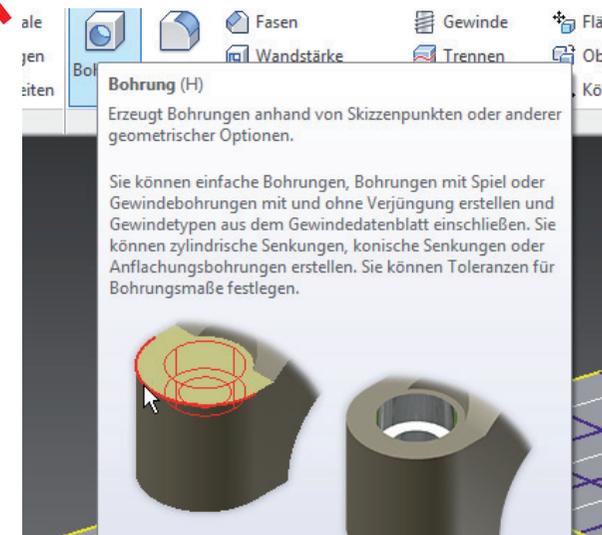
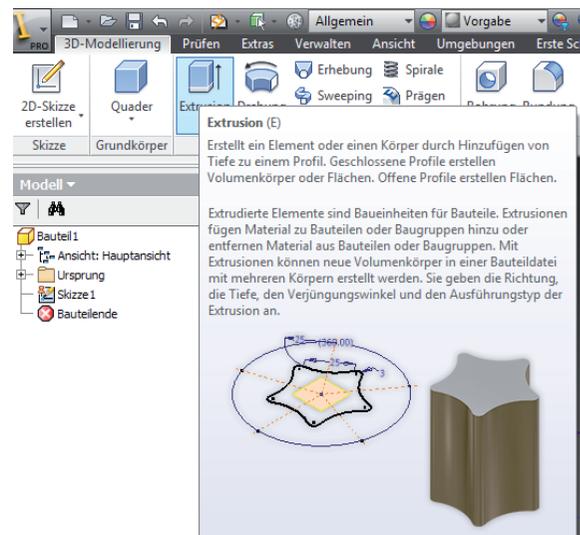
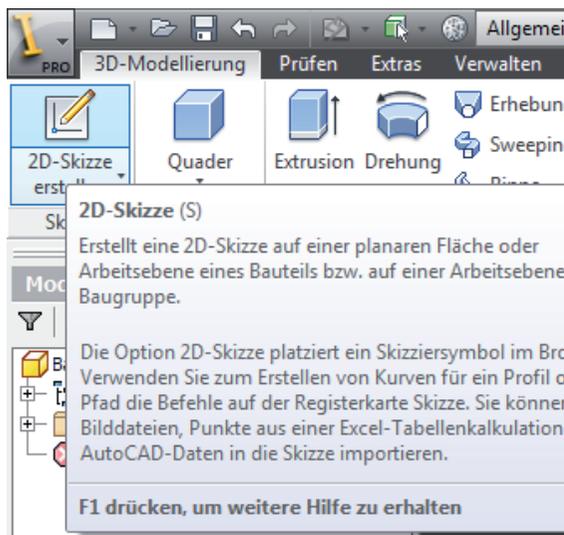
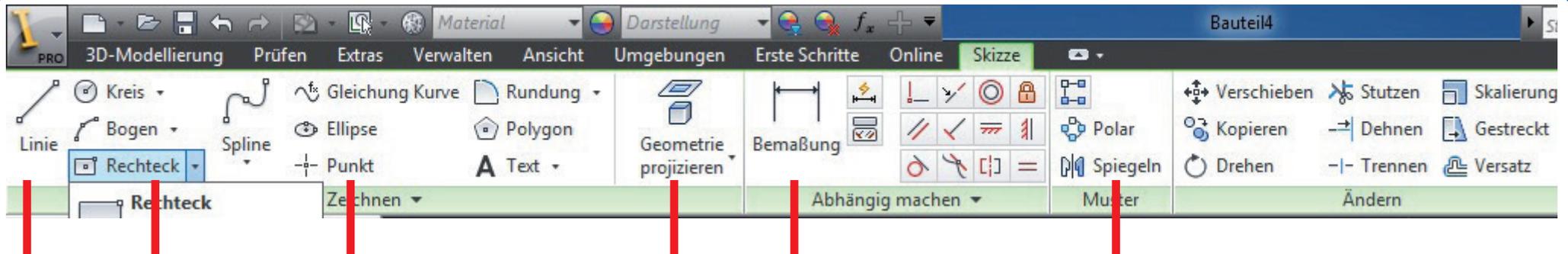


Mit „**Extrusion**“ können 2D-Skizzen räumlich ausgestaltet werden.

Mit „**Extrusion**“ können 2D-Skizzen räumlich ausgestaltet werden.

Der Befehl „**Bohrung**“ erkennt automatisch vorhande „Punkte“ aus einer 2D-Skizze und schlägt auf dieser Grundlage Bohrlöcheranordnungen vor. Hier können die Parameter „Durchmesser“ und Bohrtiefe eingestellt werden.





