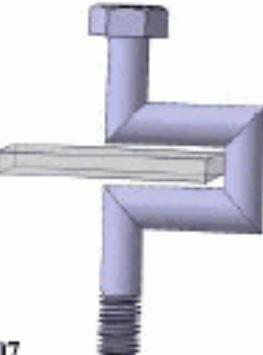
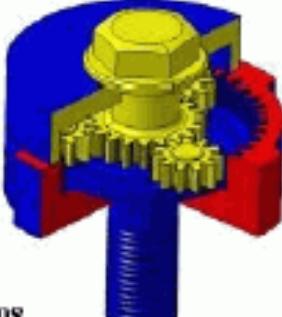
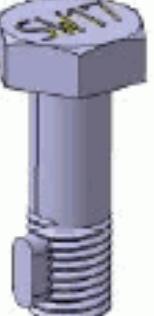
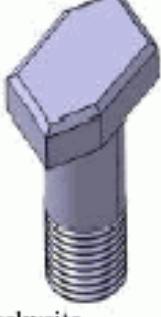
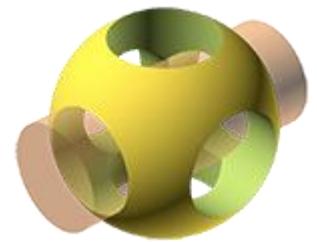


 <p>DIN 902 Noppenerkennungs – schraube (M10) für blinde Mitarbeiter</p>	 <p>DIN 903 Bohrsenkgewindeschneidschraube</p>	 <p>DIN 879 Für Löcher die auf Der falschen Seite angesenkt wurden</p>	 <p>FABLAB Lübeck</p>
 <p>DIN 904 Rohrzangen – kopfschraube</p>	 <p>DIN 905 Zwillingsschraube</p>	 <p>DIN 906 Vario- mogelschraube zum Vortäuschen stabiler mechanischer Verbindungen</p>	 <p>DIN 882 Montageschraube für zu tief gesenkte Bohrungen</p>
 <p>DIN 907 Ausweichschraube</p>	 <p>DIN 908 Getriebeschraube nur in Verwendung mit Getriebeschraubenschlüssel</p>	 <p>DIN 909 Sonderschraube mit Passfeder als Ausdrehssicherung</p>	 <p>DIN 885 Für wechselnde Winkelfehler</p>
			 <p>DIN 886 Für Schlüsselweite 13, 17 und 19</p>

