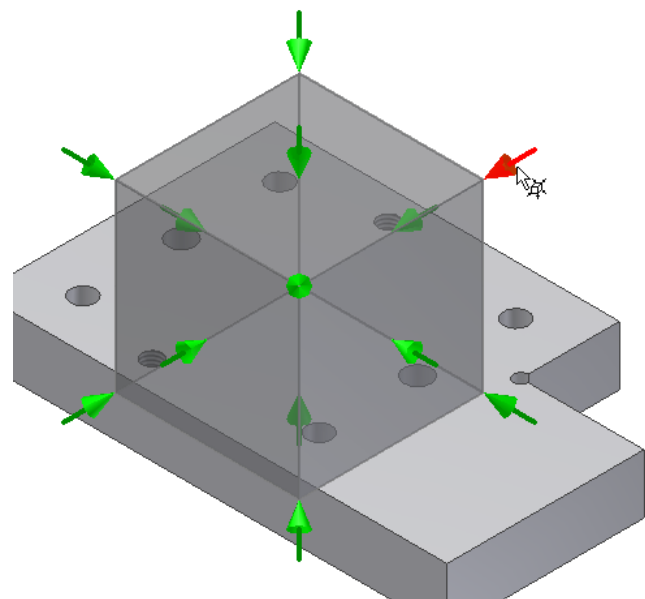
Wählen Sie „Differenz“:



Geben Sie als Größe „Alle“ ein.



Ansicht: Von Schräg hinten



Skizze: Erstellen

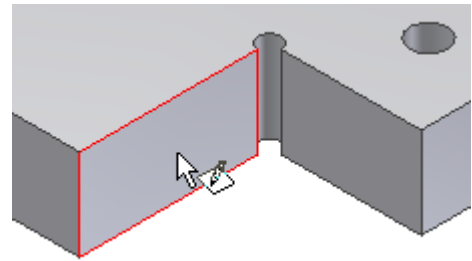
Wählen Sie den Befehl „Skizze“ (S):



Klicken Sie in die Fläche wie dargestellt.

Erstellen Sie zwei Punkte nebeneinander auf der dargestellten

Fläche:

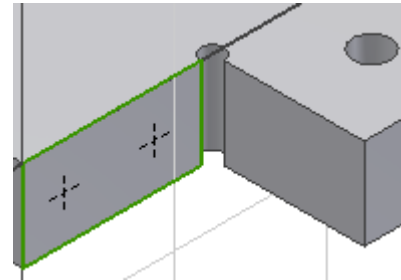


Abhängigkeit: Horizontal

Wählen Sie die Abhängigkeit „Horizontal“:



Klicken Sie die beiden Punkte.



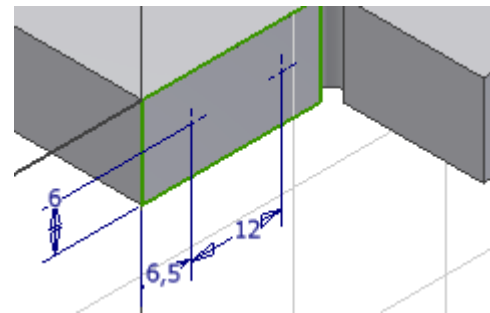
Bemaßen Sie die Bohrungsmittelpunkte (A):



Von der Vorderkante: 6,5 mm.

Abstand der Bohrungen: 12 mm.

Von der Unterkante: 6 mm.



Bohrung mit Gewinde

Geben Sie den Befehl „B“ ein oder wählen Sie:



Wählen Sie Gewinde:

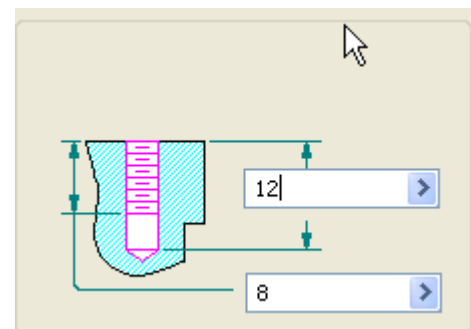


Geben Sie als Gewindetyp: ISO Metrisches Profil an.

Geben Sie die Größe 5 an und deaktivieren Sie „Volle Tiefe“.

Geben Sie als Gesamttiefe 12 mm an.

Geben Sie als Gewindetiefe 8 mm an.



Gewinde

Gewindetyp

Größe

Klasse

Bezeichnung

Durchmesser

Volle Tiefe

Richtung
 Rechtsgewinde
 Linksgewinde

Zeichnungsableitung erstellen

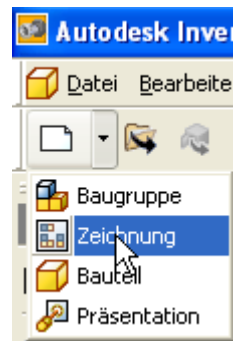
Klicken Sie unterhalb des Menüpunktes „Datei“ auf „Neu“:



Wählen Sie „Zeichnung“.

Auf diese Weise erstellen Sie eine neue Norm.idw (Inventor Drawing).

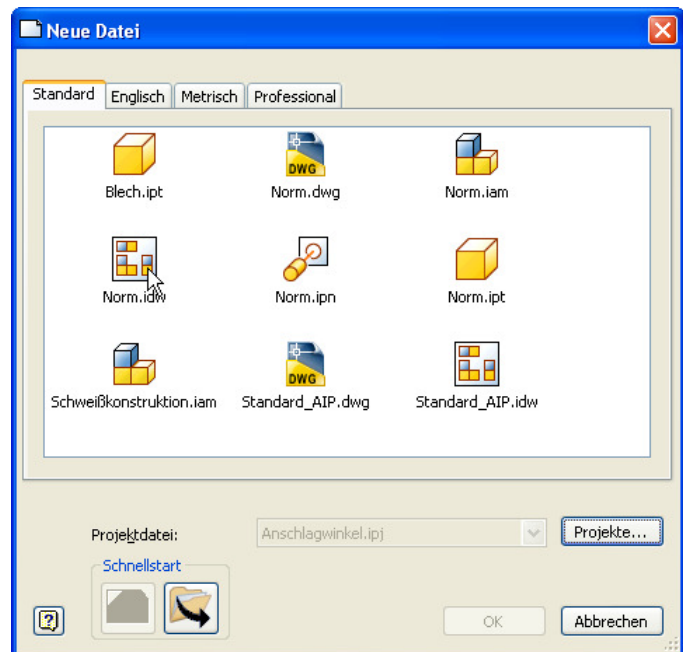
Oder gehen Sie wie unten dargestellt vor.



Menü Datei: Neu

Menü Datei/Neu oder STRG + N.

Wählen Sie aus dem gewünschten Register das Dokumentenformat, das Sie benötigen. In diesem Fall erstellen wir eine Norm.idw.



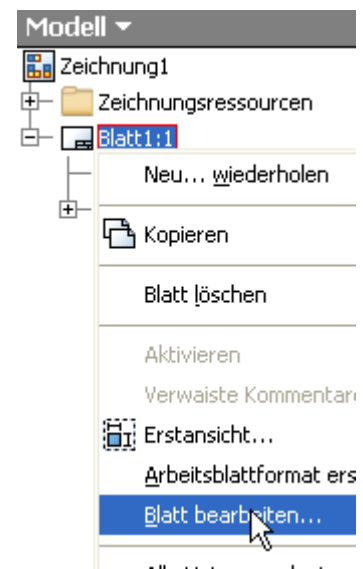
Zeichnung

In der Zeichnungsableitung können Sie die Fertigungszeichnungen inklusive Ansichten, Schnitten, Bemaßung, Stücklisten usw. erstellen.

Erstansicht	
Parallele Ansicht	
Hilfsansicht	
Schnittansicht	
Detailansicht	
Überlagerungsansicht	
Ausschnitt	
Aufschneiden	
Nagelbrettansicht	
Neues Blatt	
Entwurfsansicht	

Blatteinstellungen

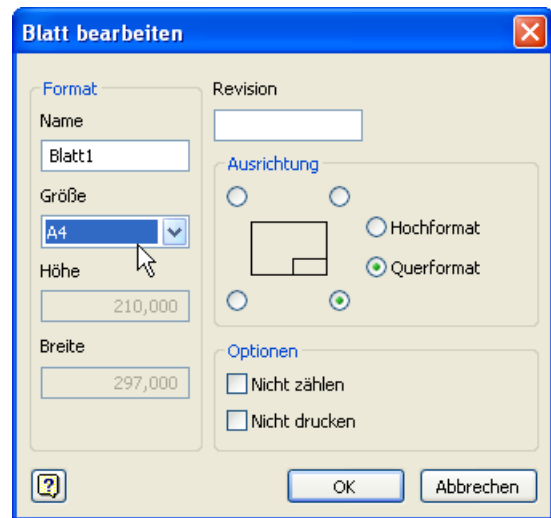
Wählen Sie im Kontextmenü von Blatt1 Browser „Blatt bearbeiten“.




Blattformat: A4

Stellen Sie das Blattformat im Auswahlfeld auf A4. Wählen Sie „Querformat“.

Bestätigen Sie mit OK.



Erstansicht

Wählen Sie „Erstansicht“: 

Hinter dem Ansichtsfenster befindet sich bereits das Objekt. Es hängt am Mauszeiger.

Wählen Sie unter „Ausrichtung“, von welcher Seite das Objekt gezeigt werden soll.

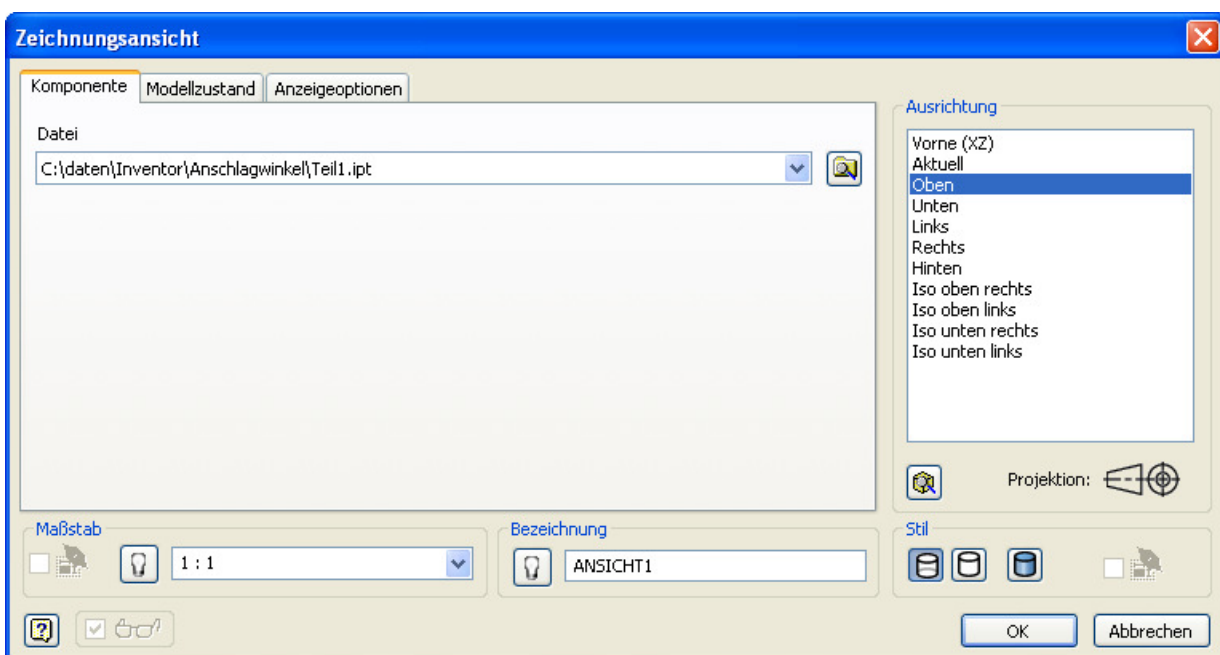
Ändern Sie bei Bedarf den Maßstab.

Klicken Sie an den gewünschten Punkt, wo die Ansicht liegen soll.

Anmerkung:

Über die Schaltfläche Öffnen können Sie eine Zeichnung von einem nicht geöffneten Bauteil/Baugruppe erstellen.

Über „Stil“ können Sie einstellen, ob das Objekt verdeckt, schattiert oder im Drahtmodus dargestellt werden soll.



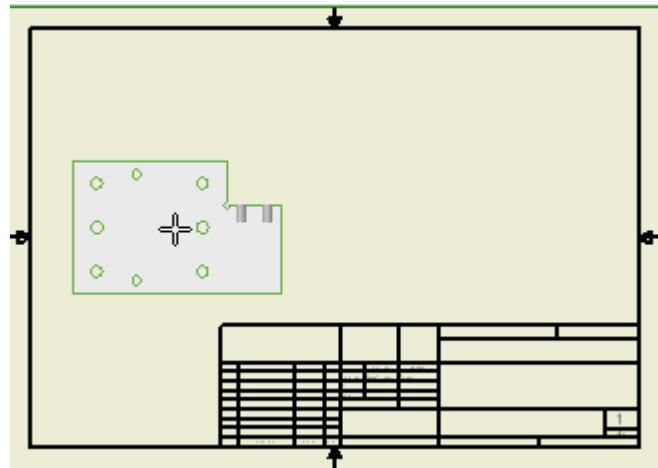
Ansicht: Von oben

Wählen Sie unter „Ausrichtung“ die Ansicht von oben.

Platzieren Sie die Ansicht wie dargestellt.

Sie stellen nun fest, dass das Blattformat so nicht passt. Ändern Sie es auf Hochformat.

(Siehe oben).



Parallele Ansicht erstellen

Klicken Sie auf „Parallele Ansicht“:

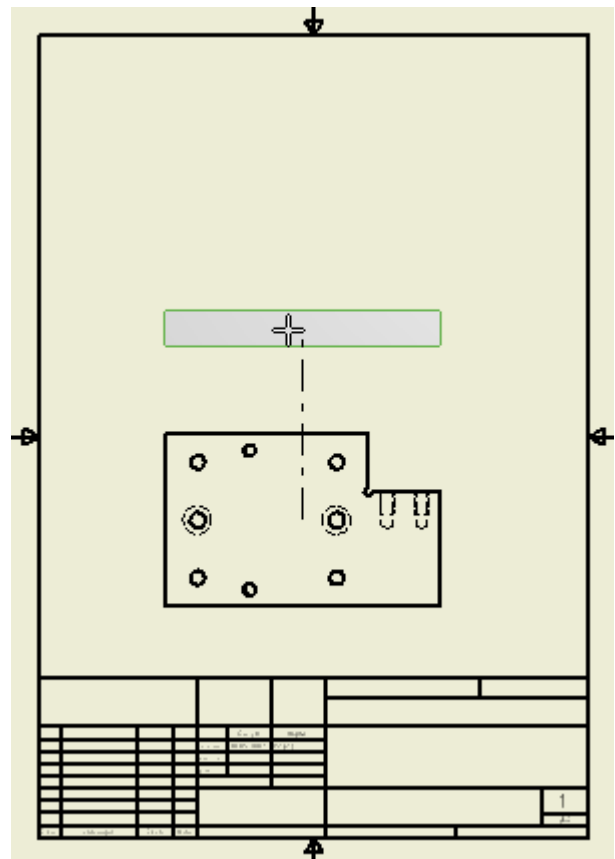
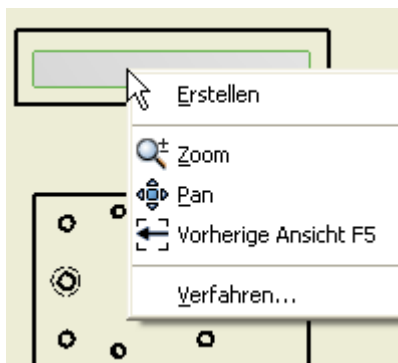


Klicken Sie auf die erste Ansicht.

Ziehen Sie den Mauszeiger nach oben.

Klicken Sie die gewünschte Position für die Ansicht.

Wählen Sie aus dem Kontextmenü „Erstellen“.



Ansicht löschen

Für unseren Zweck – die Bemaßung – ist die Schnittansicht besser geeignet. Die parallele Ansicht zeigt eine Menge verdeckter Kanten, die sollten aber bekanntlich nicht bemaßt werden.

Klicken Sie deshalb auf die eben erstellte parallele Ansicht und drücken Sie die Entf-Taste.

Bestätigen Sie die Meldung mit OK.



Schnittansicht erstellen

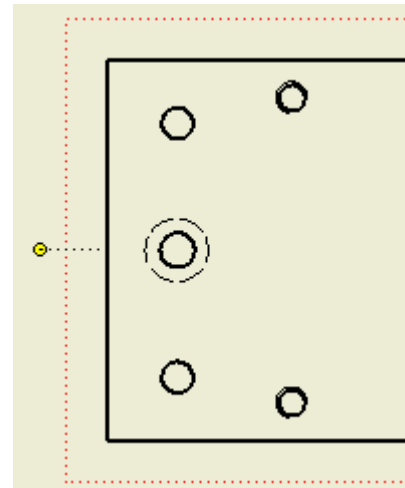
Rufen Sie die Schnittansicht auf:



Bewegen Sie den Mauszeiger über die mittlere Bohrung.

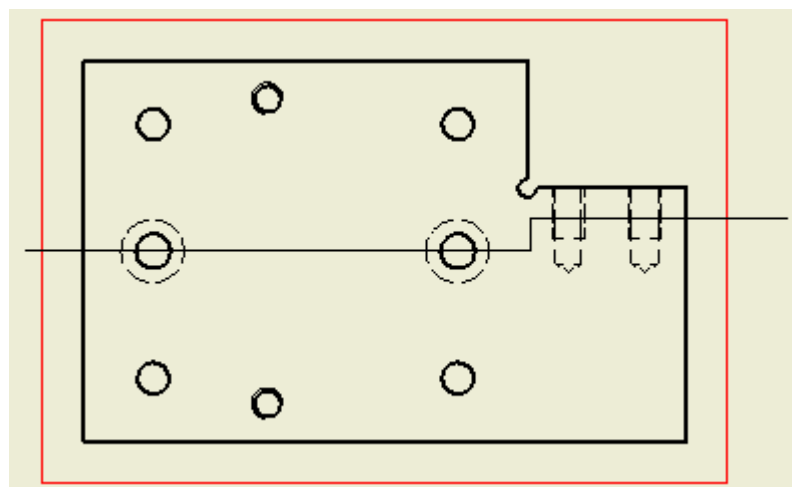
Ziehen Sie den Mauszeiger entlang der Hilfslinie nach links, ein wenig vom Objekt weg.

Klicken Sie den ersten Punkt der Schnittlinie.



Klicken Sie die weiteren Punkte wie dargestellt.

Wählen Sie aus dem Kontextmenü „Weiter“.



Dialogfenster „Schnittansicht“

Im Dialogfenster könnten Sie z.B. einstellen, dass diese Ansicht schattiert wird bzw. den Maßstab oder die Schnitttiefe ändern. Das ist aber nicht nötig.



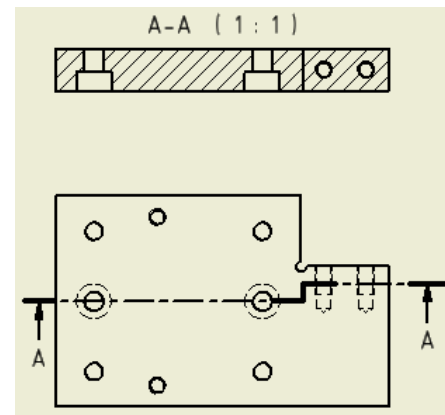
Schnittdarstellung positionieren

Klicken Sie an die Position, an welcher der Schnitt dargestellt werden soll. In etwa die rechts dargestellt.

Ansicht verschieben

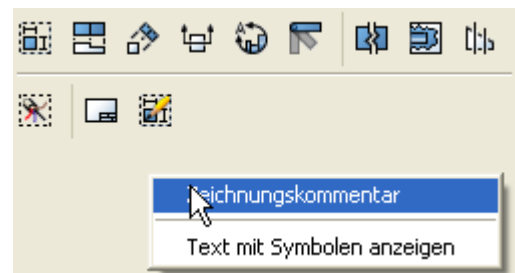
Klicken Sie zum Verschieben der Ansicht die rot gestrichelte Markierung um die Ansicht und verschieben Sie die Ansicht bei gedrückter Maustaste.

Parallele oder Schnittansichten werden parallel zur Erstantansicht ausgerichtet. Die Ansicht kann nur nach oben bzw. unten bewegt werden.



Bemaßung durchführen

Wählen Sie aus dem Kontextmenü der Schaltflächenleiste „Zeichnungskommentar“.



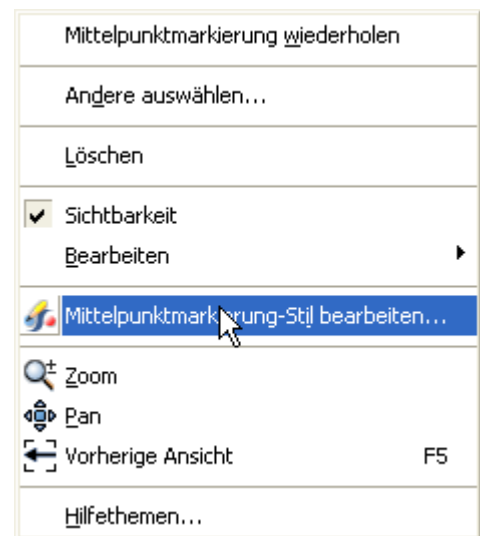
Mittelpunktmarkierung

Wählen Sie die Mittelpunktmarkierung:



Klicken Sie die Bohrungen der Draufsicht.

Der Stil der Mittelpunktmarkierungen kann bei Bedarf über das Kontextmenü eingestellt werden. Klicken Sie dazu mit der rechten Maustaste auf die erstellte Mittelpunktmarkierung und wählen Sie „Stil bearbeiten“. Der Stil wirkt sich auf alle Markierungen in dieser Zeichnung aus.



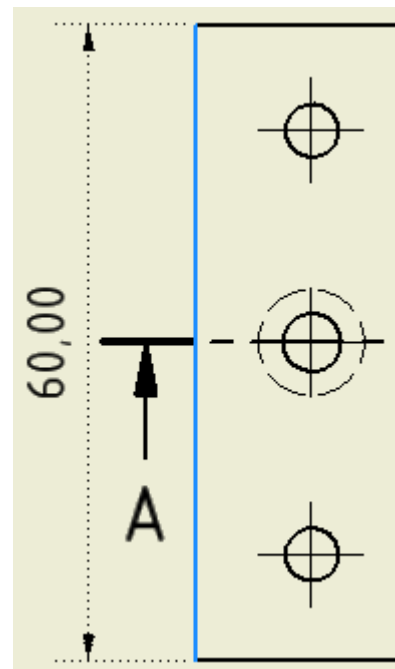
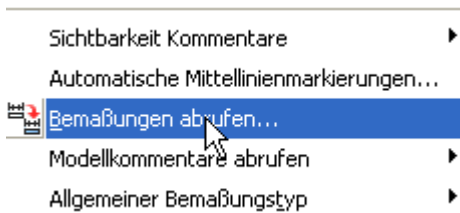
Raster für Bemaßung

Die Bemaßung wird an den optimalen Positionen gestrichelt dargestellt. Diese sind 10mm Objektabstand und jeweils weitere 7mm Abstand.

Sie können mit dem Mauszeiger über eine bestehende Bemaßung „streichen“, um sich die Position als neue Basis für die nächsten 7mm Abstand wählen.

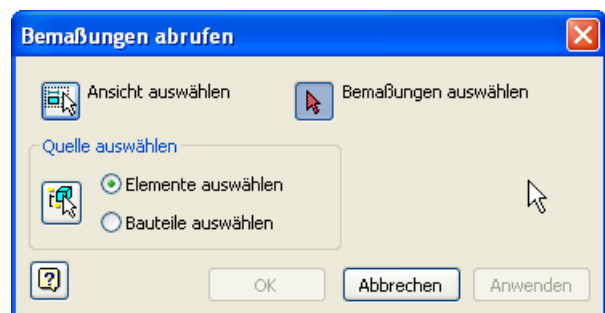
Modellbemaßungen abrufen

Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Ansicht, um bestehende Modellbemaßungen abzurufen.



Wählen Sie die Ansicht

Klicken Sie auf „Bemaßungen wählen“.



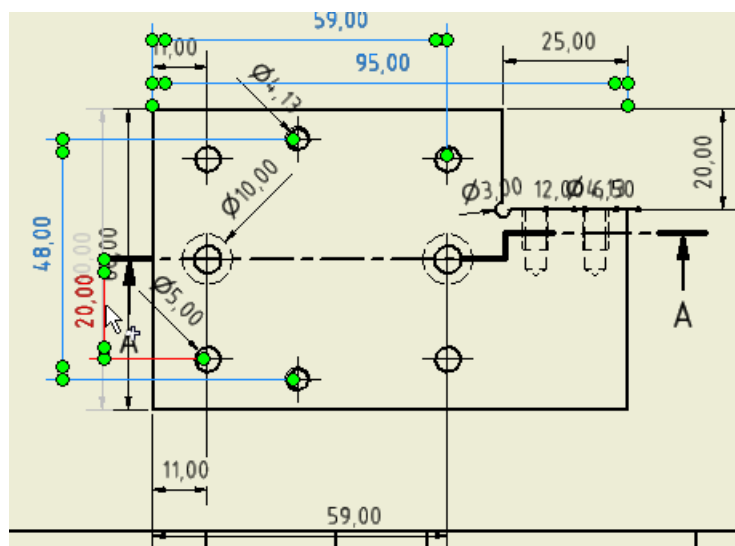
Klicken Sie alle Bemaßungen, die Sie verwenden möchten.

Bestätigen Sie dann mit OK.

Ziehen Sie die Bemaßungen an die gewünschte Position.

Anmerkung:

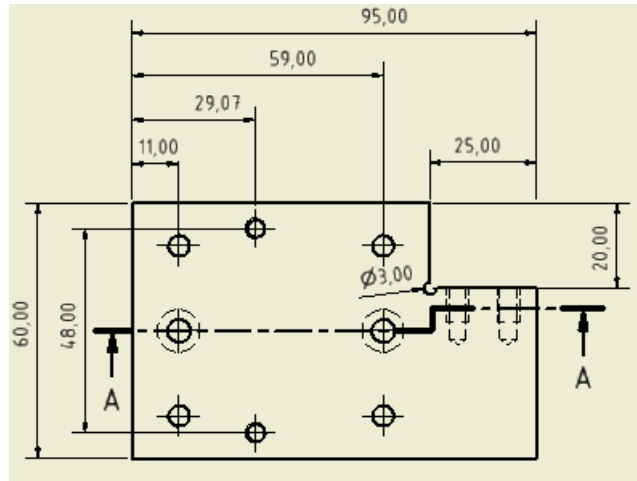
Einfacher ginge es über die Basislinienbemaßung, das wird in einer späteren Übung gezeigt.



Bauteil ändern

Beim Bemaßen stellen wir fest, dass ein Maß nicht stimmt.

Schalten Sie zum geöffneten Teil1 im Menü „Fenster“ und bringen Sie in der Skizze 2 das Maß 28mm an.

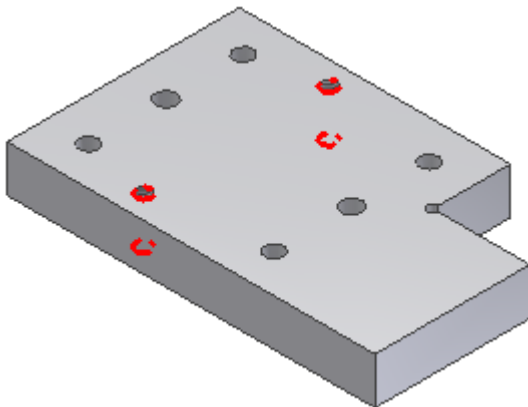
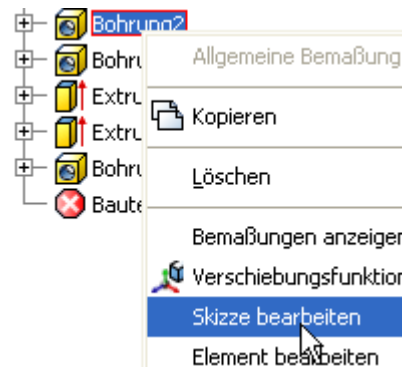


Skizze bearbeiten

Ziehen Sie den Mauszeiger im Browser über die Einträge.

Wenn Sie bei „Bohrung2“ angelangt sind, werden die beiden Bohrungen rot dargestellt. Hier muss geändert werden.

Geben Sie den Maßwert 28mm an und beenden Sie die Skizze.



Schalten Sie über das Menü „Fenster“ zurück zur Zeichnung.

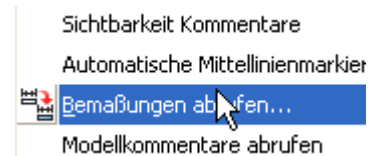
Sie stellen fest, dass die Aktualisierung automatisch durchgeführt wurde.

Schnitt bemaßen

Klicken Sie auf den rot gestrichelten Rahmen der Schnittansicht.

Wählen Sie aus dem Kontextmenü „Bemaßungen abrufen“.

Klicken Sie die gewünschten Bemaßungen und bestätigen Sie mit OK.



Genauigkeit der Bemaßung

Über das Kontextmenü der gewählten Bemaßung können Sie die Anzahl der Dezimalstellen.



Schnitt löschen

Wie im richtigen Leben kann es passieren, dass die Schnittlinie nicht passt. Wenn sie an der falschen Position liegt, kann man sie verschieben. Sonst muss man sie löschen.

Das tun wir hier, weil sie nicht durch die Bohrungen mit Gewinde verläuft.

Dadurch wird die Ansicht ebenfalls gelöscht.

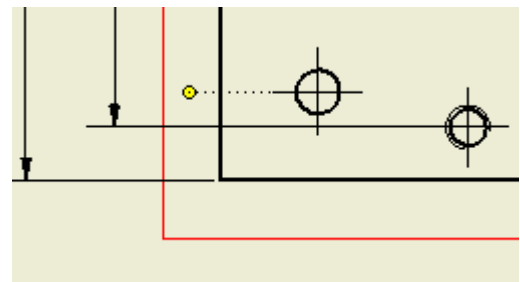
Neue Schnittlinie erstellen

Rufen Sie die Schnittansicht auf:



Dieser Schnitt soll alle Bohrungen beinhalten.

Beginnen Sie an der linken unteren Ecke. Ziehen Sie den Mauscursor über die Bohrung nach links, klicken Sie dort den Startpunkt.

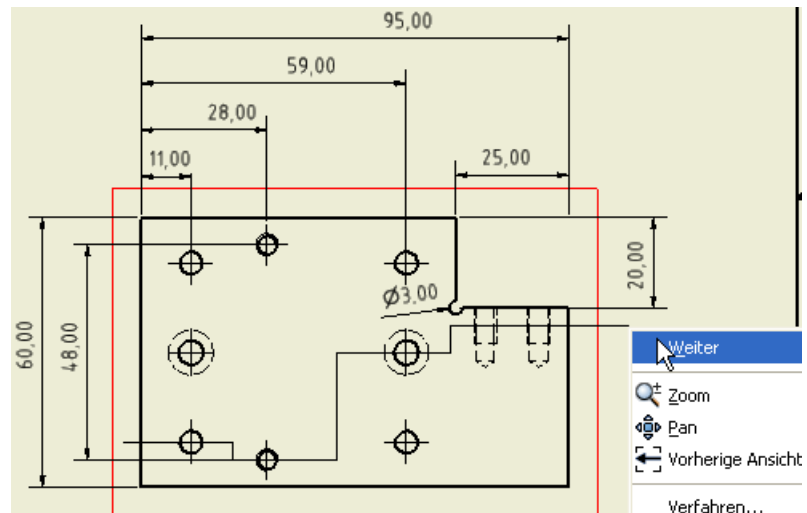
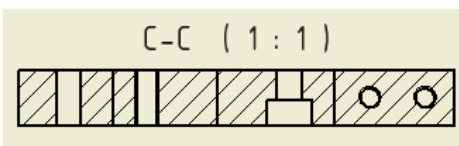


Klicken Sie den Schnittverlauf wie rechts dargestellt. So beinhaltet er alle Bohrungen.

Klicken Sie dann im Kontextmenü auf „Weiter“.

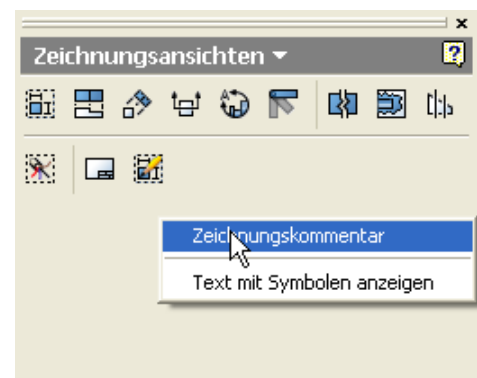
Klicken Sie zum Positionieren einen Punkt oberhalb der Erstantzucht.

Das Ergebnis sollte so aussehen.



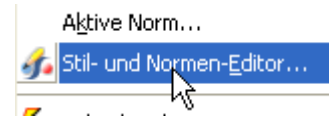
Zeichnungskommentare anzeigen

Rufen Sie über das Kontextmenü wieder die Zeichnungskommentare auf.

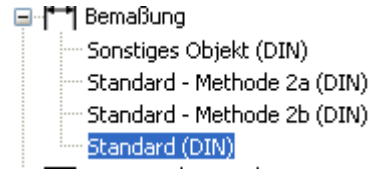


Bemaßungsnorm ändern

Die ursprünglich verwendete Bemaßungsnorm passt nicht zur DIN 406. Wählen Sie im Menü „Format“ den „Stil- und Normen-Editor“.

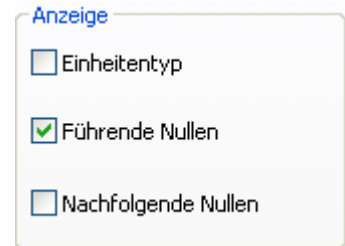


Wählen Sie dort unter „Bemaßung“ den Eintrag „Standard (DIN)“



Nachkommanull nicht anzeigen

Schalten Sie die Checkbox „Nachfolgende Nullen“ aus. Schalten Sie den verwendeten Bemaßungsstil um auf „Standard (DIN)“. Sie finden das Nachschlagefeld in der Menüleiste rechts, sobald Sie einen Bemaßungsbefehl aufrufen.



Vorlagezeichnung speichern

Speichern Sie die bestehende Zeichnung, um die gewählten Einstellungen zu sichern.

Menü Datei „Speichern“.

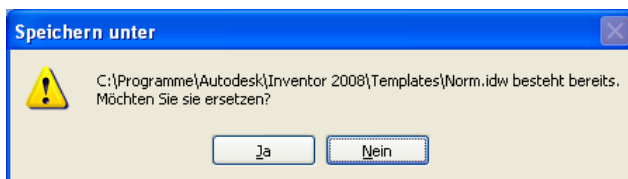
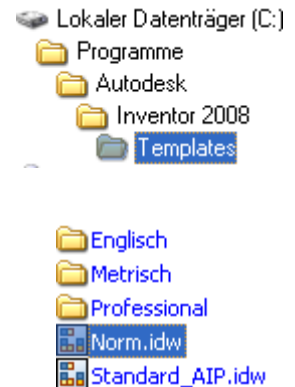
Diese Einstellungen sollten aber auch in der Vorlagezeichnung gespeichert werden, damit sie in jeder neuen Zeichnung verfügbar sind.

Wählen Sie im Menü Datei „Speichern unter“. Wahlweise könnten Sie auch „Kopie speichern“ wählen. Dann müssten Sie aber später die Datei öffnen, um die Ansichten zu löschen.

Wählen Sie in Ihrem Installationsordner von Inventor „Templates“.

Wählen Sie dort „Norm.idw“.

Bestätigen Sie die Anfrage, ob die bestehende Datei überschrieben werden soll.



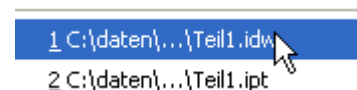
Die Vorlagezeichnung ist nun geöffnet.

Löschen Sie die nicht mehr benötigten Ansichten durch Auswahl und drücken der ENTF-Taste oder im Kontextmenü „Löschen“.

Schließen Sie die Vorlagezeichnung: Menü Datei: „Schließen“.

Öffnen Sie die Zeichnung: „Teil1.idw“.

Menü Datei : Entweder in den aufgelisteten Dateien ganz unten im Menü oder über „Öffnen“.

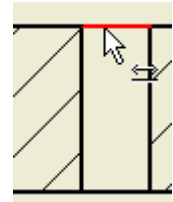


Bemaßung manuell: Durchmesser

Rufen Sie die allgemeine Bemaßung auf (A):

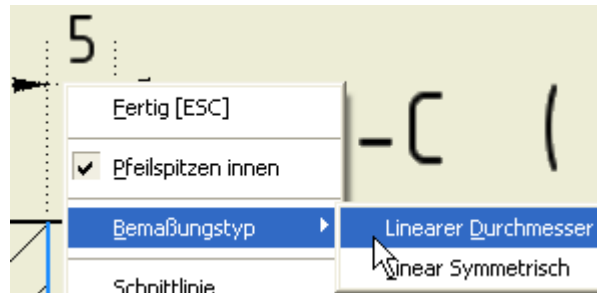


Klicken Sie für eine Durchmesserbemaßung der Bohrung auf die waagerechte Linie, um automatisch eine Durchmesserbemaßung zu erhalten. Wenn Sie die beiden parallelen senkrechten Linien wählen, wird kein Durchmessersymbol angezeigt.



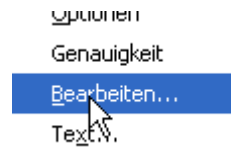
Bemaßung Kontextmenü

Im Bemaßungskontextmenü können Sie den „Linearen Durchmesser“ wählen. Dieser ist günstig zum Bemaßen von Wellen, wenn sie im Halbschnitt dargestellt werden.

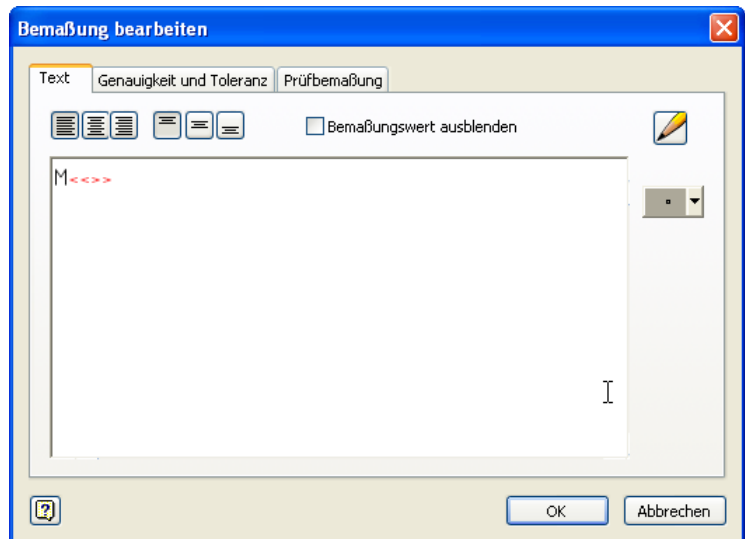


Maßtext bearbeiten

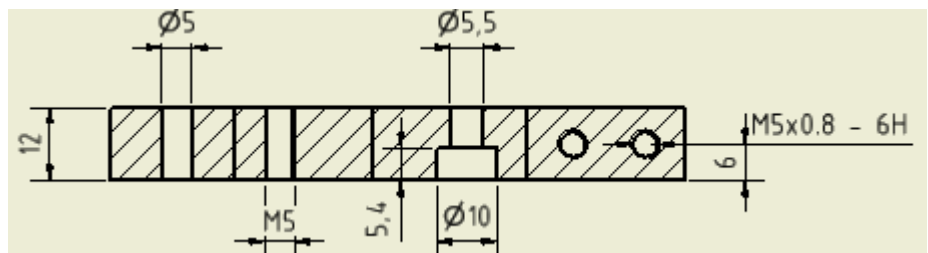
Wenn Sie mit der Bemaßung fertig sind, drücken Sie ESC, um den Modus zu beenden. Klicken Sie dann auf die Bemaßung des metrischen Gewindes „5“. Im Kontextmenü finden Sie „Bearbeiten...“



Geben Sie vor dem Symbol für die Bemaßung (<<>>) ein „M“ ein, um „M5“ zu erhalten. Bestätigen Sie mit OK.




Fertig bemaßter Schnitt.



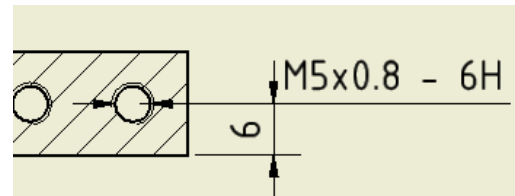
Bohrungs- und Gewindeinfos

Der Einfachheit halber wird die Beschriftung der Bohrung über

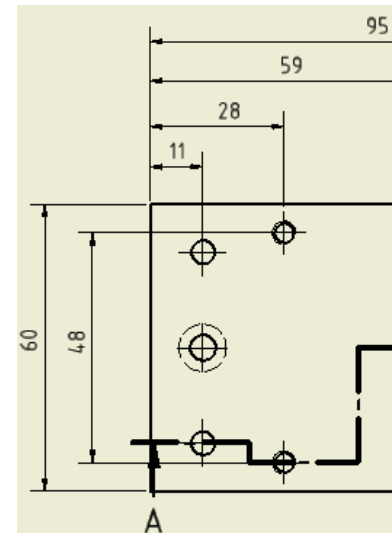
„Bohrungs- und Gewindeinfos“ angebracht: 

Klicken Sie auf das Gewinde und ziehen Sie die Beschriftung an die gewünschte Position. Schön ist das nicht, aber es zeigt die Daten an.

Alternativ hätten wir an der Draufsicht einen Ausschnitt platzieren können. Das kommt später.



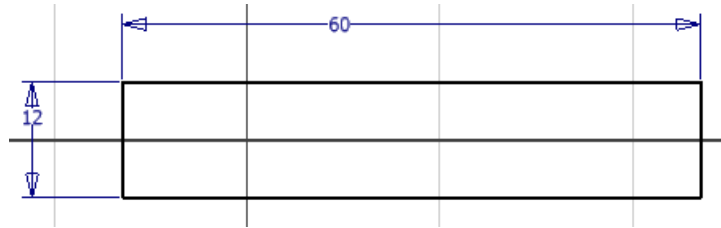
Fertig bemaßte Draufsicht.



Bauteil 2

Erstellen Sie ein neues Bauteil.

Erstellen Sie ein Rechteck wie dargestellt:

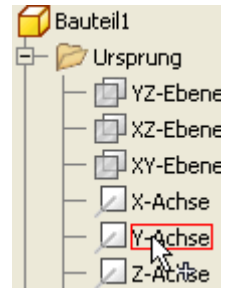


Projizieren der Y-Achse

Projizieren Sie die X- und Y-Achse auf die Skizze:



Bestätigen Sie im Kontextmenü mit „Fertig“.

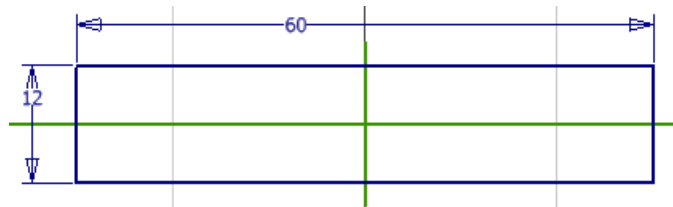


Abhängigkeit: Symmetrisch

Wählen Sie die Abhängigkeit „Symmetrisch“:



Wählen Sie die beiden senkrechten Linien, um sie an der Y-Achse zu spiegeln. Wählen Sie nach „Neustart“ im Kontextmenü die beiden waagerechten Linien, um sie an der X-Achse zu spiegeln.



Extrusion

Geben Sie den Befehl „E“ ein oder wählen

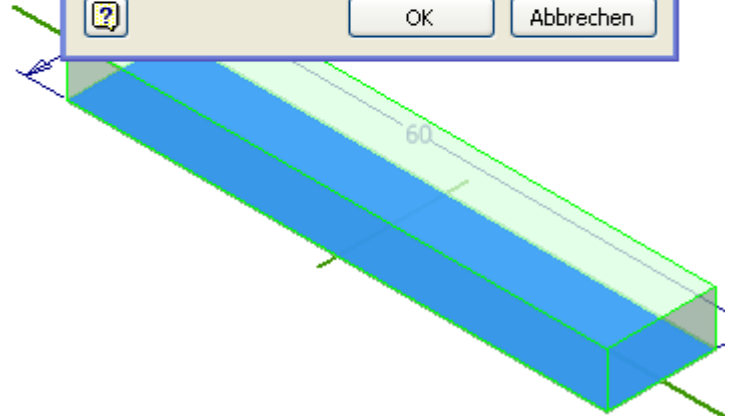
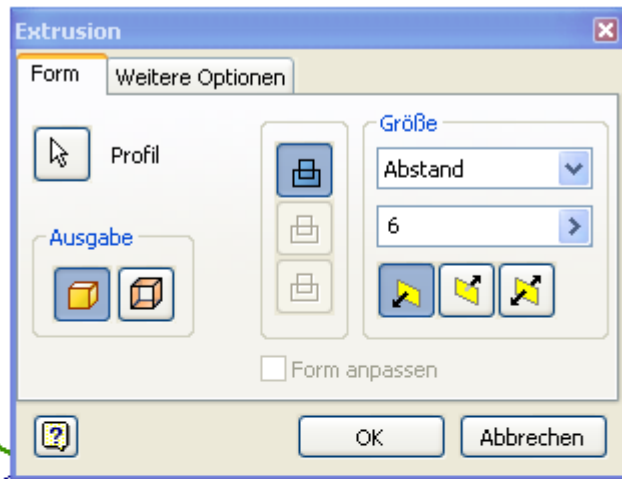


Sie Extrusion:

Geben Sie die Höhe 6 ein.

Drücken Sie F6, um das Ergebnis zu sehen.

Bestätigen Sie mit OK.



Punkt erstellen

Erstellen Sie auf der X-Achse einen Punkt.
Bemaßen Sie ihn zur linken Seite mit 10 Einheiten Abstand.

Skizze erstellen

Wählen Sie den Befehl „Skizze“ (S):



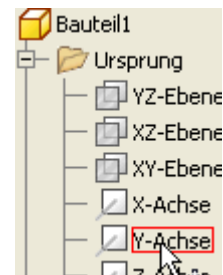
Klicken Sie in die obere Fläche.

Projizieren der Y-Achse

Projizieren Sie die Y-Achse auf die Skizze:



Diese wird im nächsten Schritt zum Spiegeln benötigt.



Spiegeln in der Skizze

Wählen Sie den Befehl Spiegeln:



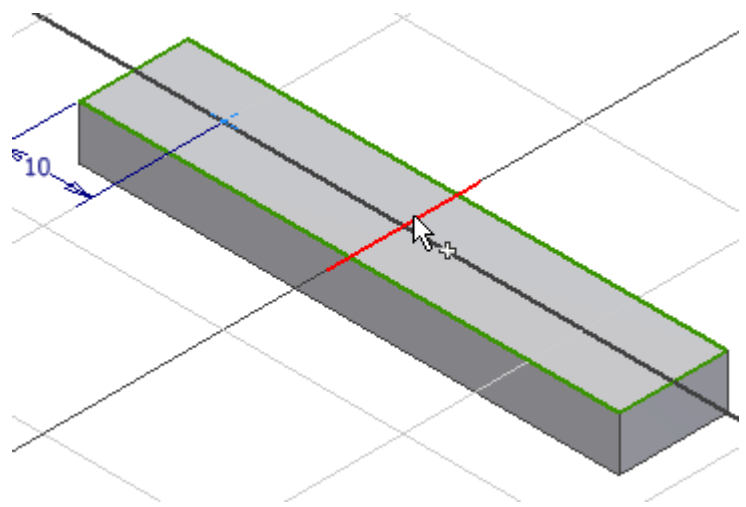
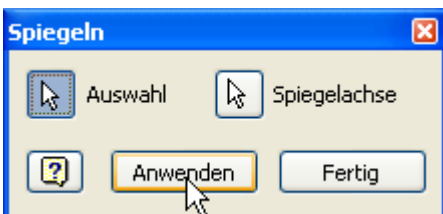
Wählen Sie den Punkt.

Klicken Sie auf Spiegelnachse:



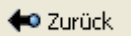
Wählen Sie als Spiegelachse die Y-Achse.

Wählen Sie „Anwenden“, dann „Fertig“.