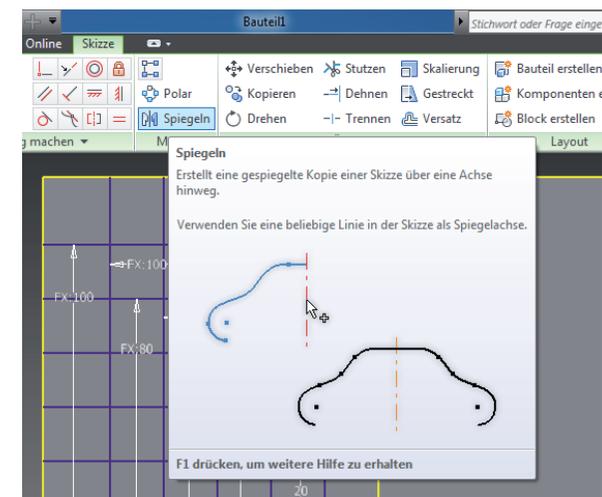
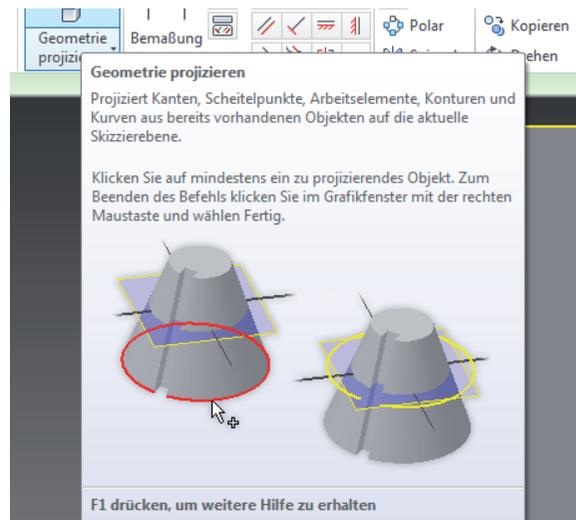
Mit den Funktionen **Linie**, **Rechteck** und **Punkt** werden geometrische Formen konstruiert.

Die Parameter (Länge, Seitenlänge oder Koordinaten) können über Eingabefelder präzise eingegeben werden.

Die Funktion **Geometrie projizieren** legt die Bezugslinien für die Bemaßung fest.

Mit der Funktion **Bemaßung** können die Koordinaten (bei Punkten) bzw. die Abstände zwischen Formen (Kreise/Rechtecke) zu den Bezugsachsen (z.B. x-Achse, y-Achse, Körperländer) festgelegt werden.

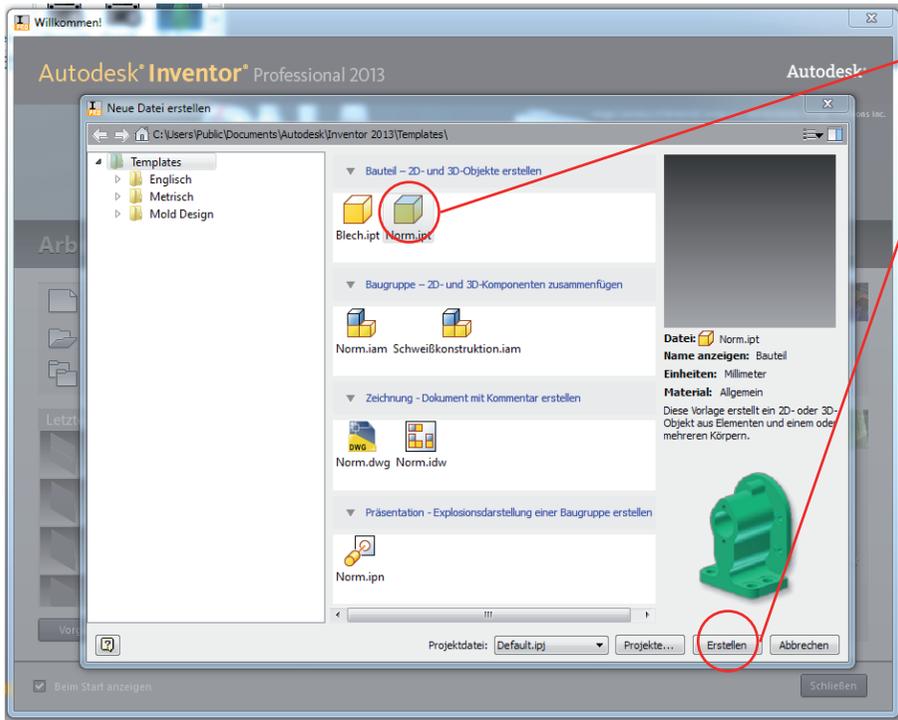
Dient auch dazu, um vorhandene Maße zu ändern wird diese Funktion genutzt.



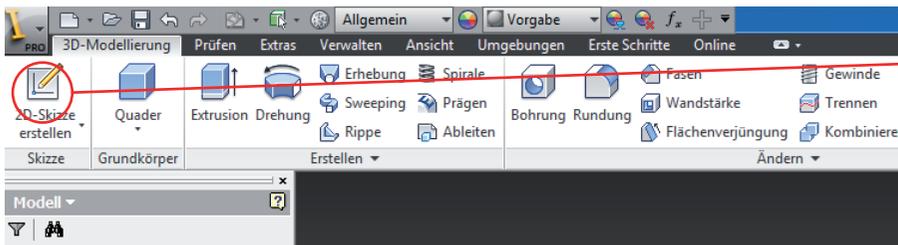
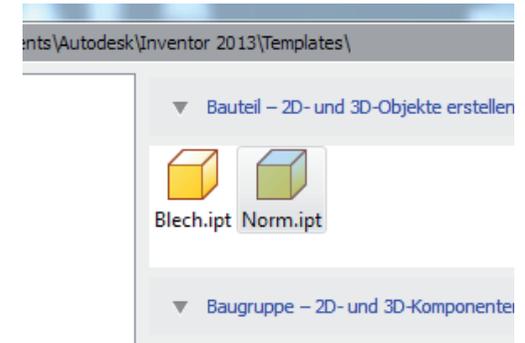
## Bildschirm

## Aktion

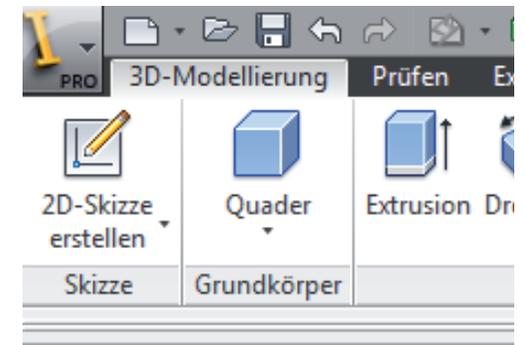
## Detail



Datei -> Neu  
Auswählen Norm.ipt  
(Doppelklick oder Einfachklick und Erstellen)