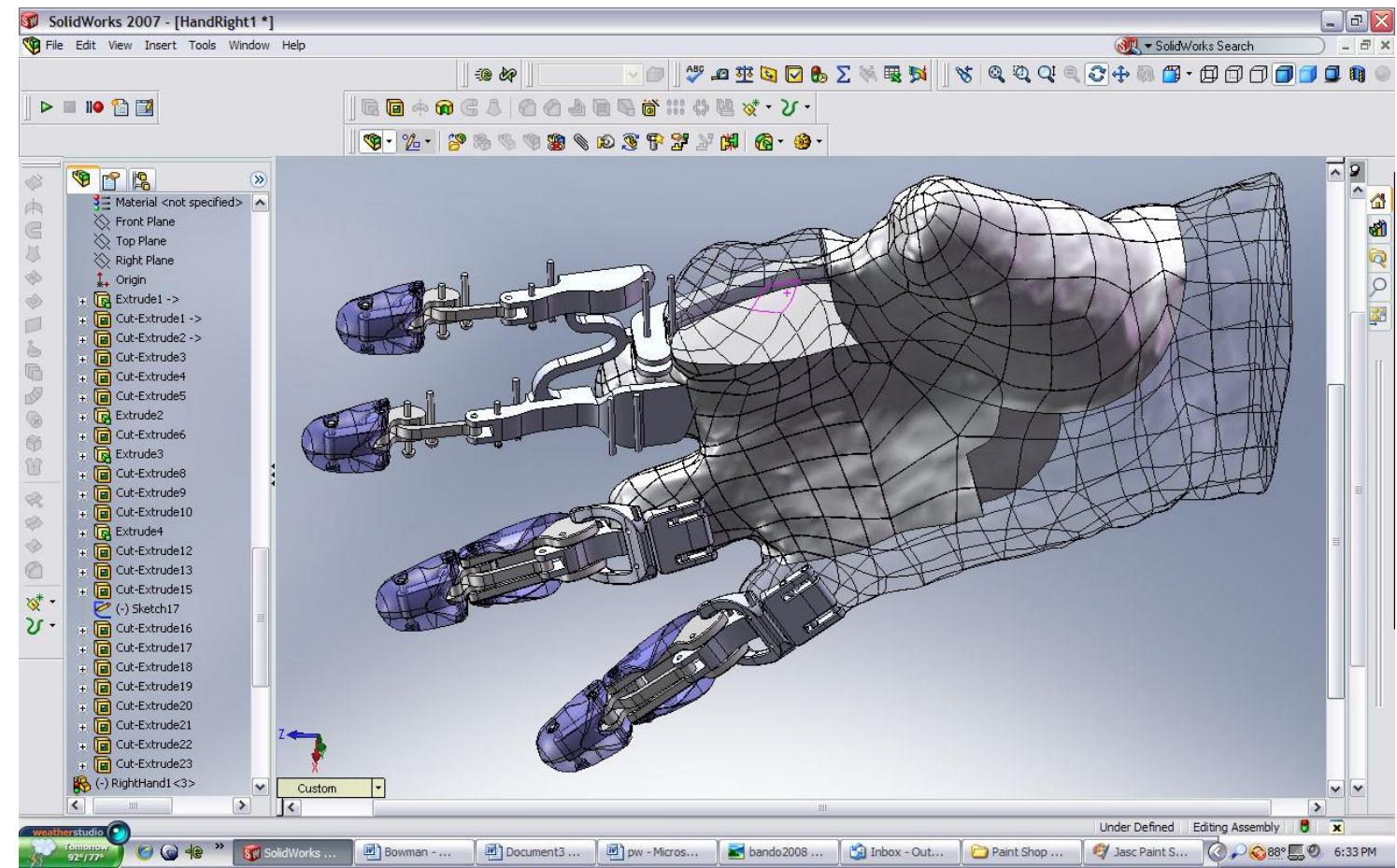
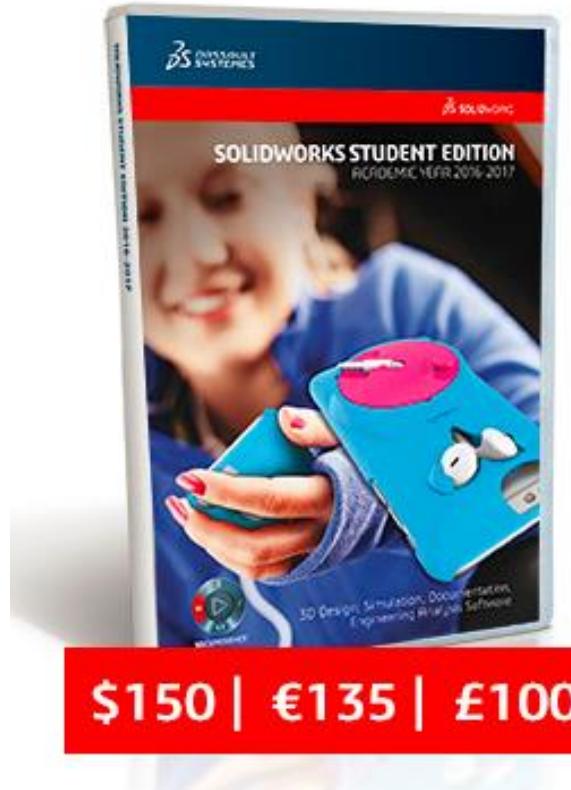
CAD-Einführung

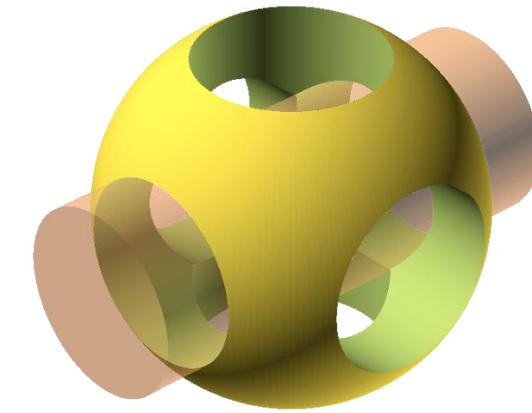
©FabLab Lübeck

Konstruieren aber womit?