Wählen Sie im Kontextmenü „Skizze beenden“

oder klicken Sie auf Zurück:



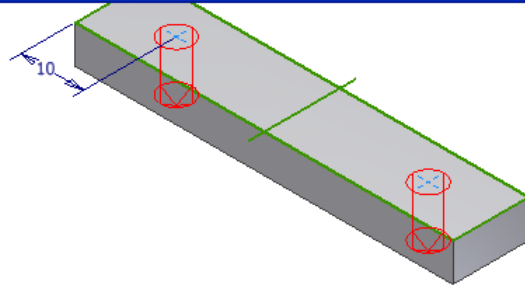
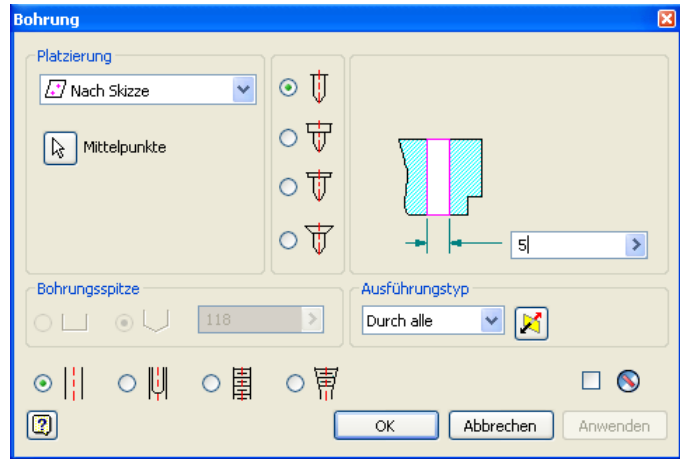
Geben Sie den Befehl „B“ ein oder wählen Sie:



Wählen Sie den Durchmesser 5.

Ausführungstyp „Durch alle“.

Bestätigen Sie mit OK.



Anmerkung:

Sie hätten die Spiegelung auch im Bauteilmodus durchführen können, nachdem die erste Bohrung erstellt ist, kann sie über die ZX-Ebene (Spiegelebene) gespiegelt werden.

Auswahl von Objekten

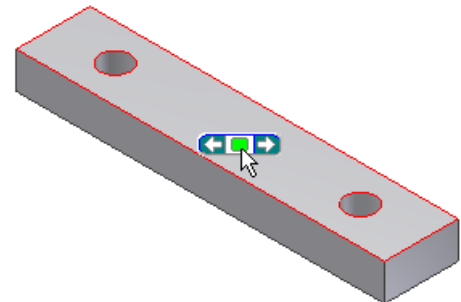
Wählen Sie den Befehl „Skizze“ (S):



Klicken Sie auf die obere Fläche.

Falls die Auswahl von mehreren Objekten an dieser Stelle möglich ist, wird nach kurzer Zeit die rechts dargestellte Auswahl angezeigt.

Klicken Sie auf den mittleren „Schalter“ oder wählen Sie mit den Pfeiltasten eine andere Fläche.



Erstellen Sie ein Rechteck als Basis für die folgende Extrusion:

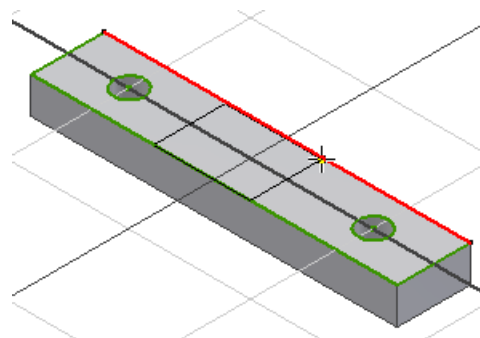



Richten Sie es zur Mitte aus:

Projizieren Sie die Y-Achse auf die Skizze:



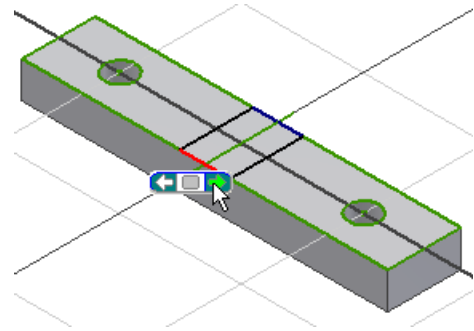
Wählen Sie die Abhängigkeit „Symmetrisch“:

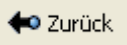


Wählen Sie nun durch Klick auf einen Pfeil die kurze Linie des neu erstellten Rechtecks für die Bemaßung: 

Klicken Sie dann auf den „Schalter“ in der Mitte, um zu bestätigen.

Geben Sie einen Maßwert von 26 mm ein.



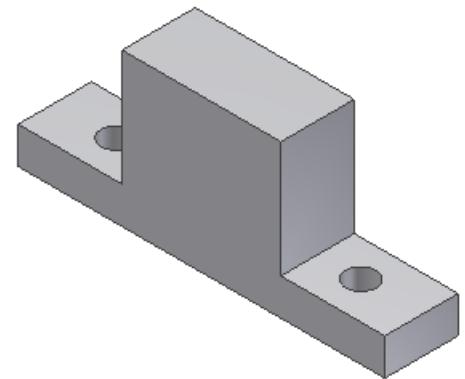
Wählen Sie im Kontextmenü „Skizze beenden“ oder klicken Sie auf Zurück: 

Geben Sie den Befehl „E“ ein oder wählen Sie Extrusion: 

Wählen Sie das eben erstellte Rechteck.

Geben Sie eine Extrusionshöhe von 19 mm ein.


Bestätigen Sie mit OK.



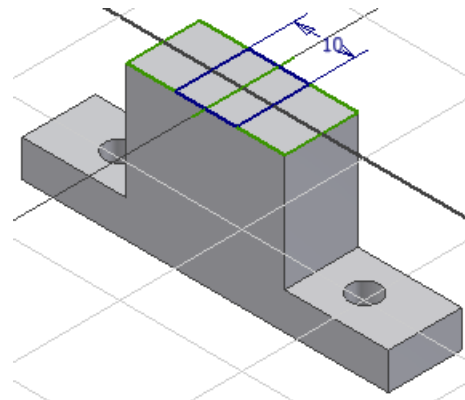
Wählen Sie den Befehl „Skizze“ (S): 

Legen Sie die Skizze in die obere Fläche.

Projizieren Sie die Y-Achse auf die Skizze: 

Erstellen Sie ein Rechteck: 

Erstellen Sie die Abhängigkeit „Symmetrisch“: 



Extrusion: Zu

Geben Sie den Befehl „E“ ein oder wählen Sie Extrusion:



Wählen Sie die Fläche oben.

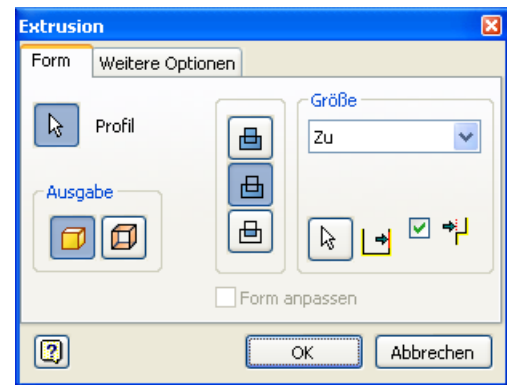
Wählen Sie unter Größe „Zu“.

Wählen Sie „Differenz“.

Klicken Sie den Schalter für die Flächenauswahl:

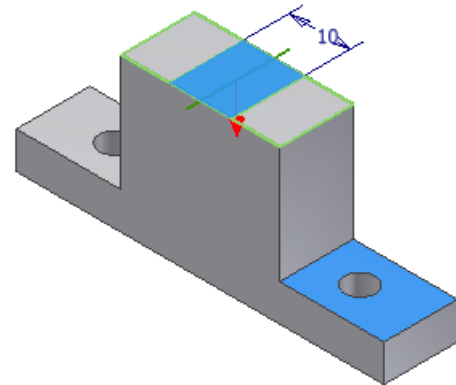


Bestätigen Sie mit OK.



Anmerkung:

Wenn nun am Körper eine Änderung durchgeführt wird, wird diese Extrusion automatisch angepasst, weil keine Höhe eingegeben wurde, sondern eine Bezugsfläche.



Wählen Sie den Befehl „Skizze“ (S):

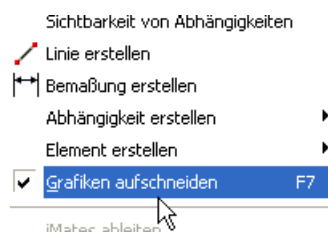
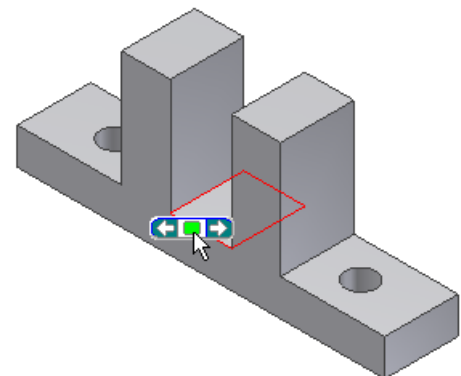


Wählen Sie die dargestellte Fläche.

Grafik

Wählen Sie im Kontextmenü: „Grafik aufschneiden“ oder drücken Sie F7.

Mit F7 bzw. „Grafik aufschneiden“ können Sie auch wieder zurückschalten in die nicht geschnittene Ansicht.



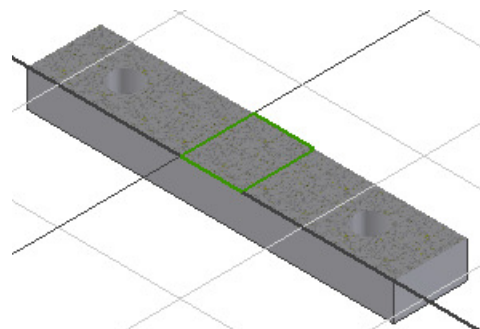
Bei Bedarf können Sie sich die Skizze so drehen, dass sie sie

von oben sehen:

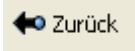


Wählen Sie evtl. die Leertaste, um zwischen dem freien Drehen oder den vordefinierten Ansichten umzuschalten.

Projizieren Sie die Z-Achse auf die Skizze:



Wählen Sie im Kontextmenü „Skizze beenden“ oder klicken Sie auf Zurück:



Geben Sie den Befehl „B“ ein oder

wählen Sie:

Die projizierte Z-Achse wird automatisch als Bohrungsmittelpunkt gewählt.

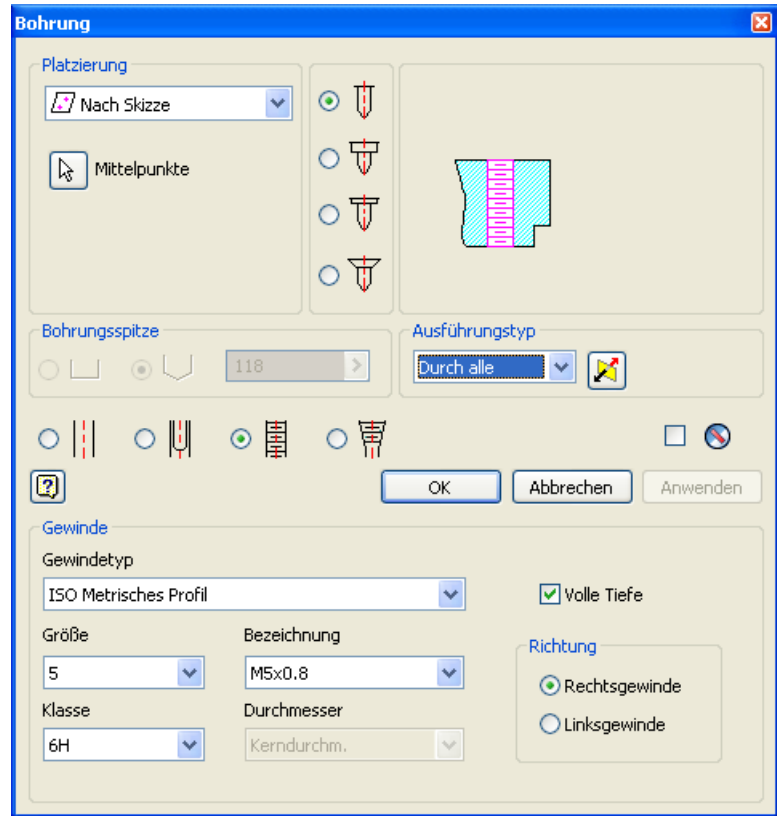
Wählen Sie als Ausführungstyp: „Durch alle“.

Wählen Sie „Gewinde“:

Wählen Sie den Gewindetyp: „ISO Metrisches Profil“.

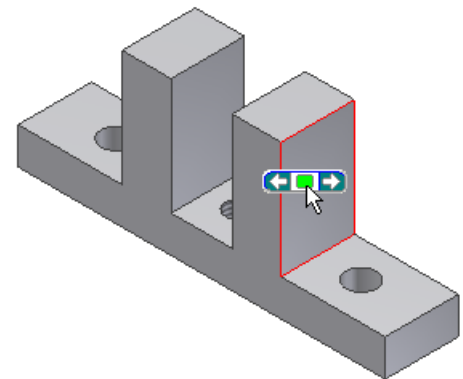
Wählen Sie die Größe „5“.

Bestätigen Sie mit OK:



Erstellen Sie eine Skizze in der rechten senkrechten Fläche.

Projizieren Sie die Z-Achse auf die Skizze:



Setzen Sie einen Punkt auf die projizierte Z-Achse (oberhalb der Objektmitte):

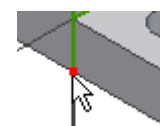
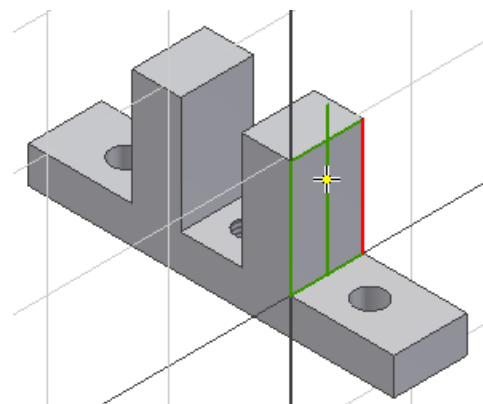
Wählen Sie „Schnittkanten projizieren“:

So werden auch die unteren geschnittenen Partien des Objekts gekennzeichnet. Diese Linien benötigen Sie für die weitere Bemaßung.

Wählen Sie „Allgemeine Bemaßung“ (A):

Wählen Sie den Endpunkt der Linie und den Punkt, den Sie vorher erstellt haben.

Maßwert: 20.



Geben Sie den Befehl „B“ ein oder wählen Sie:

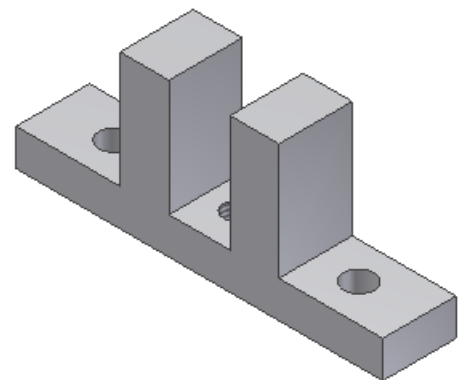
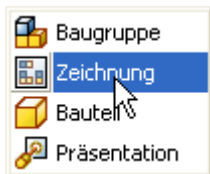


Der Punkt wird automatisch erkannt.

Geben Sie den Durchmesser 5 ein.

Geben Sie den Ausführungstyp „Durch alle“ ein.

Erstellen Sie eine neue Zeichnungsableitung:



Wir haben die vorherige Einstellung der Blattgröße nicht in der Vorlage gespeichert. Deshalb muss sie auch dieses Mal wieder auf A4 eingestellt werden.

Blattgröße

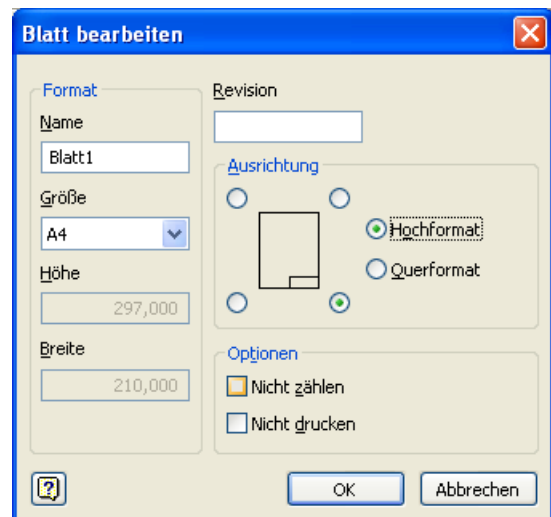
Sie haben vorher die Vorlagezeichnung gespeichert, deshalb sollte nun die richtige Blattgröße eingestellt sein. Falls nicht, wählen Sie im Kontextmenü von „Blatt1“ die Option „Blatt bearbeiten“.



Wählen Sie A4.

Wählen Sie die Ausrichtung „Hochformat“.

Besätigen Sie mit OK.



Ansichten einfügen

Wählen Sie „Erstansicht“:




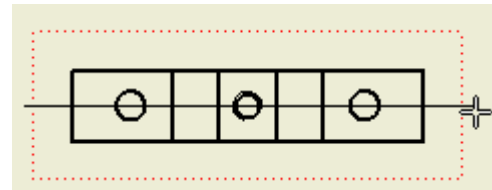
Wählen Sie in der Ausrichtung die Ansicht von oben:

Positionieren Sie das Objekt durch einen Klick.

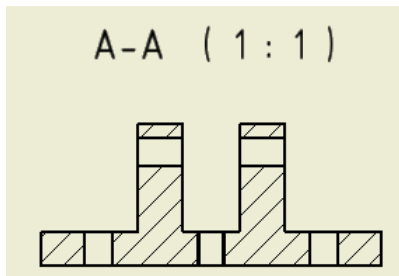
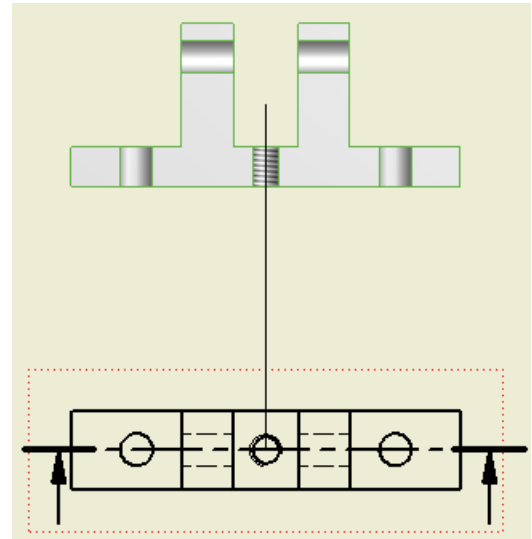


Schnittansicht einfügen

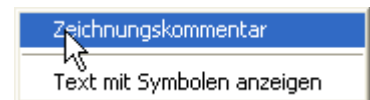
Rufen Sie die Schnittansicht auf: 
 „Streichen“ Sie mit dem Mauszeiger über die linke Bohrung.
 Ziehen Sie den Mauszeiger vom Objekt nach links.
 Klicken Sie den ersten Punkt der Schnittlinie.
 Ziehen Sie den Mauszeiger nach rechts.
 Klicken Sie den 2. Punkt der Schnittlinie.



Klicken Sie im Kontextmenü auf „Weiter“.
 Ziehen Sie den Schnitt nach oben.
 Klicken Sie die gewünschte Position.
 Achten Sie auf genügend Abstand für die Maßlinien.
 Wenn Sie auf die gepunktete Linie klicken und die Maustaste gedrückt halten, können Sie den Schnitt verschieben.

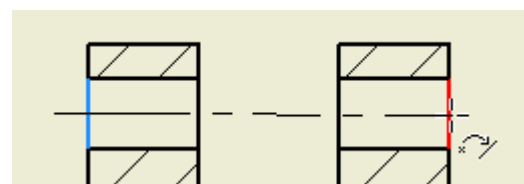


Schalten Sie die Zeichnungskommentare ein: Kontextmenü in der Schalterleiste.





Mittellinie einfügen

Wählen Sie „Mittellinie“: 
 Klicken Sie die beiden senkrechten Linien der Bohrung.



Basislinienbemaßung

Es gibt 2 Arten der Basislinienbemaßung.

- Basislinienbemaßungssatz: 
- Basislinienbemaßung: 

Im ersten Fall wird ein zusammenhängendes Objekt erstellt. Um einzelne Maße zu löschen oder zu verändern, müssen die Objekte per Kontextmenü aus dem Bemaßungssatz gelöst werden.

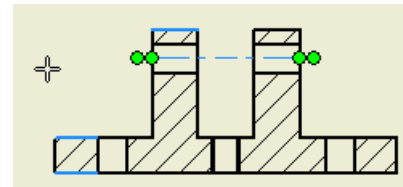
Basislinienbemaßung erstellen

Wählen Sie Basislinienbemaßung:



Klicken Sie nacheinander die waagerechten Linien von unten nach oben.

Die gewählten Linien stehen für jeweils ein neues Maß.

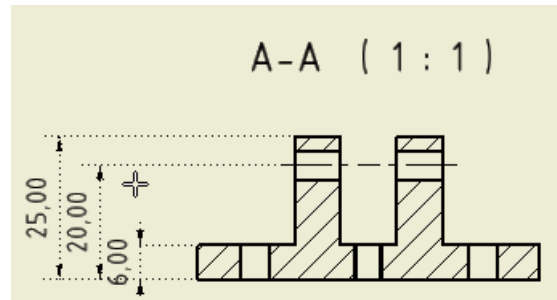


Wählen Sie im Kontextmenü „Weiter“.

Ziehen Sie die Maßlinien so weit nach links, dass sie gepunktet dargestellt werden.

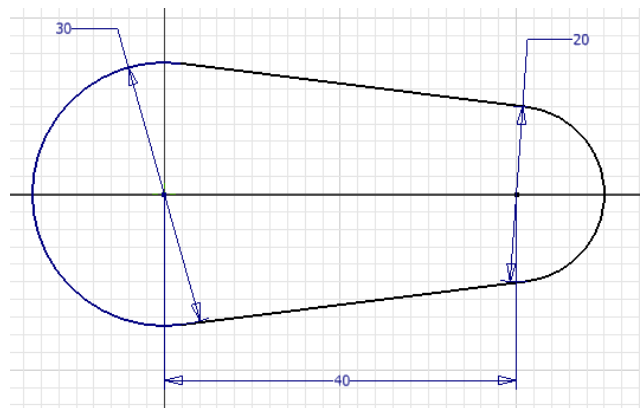
Klicken Sie mit der linken Maustaste.

Wählen Sie „Erstellen“ im Kontextmenü:

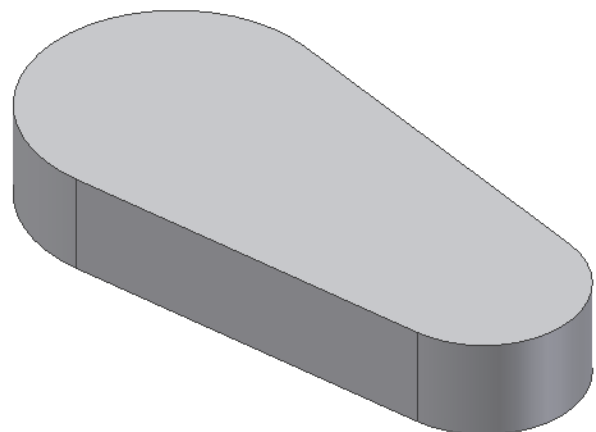


Übung: Wanne

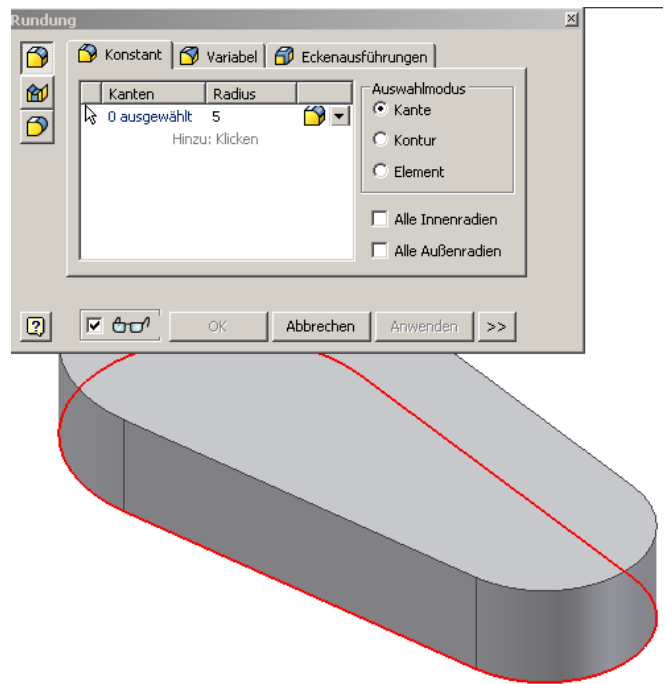
Erstellen Sie die rechts dargestellte Skizze.



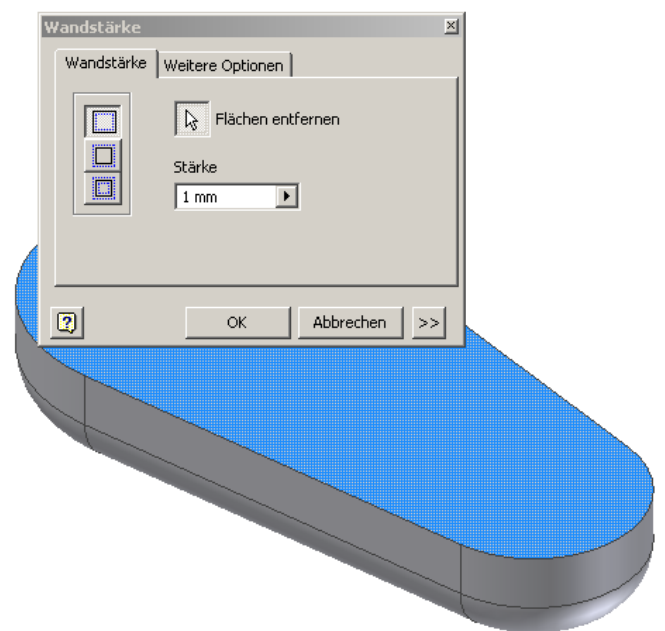
Extrudieren Sie die Skizze auf eine Höhe von 10 mm.



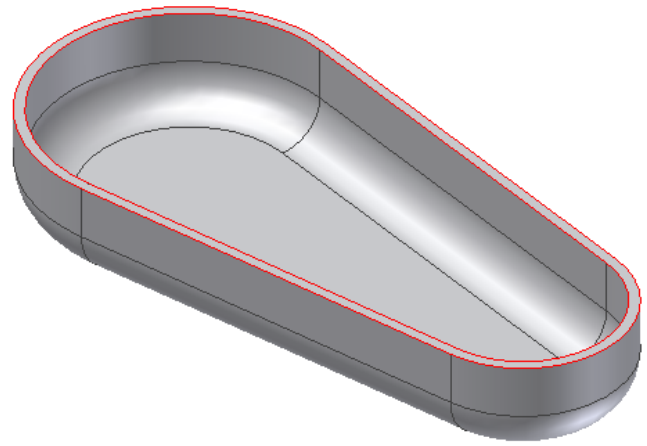
Runden Sie die untere Kante mit einem Radius von 5 mm.



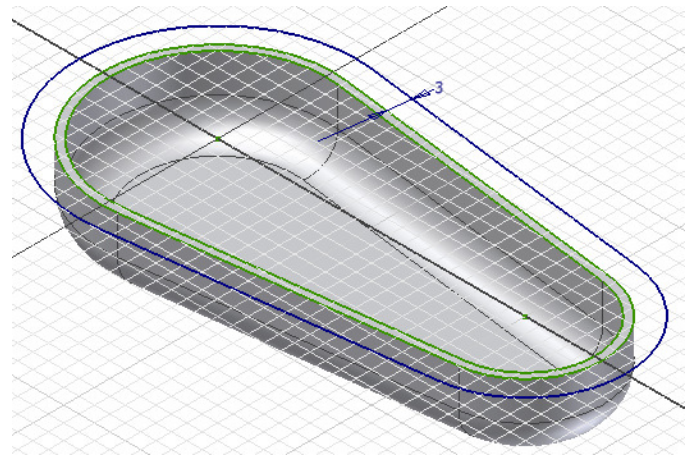
Stellen Sie die Wandstärke auf 1 mm. Entfernen Sie die obere Fläche.



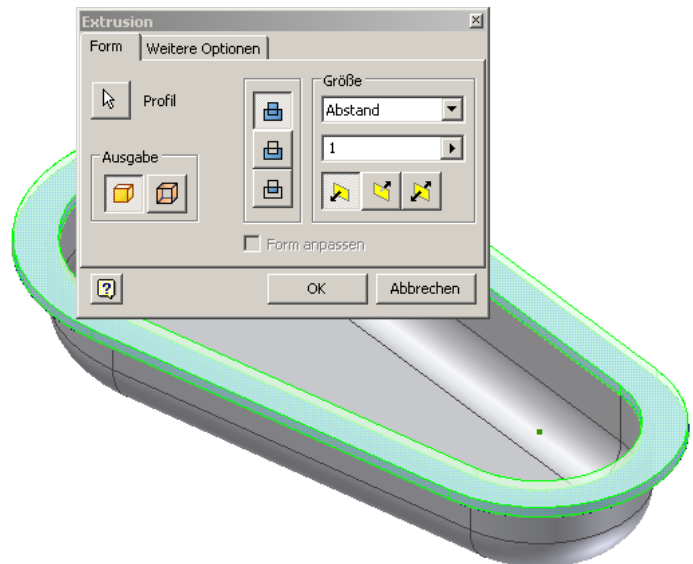
Erzeugen Sie eine neue Skizze auf der oberen Fläche der Wanne.



Versetzen Sie die obere Kante um 3 mm nach aussen.



Extrudieren Sie die neue Kontur und die Oberkante der Wanne um 1 mm.

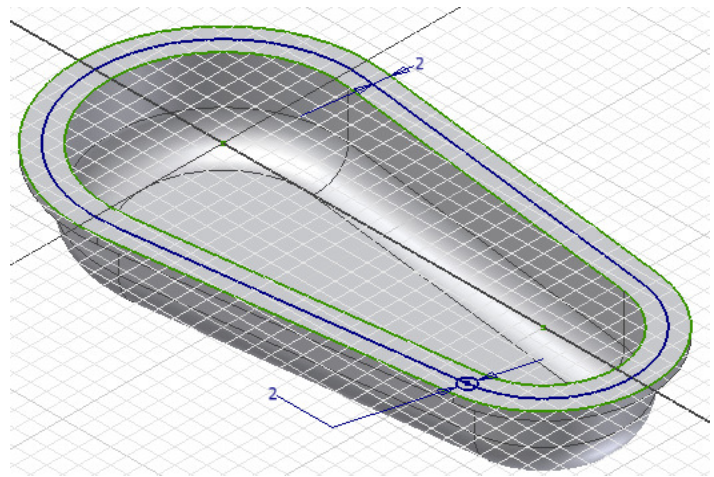


Erzeugen Sie oben auf der Dichtfläche eine neue Skizze.

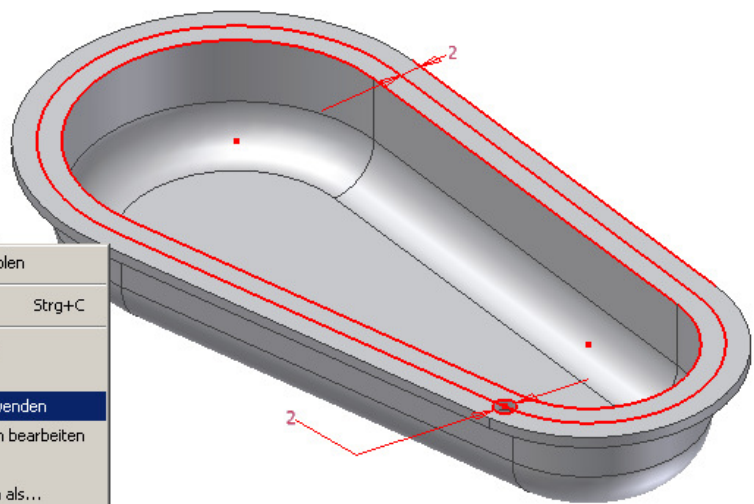
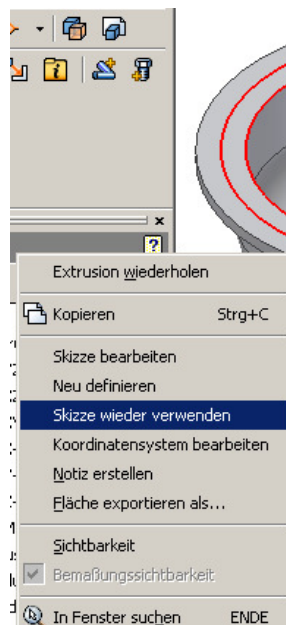
Versetzen Sie die äußere Kontur um 2 mm nach innen.

Erstellen Sie einen Kreis am Beginn des Bogens (Objektfang verwenden).

Extrudieren Sie den neuen Kreis: Durch alle / Differenz.



Klicken Sie mit der rechten Maustaste im Browser auf die Skizze, die in bei der Extrusion verwendet wurde. Wählen Sie „Skizze wieder verwenden“.



Wählen Sie „rechteckige Anordnung“.

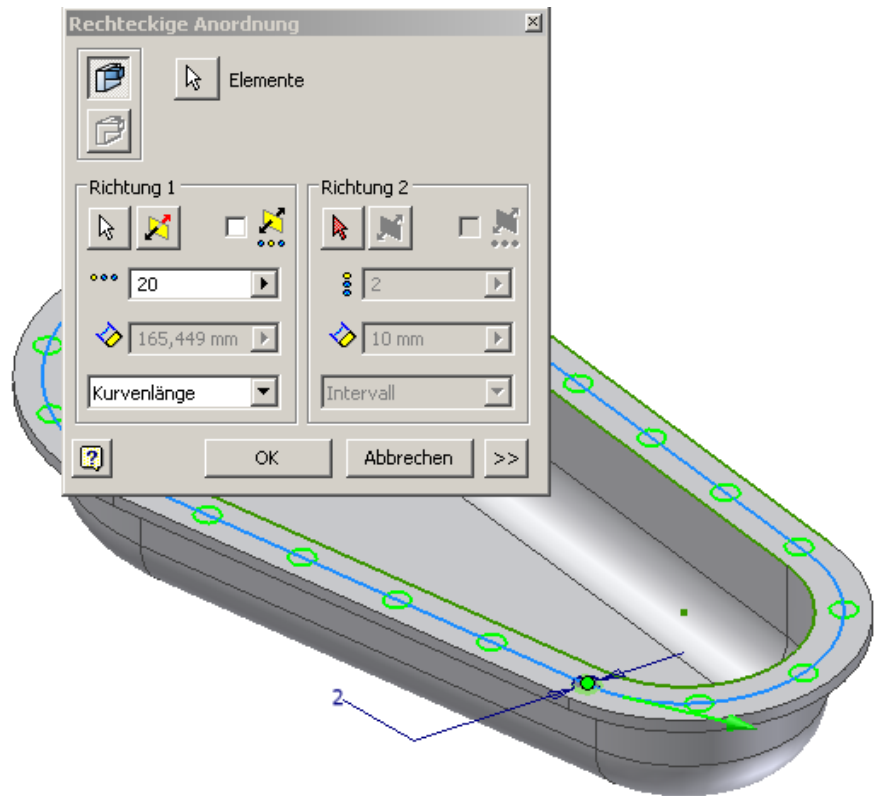
Wählen Sie die Bohrung.

Klicken Sie auf „Richtung 1“.

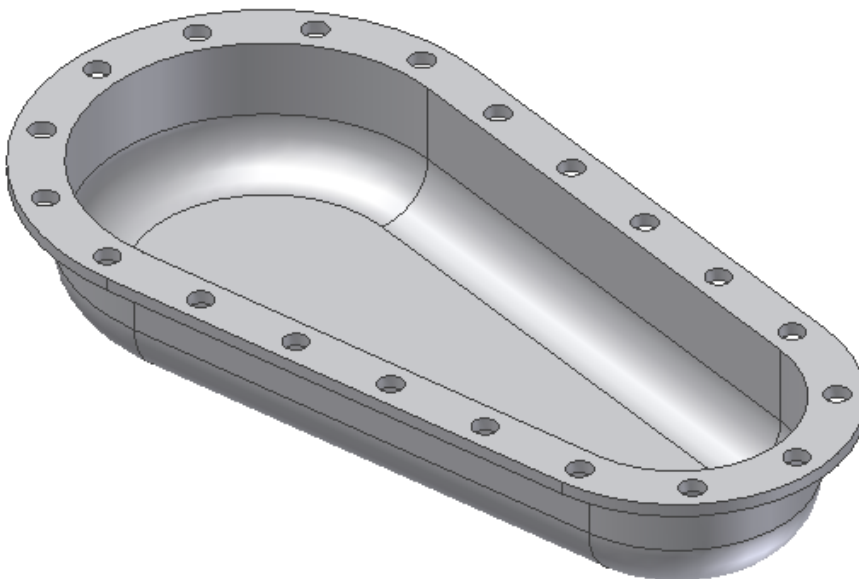
Wählen Sie den Bogen der Skizze unterhalb der Bohrung.

Dort, wo sich in der Darstellung der Richtungspfeil befindet.

Geben Sie 20 Elemente ein und die Einpassung „Kurvenlänge“.



Schalten Sie die Sichtbarkeit der Skizze wieder aus.



Rippe

Erzeugen Sie eine parallele Arbeitsebene zur XY-Ebene.

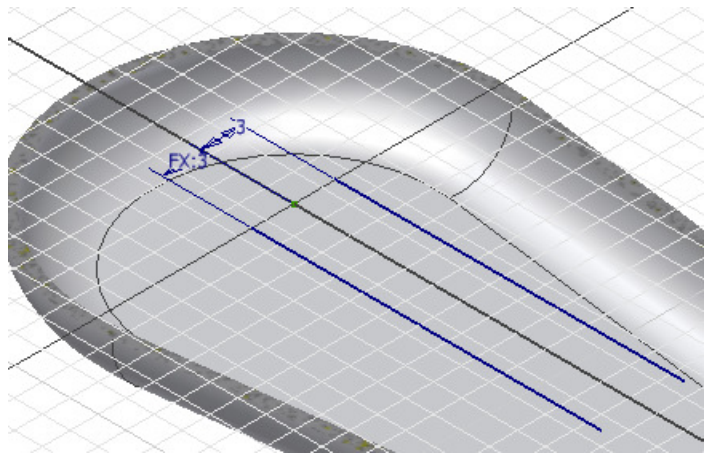
Abstand 5 mm.

Erstellen Sie eine Skizze auf der neuen Arbeitsebene.

Drücken Sie die Taste F7, um die Grafik zu kappen.

Erzeugen Sie 2 Linien im seitlichen Abstand von je 3 mm zum Zentrum des oberen Bogens.

Die Länge wird nur angedeutet. Sie ist nur von Belang, wenn später nicht bis zu den Objektkanten gedehnt werden soll.

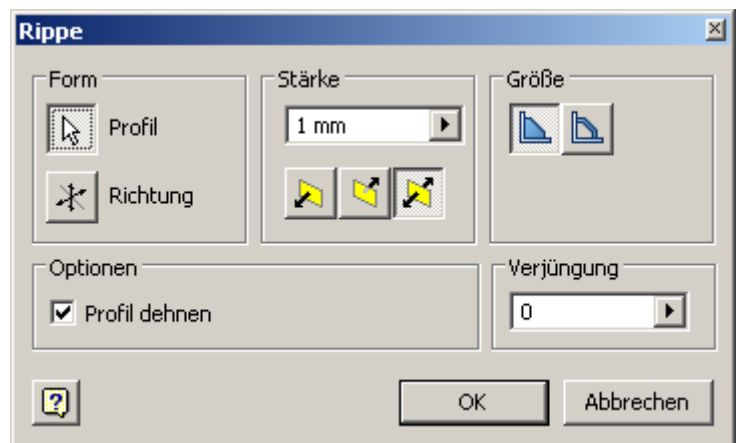


Wählen Sie die beiden Linien als Profile.

Stellen Sie die Stärke ein.

Wählen Sie „Profil dehnen“, um automatisch bis an die Objektgrenzen zu verlängern.

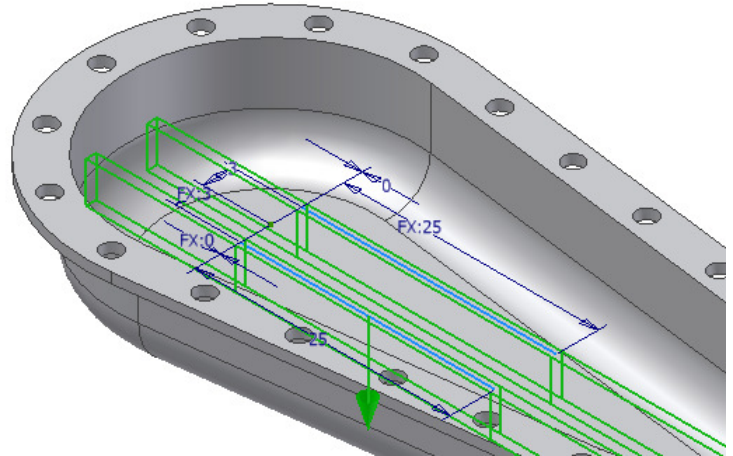
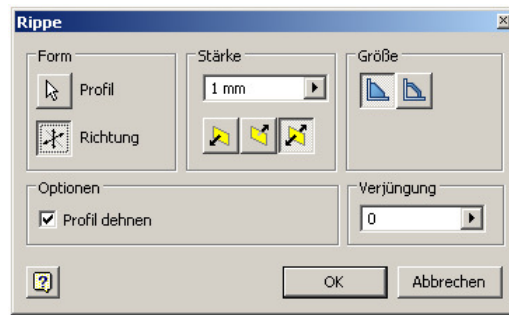
Sonst werden die Rippen nur in der dargestellten Länge erzeugt.



Wählen Sie „Richtung“.

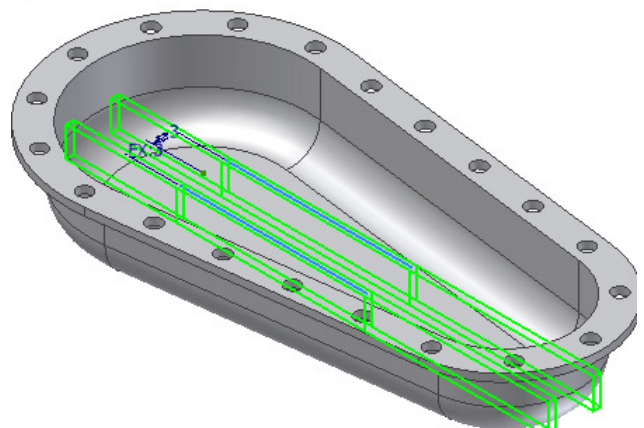
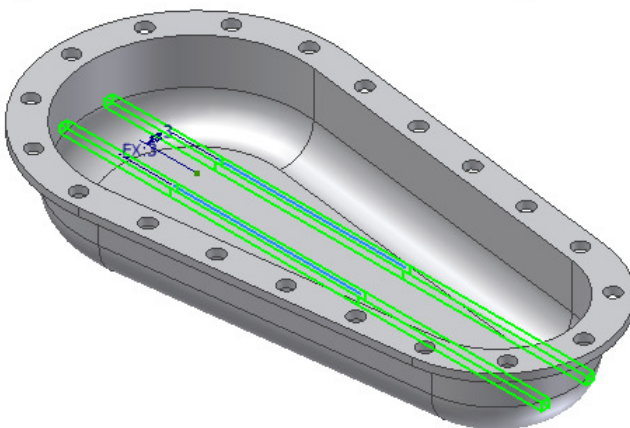
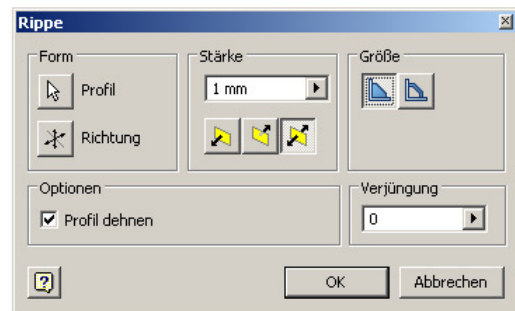
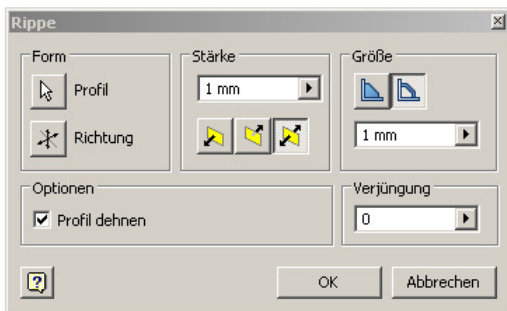
Ziehen Sie den Mauszeiger nach unten, bis die Rippen wie rechts angezeigt werden.

Bestätigen Sie mit OK.



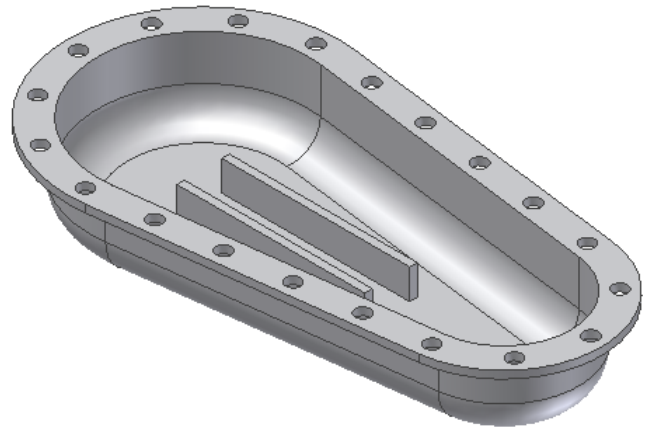
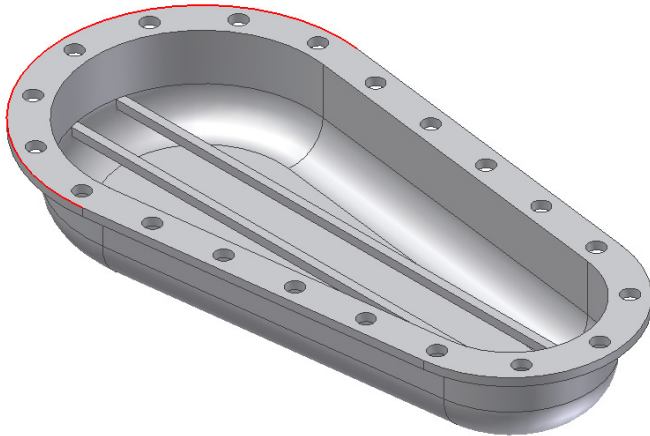
Nur Stege

Rippe bis zum Boden



Nur Stege

Nicht dehnen.



Arbeitsebenen

Arbeitsebenen dienen als Basis für Skizzen und zum Ausrichten von Objekten im Zusammenbau. Sie können parametrisch gesteuert werden.

Arbeitsebene: Ursprung

Sie können direkt vom Ursprung abgeleitete Arbeitsebenen erstellen.

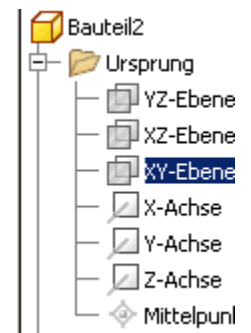
Wählen Sie den Befehl Arbeitsebene: 

Wählen Sie die gewünschte Ebene im Browser.

Klicken Sie in die Zeichenfläche.

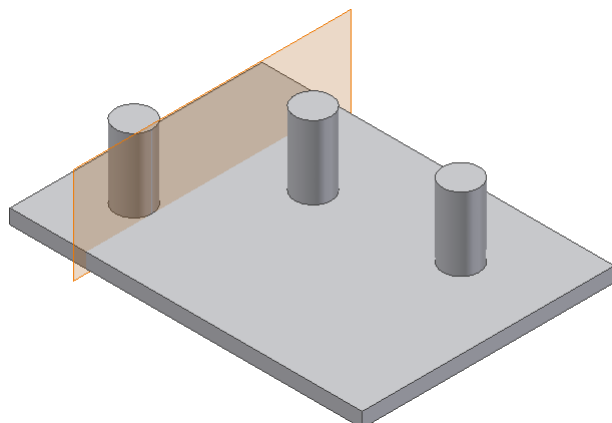
Ziehen Sie die Maus bei gedrückter Maustaste in eine beliebige Richtung.

Geben Sie den Abstand ein, in welchem die Ebene erstellt werden soll. 0, um sie direkt auf der Ebene zu erstellen.