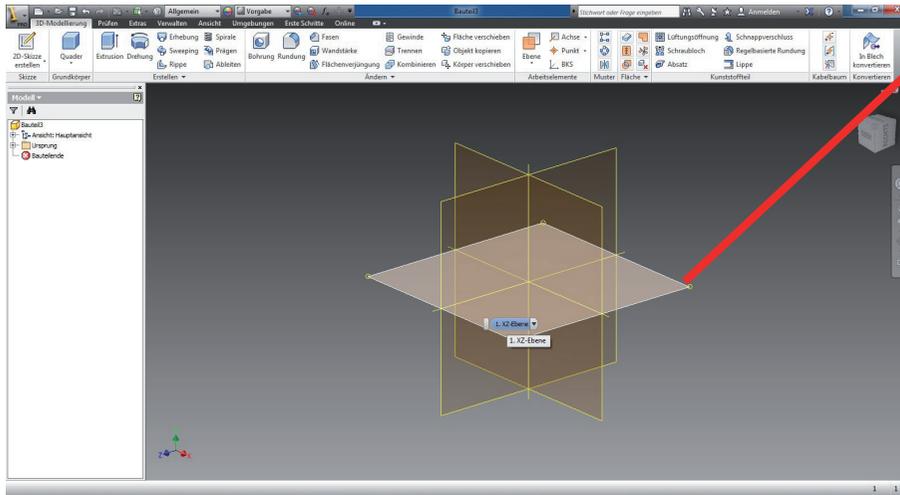
2D-Skizze erstellen  
(Einfachklick)



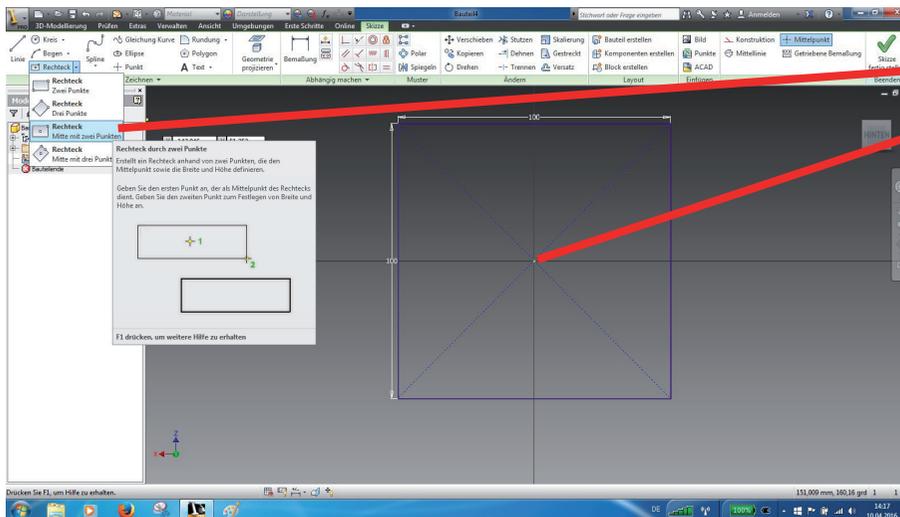
## Bildschirm

## Aktion

## Detail



Einfachklick auf Fläche xz



Einfachklick auf **Rechteck**

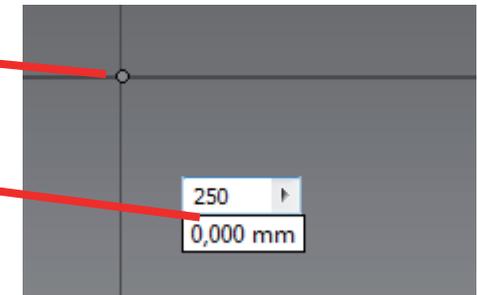
Rechteck „Mittelpunkt mit zwei Punkten auswählen“

Auf den Mittelpunkt der Zeichenfläche mit linker Maustaste klicken, Maustaste loslassen.

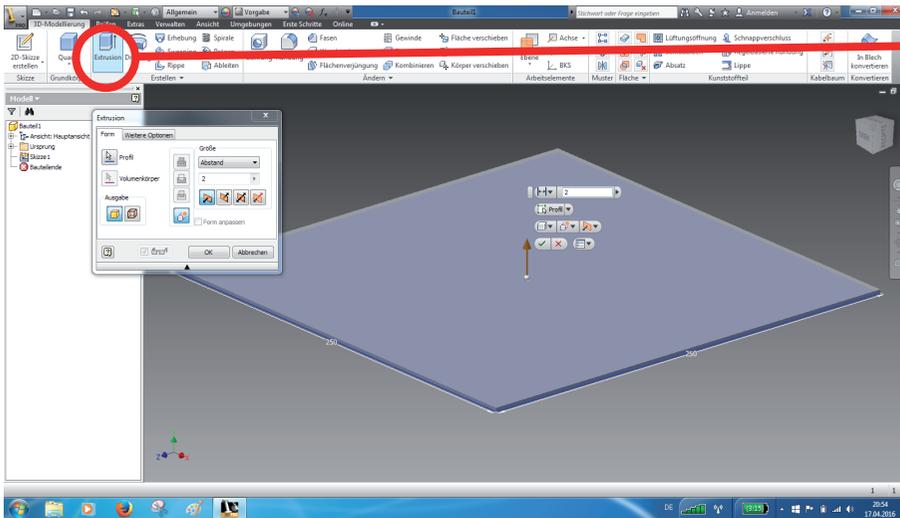
In den nun erscheinenden Eingabefeldern für den x-Wert **250 mm** eintragen, mit **TAB** zum nächsten Eingabefeld wechseln und ebenfalls **250 mm** eingeben.

Mit Enter bestätigen.

Mit **Skizze fertig stellen** Bearbeitung beenden.