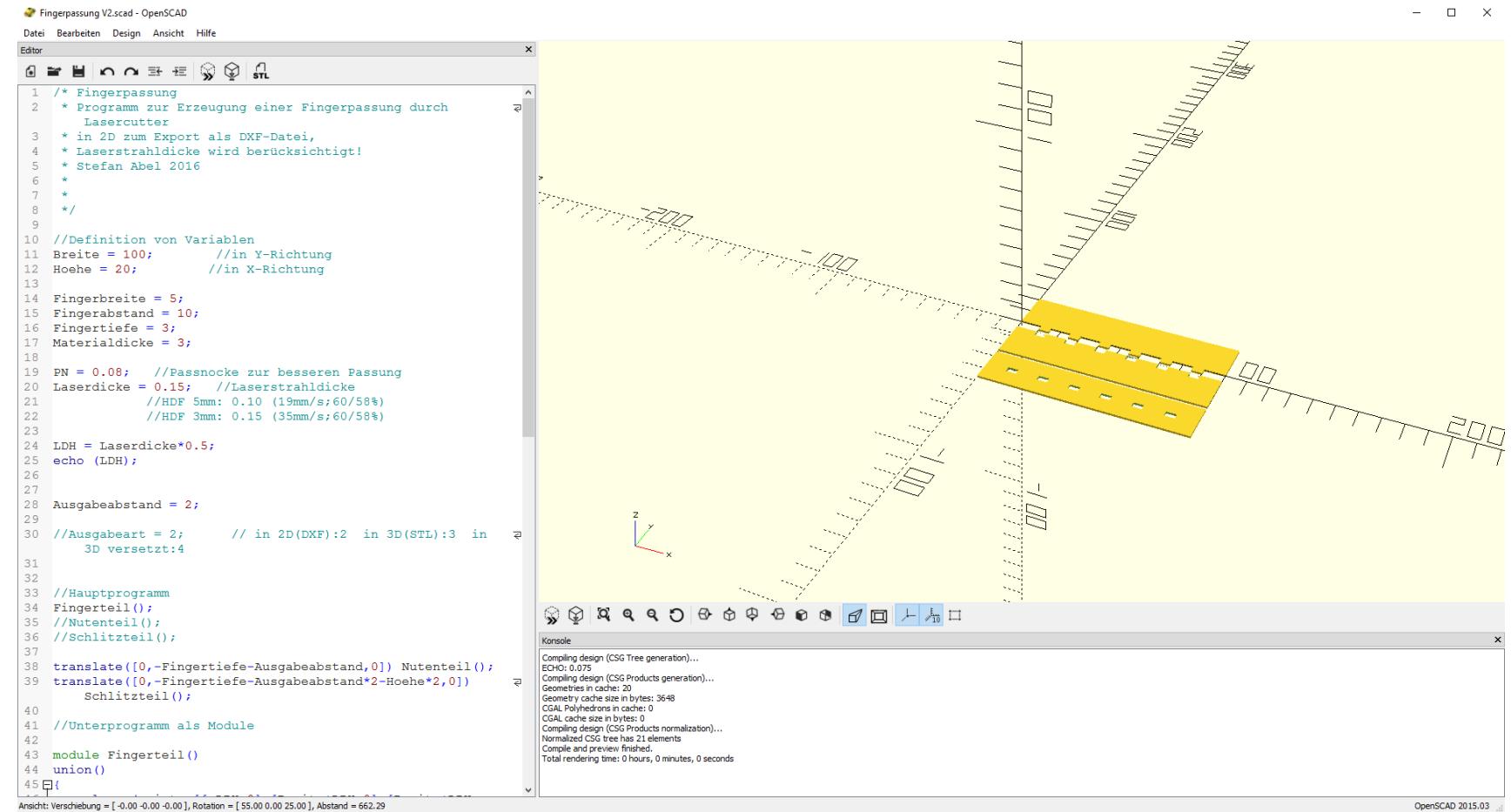
3S SOLIDWORKS





OpenScad

Mehr dazu in
unserem OpenSCAD-
Workshop



The screenshot shows the OpenSCAD software interface. On the left is the code editor with the file "Fingerpassung V2.scad" open. The code is a SCAD script for creating a finger joint. On the right is the 3D preview window showing the assembled finger joint with dimensions 200x200x200. The bottom right corner shows the OpenSCAD version: OpenSCAD 2015.03 .d1

```

1  /* Fingerpassung
2   * Programm zur Erzeugung einer Fingerpassung durch
3   * Lasercutter
4   * in 2D zum Export als DXF-Datei,
5   * Laserstrahldicke wird berücksichtigt!
6   * Stefan Abel 2016
7   *
8   */
9
10 //Definition von Variablen
11 Breite = 100;           //in Y-Richtung
12 Hoehe = 20;            //in X-Richtung
13
14 Fingerbreite = 5;
15 Fingerabstand = 10;
16 Fingertiefe = 3;
17 Materialdicke = 3;
18
19 PN = 0.08;             //Passnocke zur besseren Passung
20 Laserdicke = 0.15;     //Laserstrahldicke
21           //HDF 5mm: 0.10 (19mm/s;60/58%)