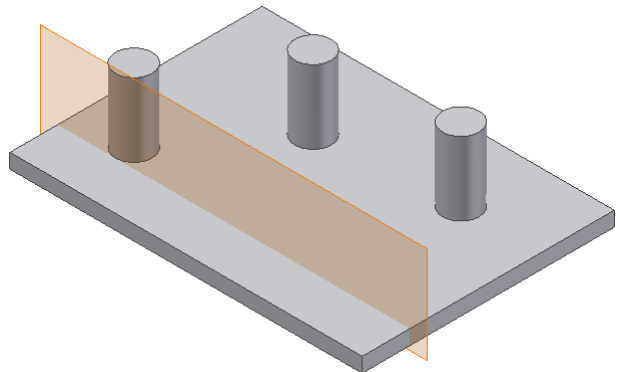


Arbeitsebene parallel zu Objektfläche

Gewählt: Zylinder + vordere Stirnseite.

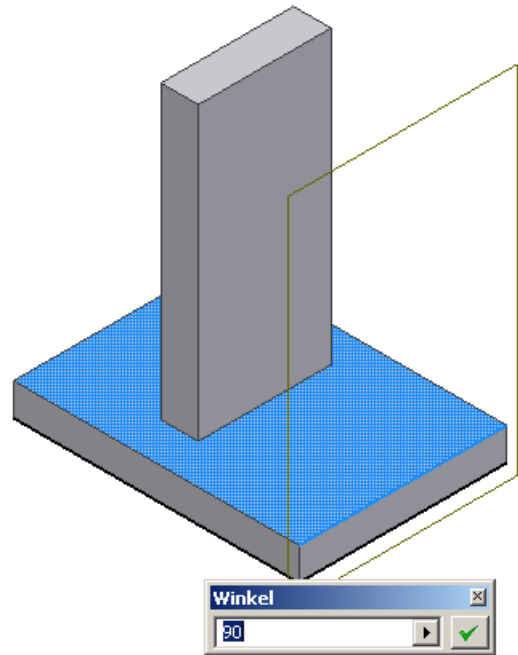
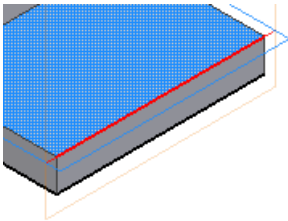


Gewählt: Zylinder + seitliche Stirnfläche



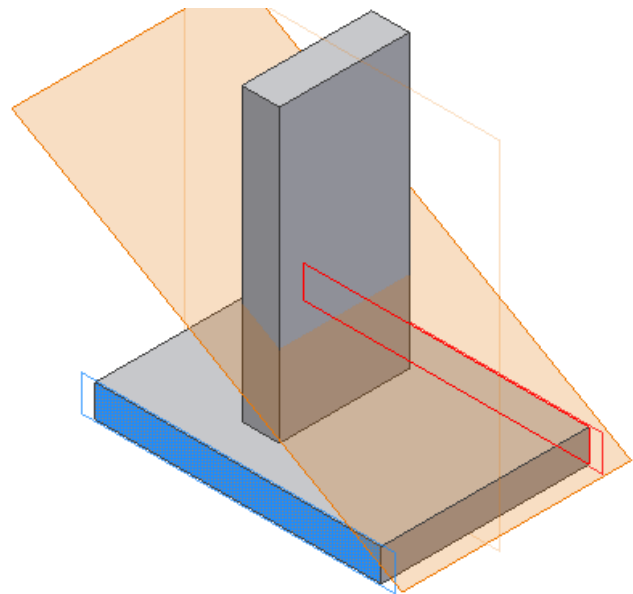
Arbeitsebene im Winkel

Klicken Sie auf die obere Fläche der Grundplatte.
 Klicken Sie auf die obere Kante der Grundfläche.
 Geben Sie den Winkeln von -30 Grad ein.



Arbeitsebene: Mittelebene erzeugen

Klicken Sie auf die linke senkrechte Fläche, dann auf die gegenüberliegende, um die Spiegelebene zu erzeugen.




Arbeitsebene projizieren

Erstellen Sie eine Skizze auf der schrägen Arbeitsebene.

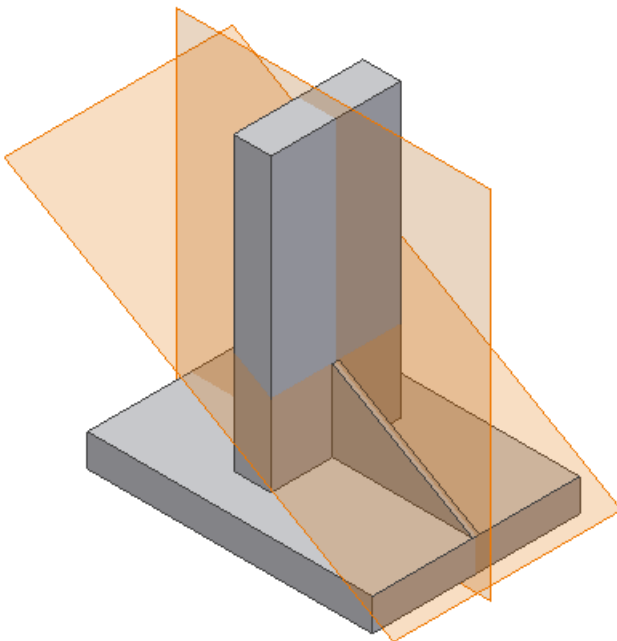
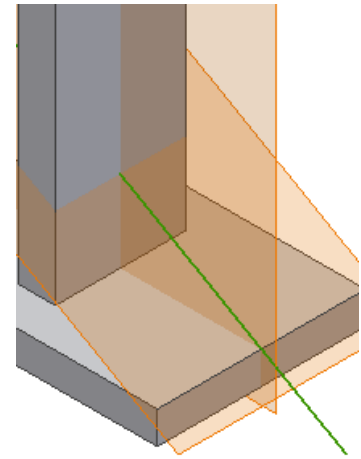
Projizieren Sie die Mittelebene auf die Skizze.

Schalten Sie von der Skizzierebene zurück auf die

Bauteilebene: 

Wählen Sie den Befehl Rippe: 

Wählen Sie die projizierte Arbeitsebene.



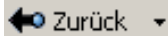
Arbeitsebene tangential zu Zylinder

Wenn das Drehteil im Ursprung des Koordinatensystems erstellt wurde, können Sie schnell eine tangentielle Arbeitsebene im Umfang erstellen.

Vorbereitung der Übung

Erstellen Sie ein neues Bauteil.

Schalten Sie von der Skizzierebene zurück auf

die Bauteilebene: 

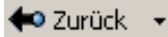
Erstellen Sie eine neue Skizze.


Wählen Sie als Bezug die YZ-Ebene.

Projizieren Sie die X-Achse in die Ebene.

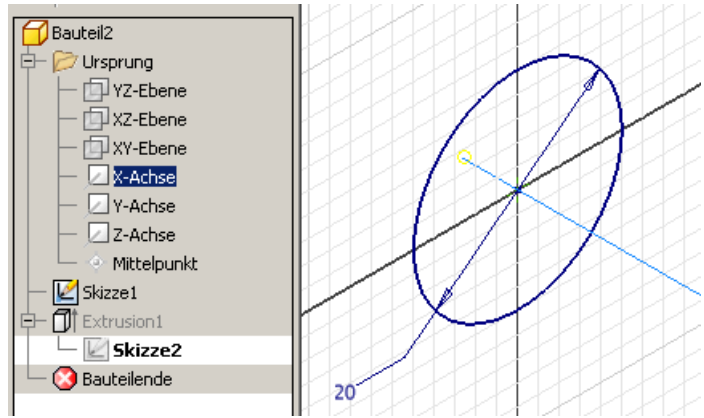
Erstellen Sie einen Kreis mit Radius 10 mm auf die projizierte Achse.

Schalten Sie von der Skizzierebene zurück auf

die Bauteilebene: 

Rufen Sie den Befehl Extrusion auf: 

Geben Sie die Extrusionshöhe von 50 mm ein.



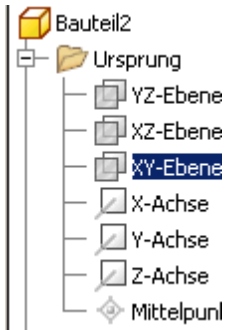
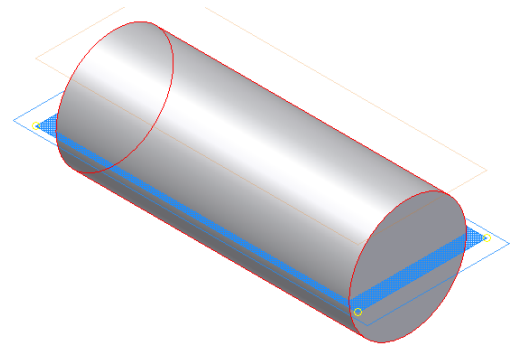
Arbeitsebene parallel zur XY-Ebene

Wählen Sie den Befehl Arbeitsebene: 

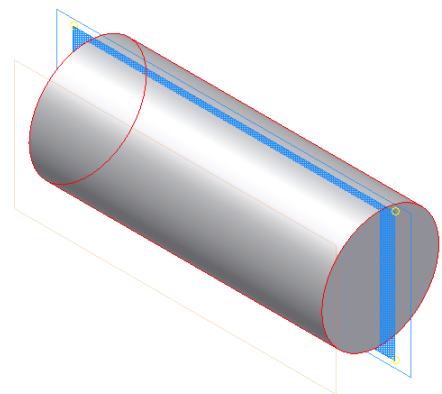
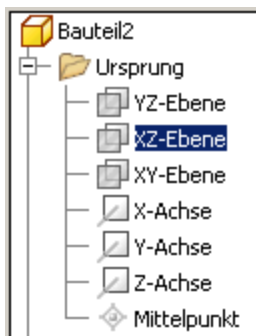
Wählen Sie die Ursprungsebene XY.

Klicken Sie auf den Mantel des Zylinders.

Wenn Sie oben klicken, wird die parallele Ebene oben an den Umfang gelegt, sonst unten.



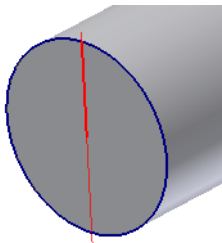
Genau so funktioniert es auch für die tangentielle Ebene rechts oder links. Wählen Sie dazu die XY-Ebene als Ausgangsebene.



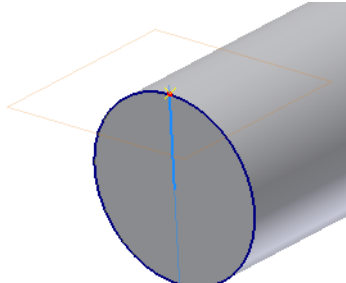
Wenn keine Bezugseben vorhanden ist, können Sie auch über eine Linienkonstruktion Arbeitsebenen erzeugen.

Arbeitsebene ausgerichtet an Linie

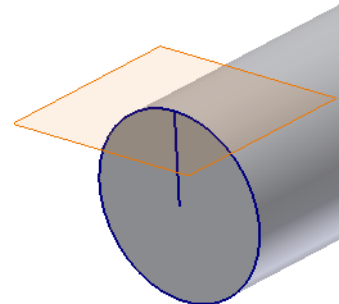
Linie klicken



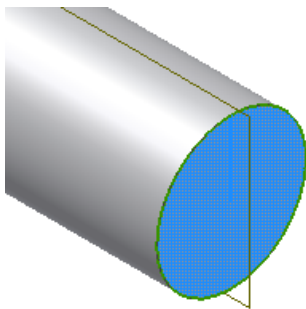
Endpunkt der Linie oben anklicken



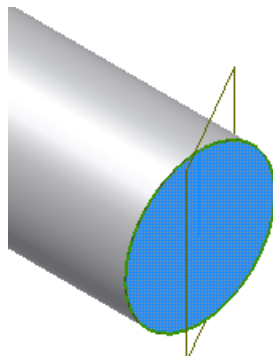
Ergebnis



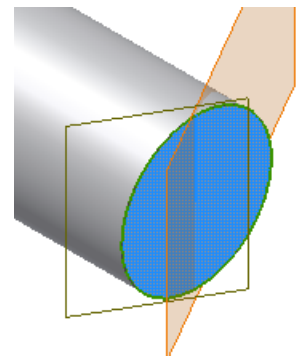
Senkrechte Linie 2 x klicken.



Winkel eingeben und bestätigen.



Wiederholen für die andere Seite.



Arbeitsebene tangential ohne Bezug zur Ursprungsebene

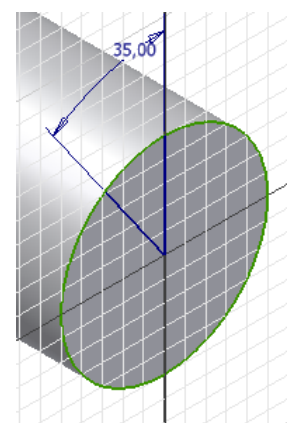
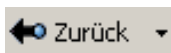
Häufig benötigt man tangentiale Ebenen in einem bestimmten Winkel oder der Bezug zu einer bestehenden Ebene ist nicht möglich.

Hier hilft eine Linie, die im gewünschten Winkel bemaßt wird. Diese dient als Basis für die neue Arbeitsebene.

Erstellen Sie eine Skizze auf der Stirnfläche des Zylinders.

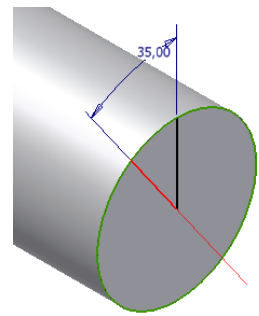
Erstellen Sie aus dem Zentrum eine Linie zum oberen Quadranten und eine weitere zum Umkreis in einem Winkel von 35 Grad.

Schalten Sie von der Skizzierebene zurück auf die Bauteilebene:

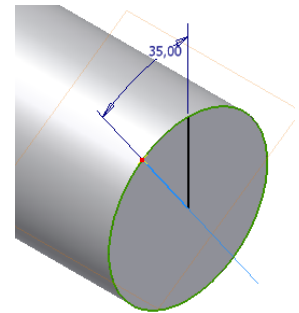


Wählen Sie den Befehl Arbeitsebene: 

Klicken Sie auf die Linie.



Klicken Sie auf den Endpunkt der Linie am Umfang, um eine tangentielle Arbeitsebene zu erzeugen.



Oder:

Klicken Sie auf die Linie, um eine winkelige Arbeitsebene zu erzeugen.

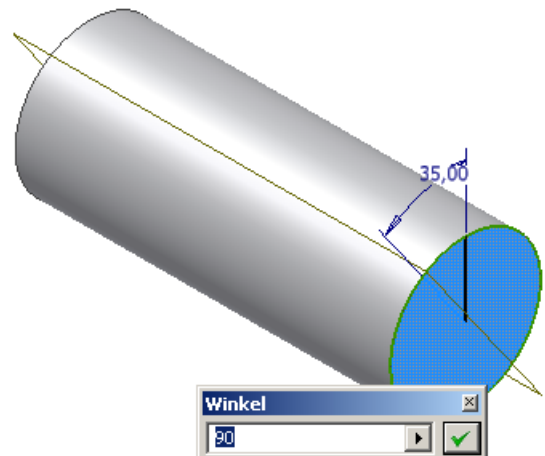
Die angezeigten 90 Grad beziehen sich auf den Winkel in Längsrichtung.

Doppelklicken Sie auf den Winkel, ändern Sie ihn auf 20 Grad.

Aktualisieren: 

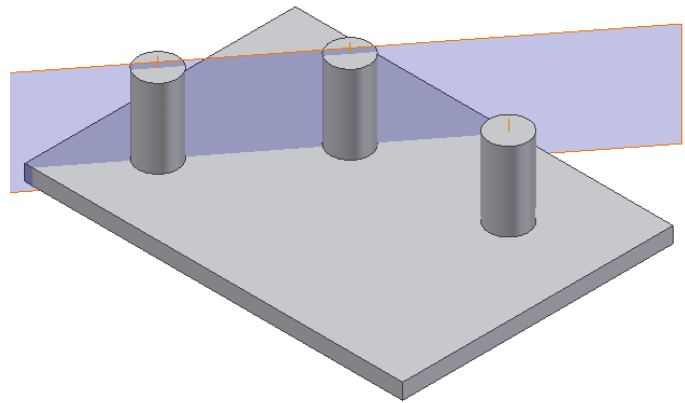
Die Arbeitsebene wurde gedreht.

Selbstverständlich können Sie auch parametrische Maßangaben verwenden.



Arbeitsebene aus Arbeitsachsen

Die Ebene wird durch die gewählten Arbeitsachsen definiert.

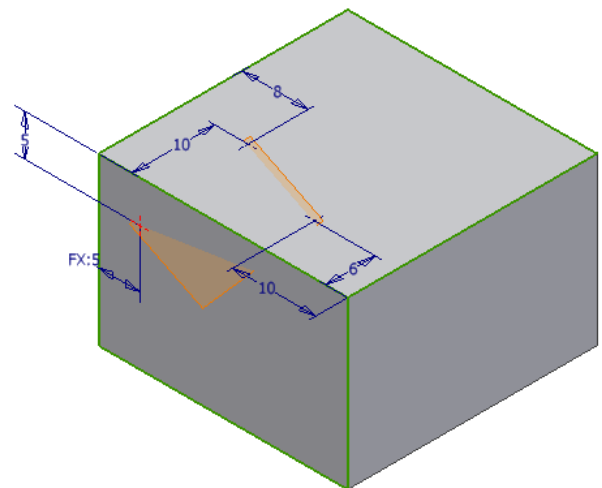
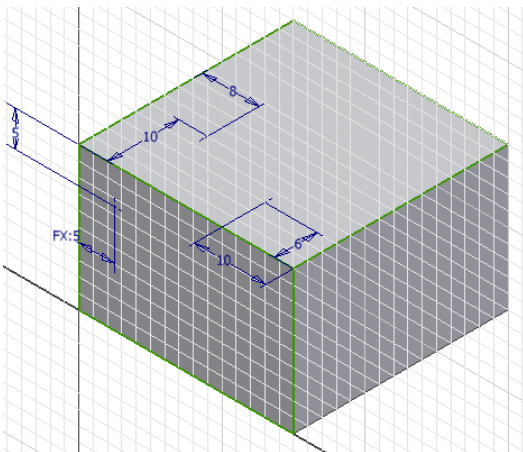


Arbeitsebene aus Punkten

Erzeugen Sie die Punkte wie dargestellt.

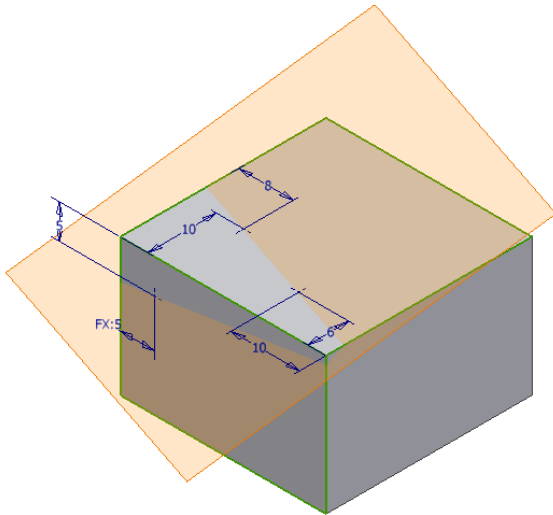
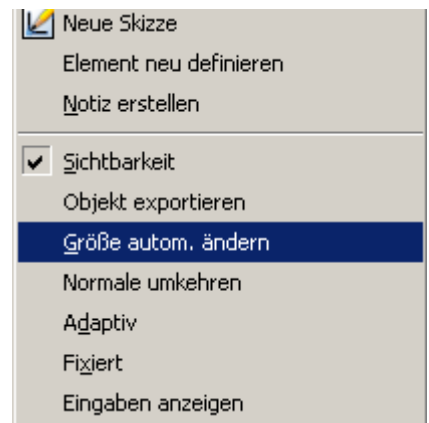
Sie benötigen eine Skizze oben und eine in der Vorderansicht.

Erzeugen Sie dann die neue Arbeitsebene durch das anklicken von den 3 Arbeitspunkten.



Größe der Arbeitsebene

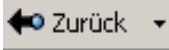
Klicken Sie die Arbeitsebene mit der rechten Maustaste an.
Wählen Sie „Größe autom. ändern“.



Prägung

Erstellen Sie ein neues Bauteil.

Schalten Sie von der Skizzierebene zurück auf die Bauteilebene:

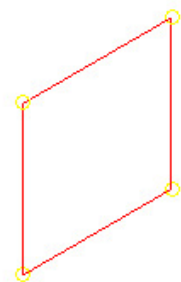
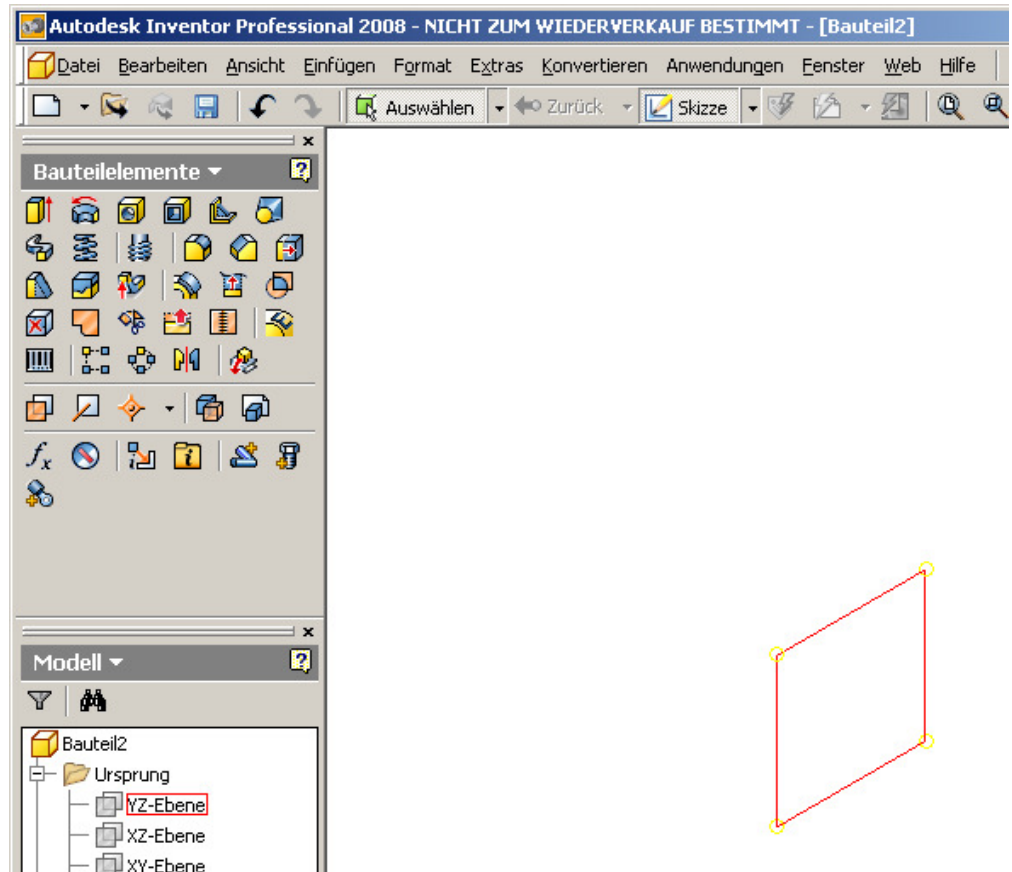



Wählen Sie SKIZZE.

Wählen Sie die YZ-Ebene im Browser /Ursprung (s.u.).

In dieser Skizzierebene erstellen Sie nun eine Kontur, die später rotiert werden soll.

In dieser Anordnung wird der rotierte Körper in der richtigen Lage dargestellt.



Erstellen Sie die rechts dargestellte Skizze.
 Schalten Sie von der Skizzierebene zurück auf die Bauteilebene: 

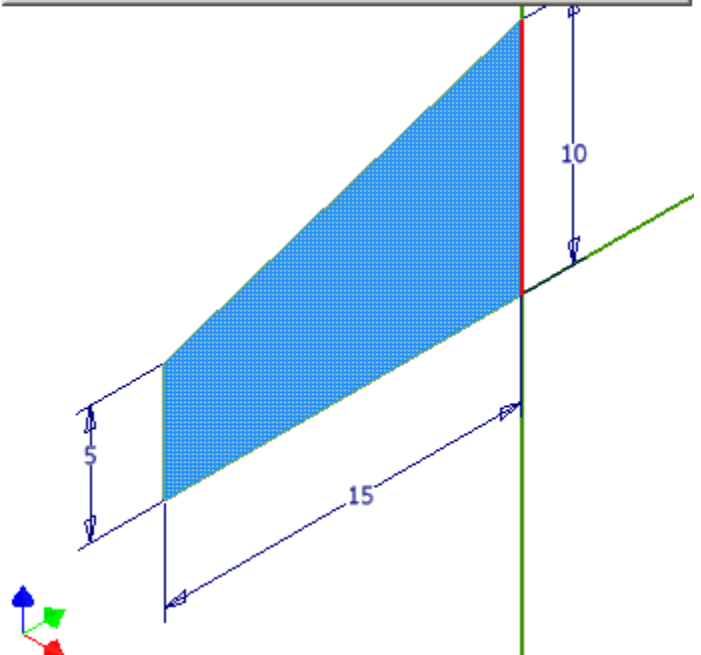
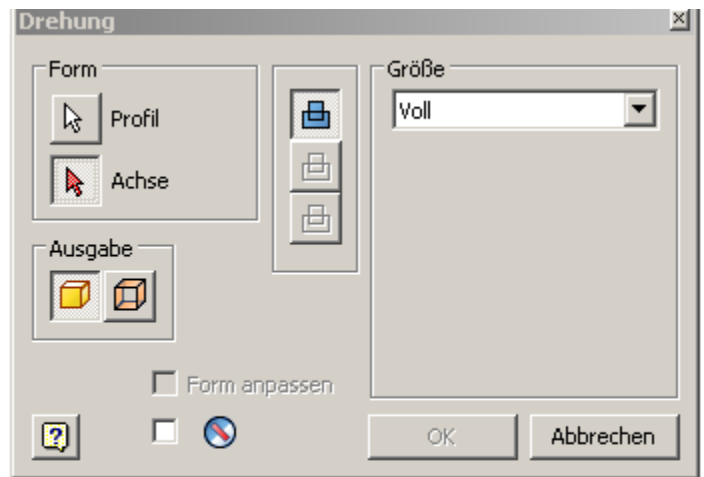
Rufen Sie den Befehl Drehung auf: 

Wählen Sie das Profil, vermutlich wird es automatisch gewählt.

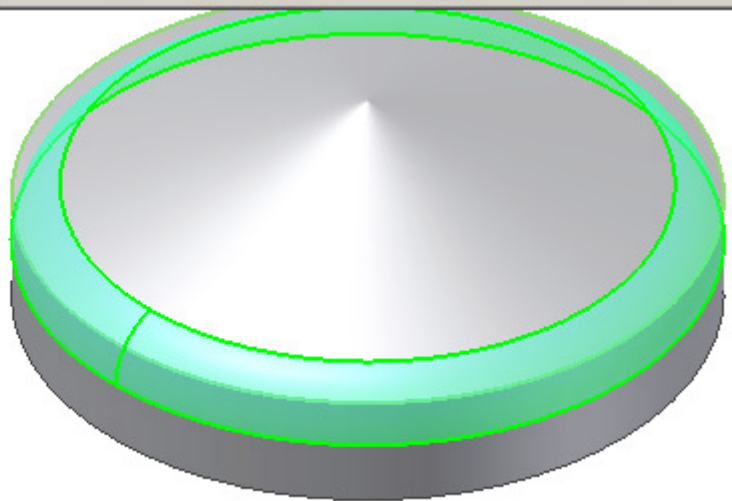
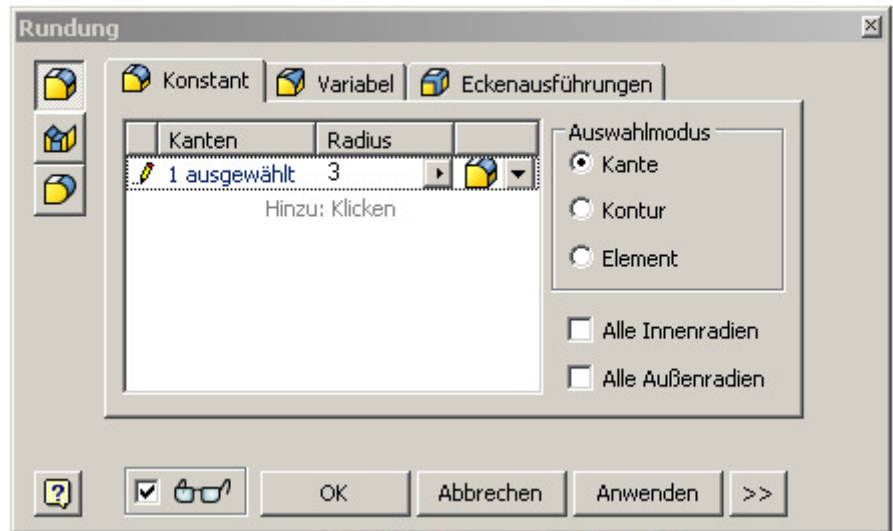
Klicken Sie auf ACHSE.

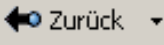
Wählen Sie die Z-Achse als Rotationsachse.

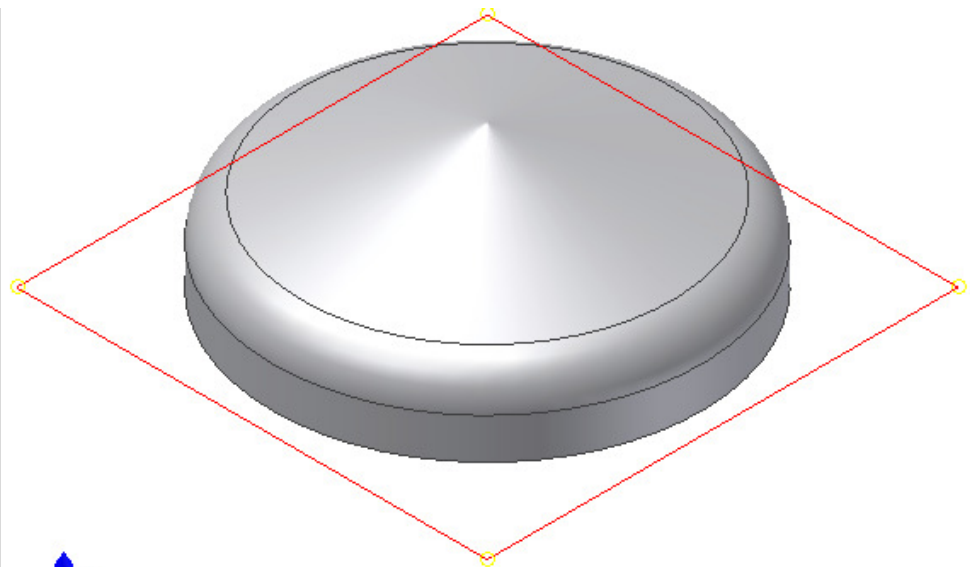
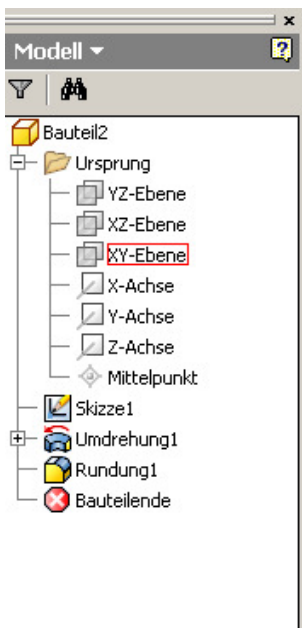
Siehe rechts.




Runden Sie den rotierten Körper ab. Radius 3 mm.



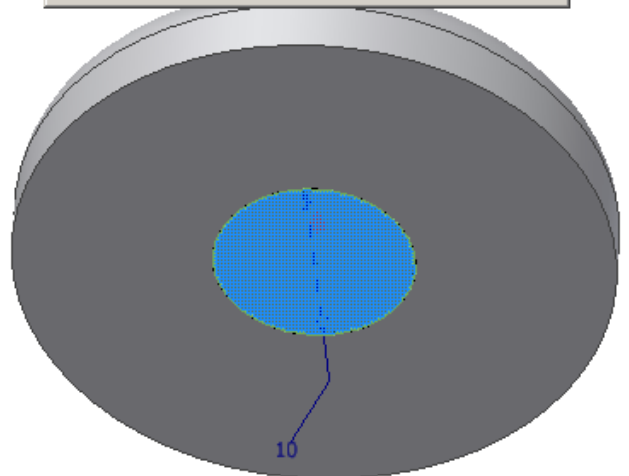
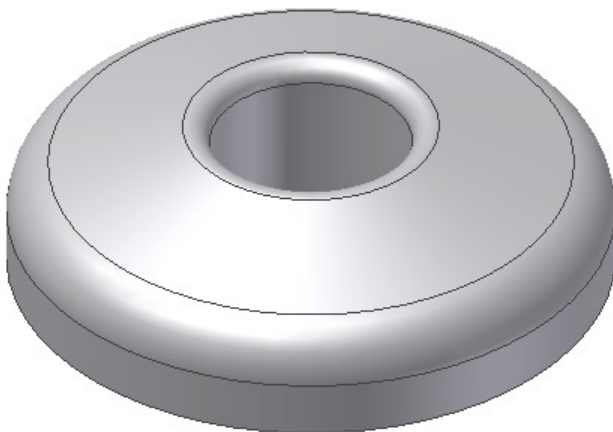
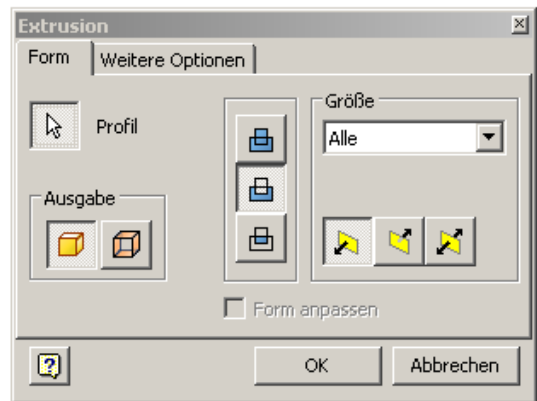
Erzeugen Sie eine Bohrung im Zentrum.
 Legen Sie dazu eine Skizze in die XY-Ebene.
 Schalten Sie von der Skizzierebene zurück auf die
 Bauteilebene: 



Rufen Sie den Befehl Extrusion auf: 
 Extrudieren Sie den Kreis: „Alle“.

Runden Sie die Bohrung mit 1 mm Radius.

Ergebnis:



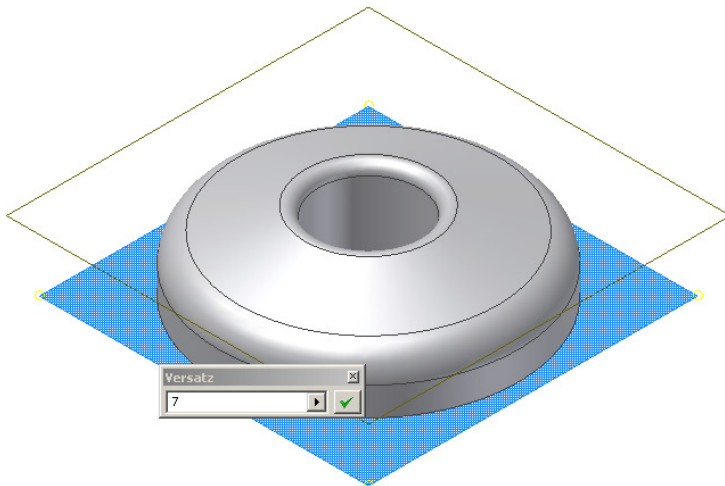
Arbeitsebene parallel zur XY-Ebene

Wählen Sie den Befehl Arbeitsebene: 

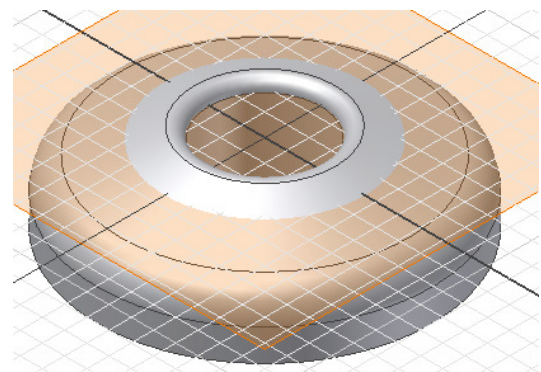
Wählen Sie im Explorer / Ursprung / XY-Ebene.

Klicken Sie in die Skizze und ziehen Sie bei gedrückter linker Maustaste die Arbeitsebene nach oben.

Geben Sie den Abstand 10 ein.



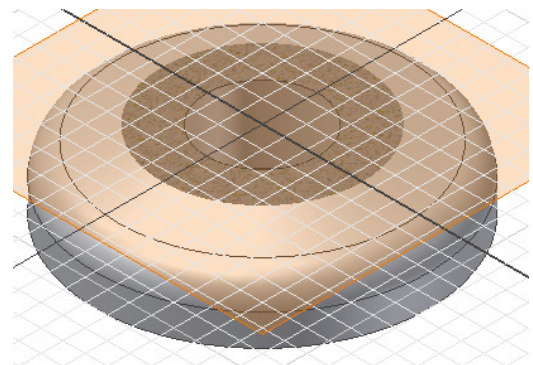
Legen Sie eine Skizze auf die Arbeitsebene.



Drücken Sie die Taste F7 oder RMT / Grafik zuschneiden: So wird die Grafik an der Skizzierebene gekappt.

Sie können nun dort eine neue Skizze erstellen.

Um einen Bezug zum bestehenden Bauteil herzustellen, können Sie entweder Geometrie oder Schnittkanten projizieren.



Geometrie projizieren

Die gewählte Kante oder Kontur wird auf die aktuelle Skizze projiziert.



Schnittkanten projizieren

Die durch die Skizze geschnittene Fläche wird als Kontur erzeugt.



Der Vorteil bei den projizierten Elementen ist der Bezug zum Bauteil.

Der Nachteil, dass sie evtl. beim Extrudieren oder anderen skizzierten Operationen „im Weg“ sind. Man muss dann die Skizze aktivieren und solche Elemente löschen.

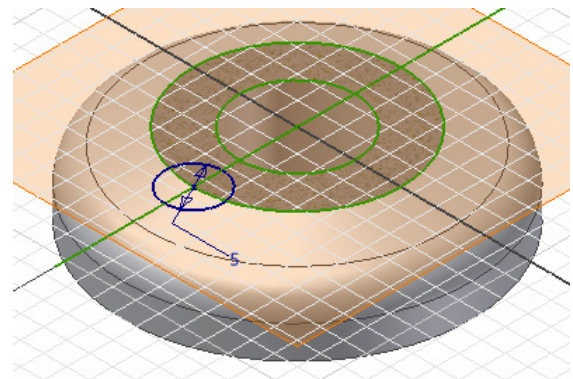
Wählen Sie „Schnittkanten projizieren“.

Projizieren Sie auch die Y-Achse, um einen Schnittpunkt im linken Quadranten zu erzeugen.

Erzeugen Sie einen Kreis mit Radius 5 mm auf dem Schnittpunkt zwischen dem äußeren Kreis und der projizierten Y-Achse.

Schalten Sie von der Skizzierebene zurück auf die

Bauteilebene: 



Prägung

Rufen Sie den Befehl Prägung auf:



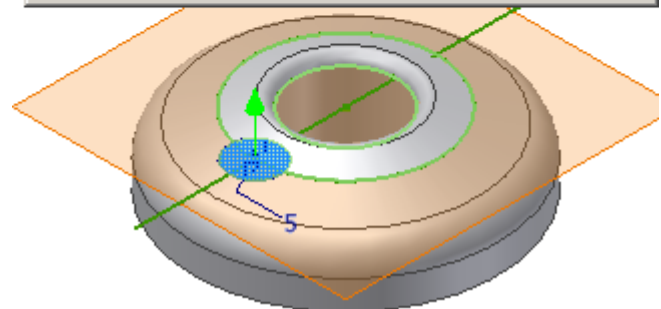
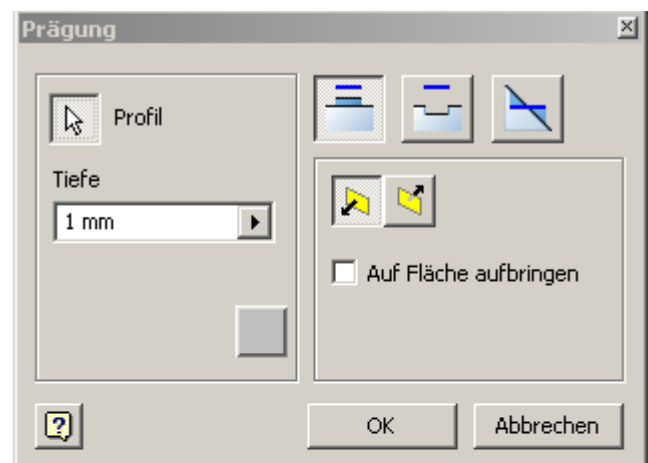
Die Prägung bringt prägt Objekte in oder auf eine Fläche.


Wählen Sie „Von Fläche prägen“.


Arbeitsebene ein/aus

Klicken Sie die Arbeitsebene mit der rechten Maustaste an. Schalten Sie sie aus: Sichtbarkeit.

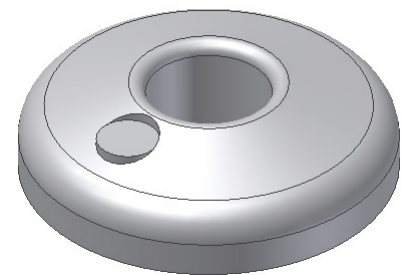
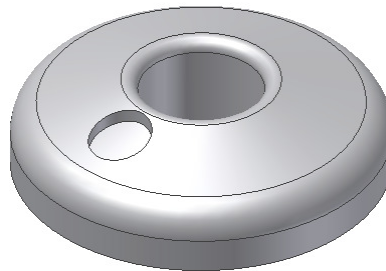
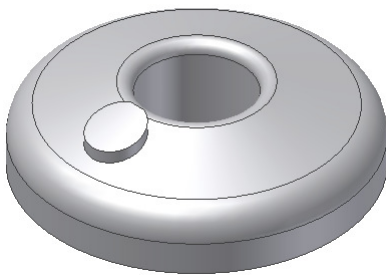
Einschalten können Sie die Arbeitsebene über den Browser mit einem Rechtsklick/Sichtbarkeit.



Von Fläche prägen 

Von Fläche gravieren 

Von Ebene prägen/gravieren 



Übung: Schaltwelle

Erzeugen Sie eine Skizze in der YZ-Ebene.

Projizieren Sie die Z-Achse in die Ebene (Nullpunkt).

Erzeugen Sie einen Kreis mit Radius 20 mm im Nullpunkt.

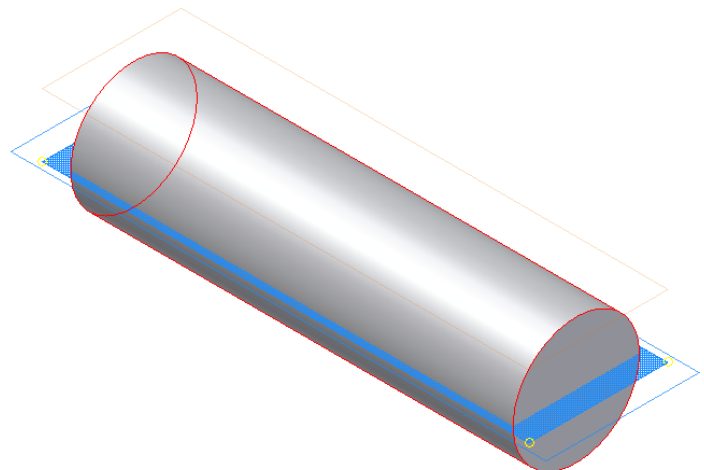
Extrudieren Sie den Kreis auf 80 mm.

Wählen Sie den Befehl Arbeitsebene: 

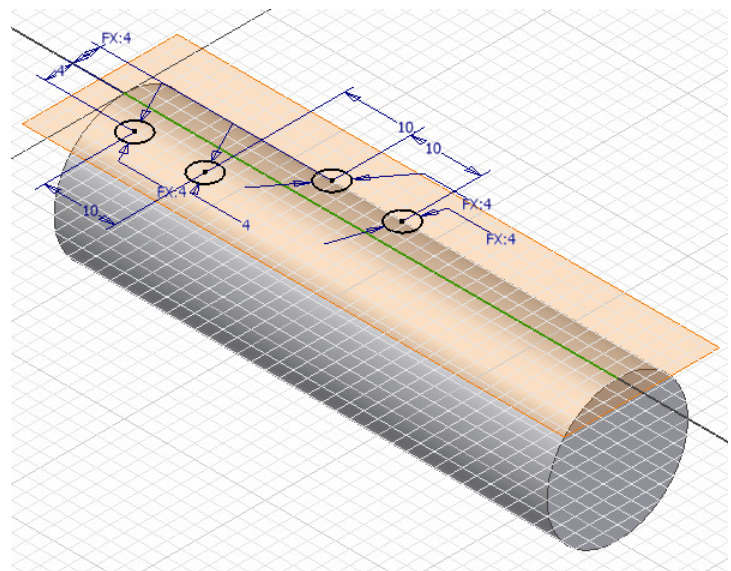
Klicken Sie auf die XY-Ebene (Browser).

Klicken Sie auf auf den Mantel des Zylinders.

Die Arbeitsebene wird tangential auf den Zylinder gelegt.

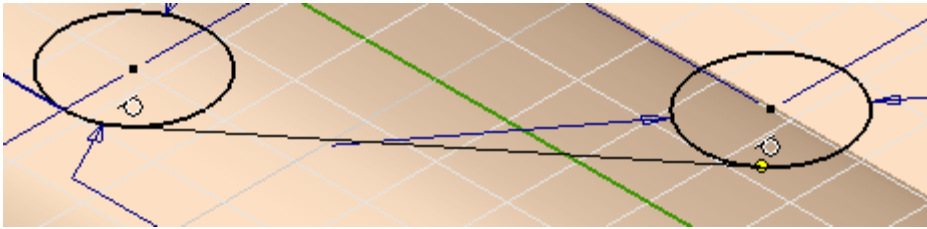


- Erzeugen Sie eine Skizze auf der neuen Arbeitsebene.
- Projizieren Sie die Schnittkante.
- Erzeugen Sie 4 Kreise mit Radius 4 mm wie dargestellt.
- Richten Sie die beiden Kreise links und rechts je waagrecht zueinander aus (Abhängigkeit horizontal).
- Bemaßen Sie die Kreise zueinander. Jeweiliger Abstand 10 mm längs, 8mm quer.



Verbinden Sie die Kreise außen mit tangentialen Linien.

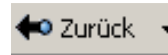
Klicken Sie den ersten Punkt am Umfang des ersten Kreises, ziehen Sie dann bei gedrückter Maustaste die Linie auf den zweiten Umfang. Lösen Sie die linke Maustaste, wenn das Symbol für die tangentielle Verbindung angezeigt wird.



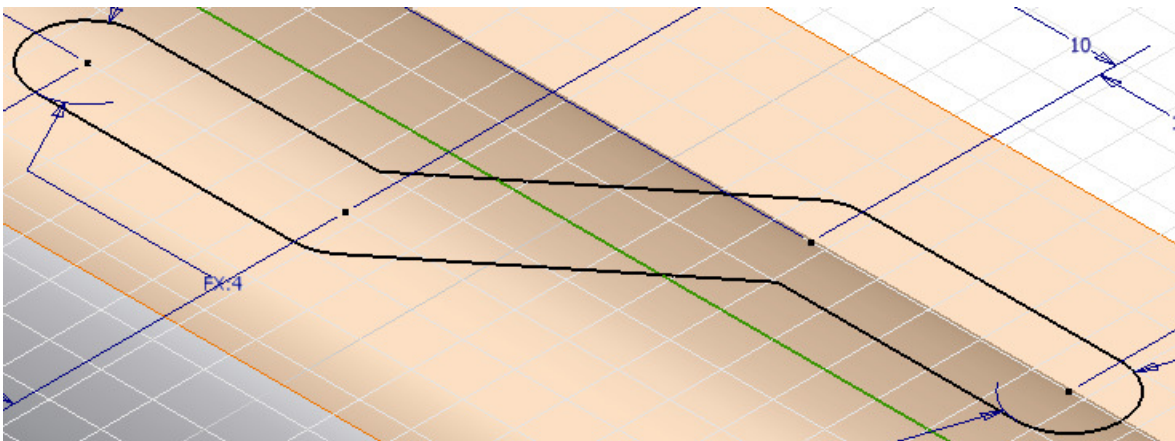
Stutzen Sie die überflüssigen Linien.

Runden Sie dann die beiden Ecken mit dem Radius 2 mm ab.