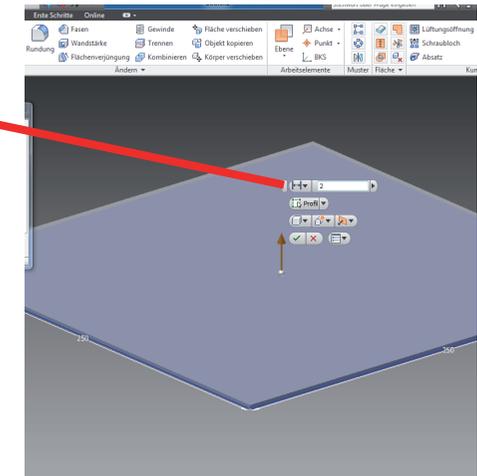
## Bildschirm



Einfachklick auf **Extrusion**

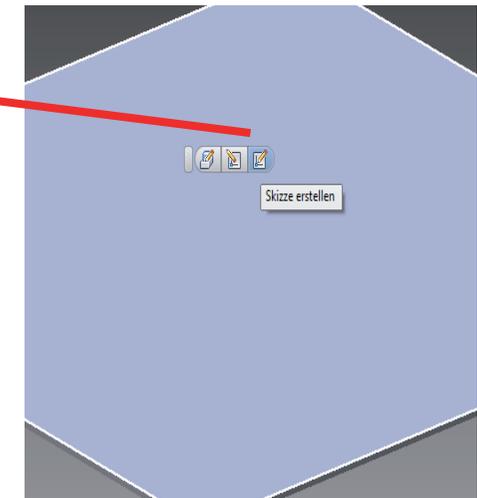
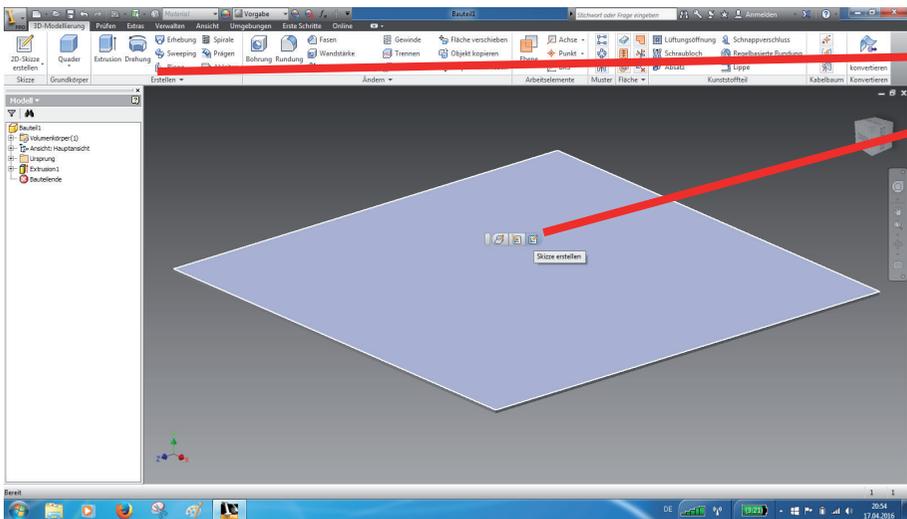
Als Abstand den Wert **2 mm** eingeben und mit Enter bestätigen.

## Detail

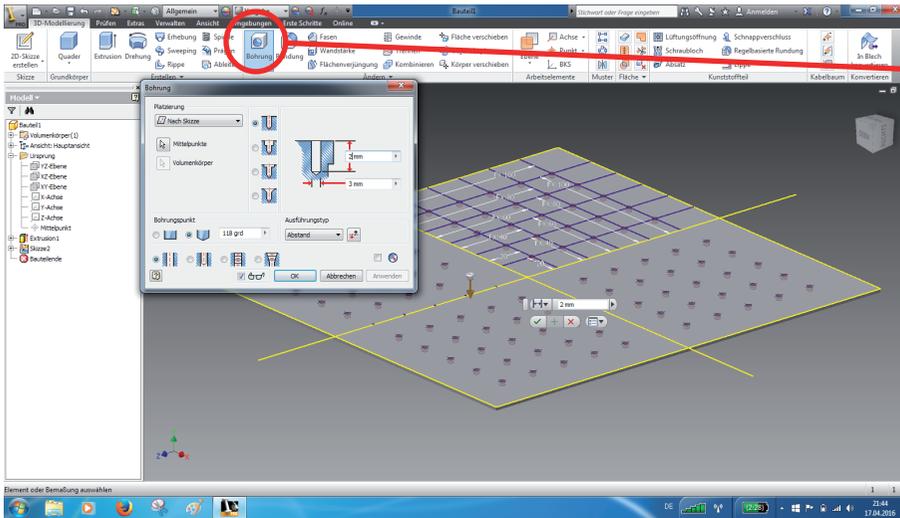


Mit linker Maustaste auf das Rechteck/die **Extrusion** klicken.

**Skizze erstellen** (ganz rechts) auswählen



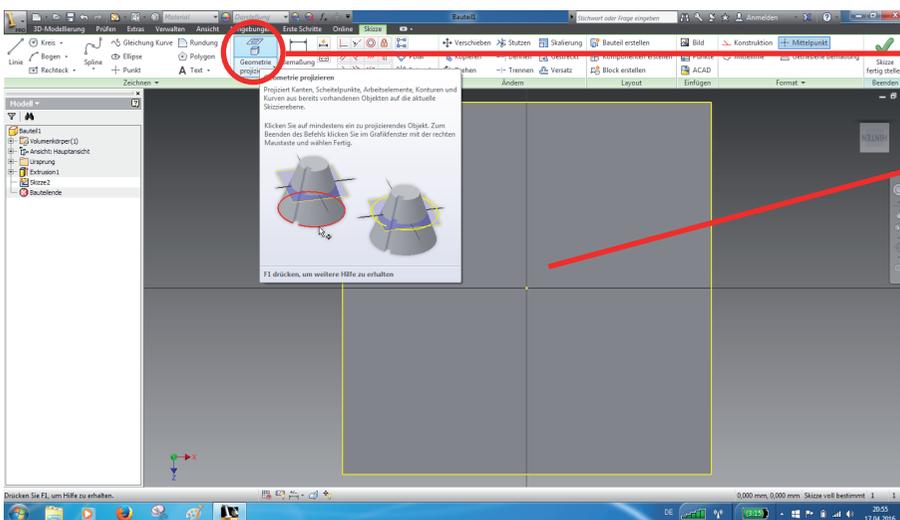
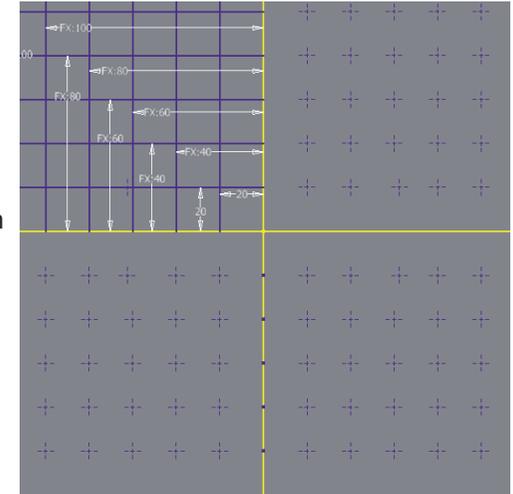
## Bildschirm