22           //HDF 3mm: 0.15 (35mm/s;60/58%)
23
24 LDH = Laserdicke*0.5;
25 echo (LDH);
26
27
28 Ausgabeabstand = 2;
29
30 //Ausgabeabstand = 2;      // in 2D(DXF):2 in 3D(STL):3 in
31           // 3D versetzt:4
32
33 //Hauptprogramm
34 Fingerteil();
35 //Nutenteil();
36 //Schlitzteil();
37
38 translate([0,-Fingertiefe-Ausgabeabstand,0]) Nutenteil();
39 translate([0,-Fingertiefe-Ausgabeabstand*2-Hoehe*2,0])
40           Schlitzteil();
41
42 //Unterprogramm als Module
43 module Fingerteil()
44 union()
45 {

```

Ansicht: Verschiebung = [-0.00-0.00-0.00], Rotation = [55.00 0.00 25.00], Abstand = 662.29

Konsole

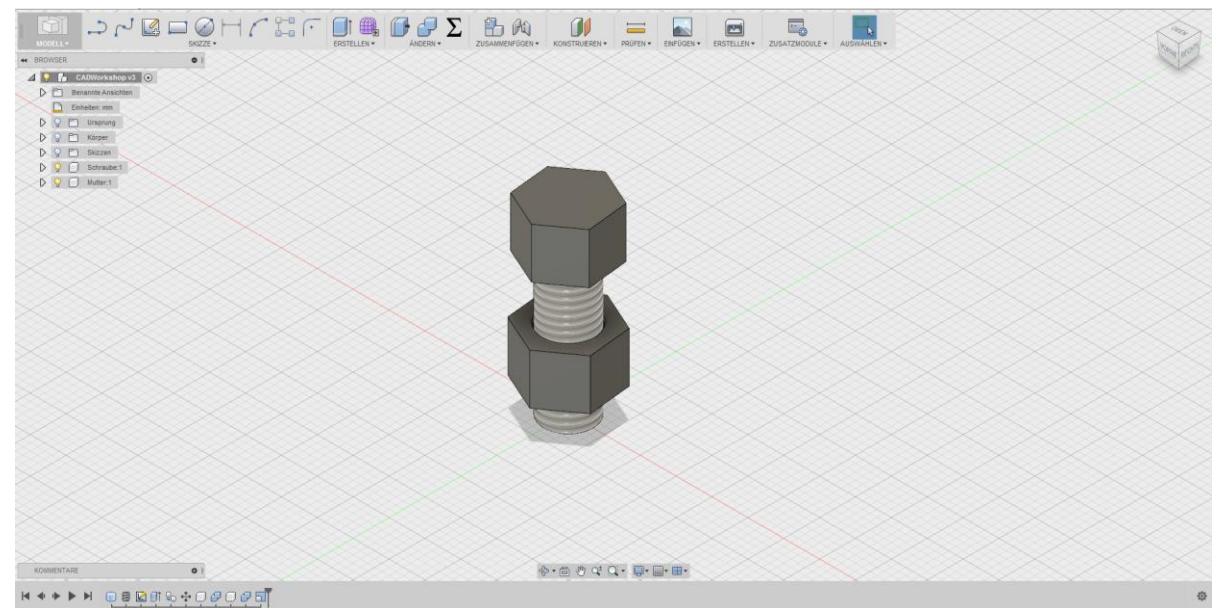
```

Compiling design (CSG Tree generation)...
ECHO: 0.075
Compiling design (CSG Products generation)...
Geometries cache: 20
Geometry cache size in bytes: 3648
CGAL Polyhedrons in cache: 0
CGAL cache size in bytes: 0
Compiling design (CSG Products normalization)...
Normalizing tree in 21 elements
Compile and preview finished.
Total rendering time: 0 hours, 0 minutes, 0 seconds