Schalten Sie von der Skizzierebene zurück auf die Bauteilebene:

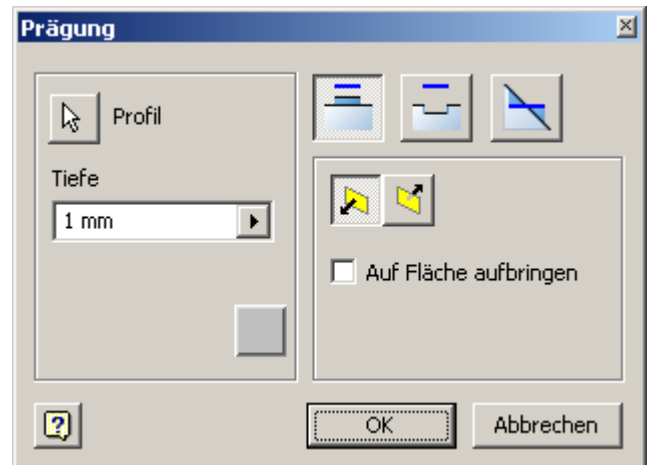
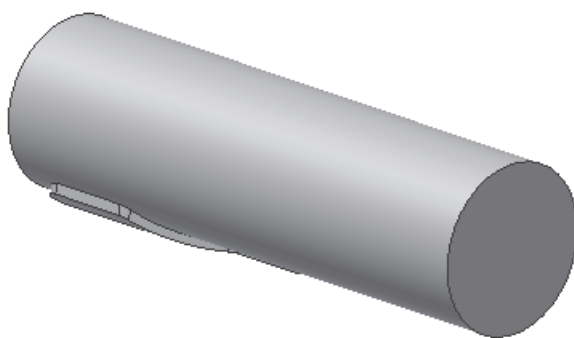


Schalten Sie die Sichtbarkeit der Arbeitsebene aus (RMT).

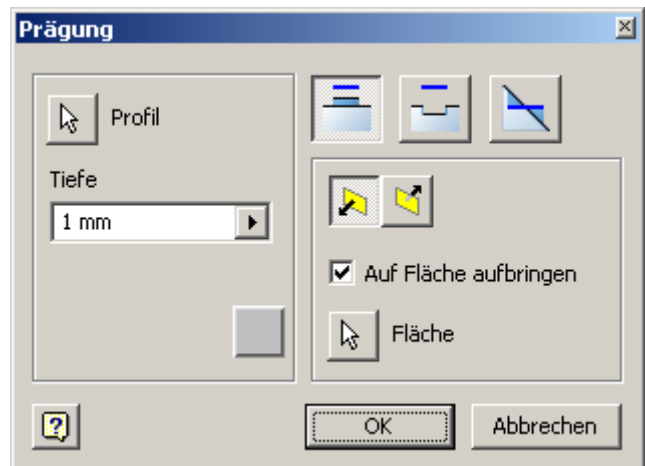
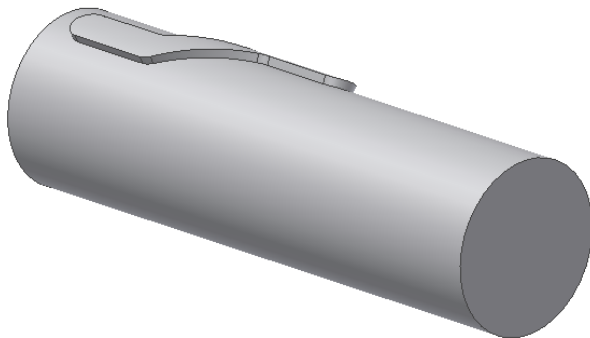


Probieren Sie die dargestellten Einstellungen aus.

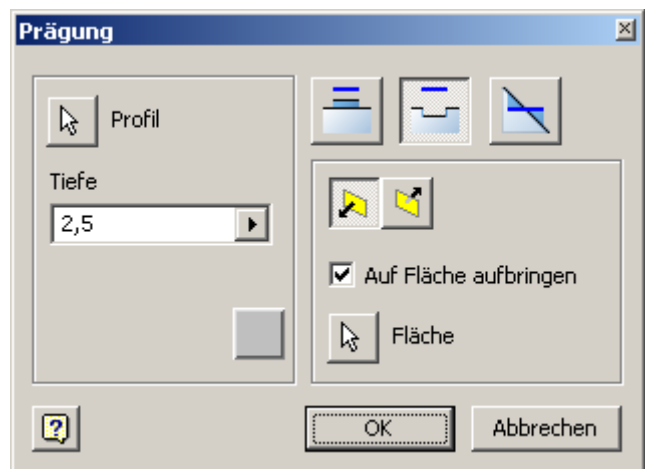
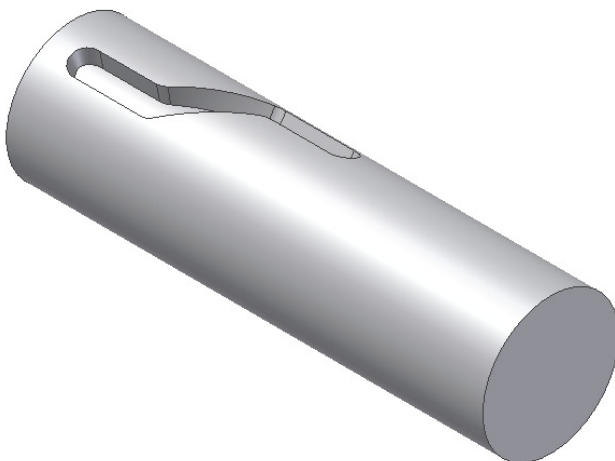
Wenn Sie nach Auswahl des Profils (geht automatisch) nur mit OK bestätigen, wird die Prägung unten an die Welle projiziert.



Wählen Sie „Auf Fläche aufbringen“, wählen Sie dann den Mantel der Welle. Bestätigen Sie mit OK. Die Projektion erfolgt auf die Oberseite.

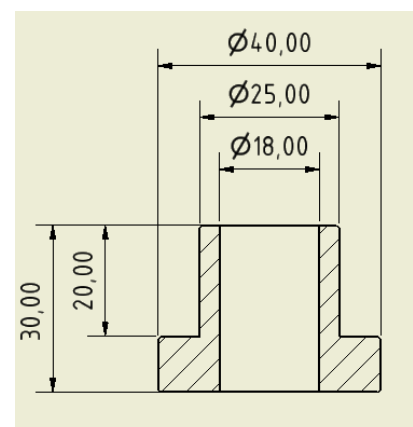


Die Bahn für die Schaltung wird mit dieser Einstellung in die Welle „graviert“. Wählen Sie dazu „Auf Fläche aufbringen“, wählen Sie die Fläche und bestätigen Sie mit OK.



Übung Prägung:

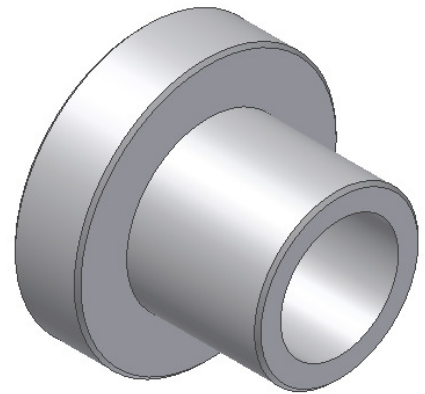
- Erstellen Sie das rechts dargestellte Bauteil.
- Erstellen Sie die Scheibe mit dem Radius von 20 mm.
- Erstellen Sie die 2. Scheibe mit dem Radius von 12,5 mm
- In der YZ-Ebene.
- Ursprung der Kreiszentren auf der projizierten X-Achse.
- Fase 0,5 mm.



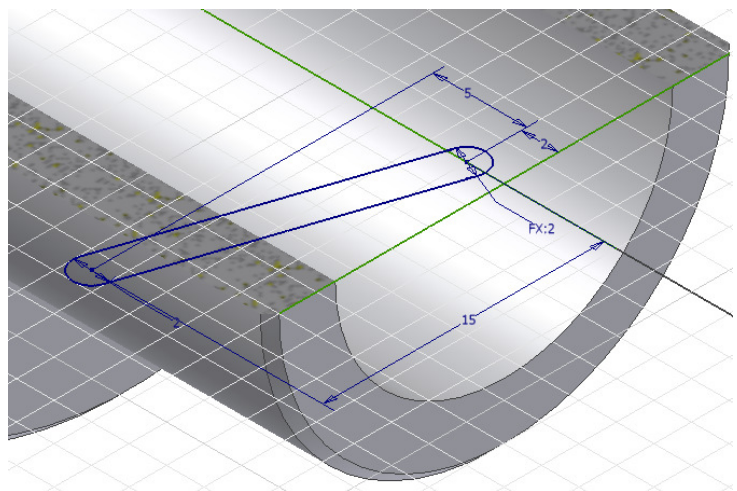
Erstellen Sie eine Skizze in der XY-Ebene.
 Drücken Sie die Taste F7 (Grafik kappen).
 Projizieren Sie die X-Achse als Bezugsachse.

Wählen Sie Geometrie projizieren: 

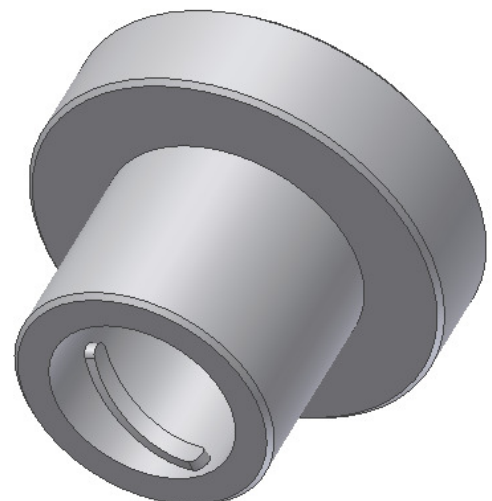
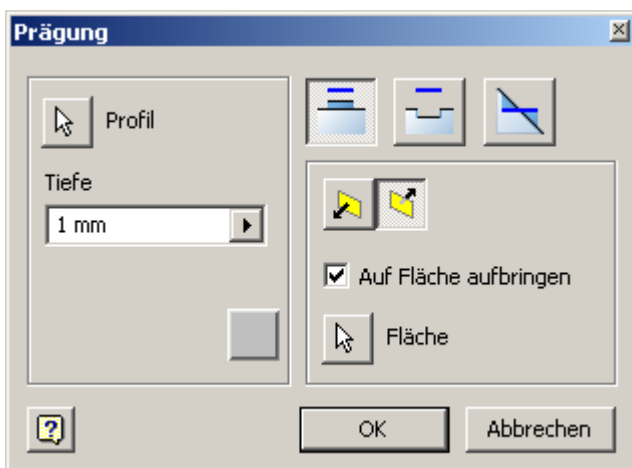
Projizieren Sie die stirnseitige Kante, um einen Bezug für die Bemaßung zur Stirnfläche herzustellen.



Erstellen Sie die rechts dargestellte Skizze.

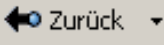



Wählen Sie die Richtungschaltflächen, um die Projektion unten oder oben an der Innenfläche anzubringen.

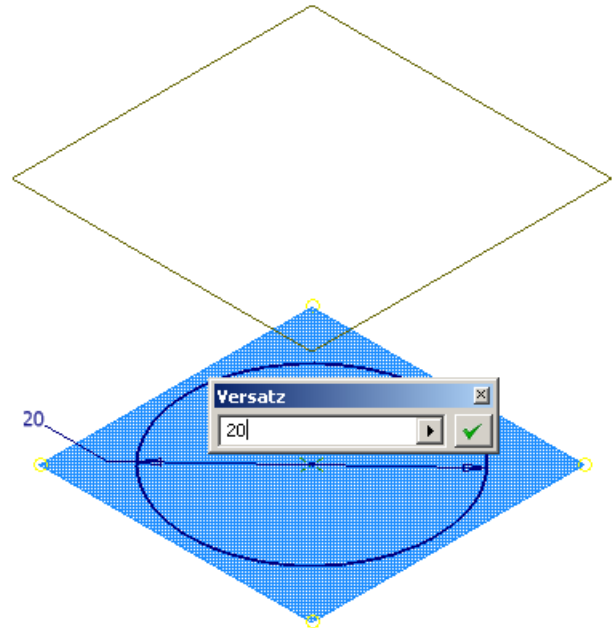


Erhebung

Mit der Funktion „Erhebung“ können Sie z.B. unterschiedliche Skizzenprofile vorgeben, die verbunden werden sollen. Z.B.: Übergang einer Form in eine andere.

Erstellen Sie einen Kreis in der XY-Ebene.
Schalten Sie von der Skizzierebene zurück auf die Bauteilebene: 


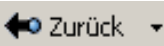
Rufen Sie den Befehl „Arbeitsebene“ auf: 
Klicken Sie im Browser / Ursprung auf XY-Ebene.
Ziehen Sie im Grafikbereich die Ebene nach oben.
Geben Sie den Wert 20 für den Versatz ein.

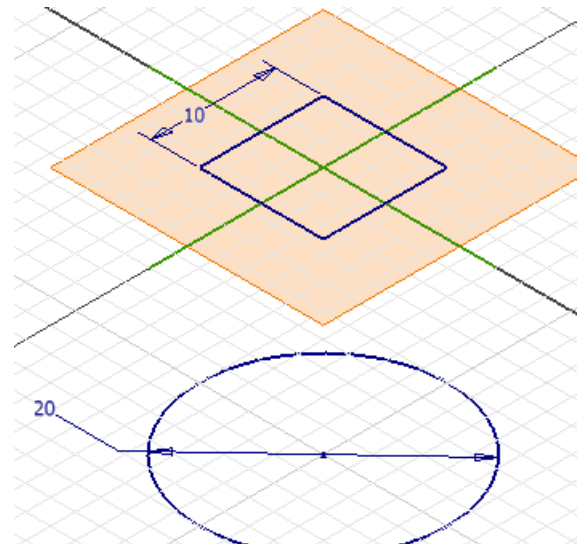



Rufen Sie den Befehl „Skizze“ auf oder Taste „S“:

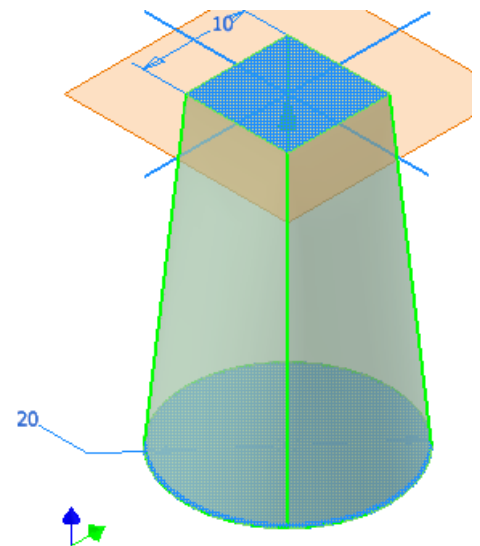


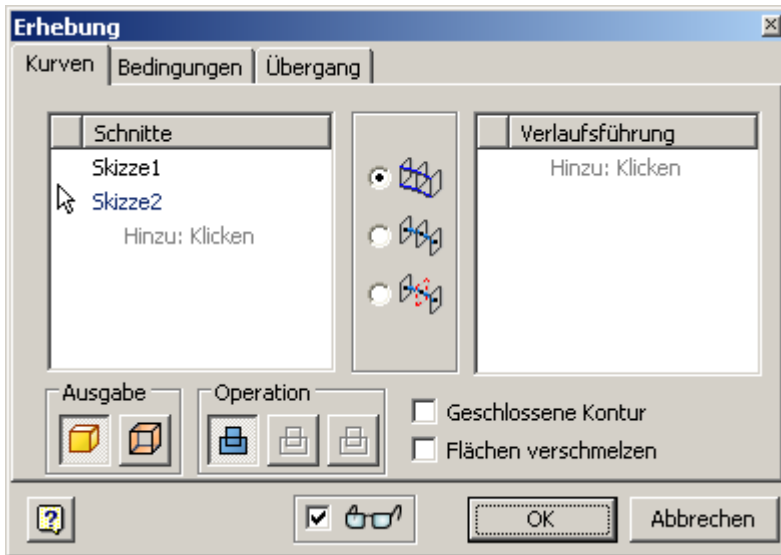
Klicken Sie auf die neue Arbeitsebene.
Projizieren Sie die X-Achse und die Y-Achse in die neue Skizze.

Rufen Sie den Befehl „Rechteck durch 2 Punkte“ auf: 
Richten Sie das Rechteck symmetrisch an den Achsen aus.
Stellen Sie die Seitenlängen des Rechtecks auf „gleich“.
Bemaßen Sie eine Länge mit 10 mm.
Schalten Sie von der Skizzierebene zurück auf die Bauteilebene: 



Rufen Sie den Befehl „Erhebung“ auf oder STRG+Shift+L: 
Zeigen Sie als Skizzen den Kreis und das Rechteck.
Bestätigen Sie mit OK.

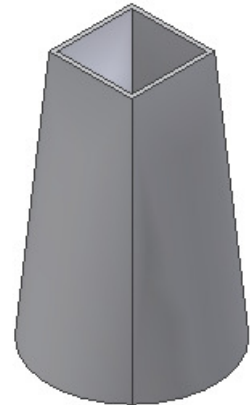




Aufgabe: Wandstärke

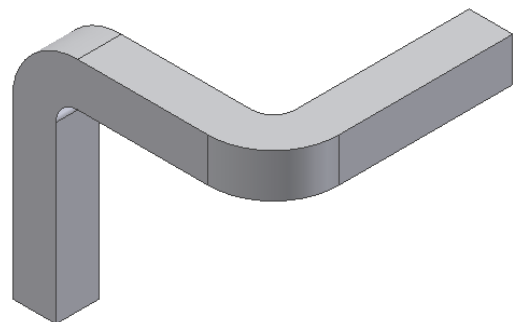
Weisen Sie eine Wandstärke von 0,5 mm zu.

Entfernen Sie dabei die obere und die untere Fläche.



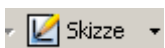
Sweeping

Mit der Funktion Sweeping können Sie Profile entlang eines Pfades extrudieren. Das bietet sich z.B. bei Rohrleitungen an.



Vorbereitung:

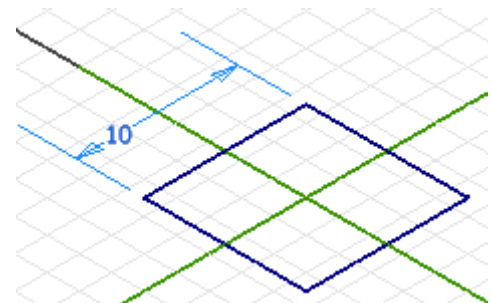
Rufen Sie den Befehl „Skizze“ auf oder Taste „S“:



Projizieren Sie die 3 Achsen auf auf die Skizze.

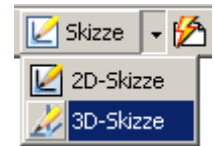
Erstellen Sie ein Rechteck mit der Seitenlänge 10 mm.

Richten Sie es symmetrisch an den Achsen aus.



3D-Skizze

Schalten Sie von der Skizzierebene zurück auf die Bauteilebene:



Rufen Sie den Befehl „3D-Skizze“ auf:



Inventor – Präzise Eingabe

Um 3D-Skizzen zu erstellen, ist es hilfreich, mit der präzisen Eingabe zu arbeiten.

Rufen Sie den Befehl „Linie“ auf oder geben Sie „L“ ein:



Geben Sie die Koordinaten 0,0,0 ein.



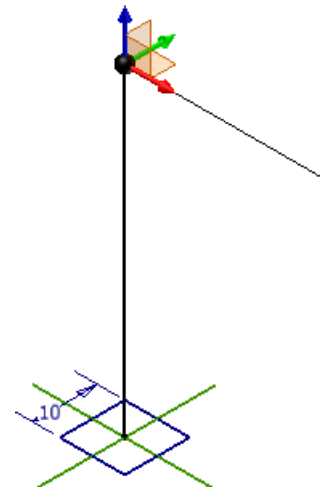
Geben Sie die Koordinaten 0,0,50 ein, um eine Senkrechte Linie zu erstellen.




Geben Sie die Koordinaten 50,0,0 für eine Linie in X-Richtung ein.

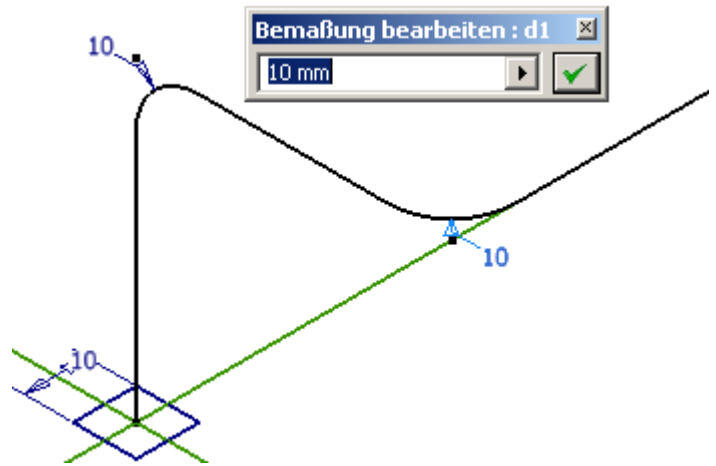


Geben Sie die Koordinaten 0,50,0 für eine Linie in Y-Richtung ein.




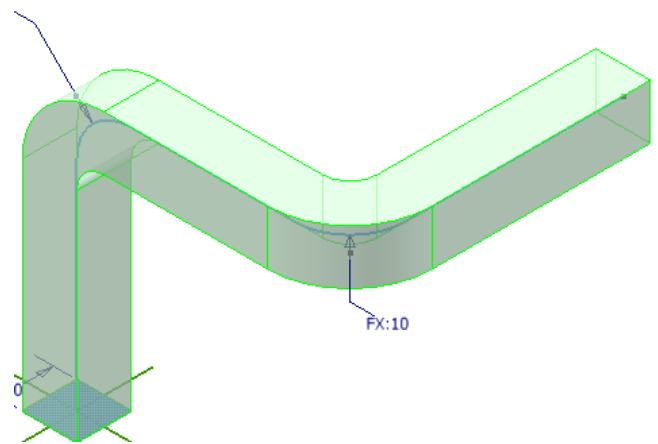
Biegung

Rufen Sie den Befehl „Biegung“ auf: 
 Geben Sie jeweils den Radius 10 mm ein.



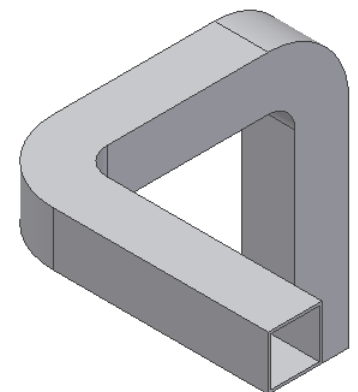
Sweeping

Rufen Sie den Befehl „Sweeping“ auf: 
 Wählen Sie den Pfad, das Profil wurde verm



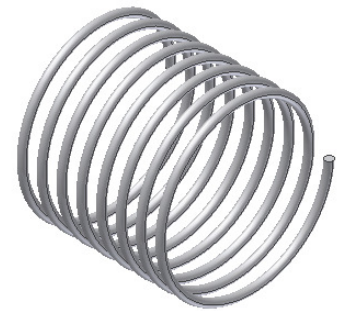
Aufgabe: Sweeping

Weisen Sie eine Wandstärke von 0,5 mm zu. Achten Sie darauf, dass Sie beide Endflächen entfernen.



Spirale

Mit diesem Befehl können Sie Gewinde, Federn u.a. erzeugen.

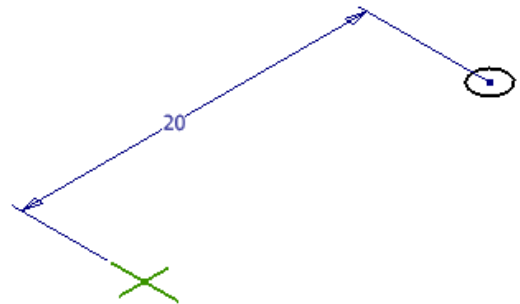


Vorbereitung

Erzeugen Sie eine Skizze wie rechts dargestellt.

Projizieren Sie die Y-Achse auf diese Skizze.

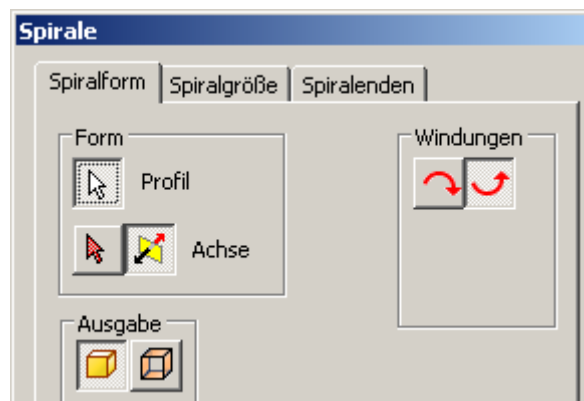
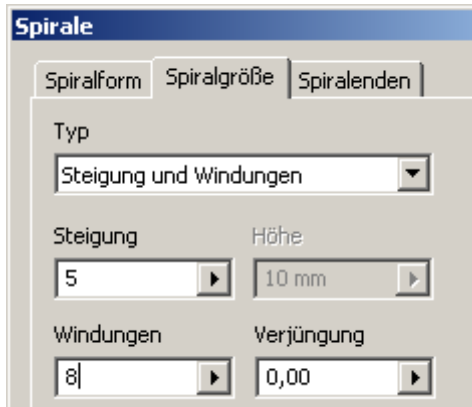
Rufen Sie den Befehl „Spirale“ auf:



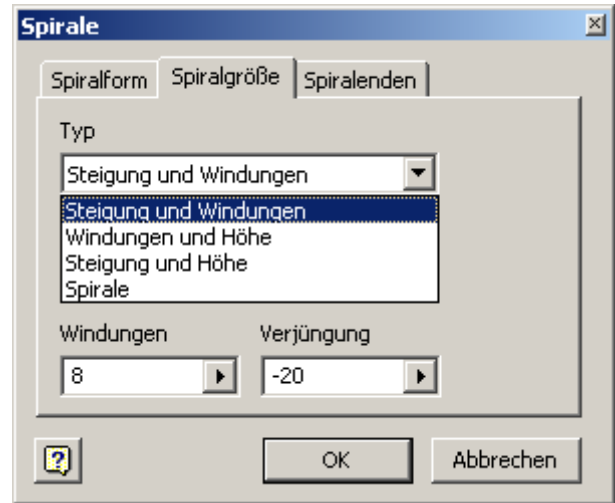
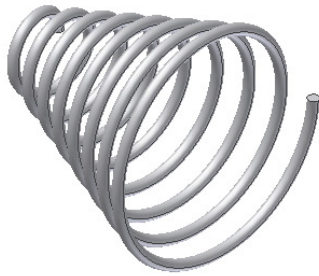
Wählen Sie den Kreis als Profil.

Wählen Sie die projizierte Achse.

Schalten Sie um auf das Register „Spiralgröße“, um die Details einzustellen.



Sie können aus unterschiedlichen „Spiraltypen“ wählen, je nachdem, welche Geometriedaten vorliegen.
 Im Beispiel wurde „Steigung und Windungen“ gewählt.
 Die Verjüngung wurde auf -20 Grad eingestellt.



Gewinde

Vorbereitung:

Erstellen Sie einen Kreis mit einem Durchmesser von 12 mm.

Extrudieren Sie den Kreis auf 50 mm.

Rufen Sie den Befehl „Gewinde“ auf: 



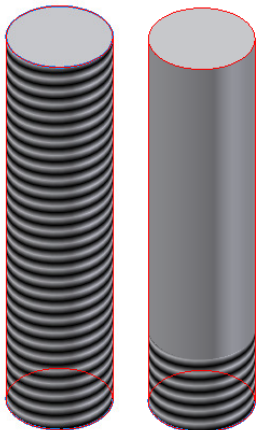
Wählen Sie den Zylinder.

Deaktivieren Sie „Volle Länge“.

Geben Sie eine Länge von 10 mm ein.

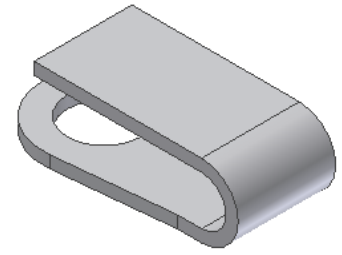
Wechseln Sie in das Register „Spezifikation“.

Kontrollieren Sie die Größe.



Biegung

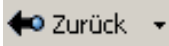
Rufen Sie den Befehl „Biegung“ auf:



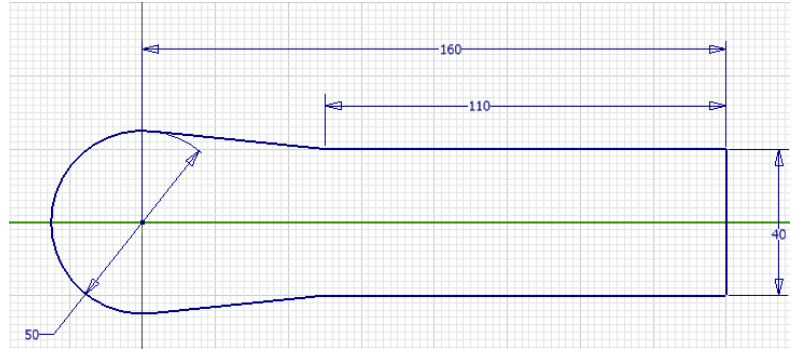
Vorbereitung:

Erstellen Sie eine Skizze.

Schalten Sie von der Skizzierebene zurück auf die Bauteilebene:



Extrudieren Sie die Skizze auf 5 mm.



Rufen Sie den Befehl „Skizze“ auf oder Taste „S“:



Bohrungsmittelpunkt erzeugen.

Schalten Sie von der Skizzierebene zurück auf die

Bauteilebene:



Wahlweise können Sie auch über die Option „Konzentrisch“ bohren.

Erstellen Sie eine Durchgangsbohrung mit Durchmesser 30 mm im vorderen gerundeten Teil.

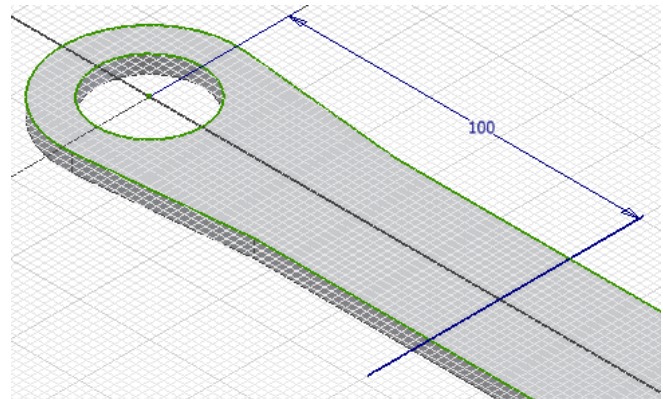
Schalten Sie von der Skizzierebene zurück auf die

Bauteilebene:



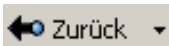
Erstellen Sie eine weitere Skizze auf dieser Fläche.

Erstellen Sie die Biegelinie wie rechts dargestellt.



Biegung durchführen

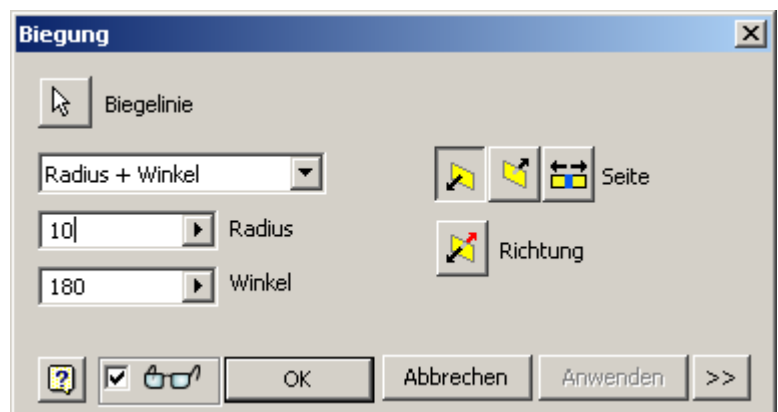
Schalten Sie von der Skizzierebene zurück auf die Bauteilebene:



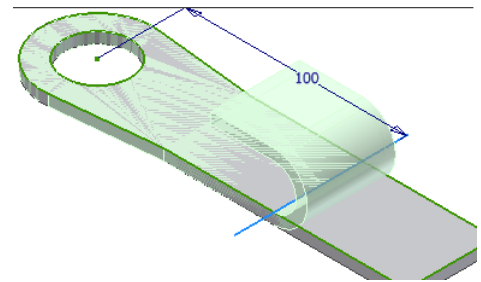
Rufen Sie den Befehl „Biegung“ auf:



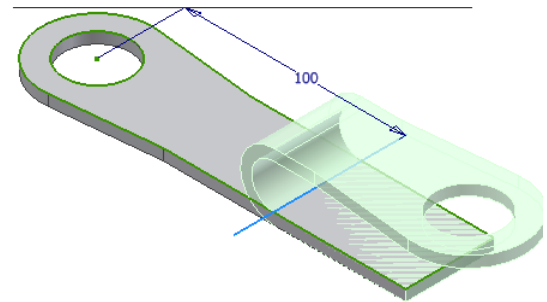
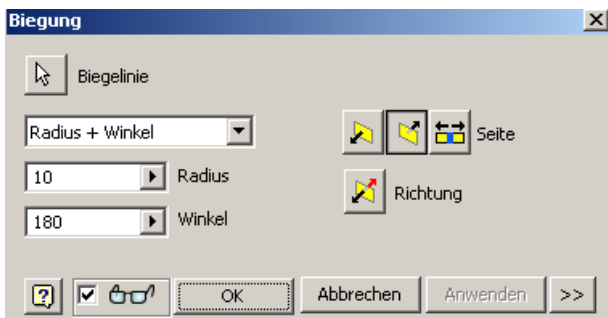
Wählen Sie die Biegelinie.



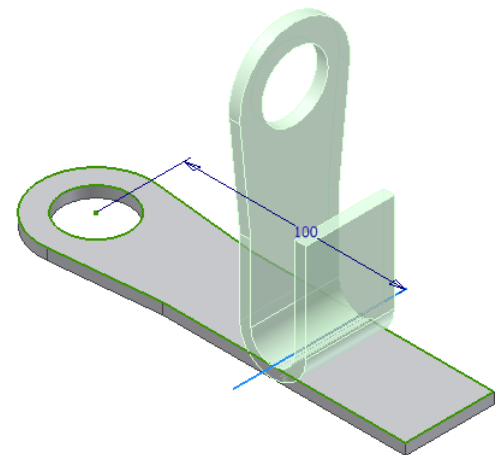
Biegung nach links



Biegung nach rechts



Biegung in beide Richtungen




Übung: Biegung

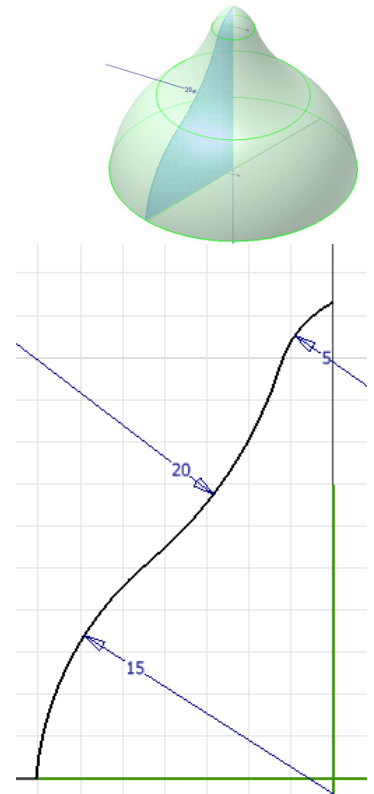
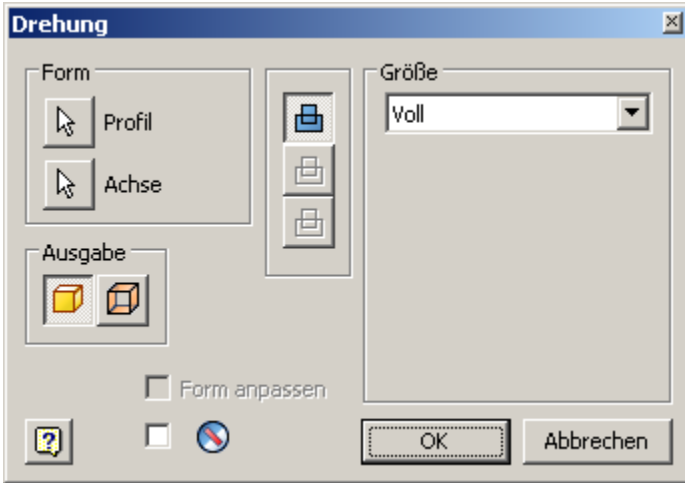
Ändern Sie den Abstandswert der Linie zur projizierten Z-Achse.

Extrusion offenes Profil

Erstellen Sie die 3 aneinandergereihten Bögen wie rechts dargestellt.

Erstellen Sie einen tangentialen Übergang an den Enden über die Abhängigkeit tangential.

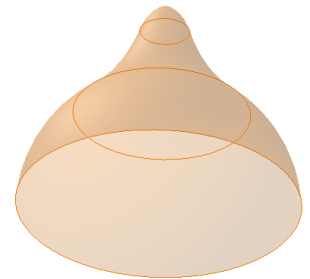
Rufen Sie den Befehl Drehung auf: 




Die Extrusion klappt, obwohl keine geschlossene Kontur vorhanden ist.

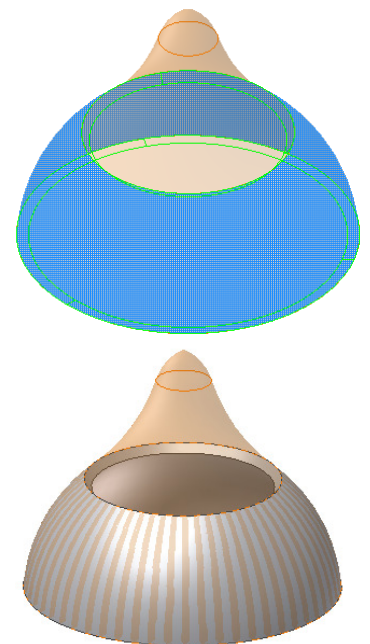
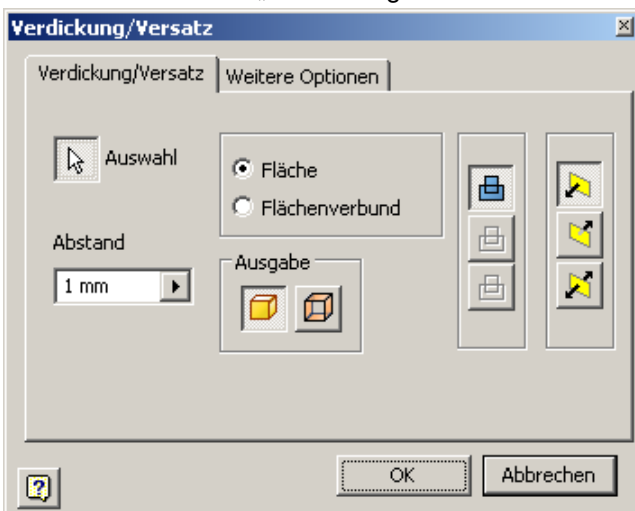
Wahlweise können Sie die Ausgabe als Fläche wählen.

Flächen können z.B. zum Schneiden von Volumen verwendet werden oder mit der Funktion „Verdickung/Versatz“ zu einem Volumen umgewandelt werden.



Verdickung

Rufen Sie den Befehl „Verdickung/Versatz“ auf: 

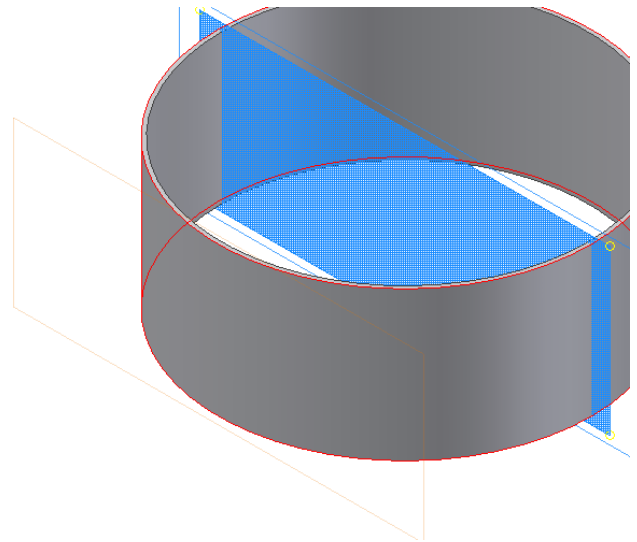


Runde Anordnung

Vorbereitung:

Erstellen Sie einen Kreis auf der projizierten Z-Achse

Extrudieren Sie den Kreis auf 40 mm um die Mittelebene.



Erstellen Sie eine Wandstärke von 1 mm.

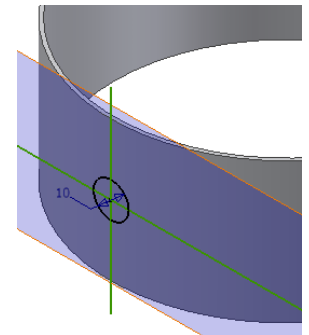
Erstellen Sie eine Arbeitsebene parallel zur XZ-Ebene am Umfang des Zylinders.

Erstellen Sie eine Skizze auf der neuen Arbeitsebene.

Erstellen Sie einen Kreis auf dem Schnittpunkt der projizierten X-Achse und der projizierten XY-Ebene. Radius 10 mm.

Schalten Sie von der Skizzierebene zurück auf die

Bauteilebene: 




Geben Sie „E“ ein oder wählen Sie „Extrusion“:



Schalten Sie die Sichtbarkeit der Arbeitsebene über die RMT / Sichtbarkeit aus.

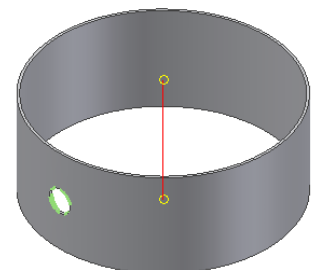
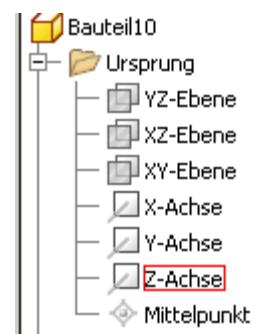
Runde Anordnung

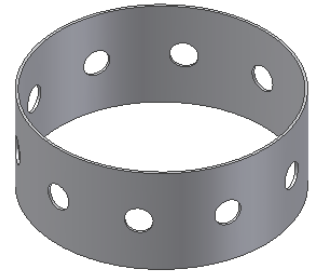
Rufen Sie den Befehl „Runde Anordnung“ auf oder STRG +

Shift + O: 

Wählen Sie die Bohrung im Browser oder am Zylinder.

Wählen Sie die Z-Achse als Drehachse.





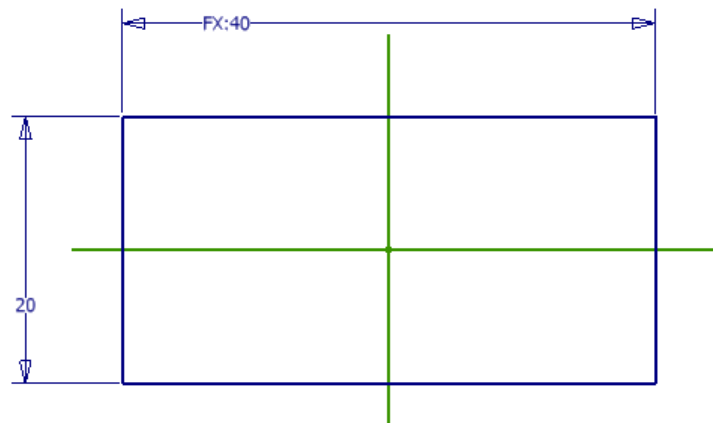
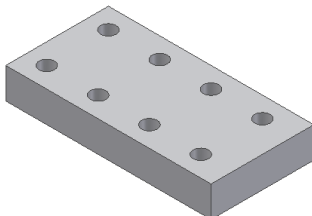
Rechteckige Anordnung

Vorbereitung:

Erstellen Sie die Skizze.

Extrudieren Sie das Rechteck auf 6 mm.

Erstellen Sie eine neue Skizze auf der Oberseite.



Rufen Sie den Befehl „Versatz“ auf: 

Versetzen Sie die projizierte Geometriekante um 4 mm nach innen.

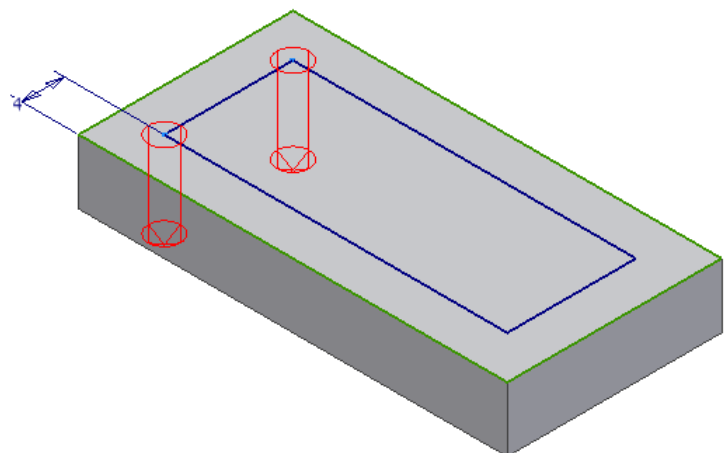
Schalten Sie von der Skizzierebene zurück

auf die Bauteilebene: 


Geben Sie den Befehl „B“ ein oder wählen

Sie Bohrung: 

Platzieren Sie die Bohrungen manuell auf die linken Eckpunkte des Rechtecks.



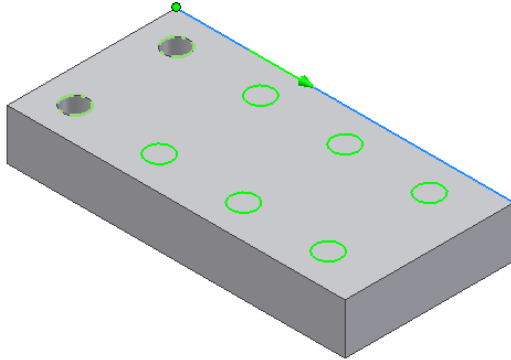
Rufen Sie den Befehl „Rechteckige Anordnung“ auf oder

STRG + Shift + R: 

Wählen Sie die Bohrungen.

Klicken Sie „Richtung 1“ und wählen Sie die obere Kante.

Geben Sie 4 Elemente und 10 mm Intervalllänge ein.

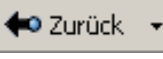


Übung: Anschlagwinkel


Erstellen Sie ein neues Bauteil.

Speichern Sie es unter dem Namen „Winkel.ipt.

Schalten Sie von der Skizzierebene zurück

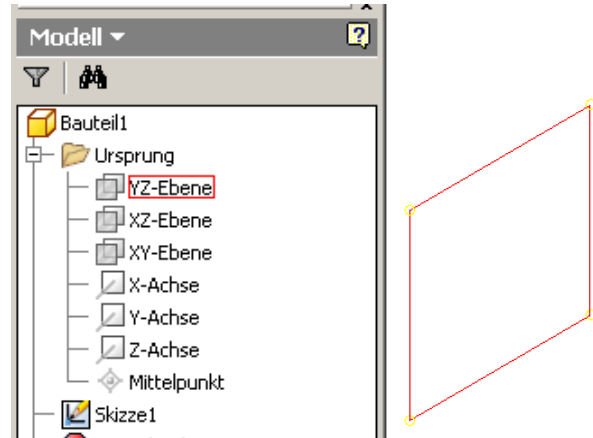
auf die Bauteilebene: 

Rufen Sie den Befehl „Skizze“ auf oder

Taste „S“: 

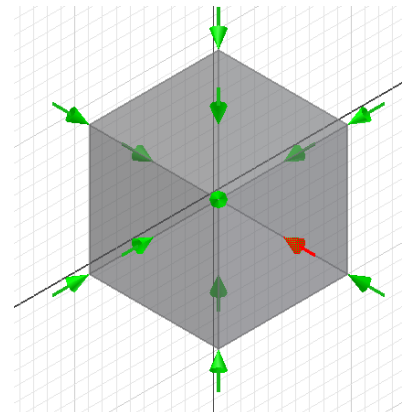
Drücken Sie die Taste F6 / Isoansicht.

Wählen Sie die Skizzierebene YZ.



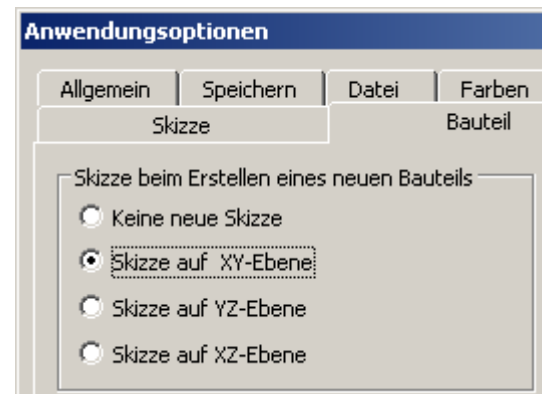
Schalten Sie in die Draufsicht der Ebene.