## Aktion

Um automatisch Bohrungen erstellen zu lassen, wird in der 2D-Skizze ein Punktraster benötigt. Für das 3D-Koordinatenmodell sollen die Punkte jeweils Abstände von 20 mm von den Mittellinien und voneinander haben. Es sollen 5 Reihen und 5 Spalten von Punkten in jedem Quadranten erstellt werden. Dazu könnte man nun 25 Punkte mit exakten Koordinaten eingeben. Schneller geht es, ein Linienraster im Abständen von 20 mm zu erstellen und im Anschluß auf die Schrittpunkte der Linien mit dem Punktwerkzeug zu klicken. Dazu erstellen wir ein Linienraster und setzen die Punkte nur in einem der Quadranten. Dieses kann dann gespiegelt werden.

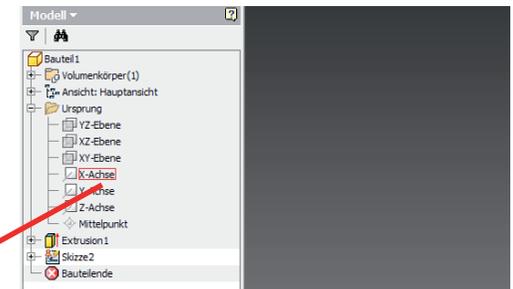
## Detail



Um die Bemaßung an den Achsen zu ermöglichen aber zunächst einen Einfachklick auf **Geometrie projizieren** ausführen. Anschließend auf den **Mittelpunkt** klicken.

Dann aus der Menuleiste links im Ordner **Ursprung** die Mittellinien

x-Achse  
und  
z-Achse  
  
anklicken.

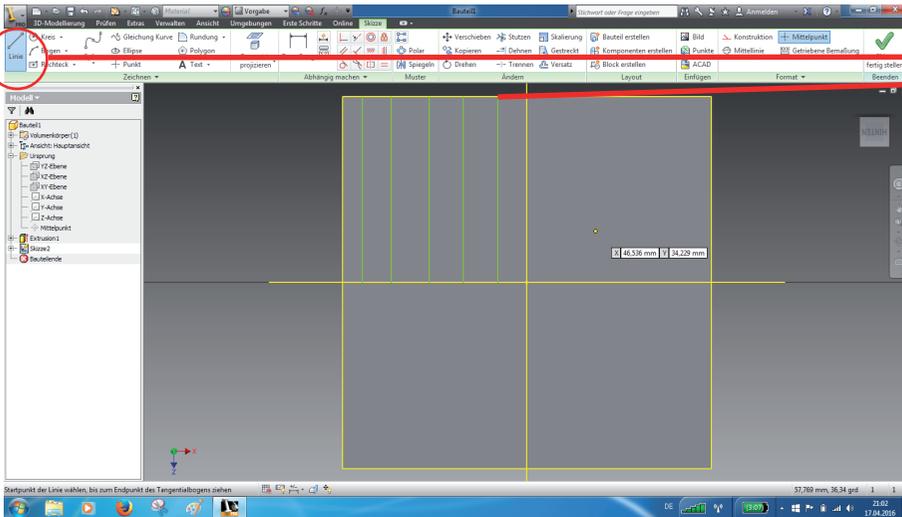


Technik trifft...  
Mathematik

3D-Koordinatensystem  
Konstruktion mit Autodesk® Inventor®

zdi Netzwerk  
IST.Bochum  
Nordrhein-Westfalen  
Innovation • Schule • Technik

## Bildschirm

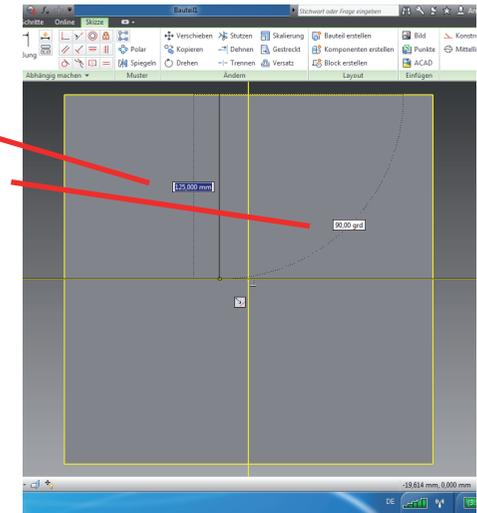


## Aktion

Zunächst 5 Linien zeichnen:  
Linienwerkzeug auswählen  
Klick auf die obere Körperkante, dann  
125 mm ins Bemaungsfeld eingeben.