```

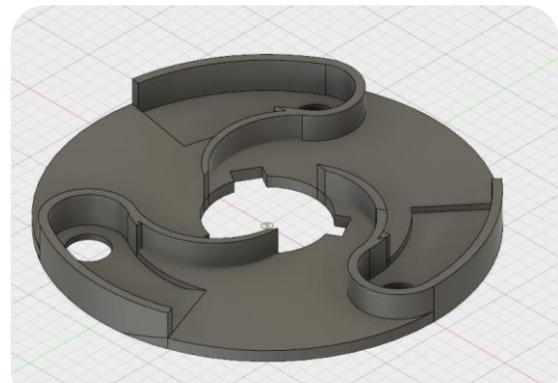
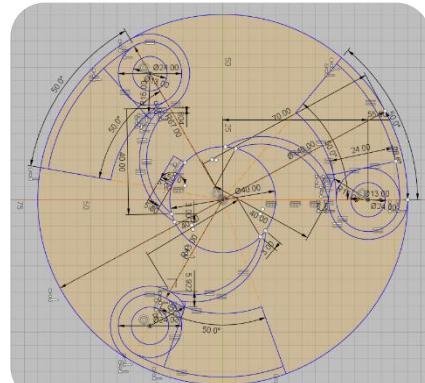
AUTODESK®
FUSION 360™

- Freie Lizenz für nicht kommerzielle Nutzer und Studenten
- Cloud basierte Lösung
- Keine eingeschränkten Exportfunktionalitäten
- Intuitiver aber professioneller Einstieg möglich
- Viele Internet Tutorials und aktive Community



Konstruieren aber wie?

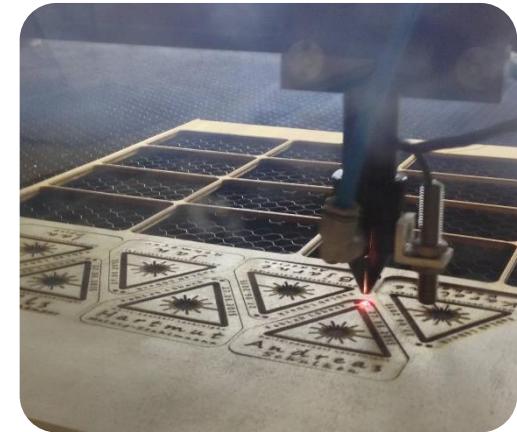
- Von der Zeichnung zum Körper
 - Einfache geometrische Objekte kombinieren
 - Abstände festlegen
 - Beziehungen festlegen
 - Zeichnung einfach ins 3D extrudieren



- Konstruieren mit einfachen Mathematischen Operationen
 - Körper subtrahieren
 - Körper addieren
 - Körper teilen
 - Schnittmengen bestimmen