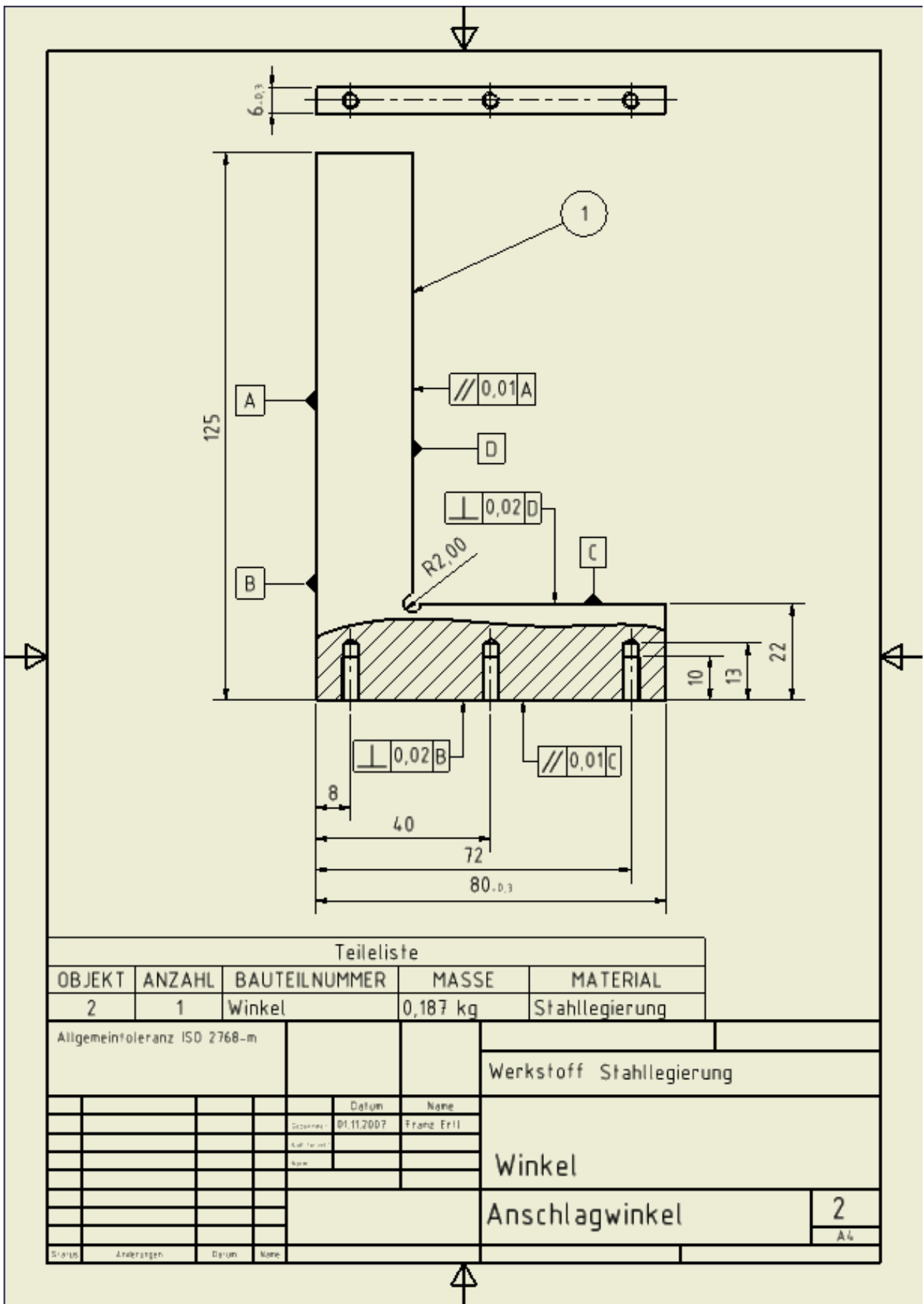
Klicken Sie dazu auf den Pfeil, der auf die rechte Fläche zeigt.



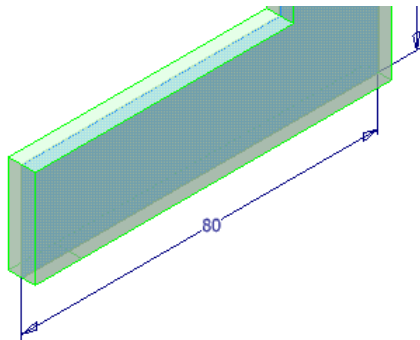
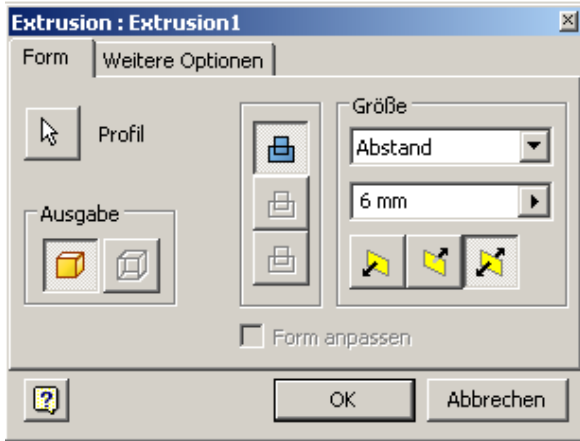
Einstellung der Skizzierebene

Wenn Sie ständig Bauteile erstellen, die eine Skizze auf der XZ- oder YZ-Ebene benötigen, können Sie das in den Anwendungsoptionen voreinstellen.

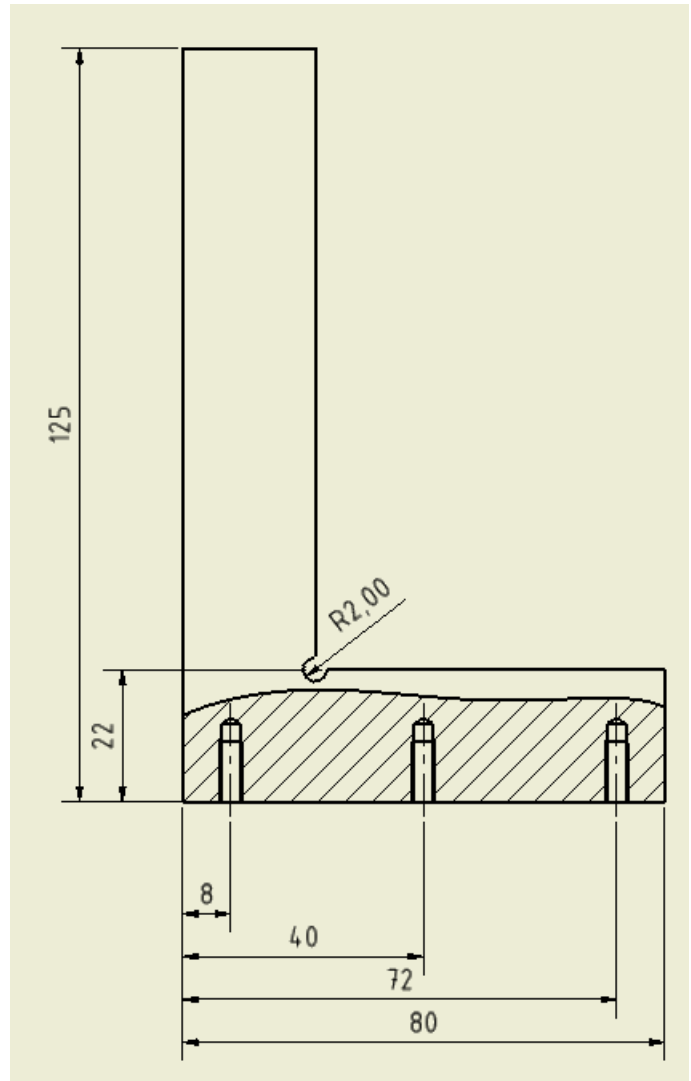




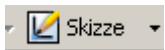
- Erstellen Sie die Skizze mit den Maßen wie rechts dargestellt.
- Bemaßen Sie die Skizze wie dargestellt.
- Extrudieren Sie den Körper 6 mm in beide Richtungen. Die Skizzierebene schneidet den Körper in der Mittelebene.



Die YZ-Ebene können Sie später auf die Skizze für die Bohrungspunkte projizieren und sparen sich das manuelle Erstellen von Abhängigkeiten.



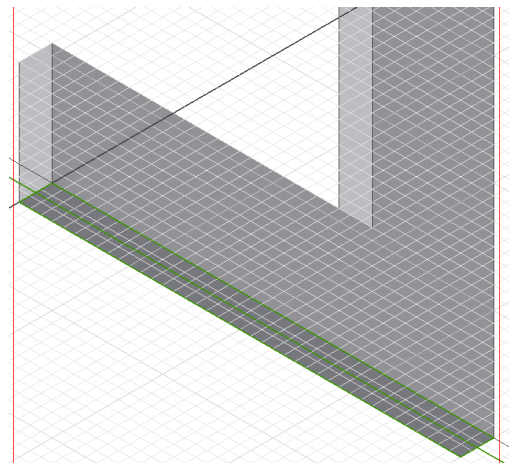
Rufen Sie den Befehl „Skizze“ auf oder Taste „S“:




Erstellen Sie eine Skizze auf Unterseite des Winkels. Projizieren Sie die YZ-Ebene auf die Skizze. Auf der erzeugten Mittellinie werden die Bohrungsmittelpunkte platziert.

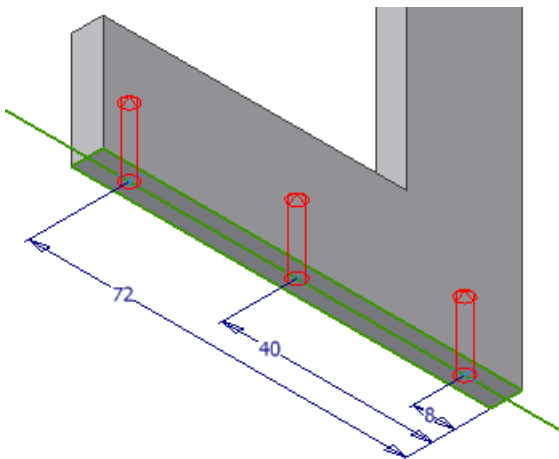
Rufen Sie den Befehl Punkt, Mittelpunkt auf: .

Positionieren Sie die die Punkte wie unten in der Bemaßung dargestellt.

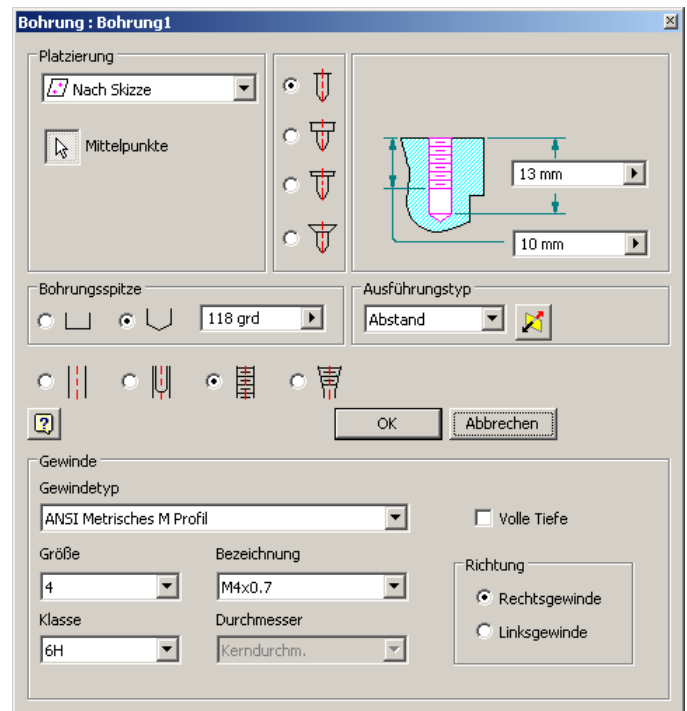


Geben Sie den Befehl „B“ ein oder wählen Sie

Bohrung: 



Stellen Sie die Werte für die Tiefe der Bohrungen und das Gewinde ein.

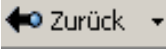



Seitliche Bohrung im Winkel

Erstellen Sie eine Skizze für die dargestellte Bohrung.

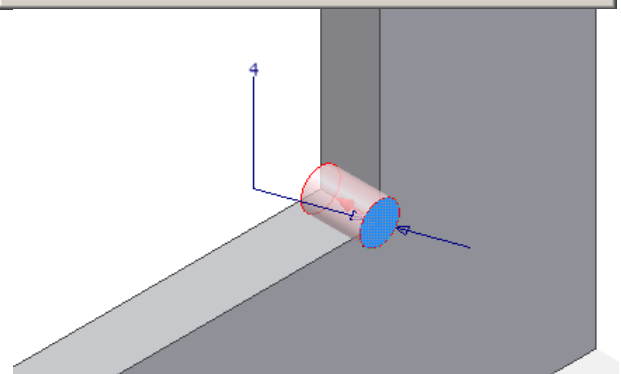
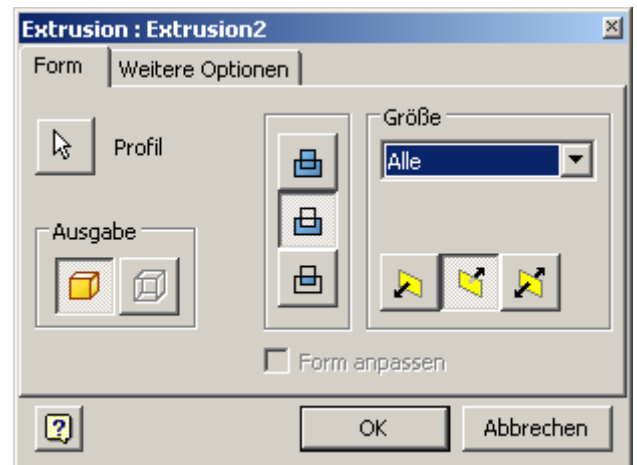
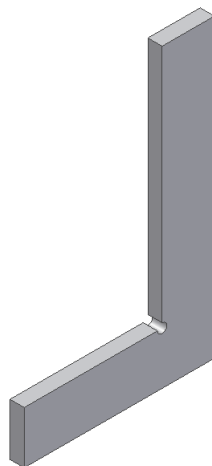
Erzeugen Sie den Kreis mit Durchmesser 4 mm.

Schalten Sie von der Skizzierebene zurück auf die

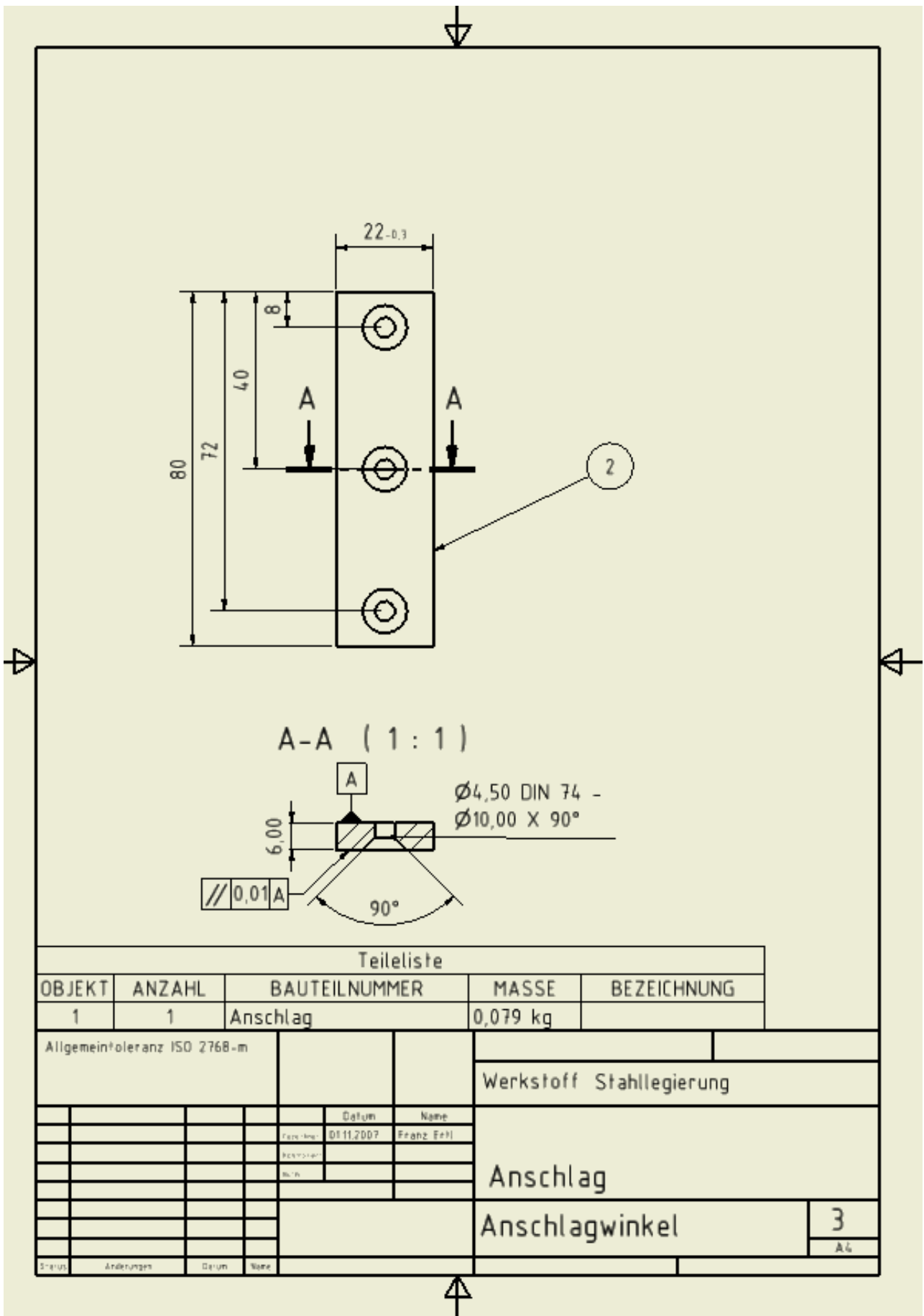
Bauteilebene: 

Geben Sie „E“ ein oder wählen Sie „Extrusion“: 

Extrudieren Sie den Kreis mit der Option Differenz.

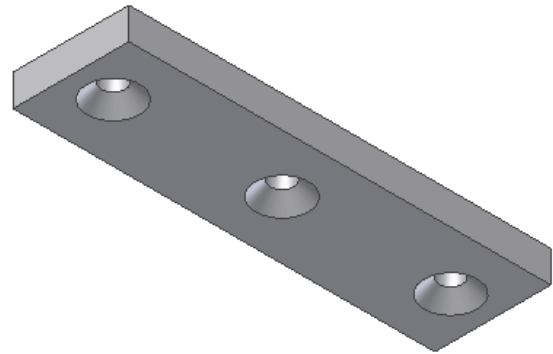


Speichern Sie das Bauteil unter dem Namen Winkel.ipt.

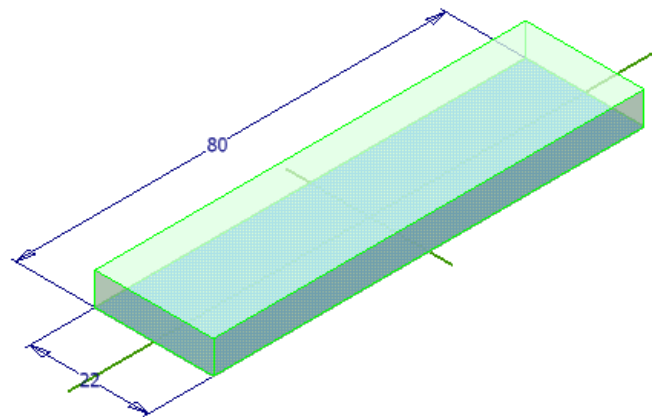
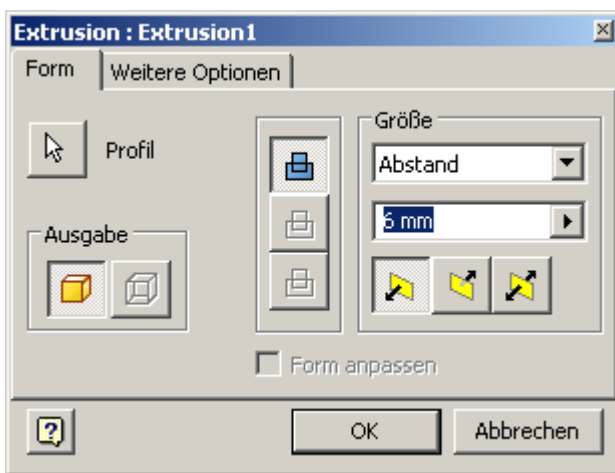


Erstellen Sie ein neues Bauteil.

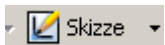
Speichern Sie es unter dem Namen Anschlag.ipt.



Richten Sie die Skizze so aus, dass sie symmetrisch zur X- und Y-Achse liegt. (Achsen projizieren, Abhängigkeit symmetrisch).



Rufen Sie den Befehl „Skizze“ auf oder Taste „S“:



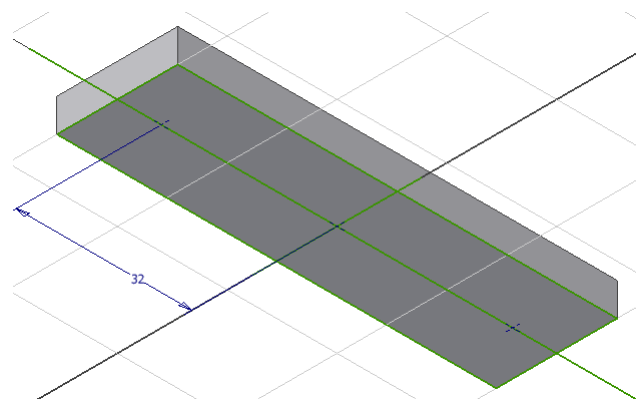
Wählen Sie die Unterseite des Bauteils als Skizzierebene.

Projizieren Sie die X- und die Y-Achse auf die Skizzierebene.

Der mittlere Bohrungsmittelpunkt liegt auf dem Schnittpunkt X-Y-Achse (= Z-Achse).

Der linke Punkt ist 32 mm vom Schnittpunkt entfernt.

Der rechte Bohrungsmittelpunkt liegt symmetrisch zur X-Achse (32 mm zur anderen Seite).



Erstellen Sie die Bohrungen wie unten dargestellt.

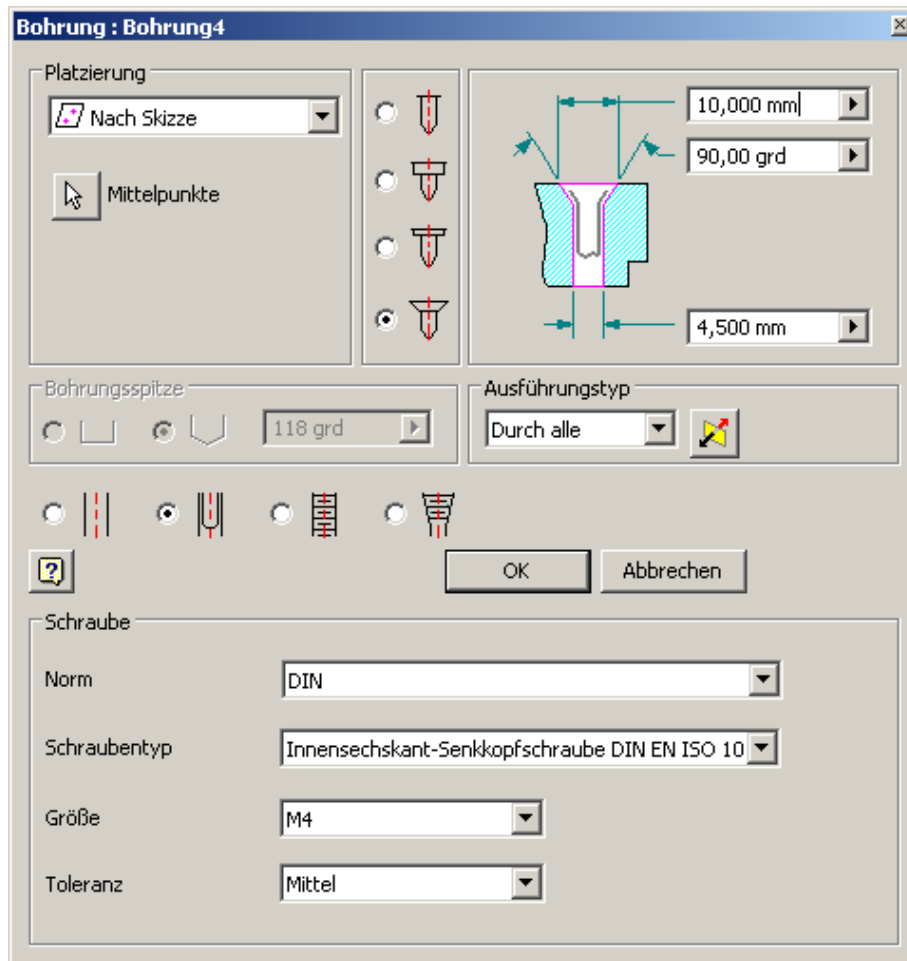
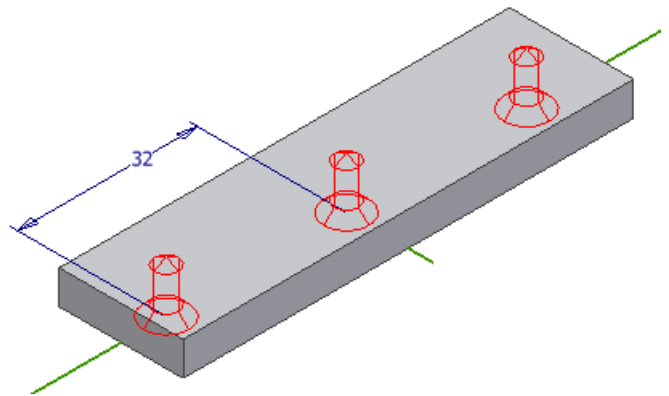
Bohrungstyp: Durchgangsbohrung



Verwenden Sie den dargestellten Schraubentyp:



































Speichern Sie das Bauteil (Name Anschlag.ipt).




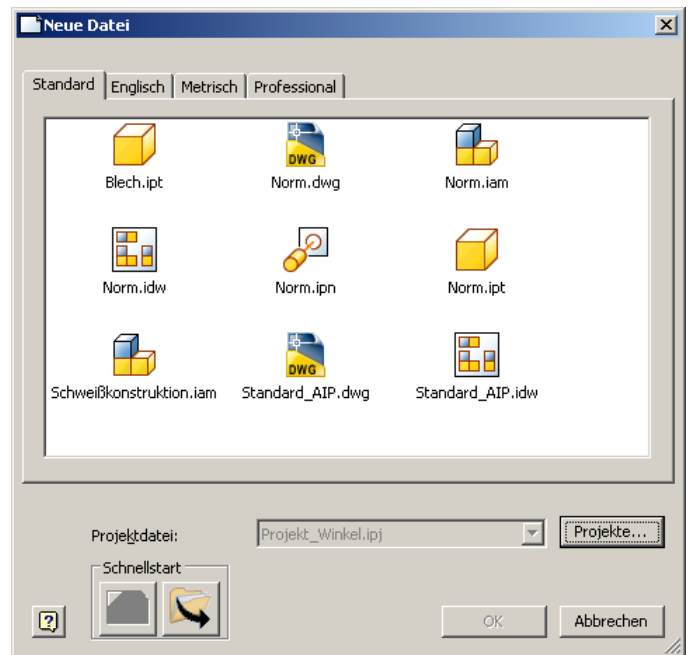
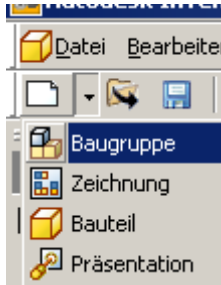
Zusammenbau

In der Baugruppe werden Bauteile zu Baugruppen zusammengefügt. Daraus können Zeichnungen und Präsentationen abgeleitet werden.

Symbol	Beschreibung	Tastatur
	Komponente einfügen	K
	Vault (derzeit deaktiviert)	
	Komponente erstellen (neues Bauteil)	N
	Komponente aus dem Inhaltscenter platzieren (Normbauteile)	
	Baugruppenkomponenten anordnen	
	Komponenten spiegeln	
	Komponenten kopieren	
	Schraubenverbindungsgenerator	
	Leitungsverlauf erstellen	
	Kabelbaum erstellen	
	3D-Abhängigkeiten erstellen	C
	Komponente ersetzen: Dahinter „alle ersetzen“: 	STRG + H/STRG Shift +
	Komponente verschieben	H
	Komponente drehen	V
	Viertel – Schnittansicht, dahinter weitere Schnittansichten.	G
	Arbeitsebene	
	Arbeitsachse	
	Arbeitspunkt	#
	Extrusion	.
	Drehung	E
	Bohrung	D
	Sweeping	B
	Abrunden	STRG + Shift + S
	Fase	A
	Fläche verschieben	STRG + Shift + K
	Rechteckige Anordnung	i
	Runde Anordnung	STRG + Shift + R
	Spiegeln	STRG + Shift + O
	Funktionsparameter	STRG + Shift + M
	iMate erstellen	
	Stückliste	Q

Baugruppe erstellen


Wählen Sie Menü Datei/Neu:  und wählen Sie im rechts dargestellten Fenster „Norm.iam“ oder klicken Sie den Pfeil neben dem Symbol, um direkt eine neue Baugruppe zu erstellen.



Speichern Sie die Baugruppe unter dem Namen Winkel.iam.

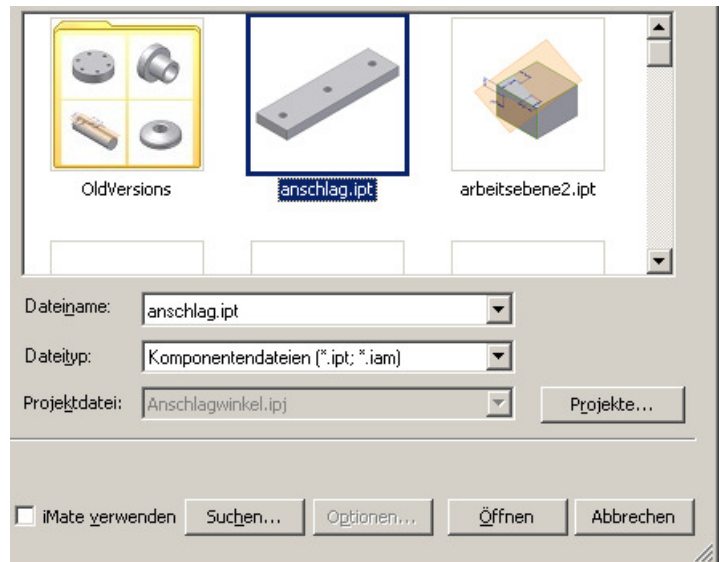
Zusammenbau des Winkels

Fügen Sie nun die Einzelteile in die Baugruppe ein.

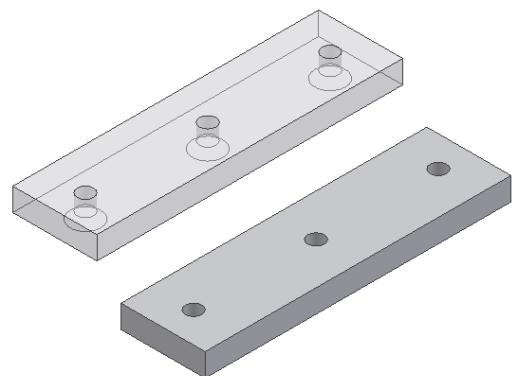
Rufen Sie den Befehl "Komponente platzieren" auf oder Taste „K“: 

Doppelklicken Sie auf das Bauteil Anschlag.ipt

Rufen Sie den Befehl "Komponente platzieren" auf oder Taste „K“: 



Doppelklicken Sie auf das Bauteil Winkel.ipt.



Klicken Sie eine beliebige Position neben dem bereits eingefügten Anschlag.

Teilleiste

OBJEKT	ANZAHL	BAUTEILNUMMER	BEZEICHNUNG
1	1	Anschlag	
2	1	Winkel	
3	3	ISO 10642 - M4 x 12	Innensechskantschraube mit Senkkopf

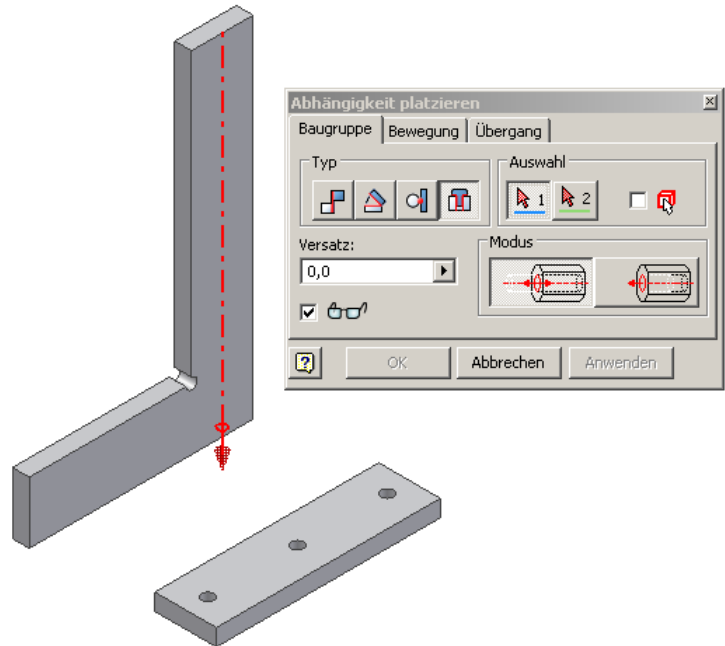
Allgemeintoleranz ISO 2768-m				Werkstoff	
		Datum	Name	Anschlagwinkel	
		Gezeichnet	01.11.2007 Franz Ertl		
		Geprüft			
		Freigegeben			
				Anschlagwinkel	1
					A4
Status	Änderungen	Datum	Name		

Rufen Sie den Befehl „Abhängigkeit platzieren“ auf oder Taste „C“:

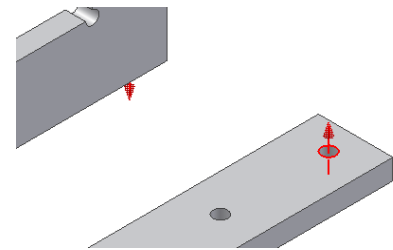
Wählen Sie die Abhängigkeit „Einfügen“, um gleichzeitig eine Abhängigkeit auf die Fläche und die Achse der Bohrung zu erstellen.

Diese Abhängigkeit ist ideal bei Drehteilen mit Absatz bzw. wie hier bei Bohrungen.

Bewegen Sie die Maus über die Fläche wie dargestellt, klicken Sie die untere Bohrung.



Klicken Sie die Bohrung des Anschlags wie dargestellt. Klicken Sie auf „Anwenden“.



Beenden Sie den Befehl „Abhängigkeiten“.

Drehen Sie bei gedrückter linker Maustaste den Winkel zur Seite.

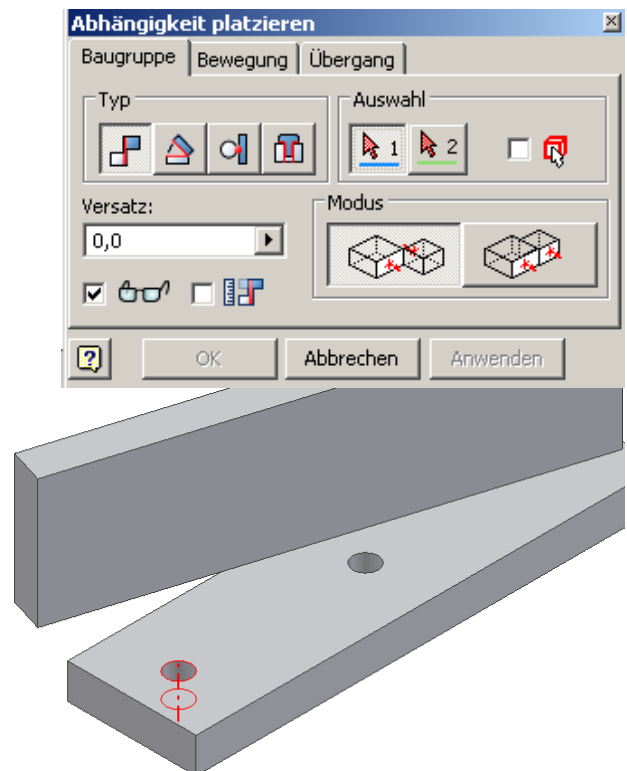
Nur die hinteren Bohrungen sind derzeit abhängig.

An der vorderen Bohrung wenden Sie nun eine Abhängigkeit „passend“ auf die Achsen an.

Rufen Sie den Befehl „Abhängigkeit platzieren“ auf

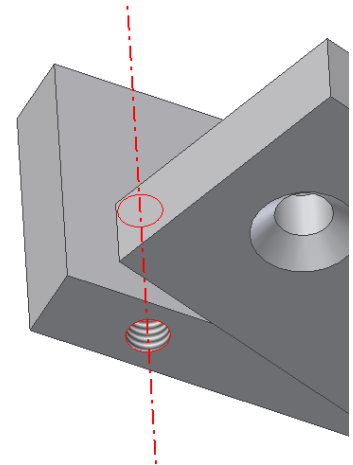
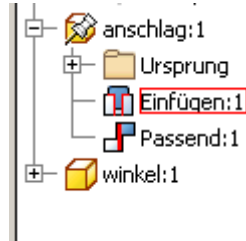
oder Taste C:

Klicken Sie in die Bohrung wie dargestellt.

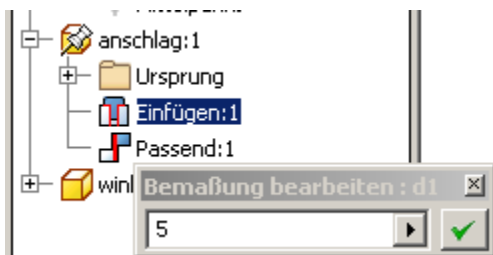


Drehen Sie die Ansicht,
klicken Sie in die Bohrung des Winkels.

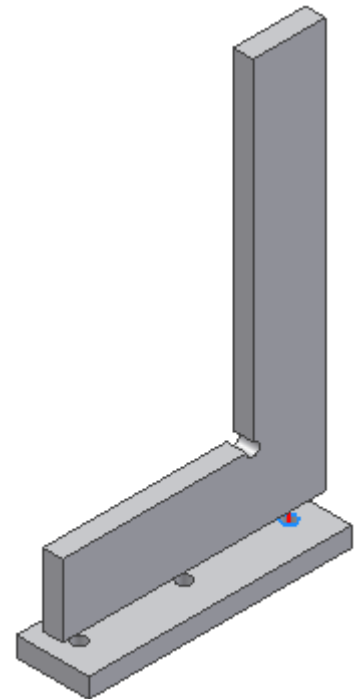
Sie hätten auch eine weitere Abhängigkeit „Einpassen“ anwenden können.
Wenn Sie aber später den Abstand des Winkels zur Bohrung verändern möchten, reicht es im gezeigten Fall aus, bei der Einpassung einen Abstand einzugeben, wenn Sie 2 x Einpassen gewählt haben, geht das nicht (oder umständlich durch Unterdrücken).



Abstand in Abhängigkeit ändern
Doppelklicken Sie auf die Abhängigkeit Einfügen:1.
Ändern Sie den Wert von 0 auf 5.



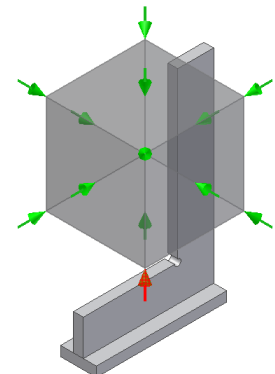
Ergebnis wie dargestellt.
Setzen Sie den Wert zurück auf 0.



Schrauben einfügen

Drehen Sie die Ansicht so, dass Sie den Anschlag von unten sehen.

Rufen Sie den Befehl „Komponente aus dem Inhaltscenter platzieren“ auf:



Inhaltscenter durchsuchen

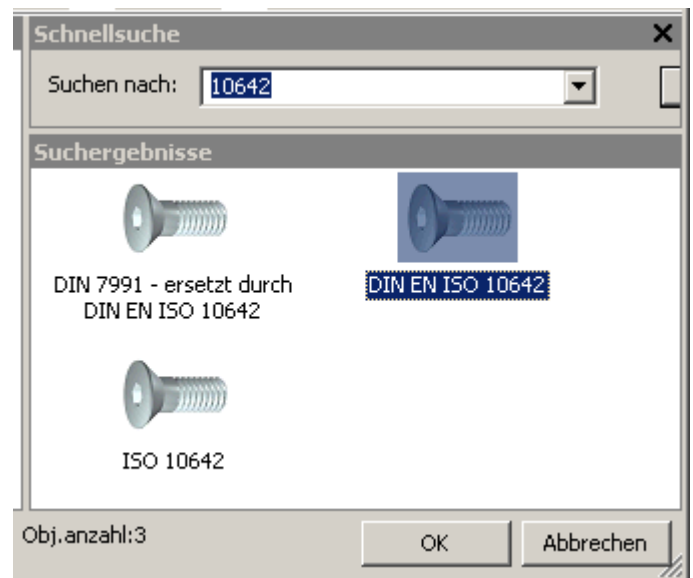
Klicken Sie auf die Lupe, um die Suche zu aktivieren.

Geben Sie als Suchbegriff „7991“ ein.

Klicken Sie auf „Jetzt suchen“.



Doppelklicken Sie auf die Schraube „DIN 7991“.



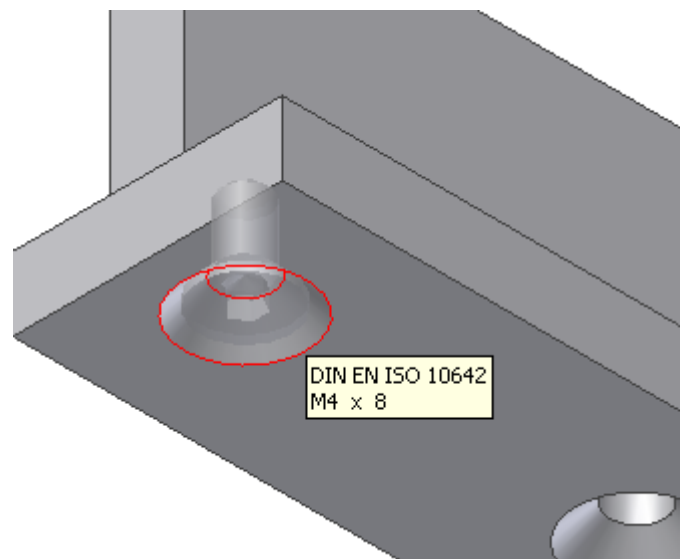
Schrauben einpassen

Klicken Sie in die kegelige Fläche. Dadurch werden die Abhängigkeiten automatisch erstellt.

Wählen Sie sonst „Komponente bearbeiten“:

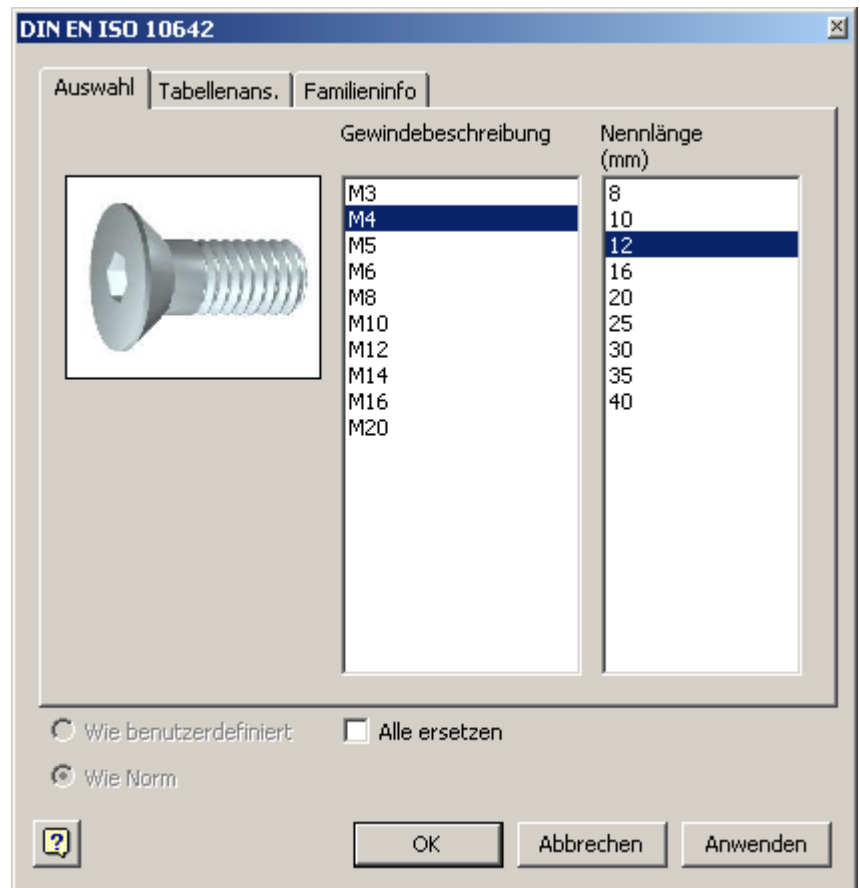


falls Sie die Größe manuell anpassen müssen.



Schraubengröße definieren

Stellen Sie die Größe auf M4 x 12 mm.

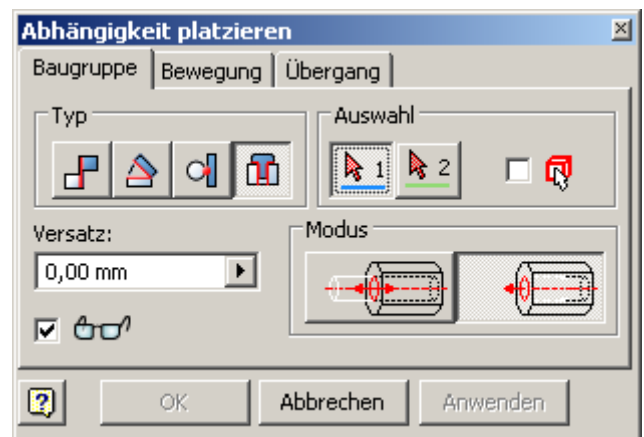


Abhängigkeiten für Schrauben manuell platzieren

Sie können die Abhängigkeiten auch manuell platzieren.

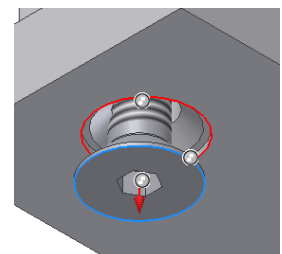
Falls bereits Abhängigkeiten bestehen, erhalten Sie eine entsprechende Fehlermeldung.

Rufen Sie den Befehl „Abhängigkeit platzieren“ auf oder Taste „C“:

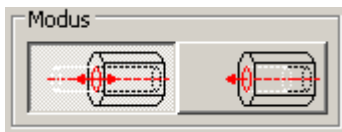


Wählen Sie „Einfügen“:

Klicken Sie die Schraube und die Bohrung an der Kante, an welcher sie sich später berühren sollen.

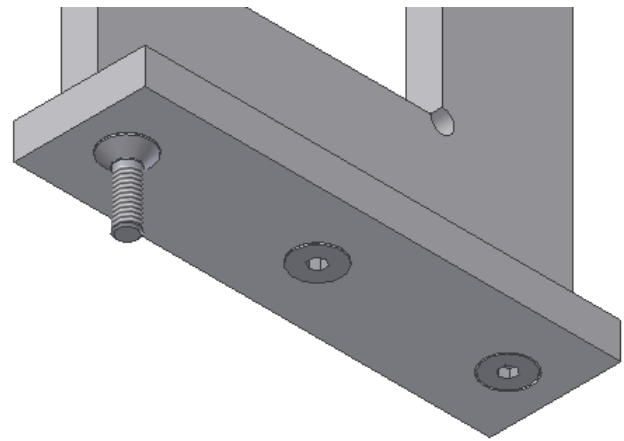


Falls die Richtung nicht passt, klicken Sie im Bereich „Modus“ auf die nicht aktivierte Schaltfläche, um die Darstellung zu drehen.




Das geht aber nur so lange, bis „Anwenden“ geklickt wurde.