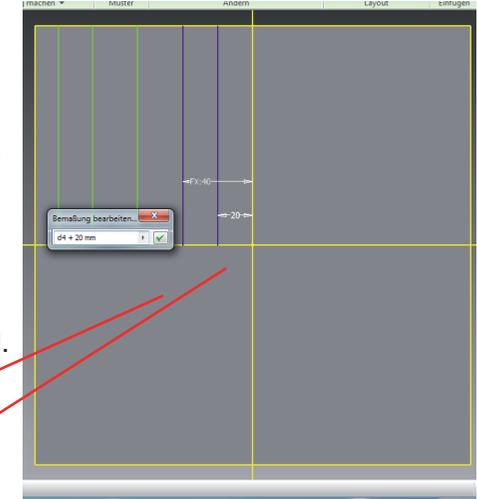
Darauf achten, dass als Winkelangabe 90 grad  
steht.

## Detail

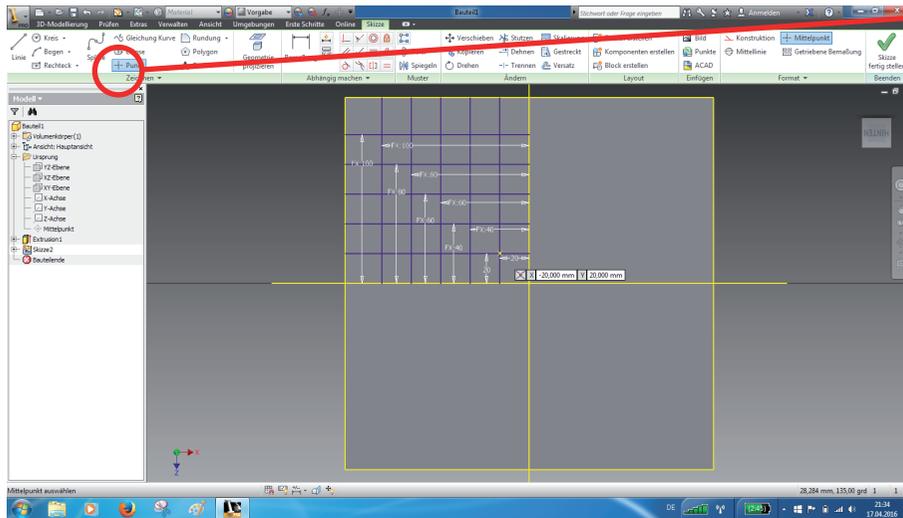


## Linien anordnen

Werkzeug Bemaung anklicken  
Erste Linie parallel zur z-Achse anklicken.  
Dann z-Achse anklicken.  
Es erscheint ein Eingabefeld für den Abstand.  
Hier **20 mm** eingeben.  
Die weiteren Linien werden relativ zu dieser  
Linie bemaßt.  
Dazu die nächste Linie anklicken und wieder  
die z-Achse.  
Es erscheint das Eingabefeld für den Abstand.  
Nun auf die Maßzahl der ersten Linie klicken.  
Es wird eine Variable übernommen.  
„+20“ dahintersetzen.  
Das Gleiche mit den anderen 3 Linien wieder-  
holen (mit +40, +60, +80).  
Die 5 Linien parallel zur x-Achse werden ge-  
nauso konstruiert.



## Bildschirm

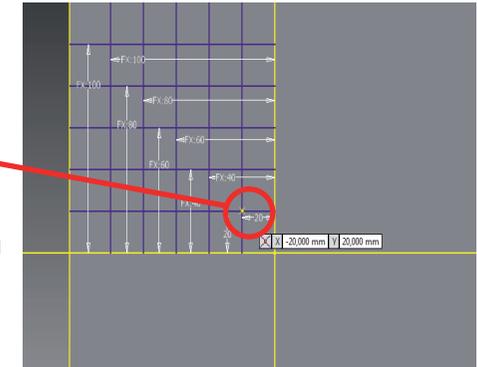


Das Werkzeug **Punkt** auswählen

Dann 25 Punkte genau auf die Schnittpunkte des Linienrasters setzen.

Der Mauszeiger wird automatisch von den Schnittpunkten „gefangen“. Dennoch darauf achten, dass der Klick genau im Schnittpunkt erfolgt.

## Detail



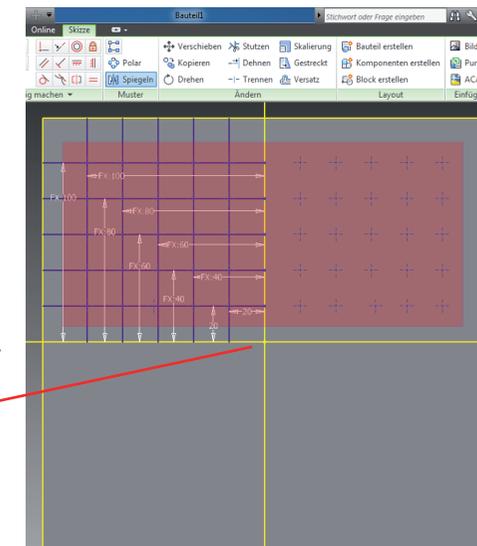
Das Werkzeug **Spiegeln** auswählen.

Anschließend mit gedrückter linker Maustaste ein Rechteck über dem Punkteraster aufziehen.

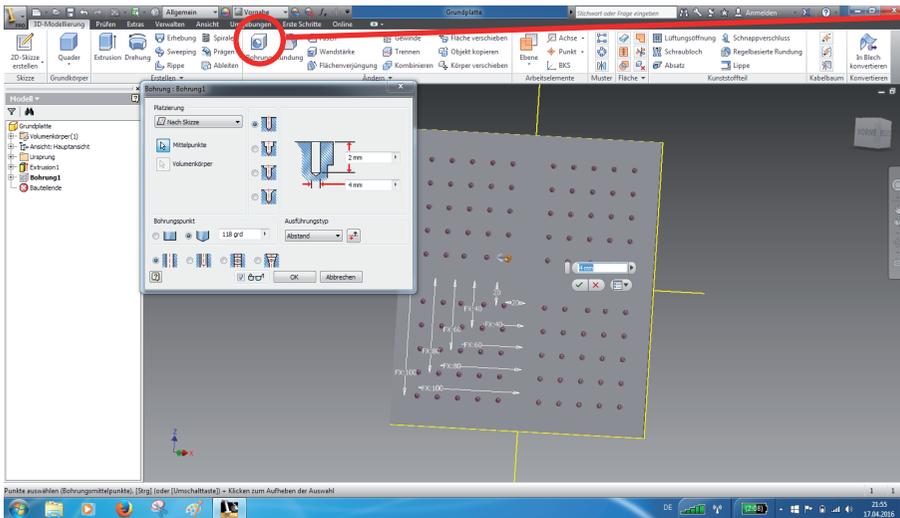
Dann auf **Spiegelachse** klicken und die **z-Achse** anklicken.