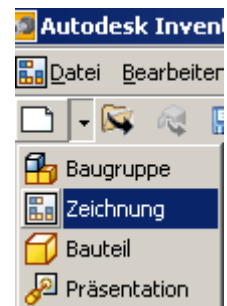
Klicken Sie nun auf „Anwenden“ oder bestätigen Sie mit OK.



Zeichnungsableitung erstellen

Wählen Sie Menü Datei/Neu  oder den schwarzen Pfeil neben dem Symbol.

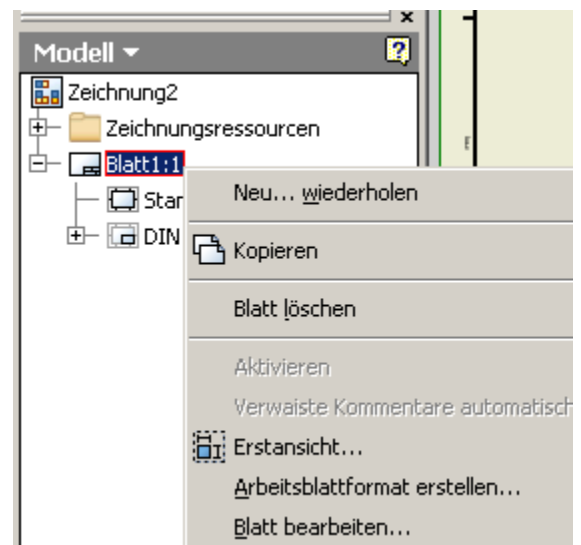
Wählen Sie die Vorlage Norm.idw:  Norm.idw



Stellen Sie die Blattgröße ein

Klicken Sie dazu mit der rechten Maustaste im Browser auf „Blatt1:1“.

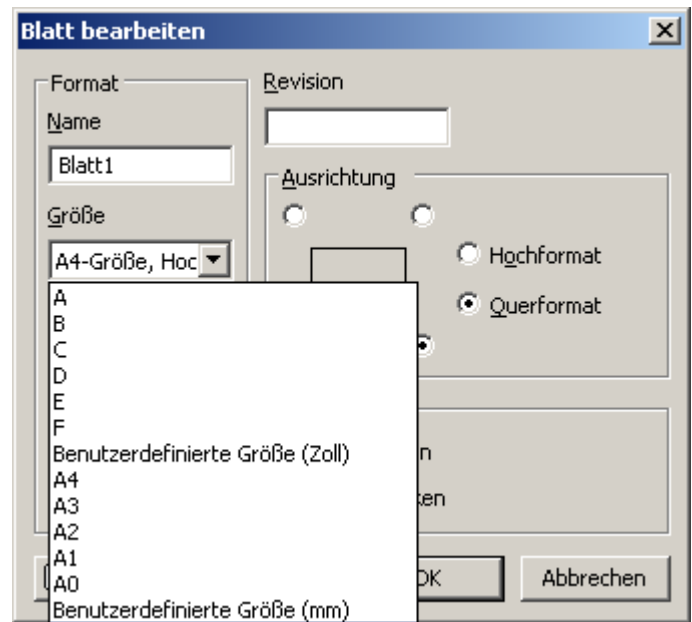
Wählen Sie „Blatt bearbeiten...“



Blattgröße A4

Stellen Sie die Blattgröße auf A4 Hochformat.

Daneben können Sie auch wählen, wo das Schriftfeld platziert wird bzw. ob die Blätter gezählt werden sollen, wenn Sie mehrere Blätter einfügen.



Erstansicht erstellen

Erstellen Sie eine

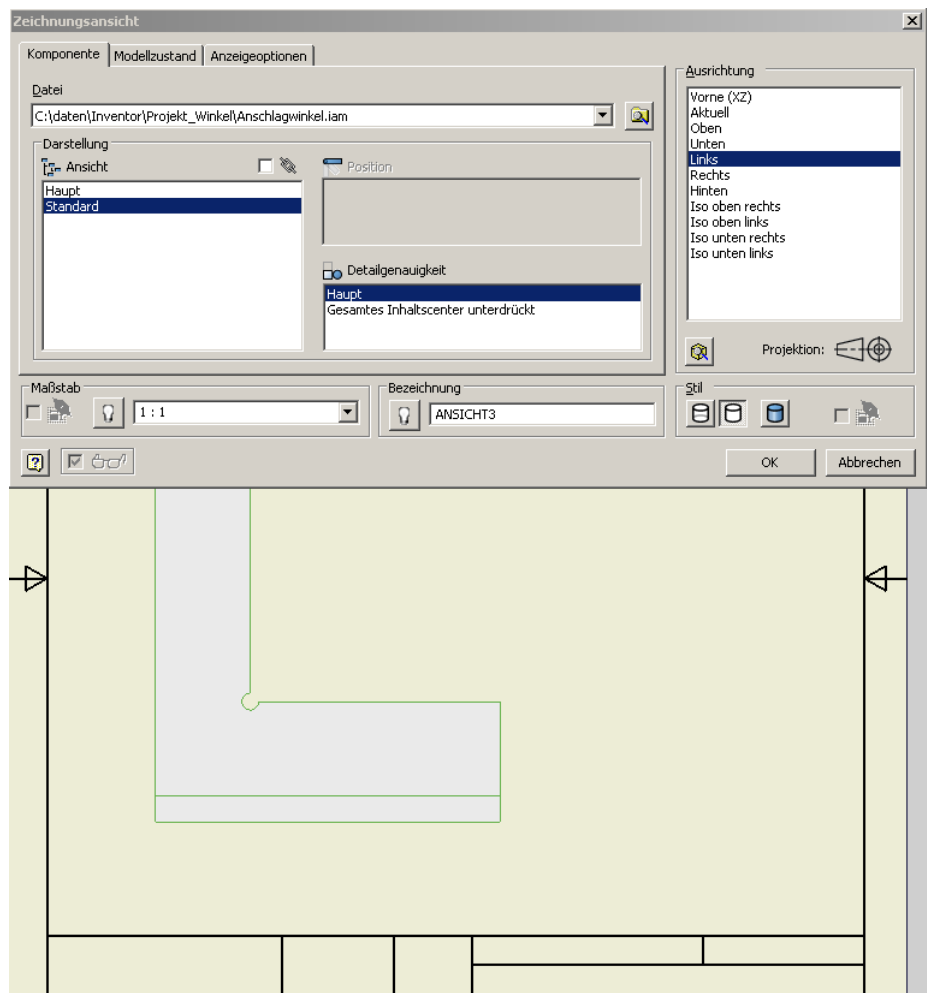
„Erstansicht“:

Wählen Sie die „Ausrichtung“ „Links“.

Stellen Sie den Maßstab auf 1:1.

Platzieren Sie die Ansicht im Blatt links unten.

Das erste Blatt beinhaltet die komplette Baugruppe. Es sind keine Maße erforderlich, deshalb können Sie die Baugruppe nah am Blattrand platzieren.



Parallelansicht erstellen

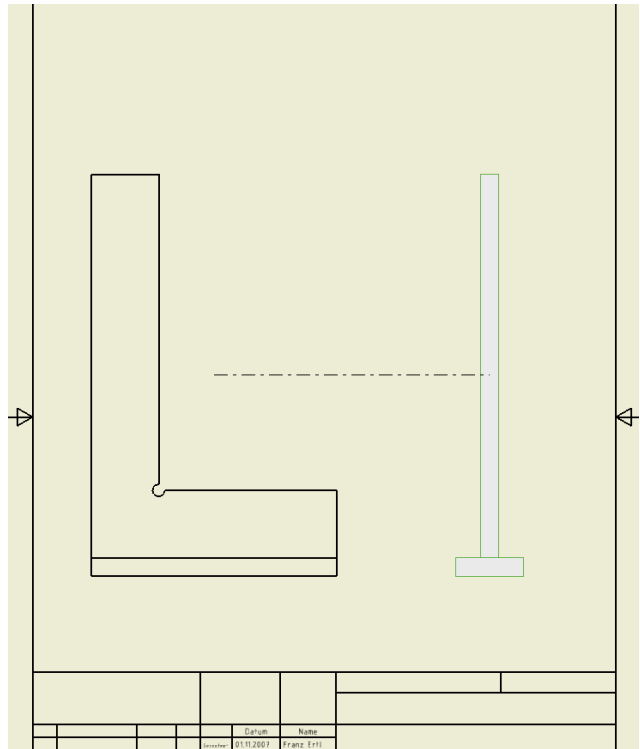
Wählen Sie „Parallele Ansicht“:



Klicken Sie in die Erstansicht, ziehen Sie die Maus nach rechts, klicken Sie die gewünschte Position.

Drücken Sie die rechte Maustaste.

Wählen Sie „Erstellen“.

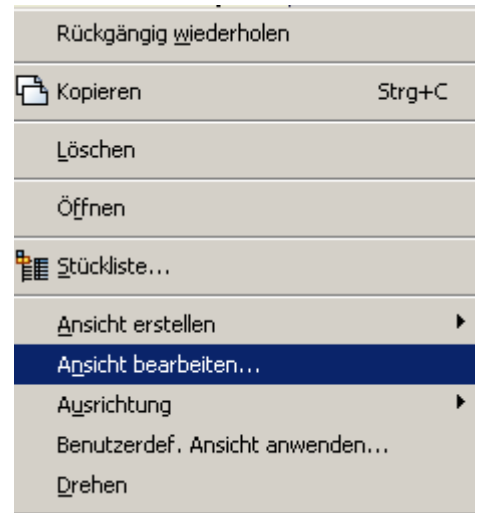
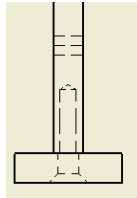


Ansicht ändern

Klicken Sie auf die parallele Ansicht. Wenn der rote Rahmen aktiv ist, drücken Sie die RMT.

Wählen Sie „Ansicht bearbeiten“.

Wählen Sie im Stil „Mit verdeckten Linien“.



Ausschnittansicht erstellen

Klicken Sie auf die Ansicht, in welcher der Ausschnitt erzeugt werden soll.

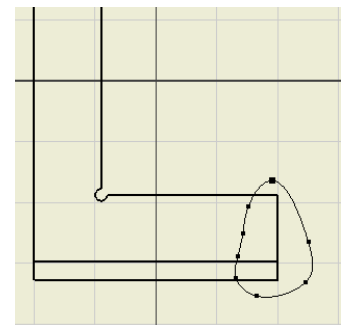
Rufen Sie den Befehl „Skizze“ auf oder Taste „S“:



Rufen Sie den Befehl „Spline“ auf:




Erstellen Sie den Spline wie dargestellt.



Schalten Sie von der Skizzierebene zurück auf die

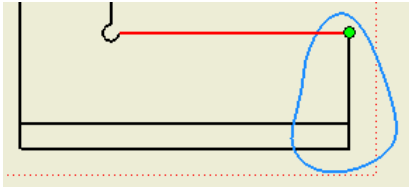
Bauteilebene: 

Rufen Sie „Ausschnitt“ auf: 

Klicken Sie auf die Ansicht.

Die Skizze wird automatisch erkannt.

Klicken Sie einen Punkt, von welchem aus die Tiefe des Ausschnitts berechnet wird.

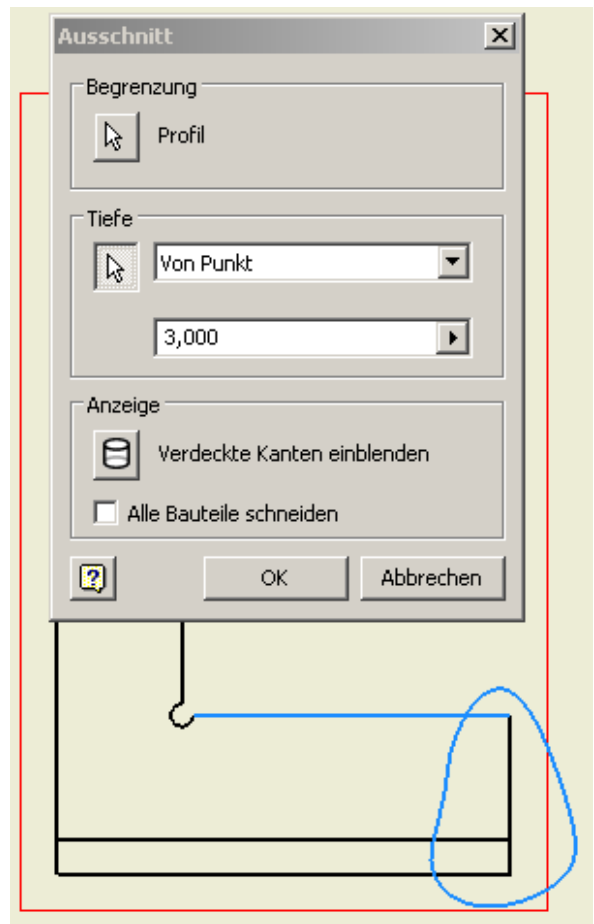


Geben Sie die Tiefe von 3 mm ein. Das ist die halbe Extrusionshöhe, d.h. der Schnitt wird genau durch die Mittelebene erstellt.

Fehlermöglichkeit:

Falls die Skizze nicht erkannt wird, haben Sie vor dem Erstellen der Skizze nicht die Ansicht aktiviert.

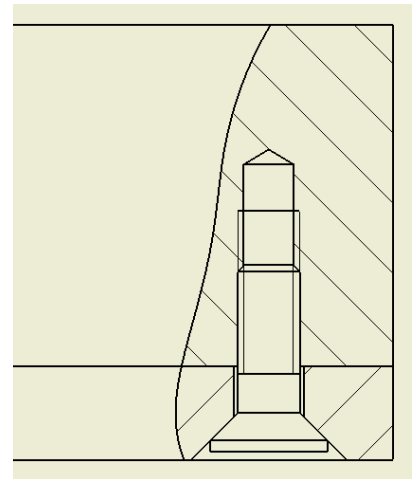
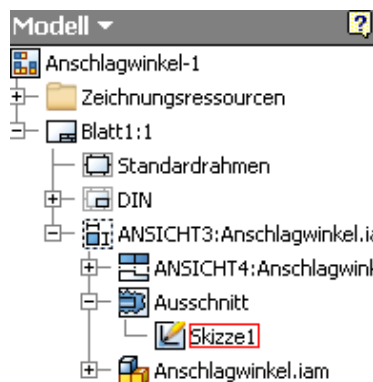
Löschen Sie die Skizze, aktivieren Sie die Ansicht und erstellen Sie eine neue Skizze.



Schnitt ändern

Sie können das Skizzenprofil ändern, indem Sie auf die Skizze doppelklicken oder RMT „Bearbeiten“.

Wenn die Tiefe geändert werden soll, doppelklicken Sie den Browsereintrag „Ausschnitt“ oder RMT „Ausschnitt bearbeiten“.

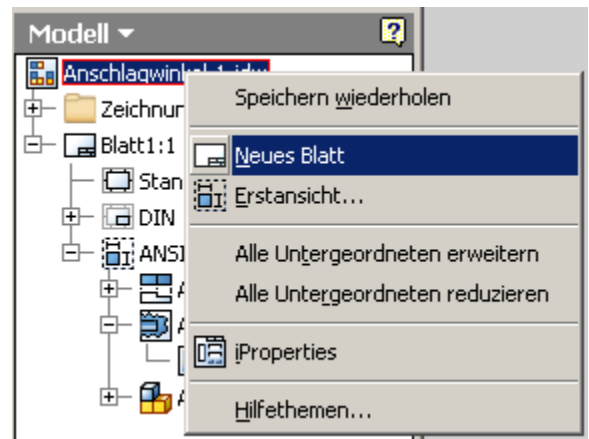


Neues Blatt einfügen

In der gleichen IDW werden nun auch die Einzelteile der Baugruppe abgeleitet.

Klicken Sie mit der RMT auf den Zeichnungsnamen im Browser.

Wählen Sie im Kontextmenü „Neues Blatt“.



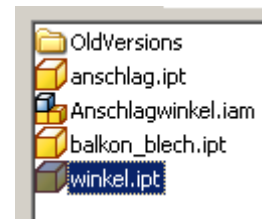
Erstellen Sie eine „Erstansicht“:



Wählen Sie „Ordner durchsuchen“:

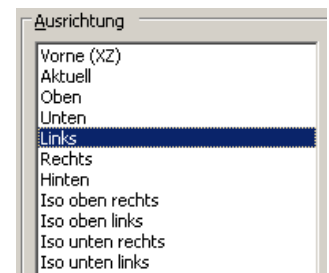


Öffnen Sie das Bauteil „winkel.ipt“.



Wählen Sie die Ausrichtung „Links“.

Positionieren Sie die linke Ansicht auf dem Blatt so, dass Sie Bemaßungen hinzufügen können.

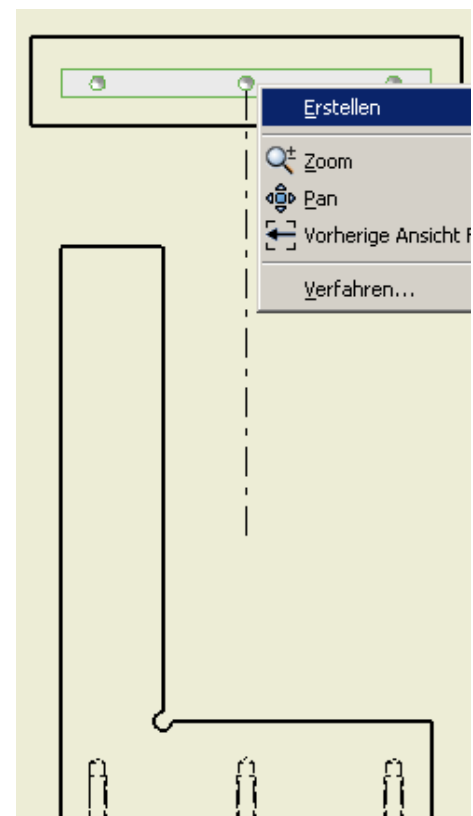


Wählen Sie „Parallele Ansicht“:



Wählen Sie die Ansicht und ziehen Sie den Mauszeiger in die gewünschte Richtung (nach unten).

Drücken Sie die RMT und wählen Sie „Erstellen“.



Erstellen Sie ein weiteres neues Blatt für den Anschlag.

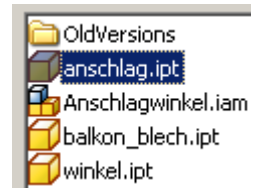
Erstellen Sie eine „Erstansicht“:



Wählen Sie „Ordner durchsuchen“:

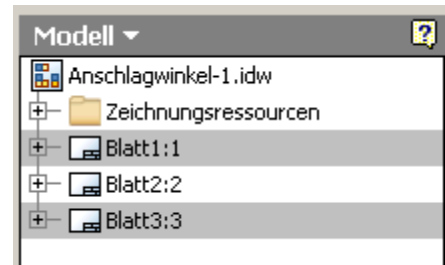


Öffnen Sie das Bauteil „anschlag.ipt“.



Blatt wechseln

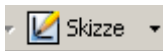
Doppelklicken Sie auf Blatt2:2, um zurück zum Winkel zu gelangen.



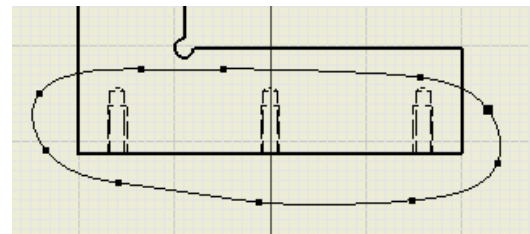
Ausschnittansicht erstellen

Klicken Sie auf die Ansicht.

Rufen Sie den Befehl „Skizze“ auf oder Taste „S“:



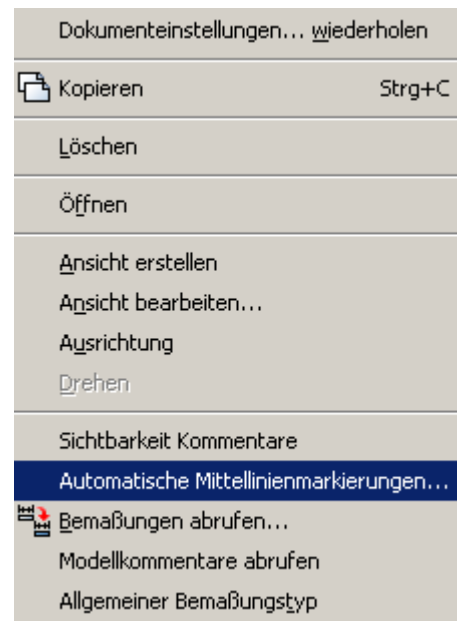
Rufen Sie den Befehl „Spline“ auf:



Automatische Mittellinienmarkierung

Klicken Sie mit der rechten Maustaste in die Ansicht, in welcher die Mittellinien hinzugefügt werden sollen.

Wählen Sie den entsprechenden Eintrag im Kontextmenü.

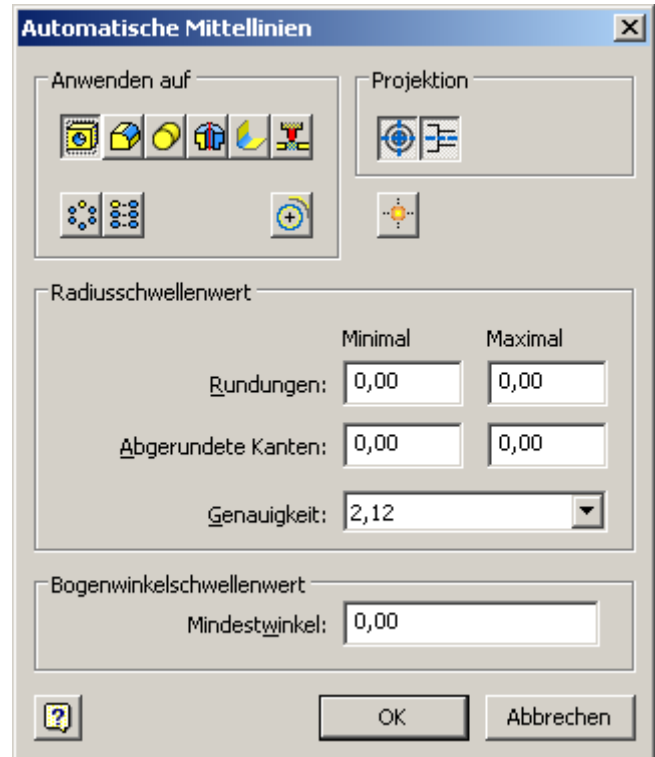
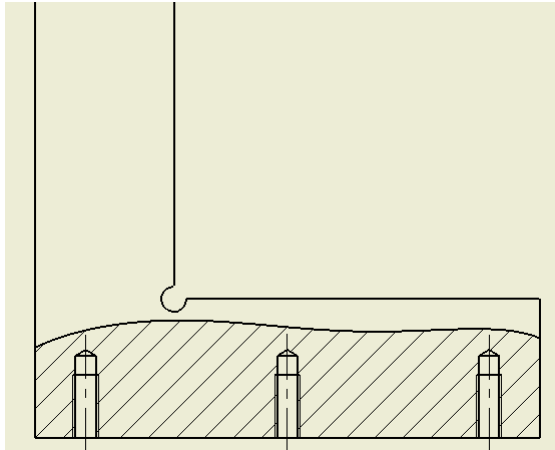


Wählen Sie die Elemente, auf welche automatische Mittellinien erhalten sollen. Rechts sind nur die Bohrungen aktiviert.

Wählen Sie die Projektion.

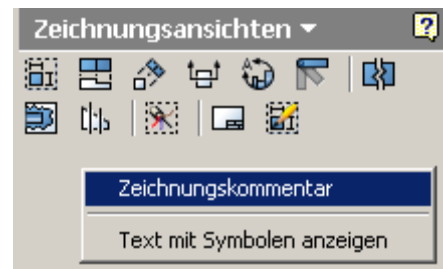
Wählen Sie Seitenansicht.

Bestätigen Sie mit OK.



Bemaßung und Zeichnungskommentare

Klicken Sie auf „Zeichnungsansichten“ oder mit der RMT in die Schaltflächenleiste. Wählen Sie „Zeichnungskommentar“.



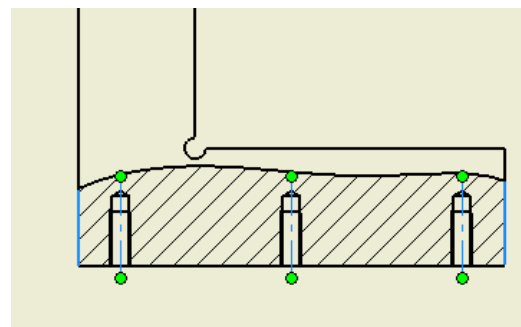
Basislinienbemaßung

Rufen Sie den Befehl „Basislinienbemaßungssatz“ auf:



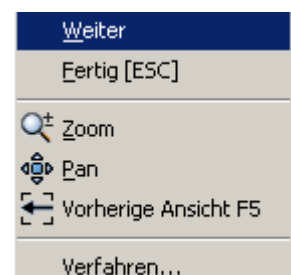
Im Gegensatz zum Basislinienbemaßungssatz können diese Bemaßungen nach dem Erstellen einzeln bearbeitet werden.

Klicken Sie nacheinander die Linien wie dargestellt.



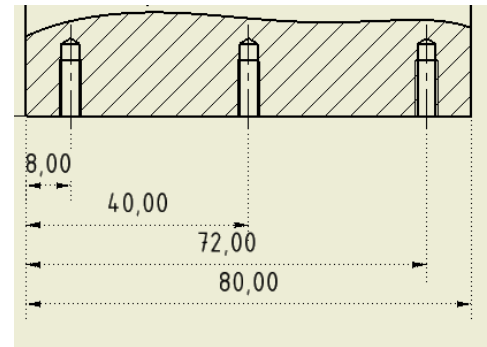
Drücken Sie die rechte Maustaste.

Wählen Sie „Weiter“.



Ziehen Sie die Bemaßung nach unten vom Winkel weg, bis sie „einrastet“. Klicken Sie mit der linken Maustaste, um die Position zu bestätigen. Drücken Sie die RMT und wählen Sie „Fertig“.

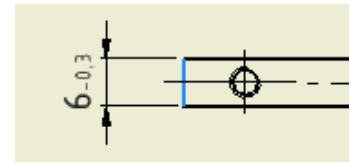
Die Bemaßung wird gepunktet dargestellt, wenn sie sich in einem definierten Abstand zum Objekt bzw. zu einer bestehenden Bemaßung befindet. So wird das gleichmäßig platzieren einzelner Bemaßungen erleichtert.



Erstellen Sie die weiteren Bemaßungen wie oben dargestellt.

Untersicht bemaßen

Bemaßen Sie die Untersicht. Drücken Sie die RMT und wählen Sie „Fertig“.



Maßwert ändern

Klicken Sie die Bemaßung an.

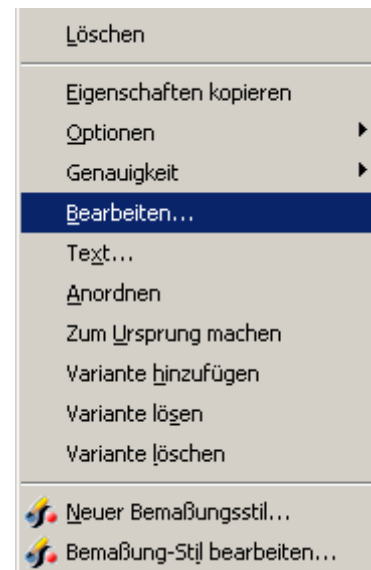
Drücken Sie die RMT.

Wählen Sie „Bearbeiten“.

Wählen Sie „Texteditor starten“:



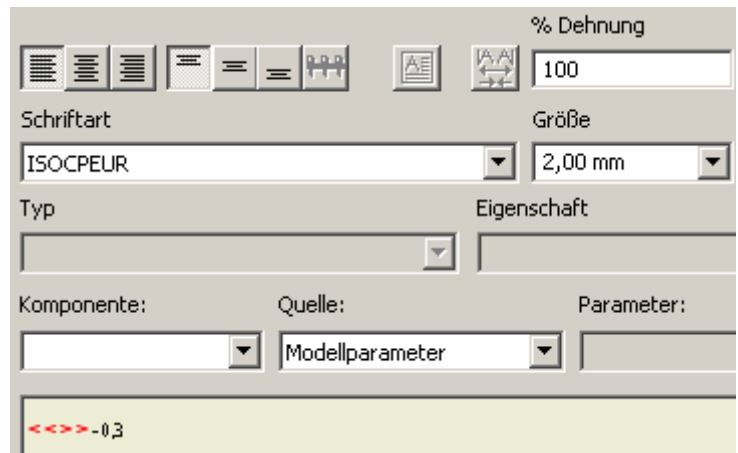
Fügen Sie auch die automatischen Mittellinien in der Untersicht hinzu.



Schreiben Sie hinter die Bemaßung, die durch die roten Pfeile repräsentiert wird, „-0,3“.

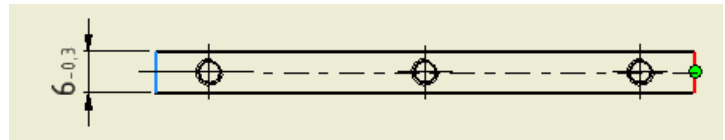
Markieren Sie diesen Text und ändern Sie die Schriftgröße auf 2 mm.

Bestätigen Sie mit OK.



Mittellinie manuell erstellen

Rufen Sie den Befehl „Mittellinie“ auf:
Klicken Sie die linke, dann die rechte senkrechte Kante der Untersicht im Mittelpunkt.



Form- und Lagetoleranzen

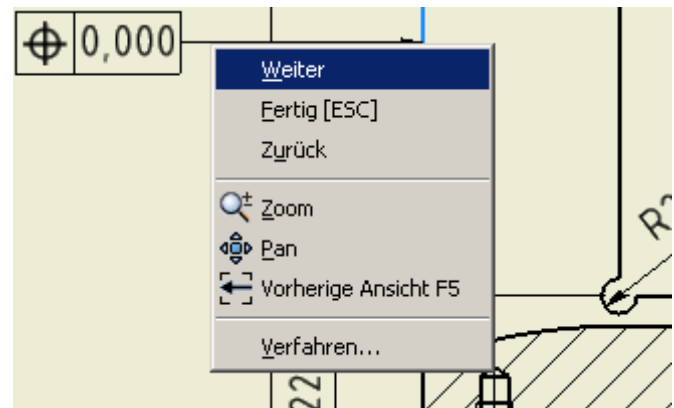
Mit Symbolen für die Form- und Lagetoleranz können Sie maximal erlaubte Abweichungen z.B. der Parallelität u.a. angeben.

Rufen Sie den Befehl „Symbol für Form- und

Lagetoleranzen“ auf oder Taste „F“:



Zeigen Sie die Linie, an welcher das Toleranzsymbol platziert werden soll.



Drücken Sie die RMT.

Wählen Sie „Weiter“.

Dialogfenster Form- und Lagetoleranz

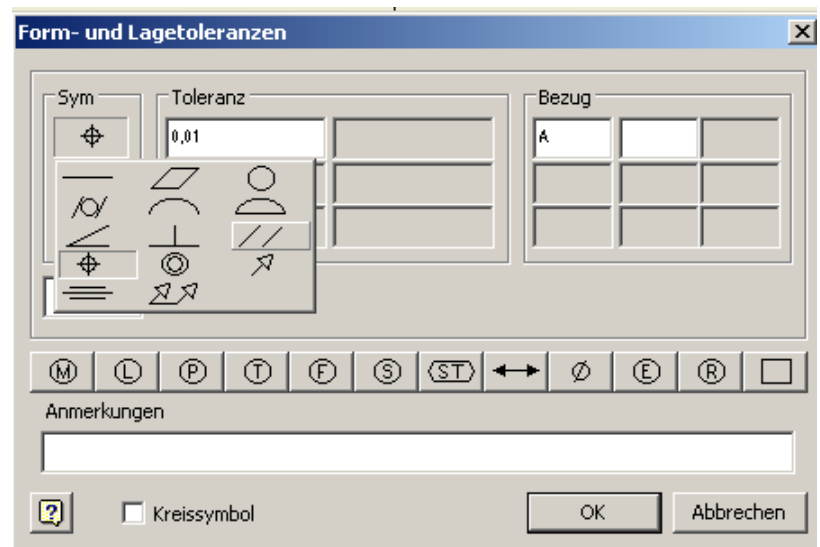
Wählen Sie „Parallelität“.

Geben Sie den Wert 0,01 mm ein.

Geben Sie das Bezugszeichen „A“ ein.

Dies zeigt, zu welcher Fläche die Parallelität eingehalten werden muss.

Bestätigen Sie mit OK.



Bezugssymbol einfügen

Rufen Sie „Bezugssymbol“ auf:

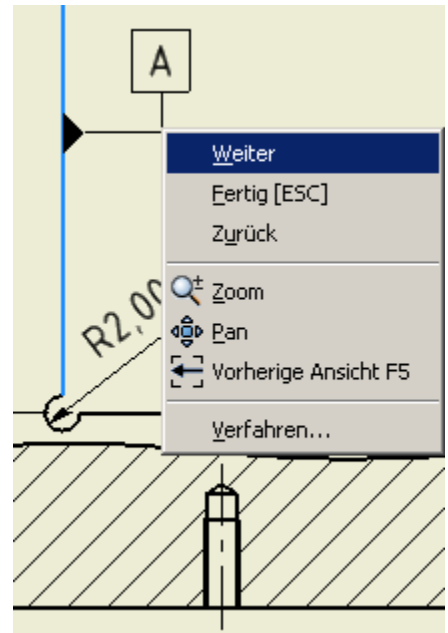


Platzieren Sie es an der rechten Seite des Winkels.

Drücken Sie die RMT.

Wählen Sie „Weiter“.

Bestätigen Sie das Textdialogfenster mit OK.



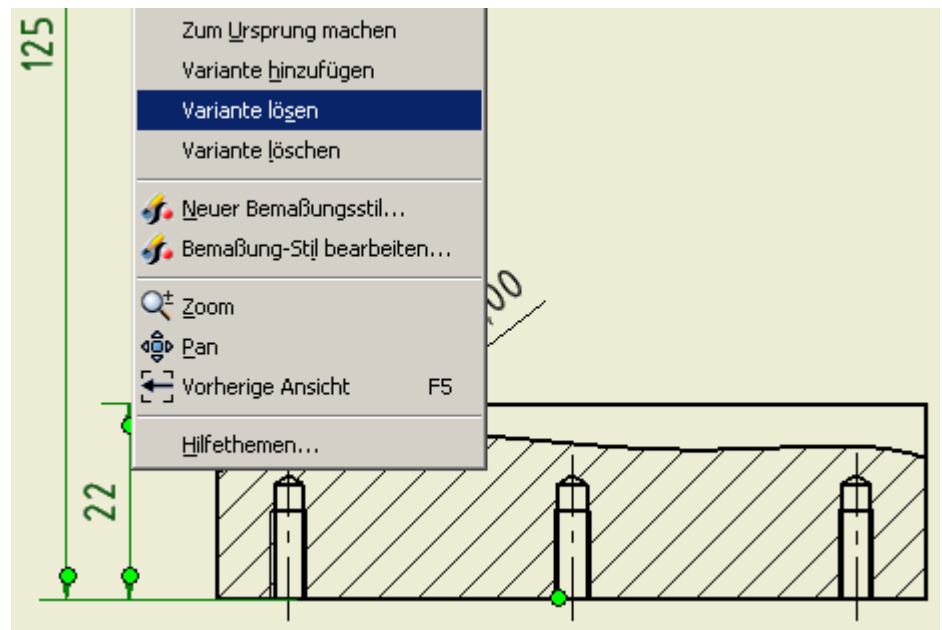
Bemaßung lösen

Die Bemaßung 22 mm soll nun auf die rechte Seite verschoben werden.

Klicken Sie die Bemaßung an.

Drücken Sie die RMT.

Wählen Sie „Variante“ lösen.

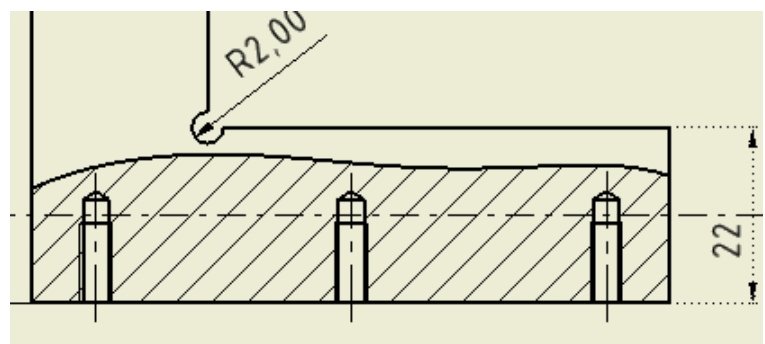


Bemaßung verschieben

Klicken Sie die 22mm-Bemaßung an.

Ziehen Sie sie bei gedrückter linker Maustaste nach rechts.

Wählen Sie die Position mittig. Dabei hilft Ihnen die angezeigte gestrichelte Linie.



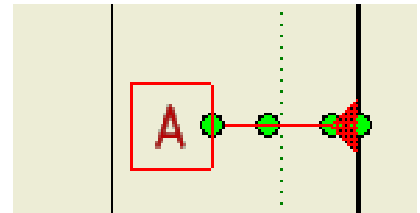
Toleranzsymbole verschieben

Klicken Sie auf das Symbol.

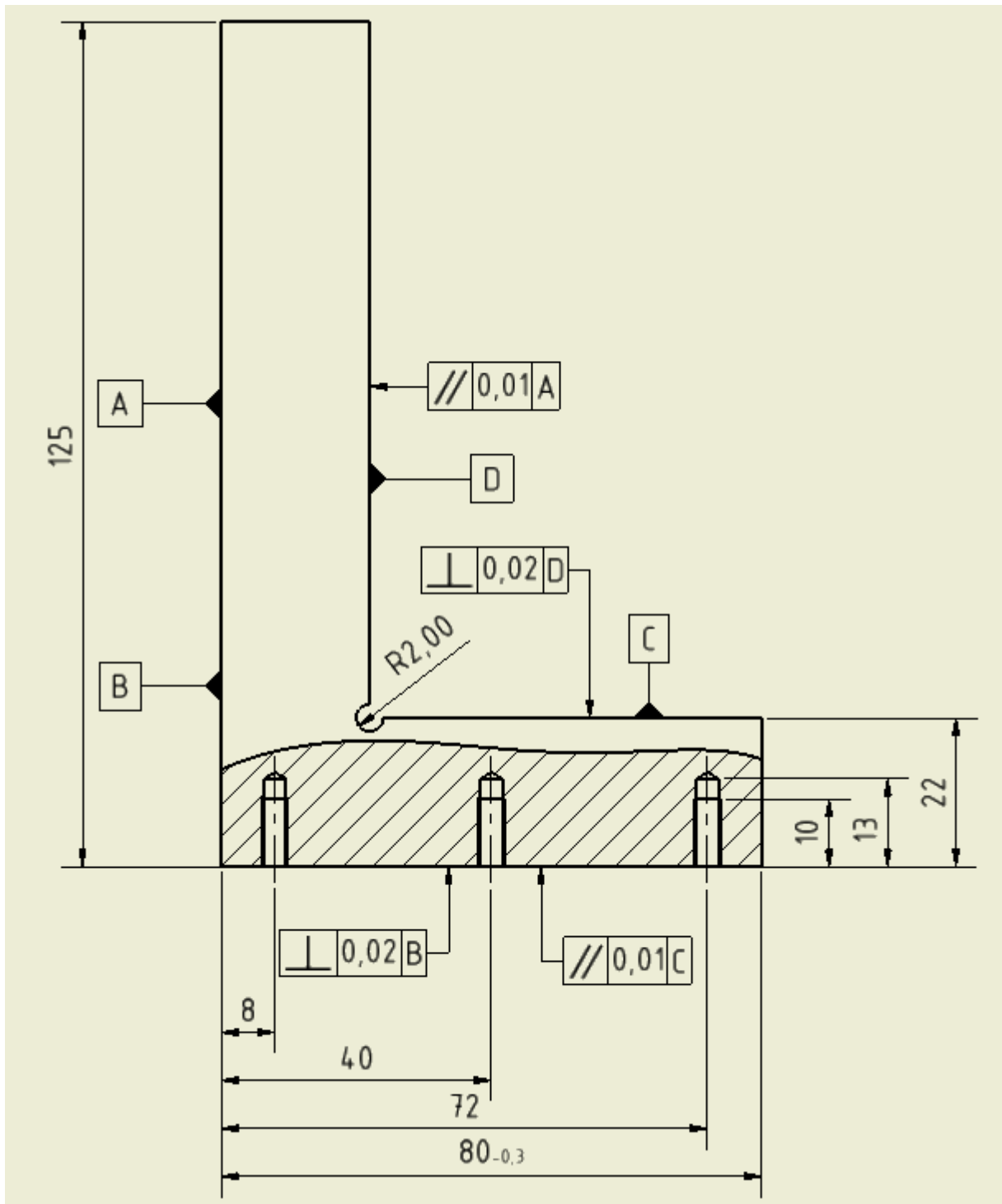
Ziehen Sie den grünen Basispunkt auf ein neues Objekt.

Verwenden Sie den Punkt am Symbol, um das Symbol nach oben, unten oder waagrecht zu platzieren.

Wählen Sie den 2. Punkt vom Symbol aus, um den Abstand zum Objekt zu verändern.



Fügen Sie die weiteren Bemaßungen und Form- und Lagetoleranzen wie unten dargestellt hinzu.




Wechseln Sie zu Blatt3:3.

Fügen auch hier die Bemaßungen und die Form- und Lagetoleranz ein.

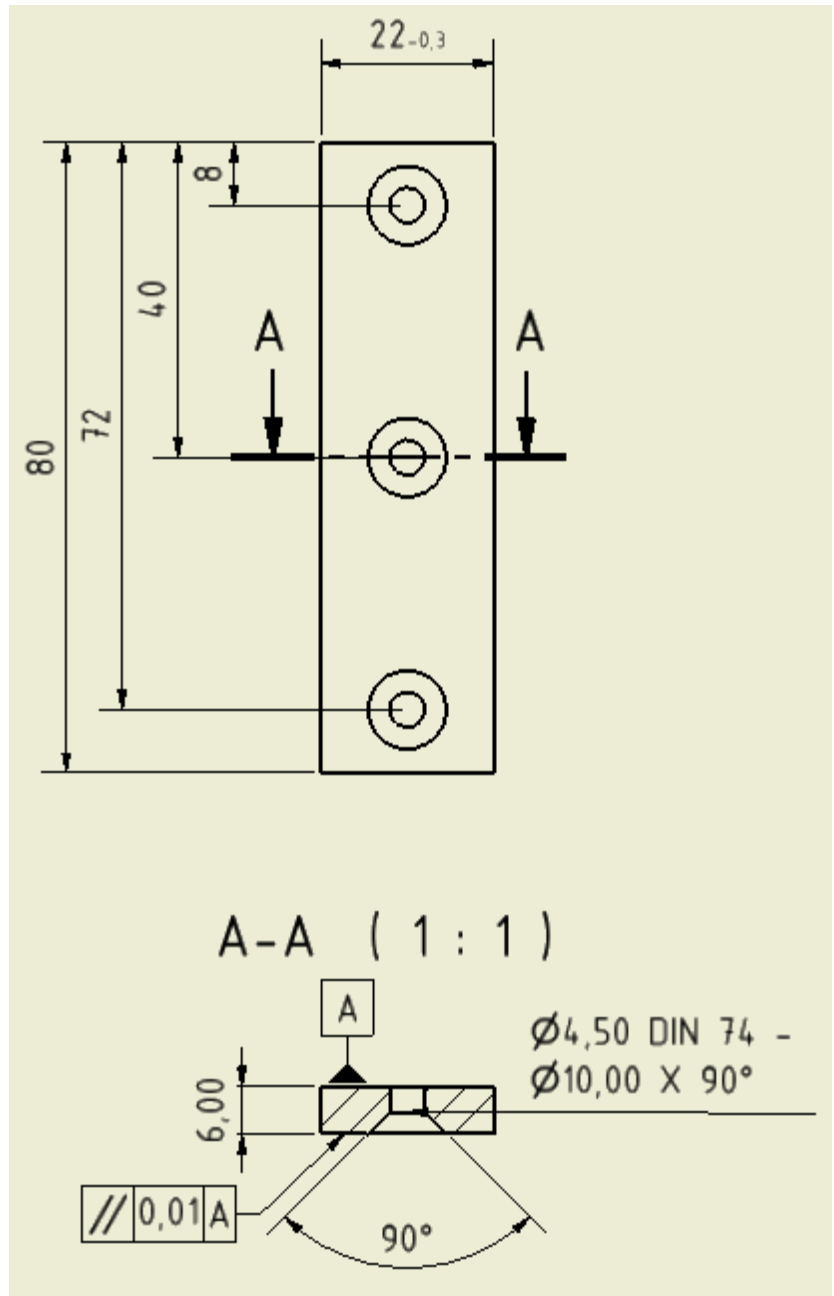
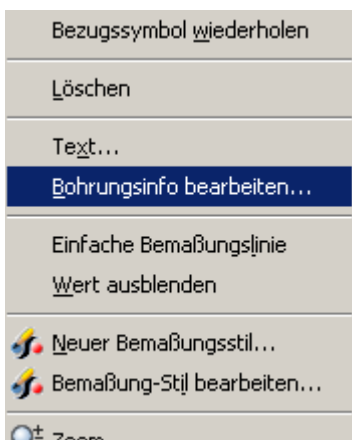
Bohrungsinfo einfügen

Rufen Sie den Befehl „Bohrungs- und

Gewindeinfos“ auf: 

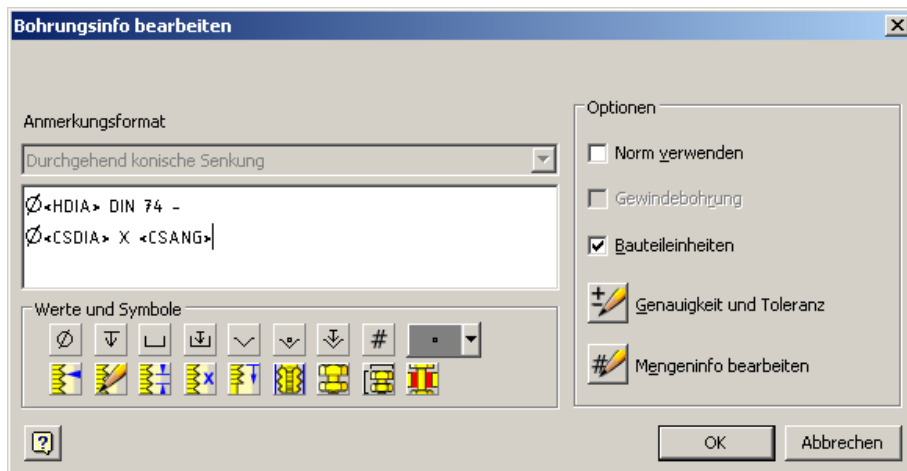
Klicken Sie auf die Bohrung im Schnitt oder in der Draufsicht.

Platzieren Sie die Bohrungsinfo.



Bohrungsinfo bearbeiten

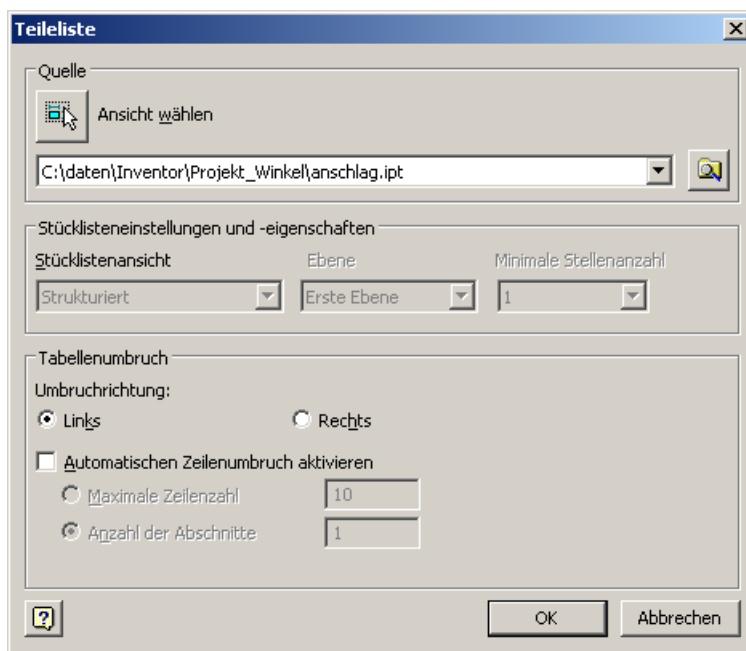
Hier können Sie die Genauigkeit ändern, weitere Werte einfügen oder Teile der Beschriftung entfernen.



Teileliste einfügen

Die Teileliste kann sowohl für einzelne Teile als auch für Baugruppen verwendet werden. Sie zählt die in der Zeichnungsableitung vorhanden Teile und gibt sie als Stückliste aus.

Rufen Sie den Befehl „Teileliste“ auf:
 Klicken Sie auf die Ansicht, für welche eine Teileliste erstellt werden soll.
 Bestätigen Sie mit OK.