Mit **Anwenden** bestätigen.

Wieder das Werkzeug **Spiegeln** auswählen. Nun das Punktraster in beiden Quadranten (Rechteck aufziehen) markieren. Als Spiegelachse nun die **x-Achse** auswählen. Mit **Anwenden** bestätigen. Damit ist ein Punktraster mit den richtigen Abständen in allen 4 Quadranten erzeugt. Mit **Skizze fertig stellen** in den 3D-Bereich wechseln.



## Bildschirm

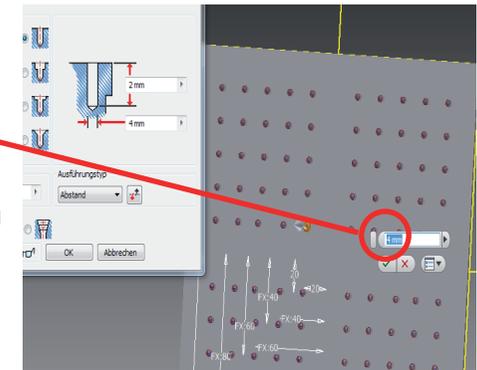


Das Werkzeug **Bohrung** auswählen

Als Bohrungsdurchmesser **4 mm** eingeben.

Der Mauszeiger wird automatisch von den Schnittpunkten „gefangen“. Dennoch darauf achten, dass der Klick genau im Schnittpunkt erfolgt.

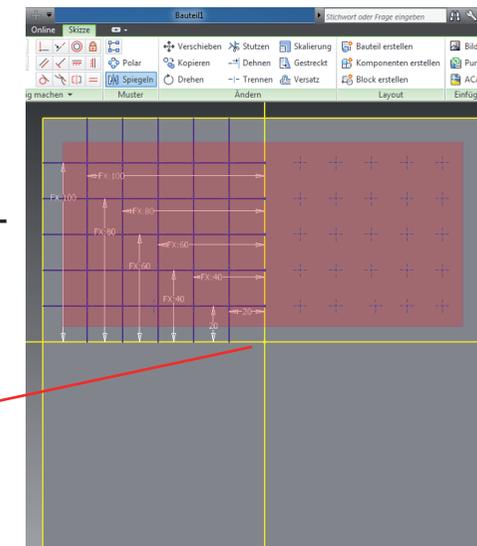
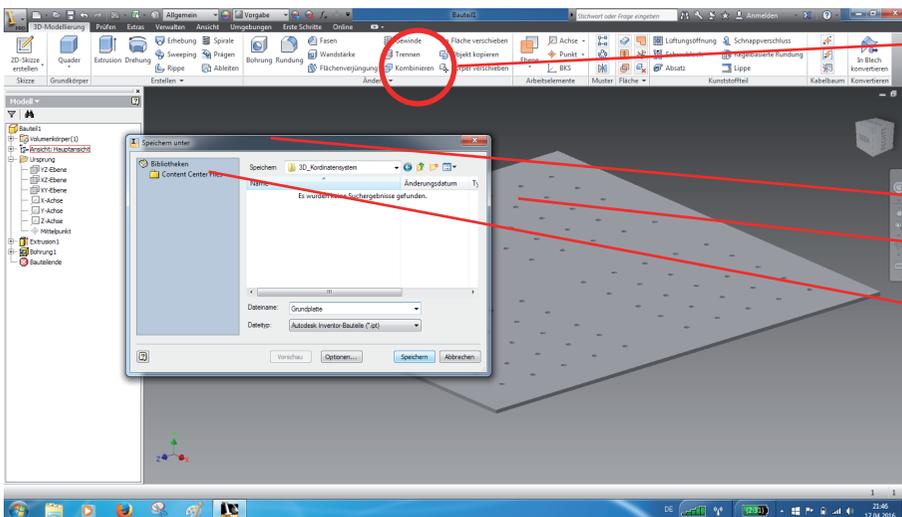
## Detail



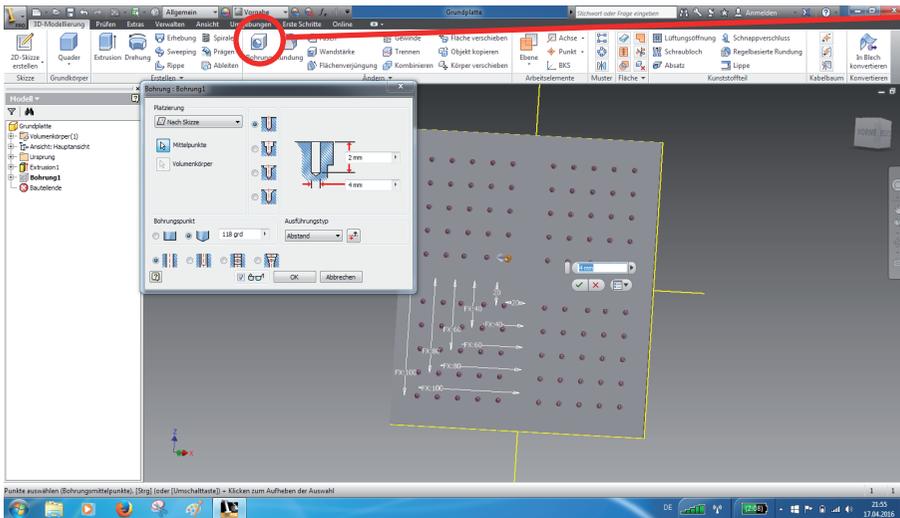
Auf die **Diskette** klicken oder im Inventor-Menu **Speichern** auswählen.