Teileliste platzieren

Klicken Sie in der Zeichnungsableitung den Punkt, an welchem die Stückliste abgelegt werden soll.

Teileliste			
OBJEKT	ANZAHL	BAUTEILNUMMER	BEZEICHNUNG
1	1	Anschlag	
		Datum	Name
		Erstellt am	01.11.2007 Franz Ertl
		Kontrolliert	
		Notiz	
Anschlagwinkel-1			3
			A4
Status	Änderungen	Datum	Name

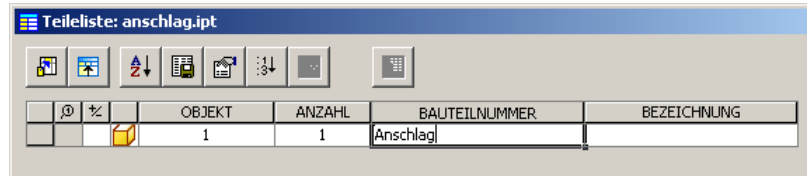
Teileliste bearbeiten

Klicken Sie mit der RMT auf die Teileliste in der Zeichnung.

Wählen Sie „Teileliste bearbeiten“.

Hier können Sie z.B. den Namen oder die Nummerierung ändern oder neue Spalten hinzufügen.

Wenn Namen falsch geschrieben wurden, kann das in der Teileliste der Baugruppe geändert werden.



Teileliste: Einträge ändern

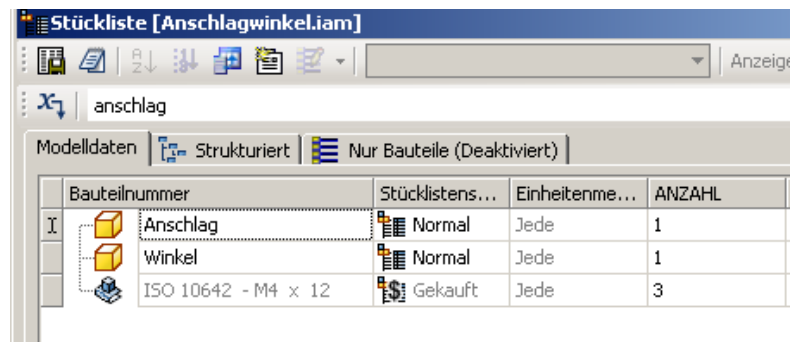
Öffnen Sie die Baugruppe Anschlagwinkel.iam.

Rufen Sie den Befehl „Teileliste“ auf:



Ändern Sie die Einträge wie gewünscht.

Wechseln Sie zurück in die Zeichnungsableitung.



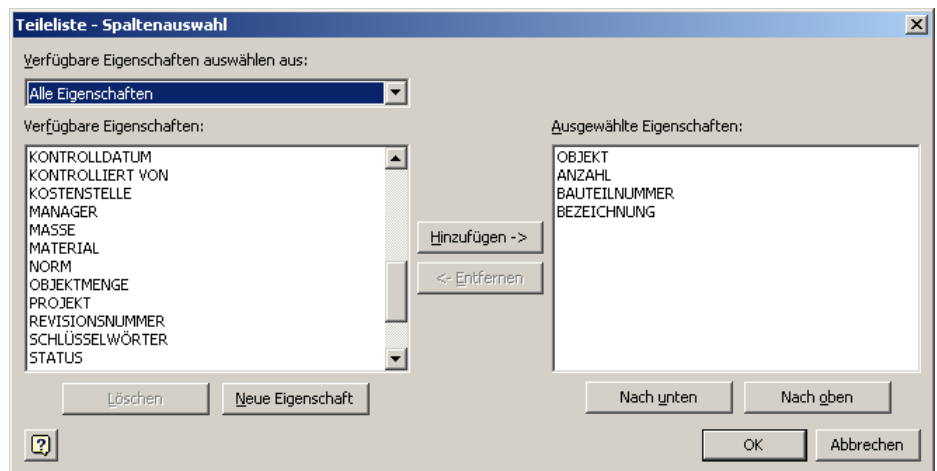
Teileliste: Spalten hinzufügen

Wählen Sie „Spalten

hinzufügen“:



Fügen Sie die Spalte „Masse“ hinzu.



Masse

Die Masse hängt von den physikalischen Eigenschaften des Bauteils ab. Im Bauteil muss das verwendete Material zugeordnet werden.

Teileliste				
OBJEKT	ANZAHL	BAUTEILNUMMER	MASSE	BEZEICHNUNG
1	1	Anschlag	0.010 kg	

Physikalische Eigenschaften ändern

Die Masse mit 10 Gramm stimmt nicht. Die Masse hängt von den Bauteileigenschaften ab.

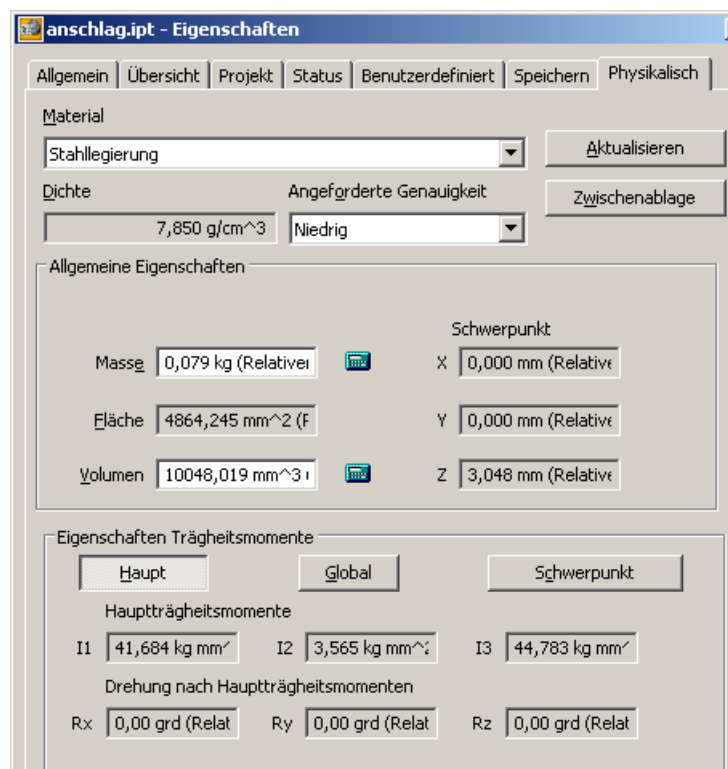
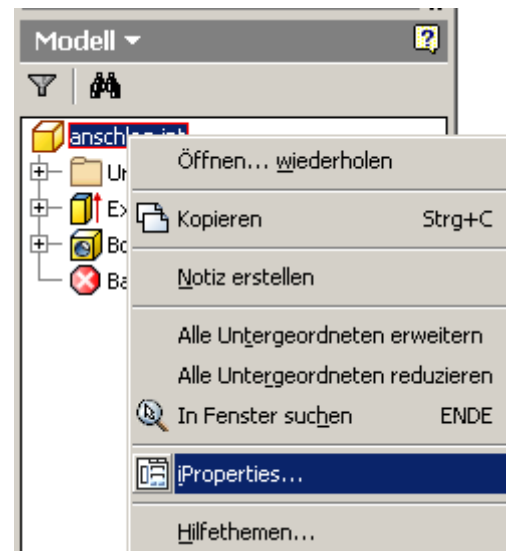
Öffnen Sie das Bauteil „Anschlag.ipt“ und ändern Sie die Eigenschaften.

Klicken Sie dazu mit der RMT auf die Bauteilbezeichnung im Browser.

Klicken Sie auf „iProperties“.

Wählen Sie Stahllegierung mit 7,85 g/cm³.

Klicken Sie auf „Übernehmen“, dann auf „Aktualisieren“.



Aufgaben:

Wechseln Sie zurück in die Zeichnungsableitung. Die Masse hat sich geändert.
 Fügen Sie in der Zeichnungsableitung für den Winkel ebenfalls die Masse hinzu.
 Stellen Sie im Bauteil Winkel.ipt ebenfalls die Materialeigenschaften auf „Stahllegierung“.
 Passen Sie die Teileliste Ihren Wünschen entsprechend an.

Positionsnummern einfügen


Sie können einzelne oder mehrere Positionsnummern einfügen:
 In Einzelzeichnungen oder wenn Sie die Reihenfolge manuell festlegen möchten, verwenden



Sie einzelne Positionsnummern. 

Einzelne Positionsnummer

Rufen Sie den Befehl „Positionsnummer“

auf oder Taste „P“: 

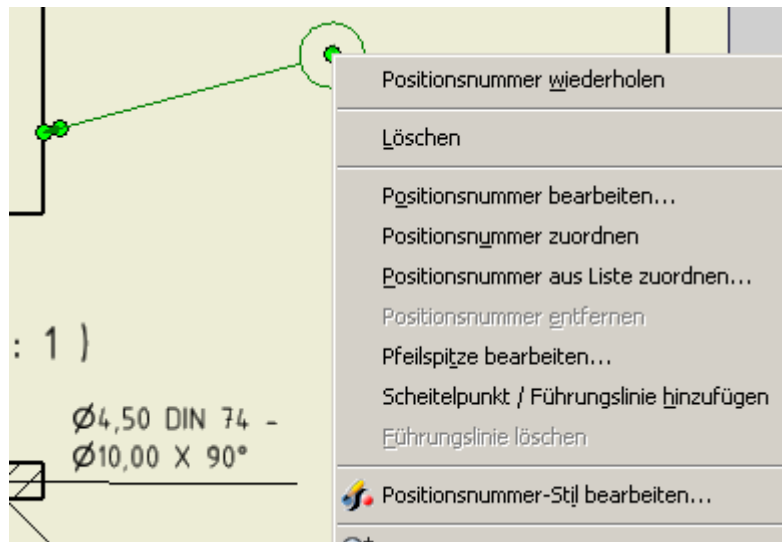
Klicken Sie auf den Winkel in der Zeichnungsableitung.

Klicken Sie die gewünschte Position des Symbols.

Ändern der Positionsnummer

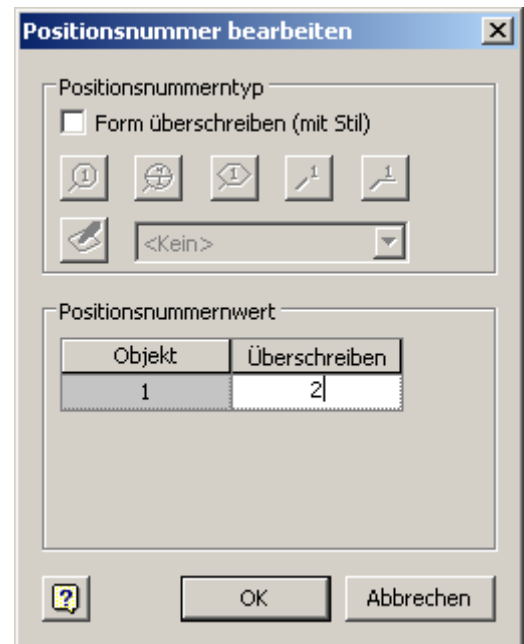
Klicken Sie mit der RMT auf das Symbol.

Wählen Sie „Positionsnummer bearbeiten“.



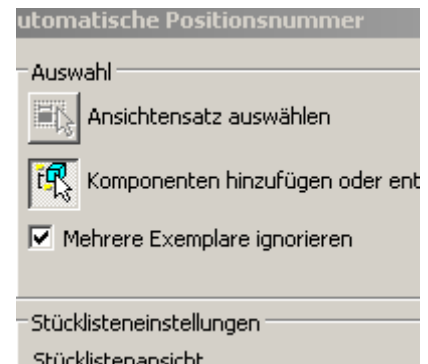
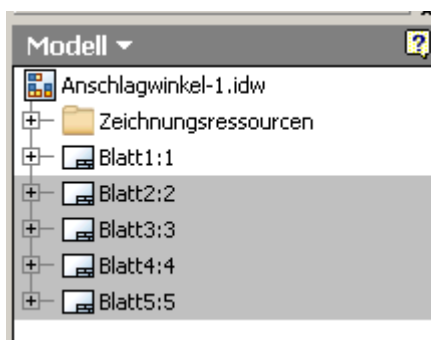
Überschreiben der Positionsnummer

Geben Sie im Feld „Überschreiben“ den gewünschten Wert ein und bestätigen Sie mit OK.



Automatische Positionsnummern einfügen

Doppelklicken Sie die Zeichnungsableitung der Baugruppe (Blatt1:1).



Rufen Sie „Automatische Positionsnummern“ auf:



Wählen Sie die Ansicht:

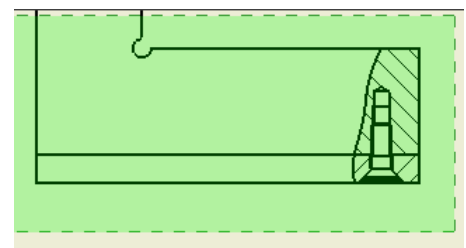


Wählen Sie, ob mehrere gleiche Exemplare mehrfach aufgeführt werden sollen.

Wählen Sie „Komponenten hinzufügen“:



Ziehen Sie ein Fenster um die Objekte oder wählen Sie sie einzeln.



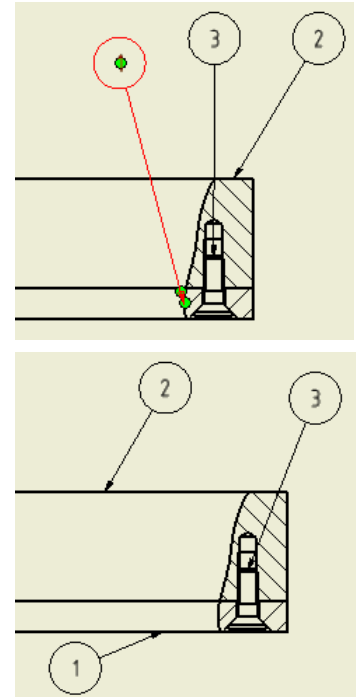
Klicken Sie auf „Platzierung wählen“:



Klicken Sie die gewünschte Position in der Zeichnung.

Positionsnummer verschieben

Klicken Sie auf den grünen Punkt an der Pfeilspitze.
 Ziehen Sie die Spitze auf die gewünschte Position am Bauteil.
 Klicken Sie auf die Nummer im Kreis, um das Symbol an eine andere Stelle zu ziehen.



Schriftfeld

Das Schriftfeld enthält im Regelfall den Firmennamen, die Werkstückbezeichnung, die zulässige Abweichung, Blattzahlen, Material u.a.

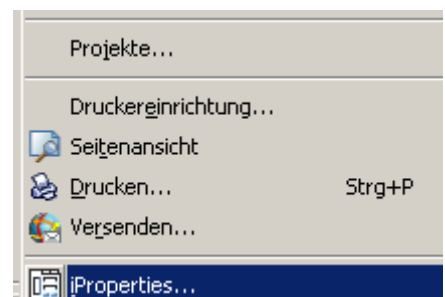
Eine Reihe dieser Informationen können automatisch eingetragen werden.

				Datum	Name		
				Gezeichnet	01.11.2007	Franz Ertl	
				Kontrolliert			
				Notiz			
						Anschlagwinkel-1	
						1	
						A4	
Status	Anderungen	Datum	Name				

Schriftfeld füllen

Einige Daten werden standardmäßig über die Zeichnungseigenschaften in das Schriftfeld eingetragen.

Wählen Sie im Menü Datei / iProperties...

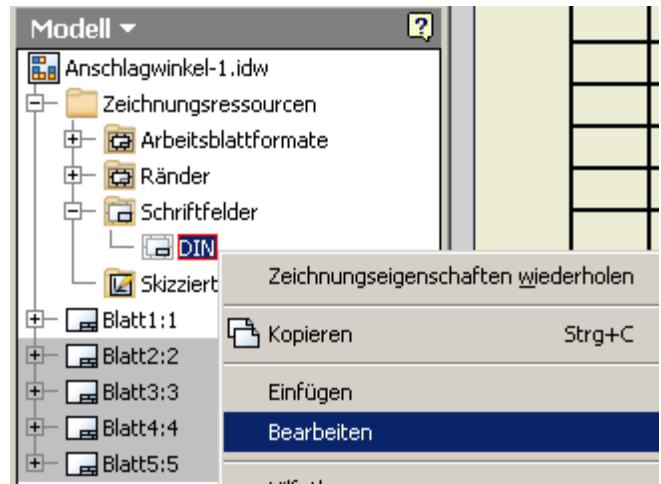


Die Bauteilnummer wird von Inventor automatisch eingetragen.
Hier kann sie geändert werden.



Schriftfeld anpassen

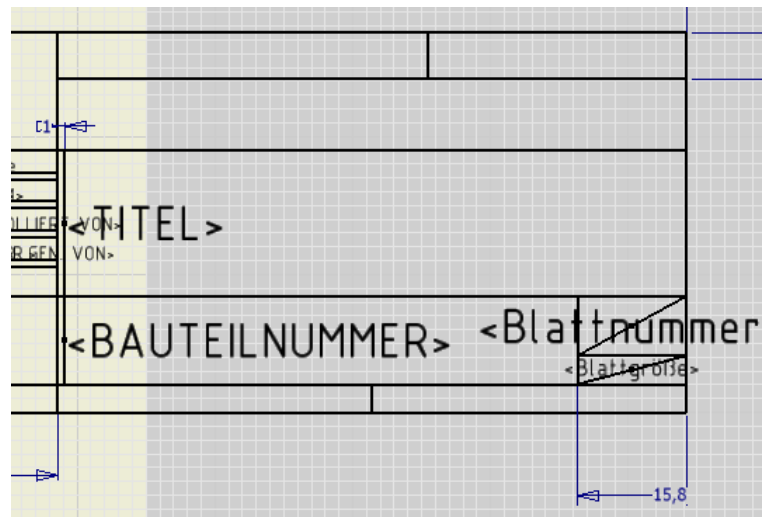
Klicken Sie mit der RMT auf „DIN“ im Browser.
Wählen Sie „Bearbeiten“.



Material im Schriftfeld

Der Entwurf sieht erst einmal nicht sehr aufmunternd aus. Auf den zweiten Blick geht es aber recht einfach, Informationen hinzuzufügen.


Klicken Sie den Eintrag „Titel“ an und drücken Sie die ENTF-Taste.



Text

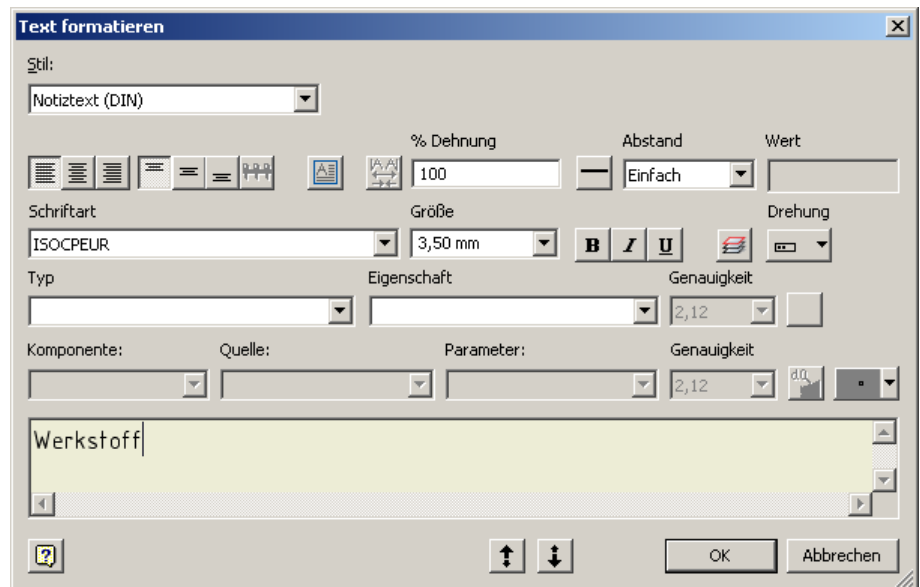
Fügen Sie einen beschreibenden Text hinzu.

Rufen Sie den Befehl „Text“ auf oder drücken Sie die Taste

„T“: 

Klicken Sie die gewünschte Position im Schriftfeld. Der Text kann nachträglich verschoben werden.

Geben Sie „Werkstoff“ ein.

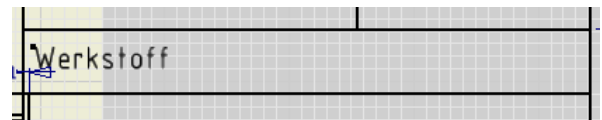


Material aus den Modelleigenschaften

Rufen Sie den Befehl „Text“ auf oder drücken Sie die

Taste „T“: 

Klicken Sie eine Position neben dem Text „Werkstoff“.



Wählen Sie den Typ „Eigenschaften - Modell“.

Wählen Sie die Eigenschaft „Material“.

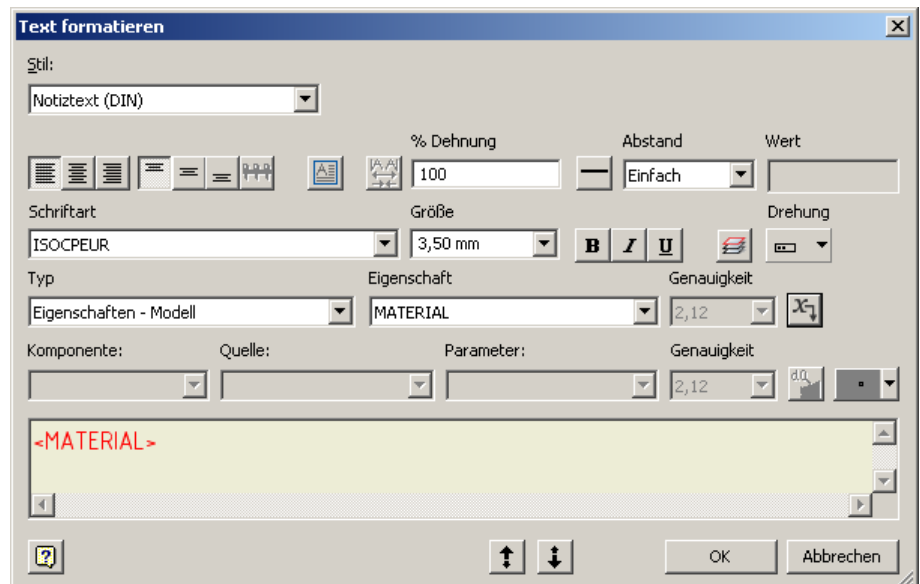
Klicken Sie auf „Textparameter hinzufügen“:



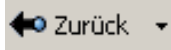
Bestätigen Sie mit OK.

Schriftgröße

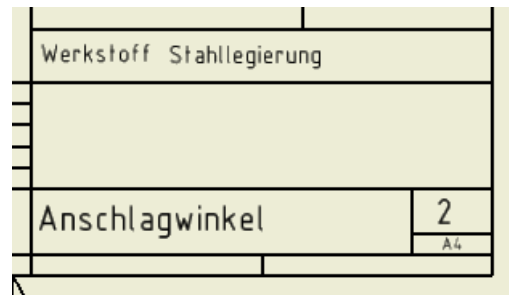
Falls eine andere Schriftgröße gewünscht wird, markieren Sie den Text und geben Sie eine andere Größe ein.



Schalten Sie von der Skizzierebene zurück auf die Bauteilebene:



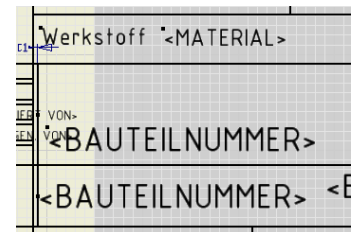
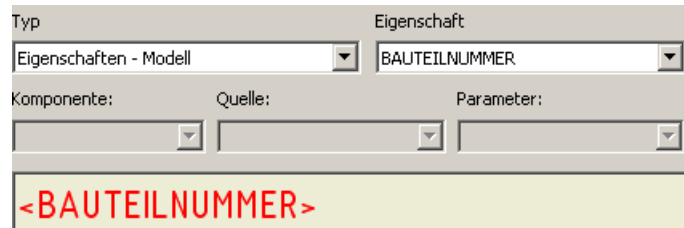
Wechseln Sie zur Ansicht Anschlag oder Winkel. Dort sehen Sie nun die Werkstoffeigenschaften.



Bauteilnummer in das Schriftfeld

Die Bauteilnummer der Zeichnung ist bereits im Schriftfeld enthalten. Die Bauteilnummer des Modells repräsentiert den Namen der eingefügten Ansicht in der Teilleiste.

Das funktioniert aber nur, wenn nur ein Bauteil als Ansicht eingefügt wurde.



Aufgabe Schriftfeld:

Fügen Sie die Masse als Eintrag im Schriftfeld hinzu.

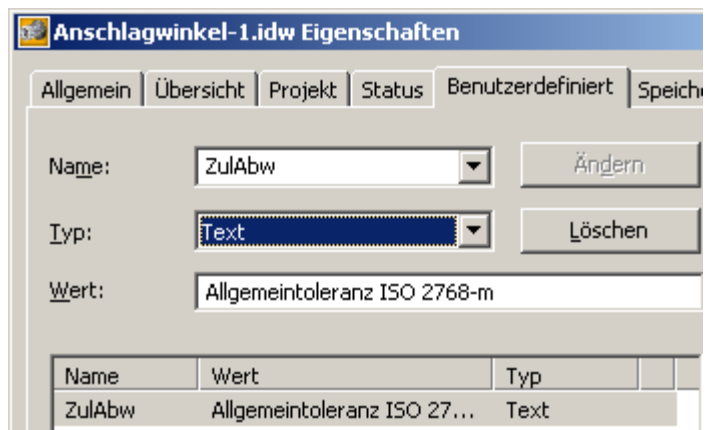
Benutzerdefinierte Eigenschaften

Manche Eigenschaften können nicht aus dem Modell abgeleitet werden. Z.B. die zulässige Abweichung.

Dieses Feld kann in den iProperties der Zeichnung hinterlegt werden und so automatisch in das Schriftfeld übertragen werden.

Erfassen Sie eine neue benutzerdefinierte Eigenschaft: „ZulAbw“.

Geben Sie den Wert „Allgemeintoleranz „ISO 2768-m“ ein.



Schriftfeld erweitern

Fügen Sie im Schriftfeld nun einen neuen Texteintrag hinzu.

Wählen Sie „Benutzerdefinierte Eigenschaften – Zeichnung“.

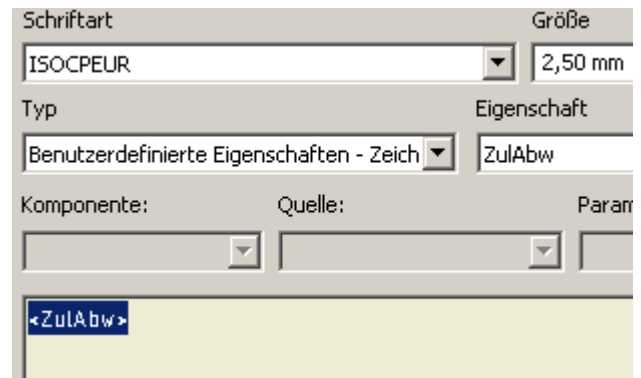
Wählen Sie „ZulAbw“.

Stellen Sie die Schriftgröße auf 2,5 mm.

Klicken Sie auf „Textparameter hinzufügen“:



Bestätigen Sie mit OK.



Auszug aus Wikipedia zu den Allgemeintoleranzen:

Maßtoleranzen begrenzen die zulässige Abweichung der Bauteilabmessungen.

Allgemeintoleranzen für Längen und Winkel (DIN ISO 2768-1) gelten für alle nicht separat tolerierten Maße und Winkel einer Zeichnung.

Die Allgemeintoleranzen werden in Klassen unterteilt.

Im Schriftfeld einer Technischen Zeichnung wird mit dem Kürzel: ISO 2768-m (mittel) die Toleranz für die gesamte Zeichnung festgelegt.

Darüberhinaus können dann innerhalb der Technischen Zeichnung weitere Toleranzen für bestimmte Maße eingetragen werden.

Die Allgemeintoleranzen untergliedern sich in:

f (f) fein - z.B. Feinwerktechnik

m (m) mittel - z.B. Maschinenbau. Werkstattübliche Genauigkeit

c (g) grob - z.B. Gießereitechnik

v (sg) sehr grob - Diese Toleranzklasse wird heute kaum mehr verwendet, da die modernen Fertigungsverfahren meist nur noch höhere Genauigkeiten zulassen.

Präsentation

Die Präsentation ermöglicht die einfache Erstellung von Explosionszeichnungen und animierten Bewegungsdarstellungen.



Verwenden Sie die „Norm.ipn“. IPN steht für „Inventor Presentation“

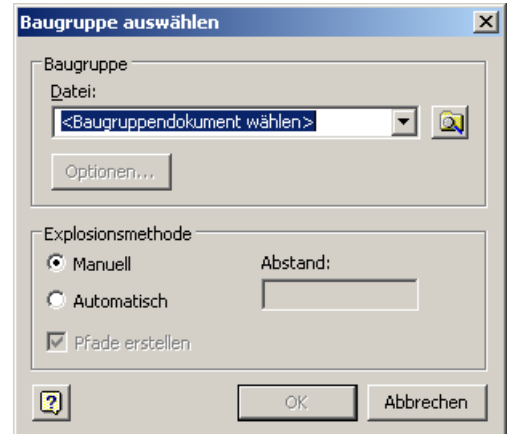
Besser geeignet ist für die Bewegungssimulation die „Dynamische Simulation“. Dieses Werkzeug ist aber erheblich aufwändiger in der Bedienung.

Präsentation erstellen

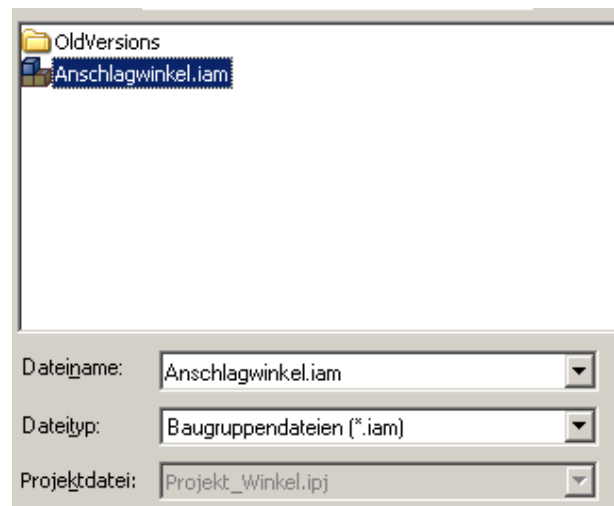
Wählen Sie „Ansicht erstellen“:



Wählen Sie „Ordner durchsuchen“:



Wählen Sie die Baugruppe „Anschlagswinkel.iam“.



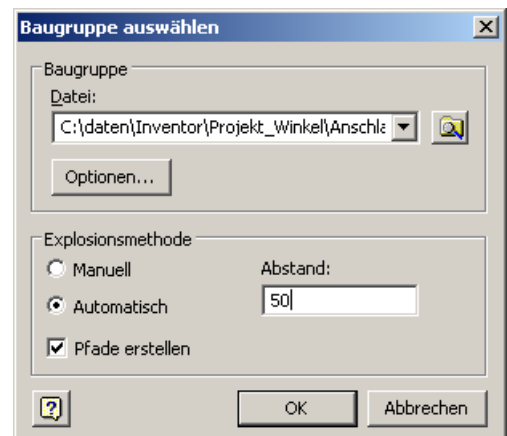
Explosionszeichnung

Wählen Sie die Explosionsmethode „Automatisch“.

Geben Sie einen automatischen Abstand von 50 mm ein.

Aktivieren Sie „Pfade erstellen“, um Linien zu den einzelnen Bauteilen darzustellen.

Bestätigen Sie mit OK.




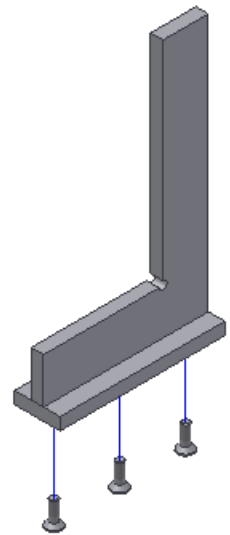
Explosionszeichnung: Bauteile manuell verschieben

Der Automatismus der Explosionszeichnung führt nicht zum optimalen Ergebnis.

Es ist ein wenig Nacharbeit erforderlich.

Wählen Sie „Positionsveränderung von Komponenten“ oder

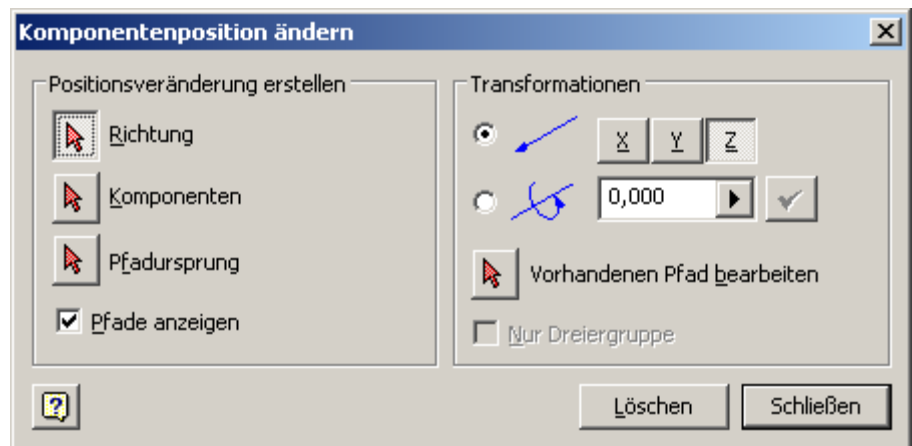
Taste „R“: 



Komponentenposition ändern

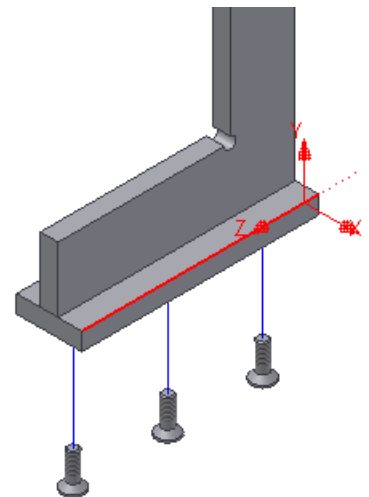
Sie können hier Komponenten drehen bzw. in den einzelnen Achsen verschieben. Die Verschiebung kann später animiert werden.

Der Schalter für die Richtung ist aktiv.



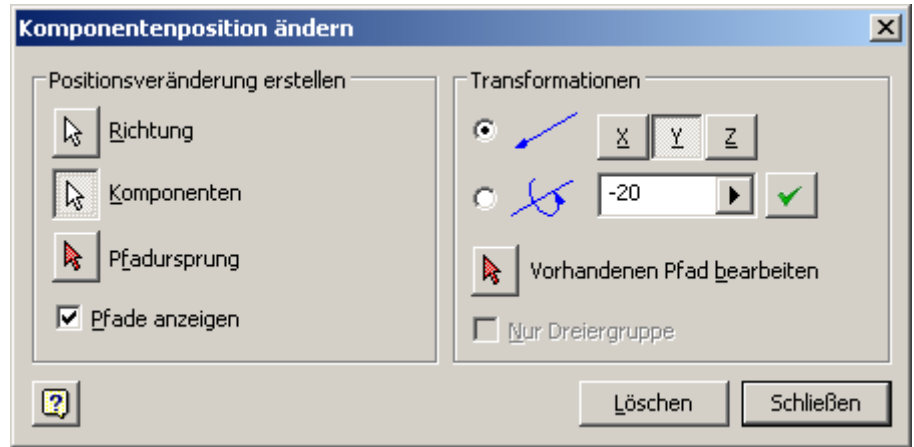
Positionieren Sie das Koordinatensystem für die Verschiebung an einer Kante am Anschlag.

Nun wird die Komponente benötigt, die verschoben werden soll. Klicken Sie auf den Anschlag.

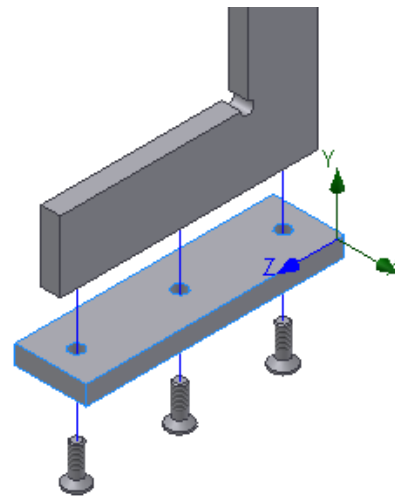


Wählen Sie die Achse, in welcher verschoben werden soll: Y

Ziehen Sie das Bauteil mit der linken Maustaste in die gewünschte Richtung oder geben Sie im Dialogfenster den gewünschten Wert ein: -20 mm.



Sie können das Bauteil greifen und in die gewünschte Richtung ziehen oder den Pfeil der gewünschten Achse greifen und bei gedrückter Maustaste ziehen.



Transformation linear

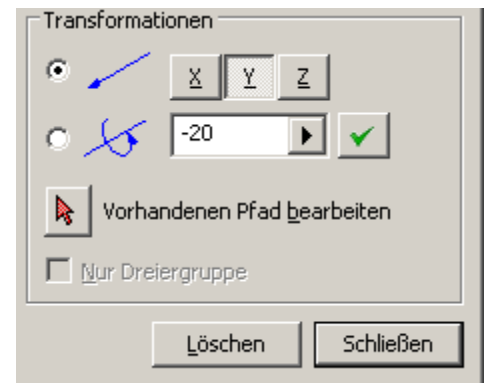
Wählen Sie die Art der Positionsänderung.

Der Pfeil ermöglicht die lineare Positionsänderung in Richtung der gewählten Achse X, Y oder Z.

Die Drehung ermöglicht eine Drehung der Komponente im gewünschten Winkel.

Das Bestätigen-Symbol legt die Veränderung fest.

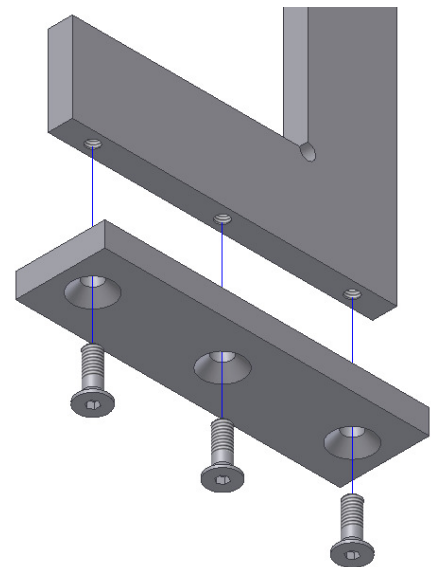
Über den Schalter „Löschen“ werden die Objekte für die Verschiebung aus der Auswahl entfernt.



Animieren

Drehen Sie die Ansicht so, dass Sie den Winkel in der Isometrie von unten sehen.

Rufen Sie die „Animieren“ auf:



Animation starten

Starten Sie die Wiedergabe:



Der Zusammenbau erfolgt ohne weitere Anpassung in der Reihenfolge, in welcher die Pfade angebracht wurden.



Wiedergabe rückwärts


Auseinanderbauen:



„Zerlegt“ den Zusammenbau wieder.

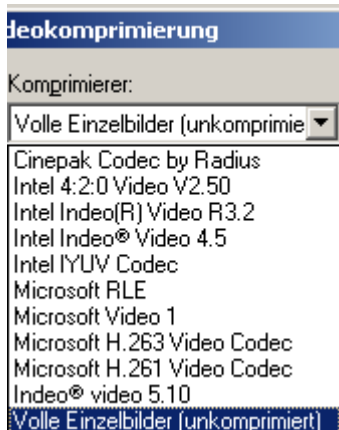
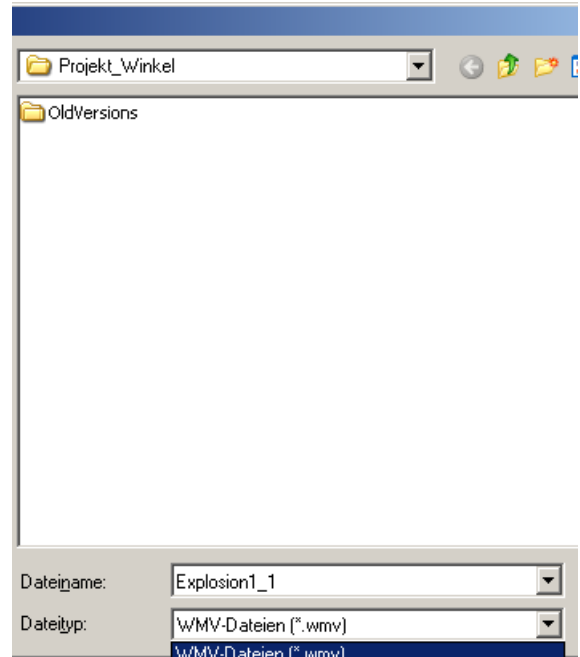
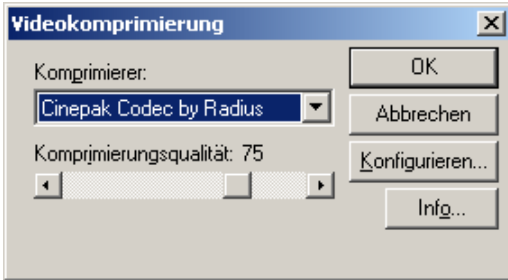
Aufnahme: Wiedergabe Aufzeichnen

Erstellen Sie einen

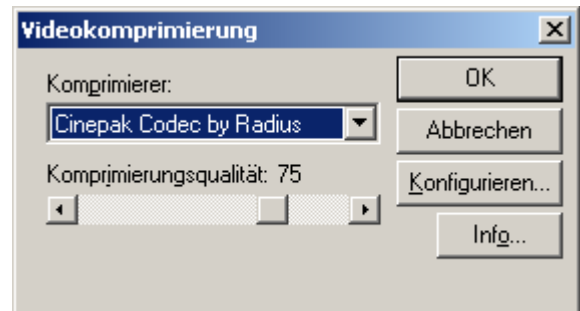
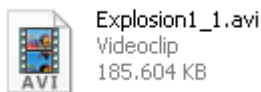
Klicken Sie auf „Aufnahme“: 

Erstellen Sie eine AVI-Datei.

Stellen Sie die Art der Komprimierung ein. D.h. die Einzelbilder werden komprimiert, um weniger Speicherplatz zu belegen.



Dateigröße unkomprimiert



Dateigröße Cinepak komprimiert



Wiedergabe der aufgezeichneten Animation

Doppelklicken Sie im Explorer die Explosion1_1.avi.

Das zugewiesene Programm unter Windows wird gestartet. Z.B. der Mediaplayer.

Reihenfolge ändern

Klicken Sie z.B. die Sequenz 2 an.
Es handelt sich um die 3
Schrauben. Die sind gruppiert.
Sie werden gleichzeitig bewegt.

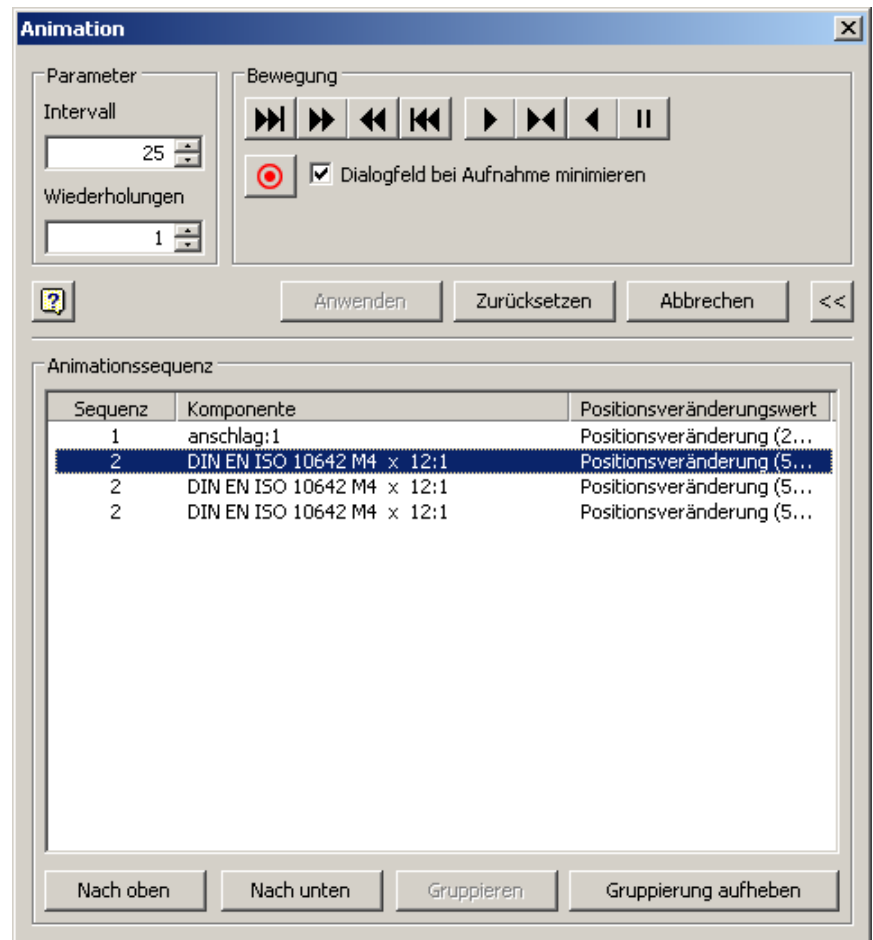
Gruppierung

Wenn sie einzeln bewegt werden
sollen, klicken Sie „Gruppierung
aufheben“. Diese Schraube wird
nun unabhängig von den anderen
Schrauben bewegt.

Klicken Sie auf „Anwenden“, um
die Aufhebung der Gruppierung zu
bestätigen.

Zurücksetzen

Bewirkt, dass die Bauteile wieder
in die Ursprungslage gebracht
werden.



Positionsveränderung Drehung

Die gezeigte Methode zum Einbau der Schrauben wäre
materialmordend, weil sie nicht gedreht werden.

Wählen Sie „Positionsveränderung von Komponenten“ oder Taste

„R“:

Wählen Sie Positionsveränderung auf „Drehung“:



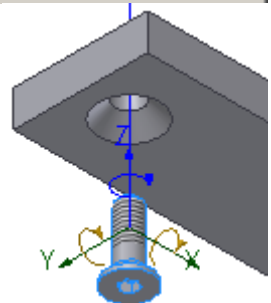
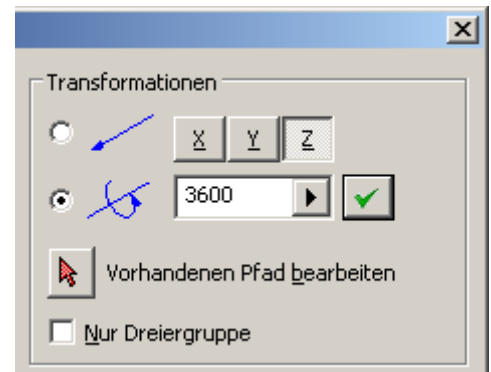
Klicken Sie auf die Schraube als Achse. Geben Sie 3600 für 10
Umdrehungen (10 x 360°) ein.

Klicken Sie auf „Anwenden“.

Rufen Sie die Animation auf:

Starten Sie die Wiedergabe:

Die Schraube wird gedreht und danach ins Material gepresst.
Das geht besser.



Gewinde animieren

Markieren

Gruppieren

Markieren Sie die Positionsveränderung mit dem Wert 3600 Grad.

Klicken Sie sofort auf die Schaltfläche „Nach unten“, bis sie unterhalb der Schraube liegt.

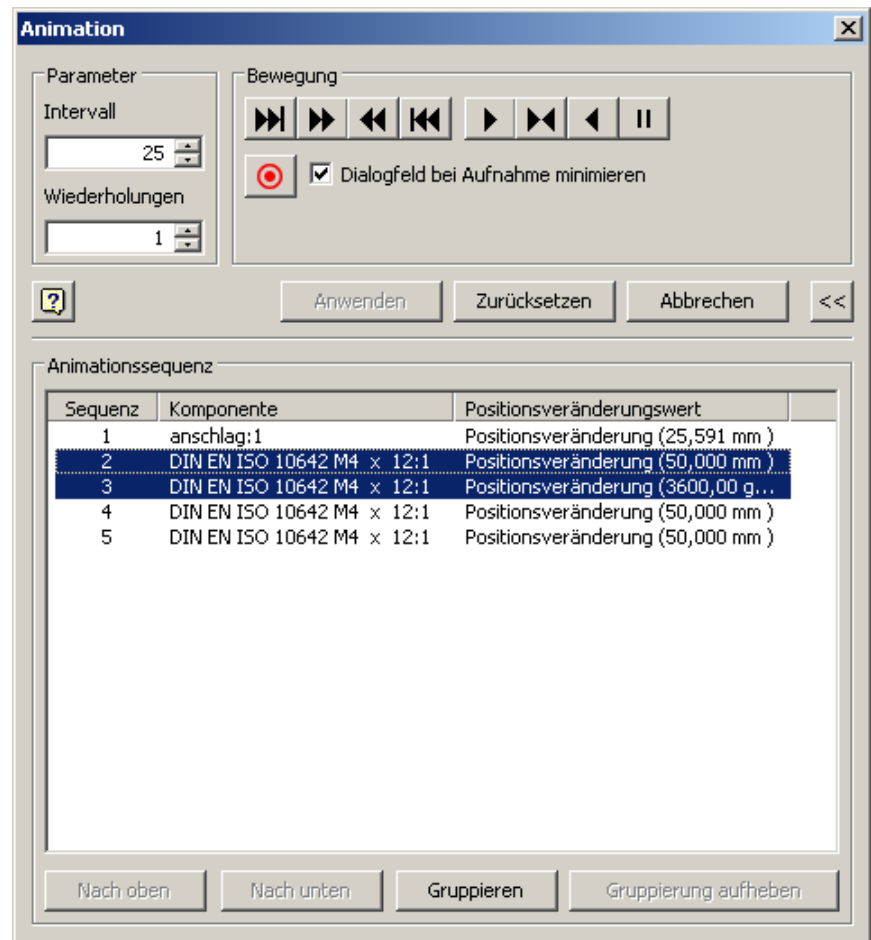
Sequenzen markieren

Markieren Sie bei gedrückter STRG-Taste die lineare Verschiebung und die Drehung. Klicken Sie auf „Anwenden“.

Starten Sie die Wiedergabe: 


Hinweis:

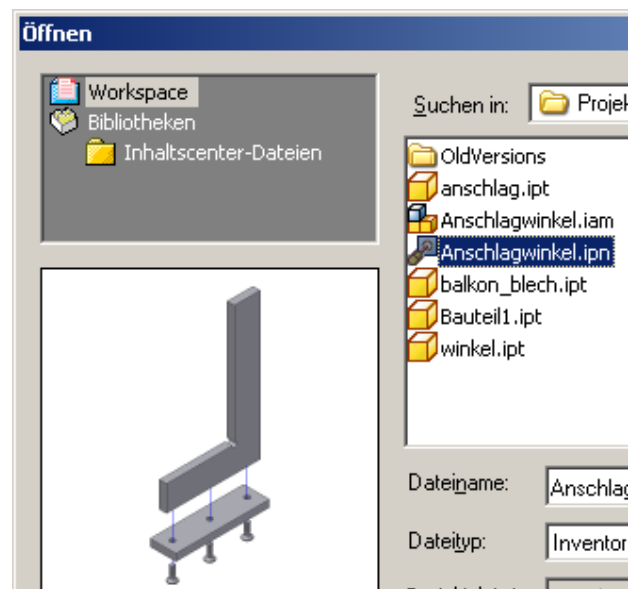
Wenn Sie mehrere aufeinander folgende Sequenzen markieren möchten, klicken Sie die erste und klicken Sie bei gedrückter Shift-Taste die letzte Sequenz.



Explosionszeichnung in die Zeichnungsableitung

Öffnen Sie die Zeichnungsableitung Anschlagwinkel.idw.

Erstellen Sie im Blatt 1 eine weitere „Erstansicht“: 



Wählen Sie die ISO-Ebene oben rechts.

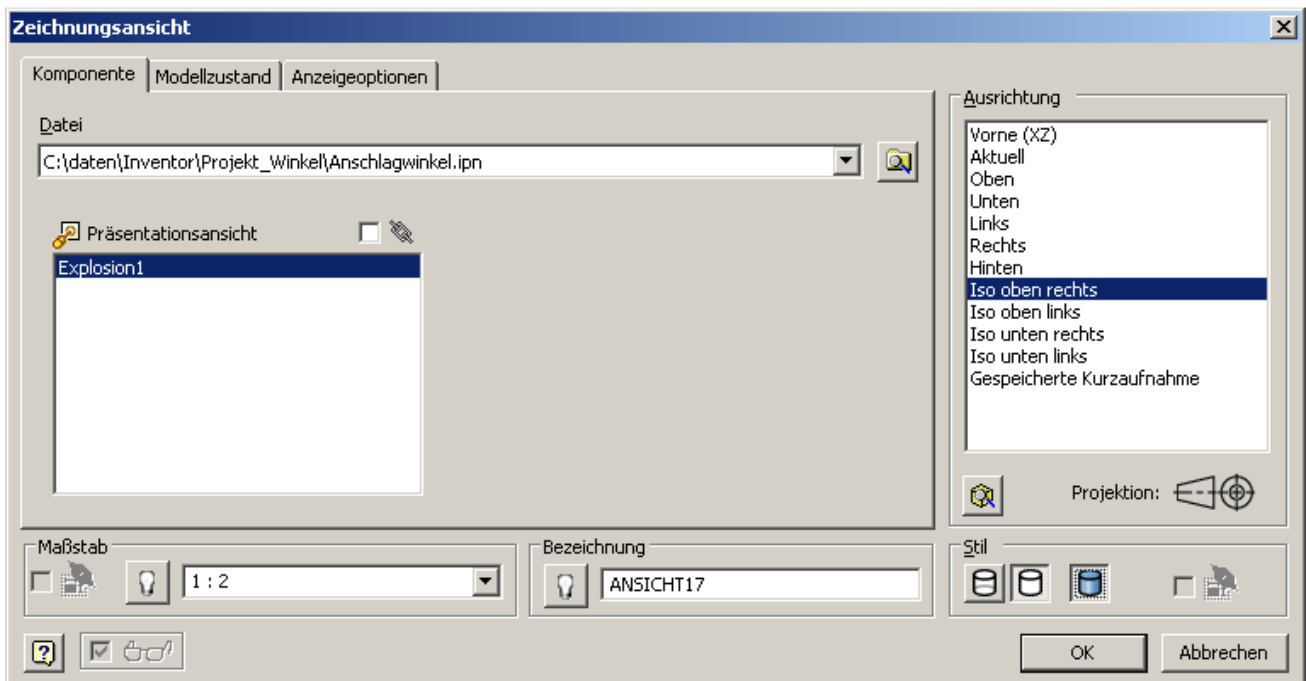
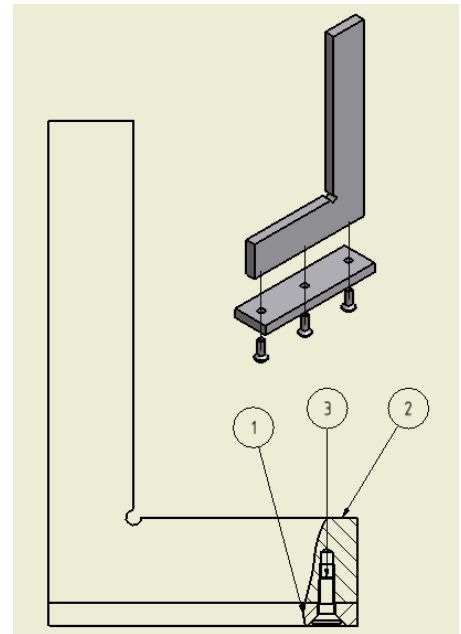
Stellen Sie den Maßstab auf 1:2.

Stellen Sie den „Stil“ auf „Schattiert“:



Wählen Sie im Kontextmenü der Ansicht den Punkt: „Ansicht bearbeiten“

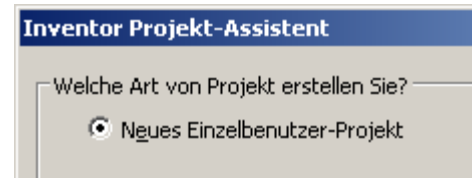
Stellen Sie den Stil zusätzlich auf „verdeckt“:



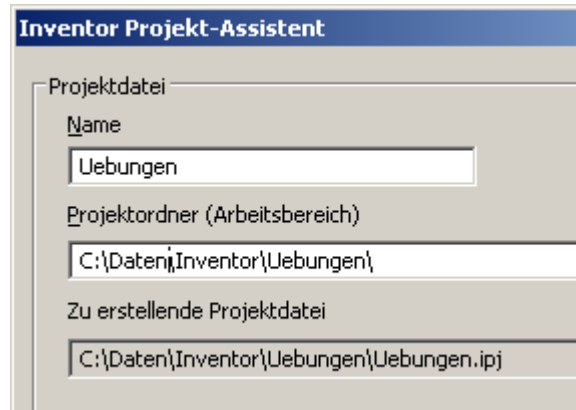
Speichern und schließen Sie die Zeichnungsableitung.

Projekt: „Uebungen“

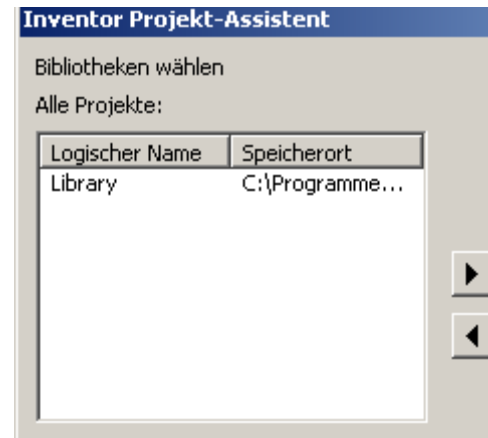
Erstellen Sie ein neues Projekt für die folgenden Übungsteile.



Nennen Sie das Projekt „Uebungen“.

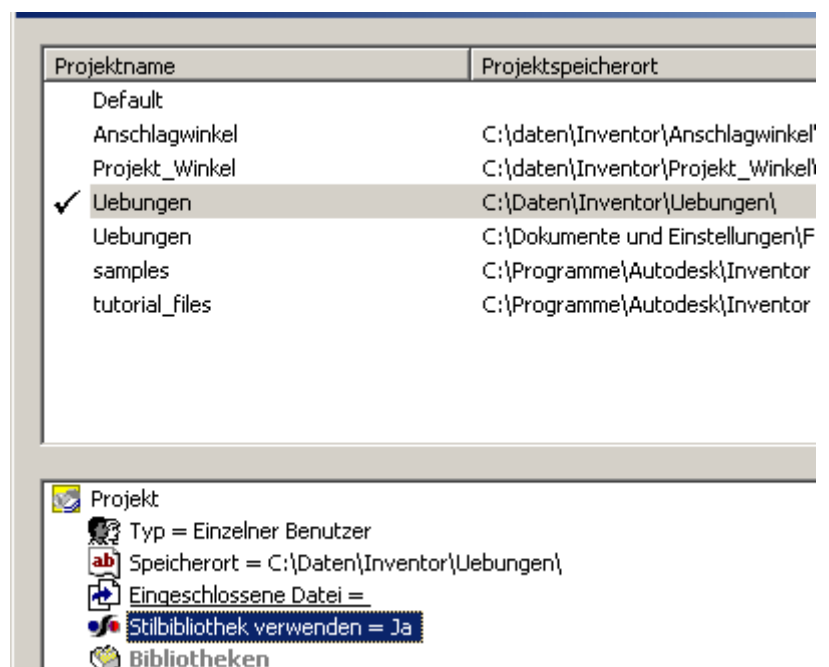


Fügen Sie die Bibliothek hinzu.



Stellen Sie „Stilbibliothek verwenden“ auf „Ja“.

So können Sie später Änderungen an Bemaßungsstilen, Stücklistenstilen usw. speichern.



Blechbearbeitung



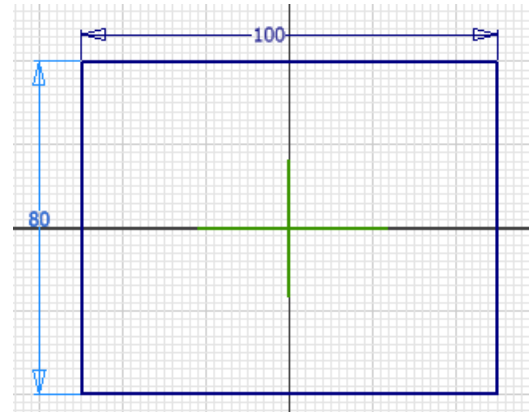
Erstellen Sie ein neues Bauteil Blech.ipt.

Erstellen Sie eine Skizze für die Grundfläche.

Schalten Sie von der Skizzierebene zurück auf die

Bauteilebene: Zurück

Rufen Sie „Blechstile“ auf:



Blechstil

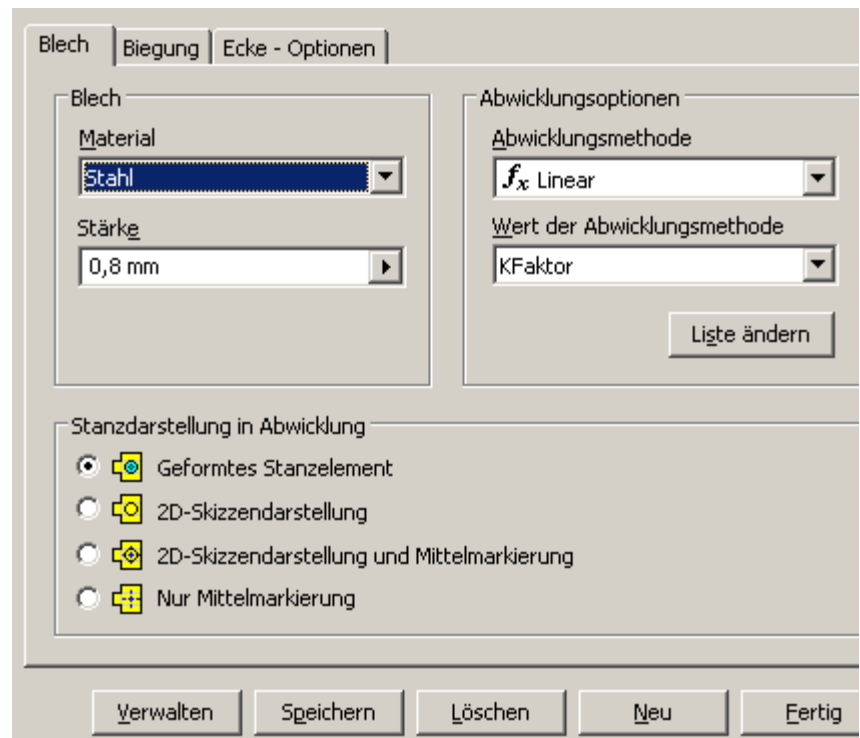
In diesem Dialogfenster können Sie das Material, die Blechstärke, die Abwicklungsmethode und den KFAktor einstellen.

Daneben können in weiteren Registern die Biegungsoptionen und die Optionen für die Ecken eingestellt werden.

Stellen Sie die Blechstärke auf 0,8 mm.

Stellen Sie das Material auf Stahl.

Speichern Sie die Einstellungen und klicken Sie auf „Fertig“.



Lasche

Erstellen Sie 4 Laschen an den 4 Seiten.

Rufen Sie den Befehl „Lasche“ auf:

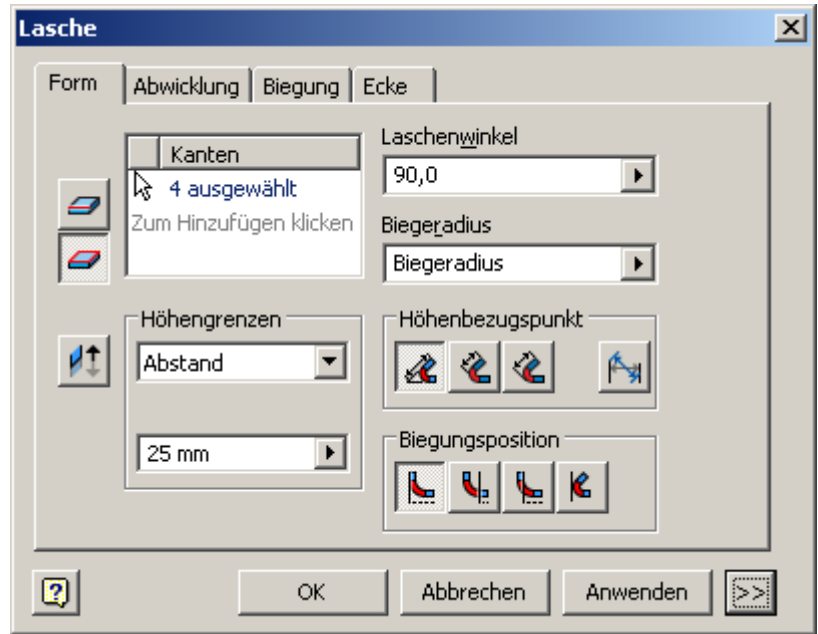
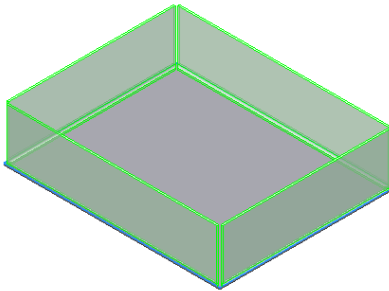


Wählen Sie „Kontur“:



Klicken Sie auf eine Kante der Blechfläche.

Bestätigen Sie mit OK.

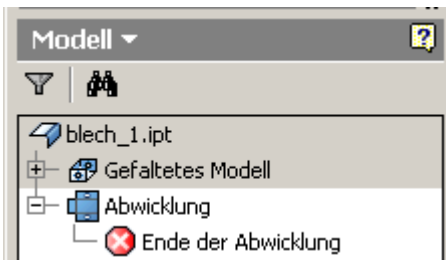
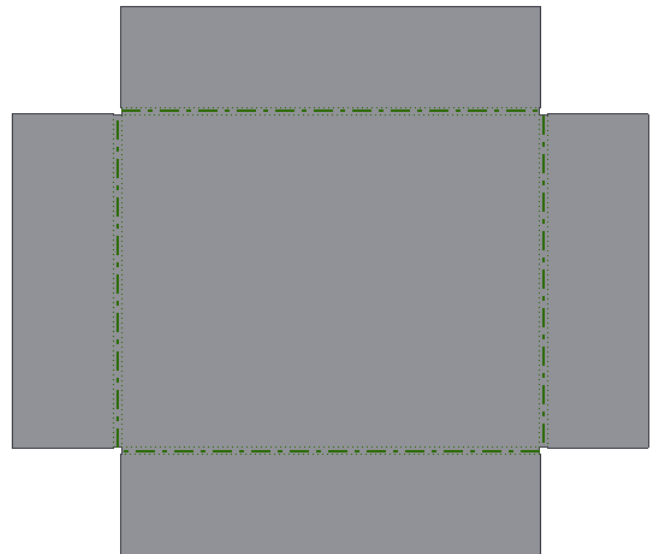


Abwicklung

Die Abwicklung zeigt den erforderlichen Blechzuschnitt. Das Blech kann über eine Abkantbank oder eine Abkantpresse erstellt werden.


Im Browser sehen Sie den neuen Eintrag „Abwicklung“.

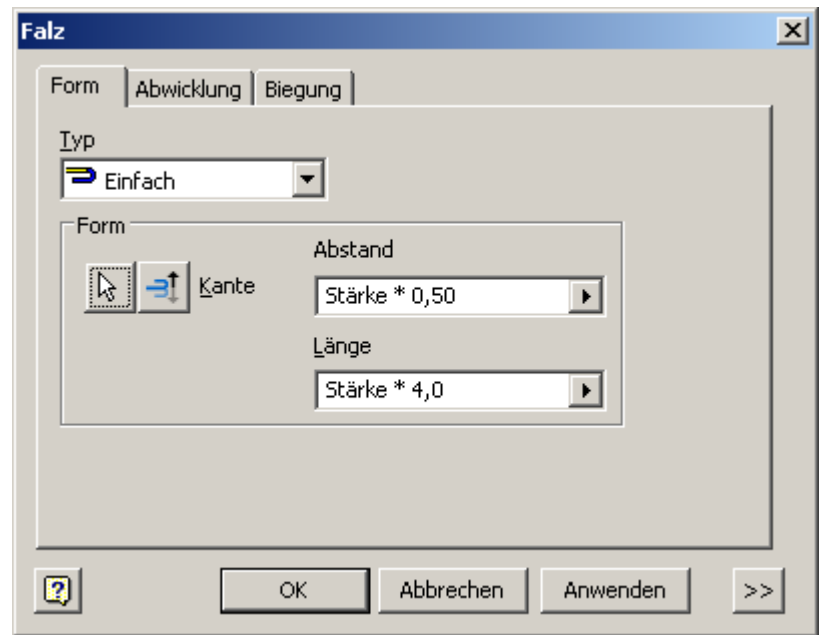
Durch Doppelklick auf „Gefaltetes Modell“ kommen Sie zurück zu Ihrem Bauteil.



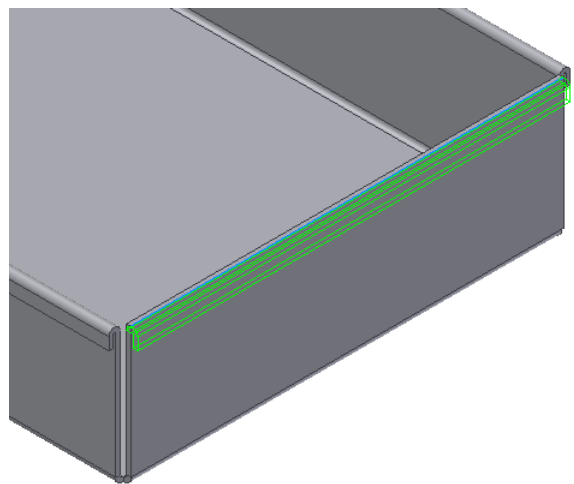
Falz

Damit man sich an den Oberkanten nicht verletzen kann bzw. zum Stabilisieren der Blechkonstruktion werden die Kanten gefalzt, d.h. „umgebogen“.

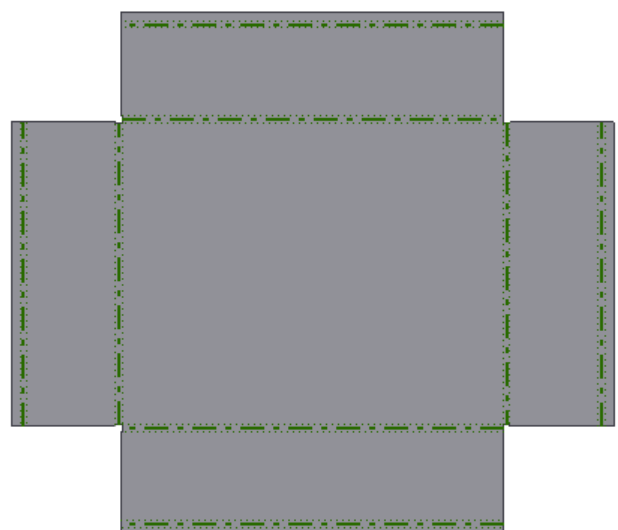
Rufen Sie den Befehl „Falz“ auf: 



Wählen Sie nacheinander je eine Außenkante und bestätigen Sie mit „Anwenden“.

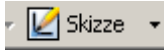


Doppelklicken Sie im Browser auf „Abwicklung“.

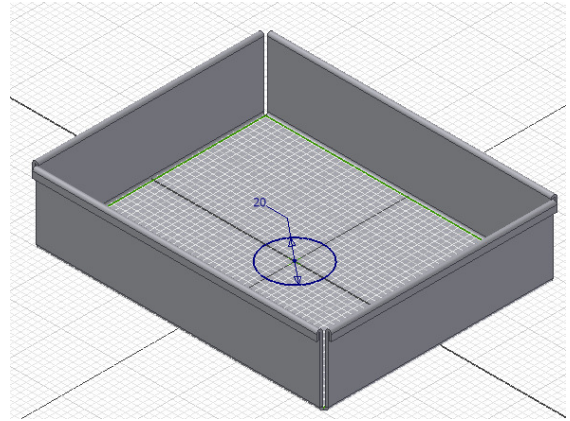


Ausklinkung vorbereiten

In der Mitte der Wanne soll ein Loch ausgestanzt werden.
Rufen Sie den Befehl „Skizze“ auf oder Taste „S“:



Wählen Sie die Fläche.

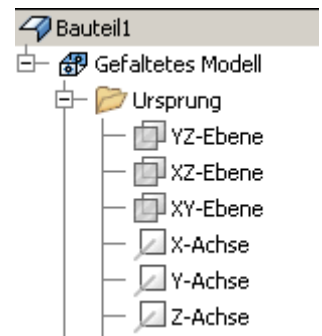


Rufen Sie den Befehl „Geometrie Projizieren“ auf:



Wählen Sie im Browser die Z-Achse .

Erstellen Sie den Kreis auf dem projizierten Punkt.

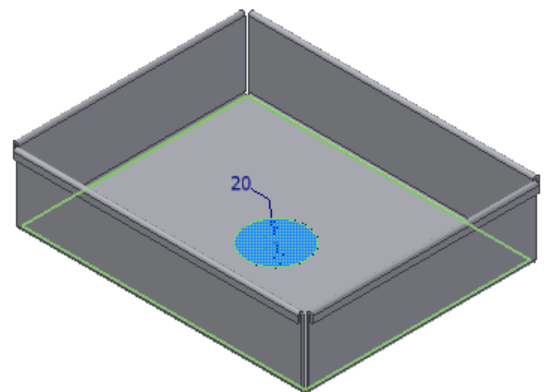
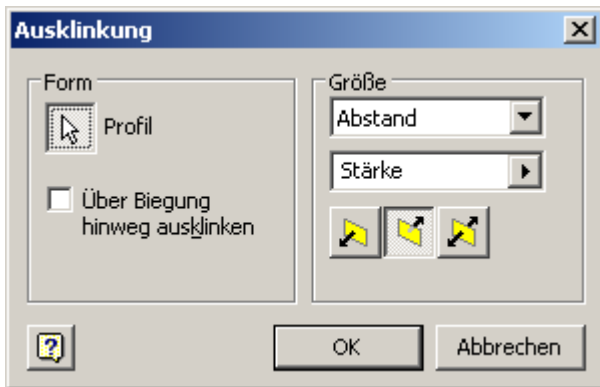


Ausklinkung

Wählen Sie den Kreis.

Geben Sie falls erforderlich Abstand und Stärke ein.

Bestätigen Sie mit OK.

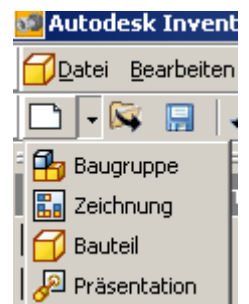


Zeichnungsableitung: Blechteil

Wählen Sie „Zeichnung“ oder Datei / Neu / Norm.idw:



Norm.idw



Erstellen Sie eine „Erstansicht“:



Im Dialogfenster finden Sie die Auswahl, ob Sie das „Gefaltete Modell“ oder die „Abwicklung“ einfügen möchten.

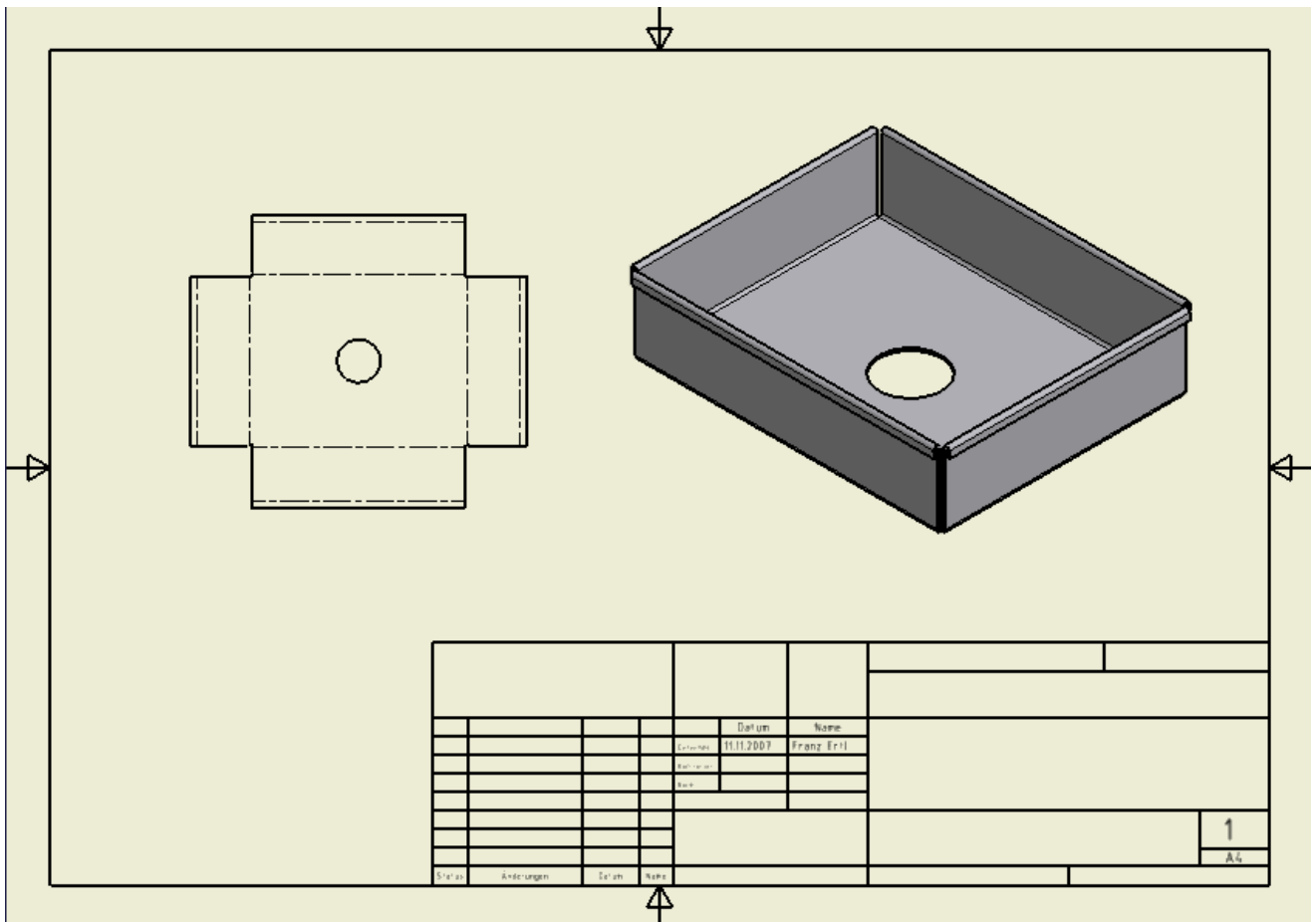
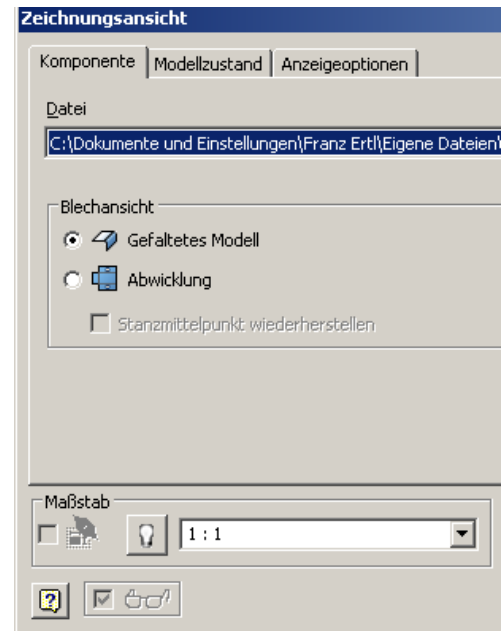
Wählen Sie „Abwicklung“.

Stellen Sie den Maßstab auf 1:2.

Platzieren Sie die Ansicht auf dem Blatt.

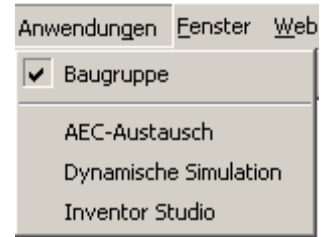
Erstellen Sie eine weitere Erstansicht in der Isometrieansicht.

Wählen Sie den Maßstab 1:1.



Inventor Studio

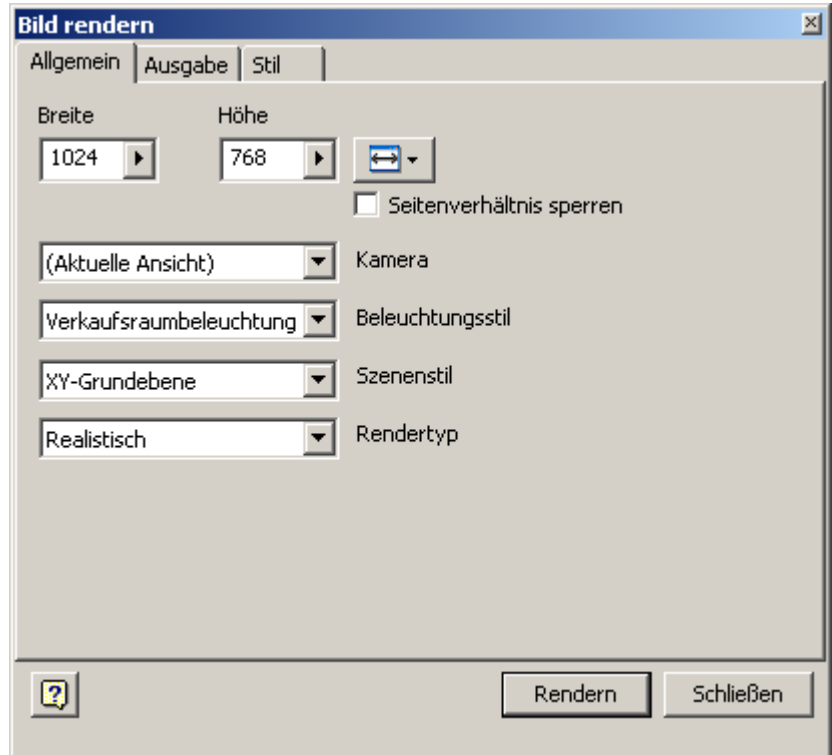
Wählen Sie im Menü Anwendungen „Inventor Studio“.
 Das Inventor Studio ermöglicht die Darstellung fotorealistischer Bilder (Rendern) und das Erstellen von bewegten Animationen.
 Im Grundlagenkript wird nur auf das Rendern eingegangen.



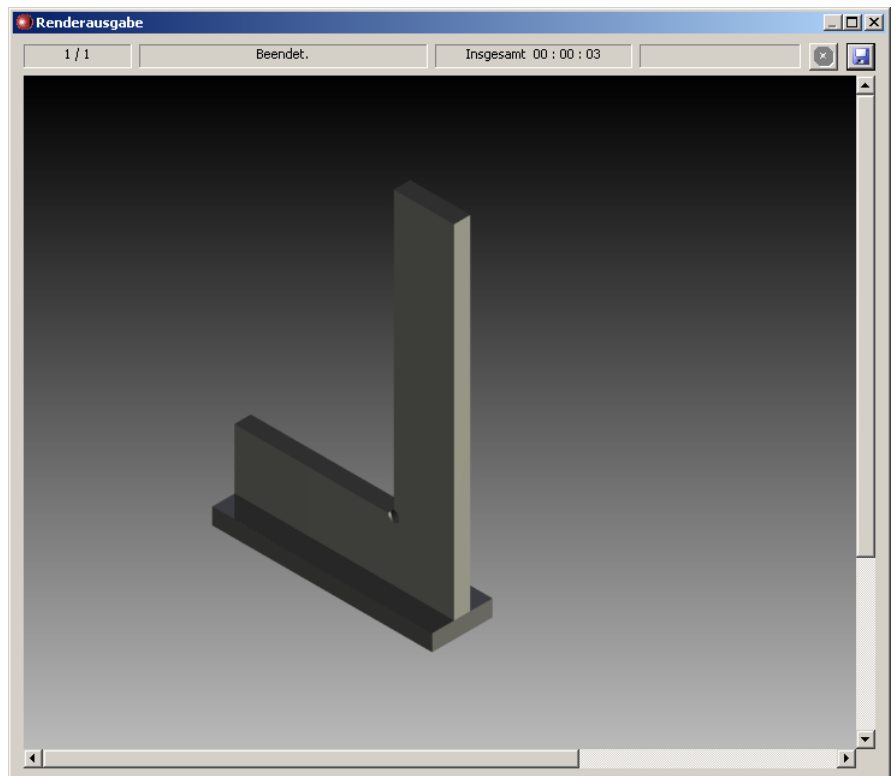
Rendern der Baugruppe

Öffnen Sie die Baugruppe Anschlagwinkel.iam.

Wählen Sie Bild Rendern: 



Testen Sie nacheinander die Einstellungen der Beleuchtungsstile und der Szenenstile.



Inhalt

Bildungszentrum Rosenheim	1
Inventor starten	3
Start / Programme	3
Projekt erstellen	3
Projekt aktivieren	5
Dateiendungen	6
Menüleisten	6
Tastatur	7
Tastenkombinationen	8
Maus.....	8
Linke Maustaste	8
Mittlere Maustaste / Rad	8
Rechte Maustaste.....	9
Space Mouse	9
Neues Bauteil erstellen	9
Inventorbildschirm	10
Browser sichtbar schalten	10
Nur Symbole anzeigen	11
Höhe der Schaltflächenleiste verändern	11
Menü Datei	12
Menü Bearbeiten	13
Menü Einfügen	13
Menü Ansicht.....	13
Objektsichtbarkeit (Menü Ansicht).....	14
Menü: Format	14
Menü Extras	15
Konvertieren	15
Anwendungen.....	16
Menü Fenster	16
Menü Web	16
Menü Hilfe	16
Anwendungseinstellungen	17
Einheiten einstellen	17
Skizzierer	17
Befehlszeile	18
Schaltflächenleiste.....	18
Skizzen	19
Tastenkürzel	20
Taste.....	20
Funktion.....	20
Wo aktiv?	20
2D-Befehlsübersicht	23
Grundlegende Vorgehensweise	24

Skizzen einfach halten	24
Geometrie projizieren	25
Kreis erzeugen	25
Bemaßung aufrufen.....	25
Abstand der Kreise bemaßen.....	26
Bemaßungsmodus beenden	26
Bemaßung verschieben	26
Freiheitsgrade.....	26
Kontextmenü: Skizzenmodus	27
Freiheitsgrade.....	27
Skizze voll bestimmt.....	27
Tangentiale Linie	28
Stutzen	28
Von der Skizze zum Bauteil	28
Isometrieansicht	28
Extrusion.....	29
Skizze sichtbar schalten.....	29
Bohrung anbringen.....	30
Konzentrische Referenz	30
Alternative für Mittelpunkte.....	30
Fehlermöglichkeit: Skizzenpunkte werden nicht automatisch projiziert	31
Browser	31
Ändern: Skizze	31
Ändern: der Extrusion.....	32
Ändern: Bohrung	32
Fase.....	33
Neues Bauteil erstellen	34
Geometrie projizieren	34
Objektfang	34
Abhängigkeiten 2D (Constraints)	34
Anwenden von Abhängigkeiten.....	35
Linie	35
Abhängigkeit „lotrecht“:	35
Abhängigkeit „parallel“:.....	36
Abhängigkeit „parallel“:.....	36
Automatische Bemaßung	37
Abhängigkeit „Koinzident“	37
Drehung erstellen	38
Isometrieansicht	39
Ansicht: Räumlich.....	39
Normalansicht.....	39
Skizze aktivieren.....	39
Abhängigkeiten anzeigen	39
Abhängigkeit löschen	40

Abhängigkeit ein- bzw. ausblenden.....	40
Abhängigkeit nicht mehr anzeigen	40
Bemaßung verändern.....	41
Abhängigkeit: GLEICH	41
Abhängigkeit horizontal	42
Abhängigkeit tangential	42
Dehnen	42
Abhängigkeit „symmetrisch“	42
Abhängigkeit „kollinear“	43
Bogen im Linienzug zeichnen	44
Manuelle Bemaßung durchführen.....	44
Projizieren der Y-Achse.....	45
Abhängigkeit „koinzident“	45
Bauteilmodus aktivieren	45
Isometrieansicht	45
Abrunden	46
Abrundung unterdrücken.....	46
Skizze an Objekt erstellen.....	46
Versatz	46
Bemaßung	47
Extrusion.....	47
Extrusion „Differenz“	47
Skizzierbefehle	48
Spline.....	48
Kreis	48
Polygon.....	48
Kreis über 3 Tangenten.....	48
Radiusbemaßung	49
Abhängigkeit anzeigen	49
Löschen von Abhängigkeiten	49
Ellipse	50
Punkt, Mittelpunkt.....	50
Bogen durch 3 Punkte.....	50
Tangentialbogen.....	51
Bogen durch Mittelpunkt.....	51
Rechteck durch 2 Punkte	51
Rechteck durch 3 Punkte	51
Spiegelung.....	51
Rechteckige Anordnung.....	52
Rechteckige Anordnung: Assoziativ.....	52
Rechteckige Anordnung: Eingepasst	53
Rechteckige Anordnung: Unterdrücken	53
Runde Anordnung	54
Versatz	54

Allgemeine Bemaßung	55
Bemaßung nach dem Erstellen bearbeiten	55
Automatische Bemaßung	56
Skizze voll bestimmt	56
Dehnen	58
Stutzen	58
Verschieben	58
Kopieren	59
Skalieren	60
Drehen	60
Strecken	61
Text	61
Teilen	62
Funktionsparameter	62
Bauteilmodus: Befehlsübersicht	63
Extrusion	65
Extrusionsrichtung	65
Extrusion: Weitere Optionen	66
iMates ableiten 	66
Bool'sche Operationen	66
Extrusion: Fläche	67
Drehung (Rotation)	67
Bohrung	68
Bohrung: Platzierung	68
Nach Skizze	69
Bohrung: Linear	69
Bohrung: Für Durchgangsschraube	70
Übung: Schlagwerk	71
Rechteck zeichnen	71
Automatische Bemaßung	72
Maßwerte ändern	72
Abhängigkeiten festlegen	72
Projizieren von X- und Y-Achse	72
Abhängigkeit „Symmetrisch“	72
Skizze beenden	73
Extrusion	73
Skizzierebene festlegen	74
Ausrichten nach	74
Bohrungsmittelpunkte setzen	74
Abhängigkeit „Horizontal“ bzw. „Vertikal“	74
Projizieren der X-Achse	75
Bemaßung	75
Bohrung	75

Punkte aus der Auswahl entfernen 76

Skizze: Wiederverwenden 76

Bohrung 77

Skizze: Sichtbarkeit 78

Ansicht von unten 78

Skizze erstellen 78

Projizieren der X-Achse 79

Bohrung 79

Rechteck 80

Extrusion 80

Kreis durch Mittelpunkt 80

Extrusion 81

Ansicht: Von Schräg hinten 81

Skizze: Erstellen 82

Abhängigkeit: Horizontal 82

Bohrung mit Gewinde 82

Zeichnungsableitung erstellen 83

Menü Datei: Neu 83

Zeichnung 84

Blatteinstellungen 84

Blattformat: A4 85

Erstansicht 85

Ansicht: Von oben 86

Parallele Ansicht erstellen 86

Ansicht löschen 86

Schnittansicht erstellen 87

Dialogfenster „Schnittansicht“ 87

Schnittdarstellung positionieren 88

Ansicht verschieben 88

Bemaßung durchführen 88

Mittelpunktsmarkierung 88

Raster für Bemaßung 89

Modellbemaßungen abrufen 89

Bauteil ändern 90

Skizze bearbeiten 90

Schnitt bemaßen 90

Genauigkeit der Bemaßung 91

Schnitt löschen 91

Neue Schnittlinie erstellen 91

Zeichnungskommentare anzeigen 91

Bemaßungsnorm ändern 92

Nachkommanull nicht anzeigen 92

Vorlagezeichnung speichern 92

Bemaßung manuell: Durchmesser 93

Bemaßung Kontextmenü.....	93
Maßtext bearbeiten.....	93
Bohrungs- und Gewindeinfos	94
Bauteil 2.....	95
Projizieren der Y-Achse.....	95
Abhängigkeit: Symmetrisch.....	95
Extrusion.....	96
Punkt erstellen.....	96
Skizze erstellen	96
Projizieren der Y-Achse.....	96
Spiegeln in der Skizze.....	96
Auswahl von Objekten.....	97
Extrusion: Zu	99
Blattgröße	101
Ansichten einfügen	101
Schnittansicht einfügen	102
Mittellinie einfügen.....	102
Basislinienbemaßung	102
Basislinienbemaßung erstellen	103
Übung: Wanne.....	103
Rippe	108
Arbeitsebenen	110
Arbeitsebene: Ursprung	110
Arbeitsebene parallel zu Objektfläche.....	110
Arbeitsebene im Winkel.....	111
Arbeitsebene: Mittelebene erzeugen.....	111
Arbeitsebene projizieren.....	112
Arbeitsebene tangential zu Zylinder	112
Vorbereitung der Übung.....	113
Arbeitsebene parallel zur XY-Ebene	113
Arbeitsebene ausgerichtet an Linie	114
Arbeitsebene tangential ohne Bezug zur Ursprungsebene	114
Arbeitsebene aus Arbeitsachsen.....	116
Arbeitsebene aus Punkten	116
Größe der Arbeitsebene	117
Prägung	118
Arbeitsebene parallel zur XY-Ebene	122
Geometrie projizieren	123
Schnittkanten projizieren	123
Prägung.....	123
Arbeitsebene ein/aus.....	123
Übung: Schaltwelle.....	124
Erhebung	128
Aufgabe: Wandstärke.....	129

Sweeping	129
Vorbereitung:	129
3D-Skizze	130
Inventor – Präzise Eingabe	130
Biegung	131
Sweeping	131
Aufgabe: Sweeping	131
Spirale	132
Gewinde	133
Biegung	134
Biegung durchführen	134
Biegung nach links	135
Biegung nach rechts	135
Biegung in beide Richtungen	135
Übung: Biegung	135
Extrusion offenes Profil	136
Verdickung	136
Runde Anordnung	137
Runde Anordnung	137
Rechteckige Anordnung	138
Übung: Anschlagwinkel	140
Einstellung der Skizzierebene	140
Zusammenbau	147
Baugruppe erstellen	148
Zusammenbau des Winkels	148
Schrauben einfügen	151
Inhaltscenter durchsuchen	152
Schrauben einpassen	152
Schraubengröße definieren	153
Abhängigkeiten für Schrauben manuell platzieren	153
Zeichnungsableitung erstellen	154
Stellen Sie die Blattgröße ein	154
Blattgröße A4	155
Erstansicht erstellen	155
Parallelansicht erstellen	156
Ansicht ändern	156
Ausschnittansicht erstellen	156
Schnitt ändern	157
Neues Blatt einfügen	158
Blatt wechseln	159
Ausschnittansicht erstellen	159
Automatische Mittellinienmarkierung	159
Bemaßung und Zeichnungskommentare	160
Basislinienbemaßung	160

Untersicht bemaßen	161
Maßwert ändern	161
Mittellinie manuell erstellen	162
Form- und Lagetoleranzen	162
Dialogfenster Form- und Lagetoleranz.....	162
Bezugssymbol einfügen	163
Bemaßung lösen	163
Bemaßung verschieben	163
Toleranzsymbole verschieben.....	164
Bohrungsinfo einfügen	165
Bohrungsinfo bearbeiten	166
Teileliste einfügen.....	166
Teileliste platzieren.....	166
Teileliste bearbeiten	167
Teileliste: Einträge ändern.....	167
Teileliste: Spalten hinzufügen	167
Masse	168
Physikalische Eigenschaften ändern.....	168
Aufgaben:	169
Positionsnummern einfügen.....	169
Einzelne Positionsnummer	169
Ändern der Positionsnummer.....	169
Überschreiben der Positionsnummer	170
Automatische Positionsnummern einfügen.....	170
Positionsnummer verschieben	171
Schriftfeld	171
Schriftfeld füllen.....	171
Schriftfeld anpassen	172
Material im Schriftfeld.....	172
Text.....	173
Material aus den Modelleigenschaften.....	173
Schriftgröße	173
Bauteilnummer in das Schriftfeld.....	174
Aufgabe Schriftfeld:	174
Benutzerdefinierte Eigenschaften	174
Schriftfeld erweitern.....	175
Präsentation	176
Präsentation erstellen.....	176
Explosionszeichnung.....	176
Explosionszeichnung: Bauteile manuell verschieben	177
Komponentenposition ändern	177
Transformation linear.....	178
Animieren	179
Animation starten.....	179

Wiedergabe rückwärts.....	179
Aufnahme: Wiedergabe Aufzeichnen.....	180
Wiedergabe der aufgezeichneten Animation	180
Reihenfolge ändern	181
Gruppierung.....	181
Zurücksetzen	181
Positionsveränderung Drehung.....	181
Gewinde animieren.....	182
Sequenzen markieren	182
Explosionszeichnung in die Zeichnungsableitung.....	182
Projekt: „Uebungen“	184
Blechbearbeitung	185
Blechstil	185
Lasche	186
Abwicklung	186
Falz.....	187
Ausklinkung vorbereiten	188
Ausklinkung	188
Zeichnungsableitung: Blechteil.....	188
Inventor Studio	190
Rendern der Baugruppe.....	190