Neuen Ordner „3D-Koordinatensystem“ erstellen.

Die Konstruktion mit dem Dateinamen **Grundplatte** abspeichern.



## Bildschirm

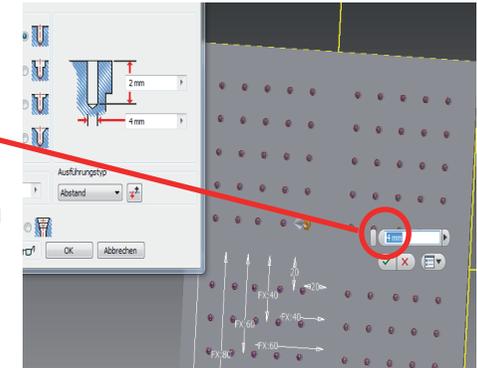


Das Werkzeug **Bohrung** auswählen

Als Bohrungsdurchmesser **4 mm** eingeben.

Der Mauszeiger wird automatisch von den Schnittpunkten „gefangen“. Dennoch darauf achten, dass der Klick genau im Schnittpunkt erfolgt.

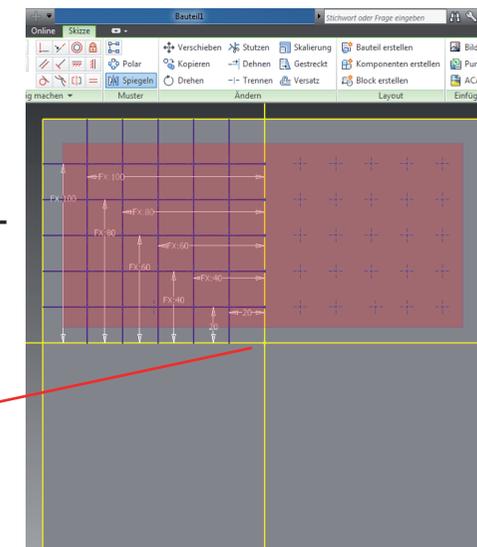
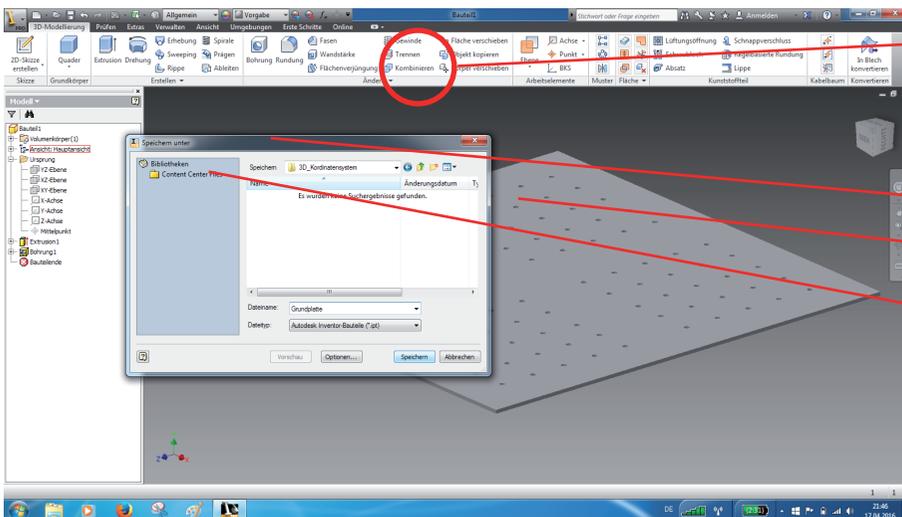
## Detail



Auf die **Diskette** klicken oder im Inventor-Menu **Speichern** auswählen.

Neuen Ordner „3D-Koordinatensystem“ erstellen.

Die Konstruktion mit dem Dateinamen **Grundplatte** abspeichern.



# MINT lernen! - Materialien für Unterricht und Workshops

Diese Materialien sind entstanden im Verbund der drei zdi-Netzwerke unter Trägerschaft der MINT-Bildung Ruhr/Vest gGmbH.

Federführend bei der Erstellung dieser Veröffentlichung war das zdi-Netzwerk IST.Bochum.NRW.

Autoren: Klaus Trimborn, Consultant MINT-Bildung Ruhr/Vest gGmbH

Dr. Rapahela Meißner, Leiterin zdi-Netzwerk IST.Bochum.NRW

**zdi** Netzwerk  
IST.Bochum  
Nordrhein-Westfalen

zdi-Netzwerk IST.Bochum.NRW  
c/o Heinrich-von-Kleist-Schule  
Heinrichstr. 2  
44805 Bochum  
0234 38870225  
info@ist-bochum.de  
www.ist-bochum.de



**zdi** Netzwerk  
MINT Herne  
Nordrhein-Westfalen

zdi-Netzwerk MINT Herne  
c/o Innovations- und Gründerzentren Herne  
Westring 303  
44629 Herne  
02323 – 399 2269  
info@mint-herne.de  
www.mint-herne.de



**zdi** Netzwerk  
MINT.REGION  
Nordrhein-Westfalen

zdi-Netzwerk MINT.REGION  
c/o Hittorf-Gymnasium  
Kemnastr. 38  
45657 Recklinghausen  
Tel.: 02361 / 49786-00  
Fax: 02361 / 49786-06  
info@mint-regio.de  
www.mint-regio.de



**M I N T** gGmbH  
BILDUNG RUHR/VEST

Träger:  
MINT-Bildung Ruhr/Vest gGmbH  
Königsalle 67  
44789 Bochum  
www.mint-bildung.de



## Unterstützt durch



EUROPÄISCHE UNION  
Investition in unsere Zukunft  
Europäischer Fonds  
für regionale Entwicklung

**zdi** Zukunft durch  
Innovation  
Nordrhein-Westfalen



**Bundesagentur für Arbeit**

Regionaldirektion  
Nordrhein-Westfalen

Die Landesregierung  
Nordrhein-Westfalen



Ministerium für  
Kultur und Wissenschaft  
des Landes Nordrhein-Westfalen