Fertigungsgerechte Konstruktion

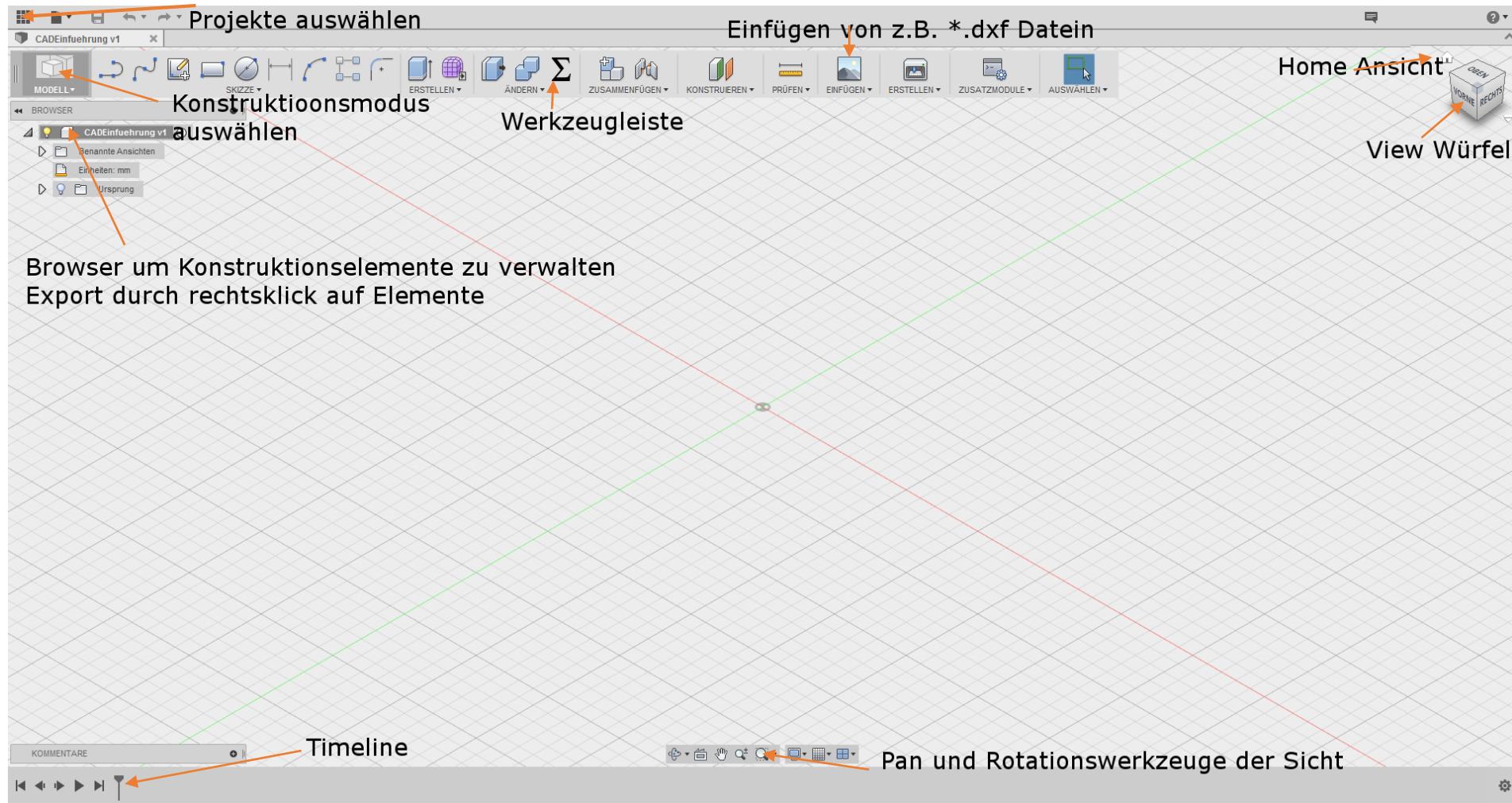
- 3D-Drucker
 - Exportformat: *.stl
 - Überhänge beachten
 - Wandstärke beachten
 - Ausrichtung beachten
 - Solides(Wasserdichtes) Modell erzeugen
- Lasercutter
 - Exportformat: *.dxf
 - Auf volldefinierte Beziehungen achten (Längenangaben etc.)
 - Immer in einer Skizze und nicht in mehreren arbeiten
 - Geschlossene Konturen erzeugen
- CNC-Fräse
 - Exportformat: *.stp
 - Materialdicke beachten
 - Ausrichtung beachten
 - Etc.



Los geht's

1. Fusion360 Übersicht
2. Fusion360 Zeichnung erstellen
 1. Wir konstruieren einen Smiley
3. Fusion360 im Dreidimensionalen
 1. Wir konstruieren eine Schraube

Fusion360 Übersicht



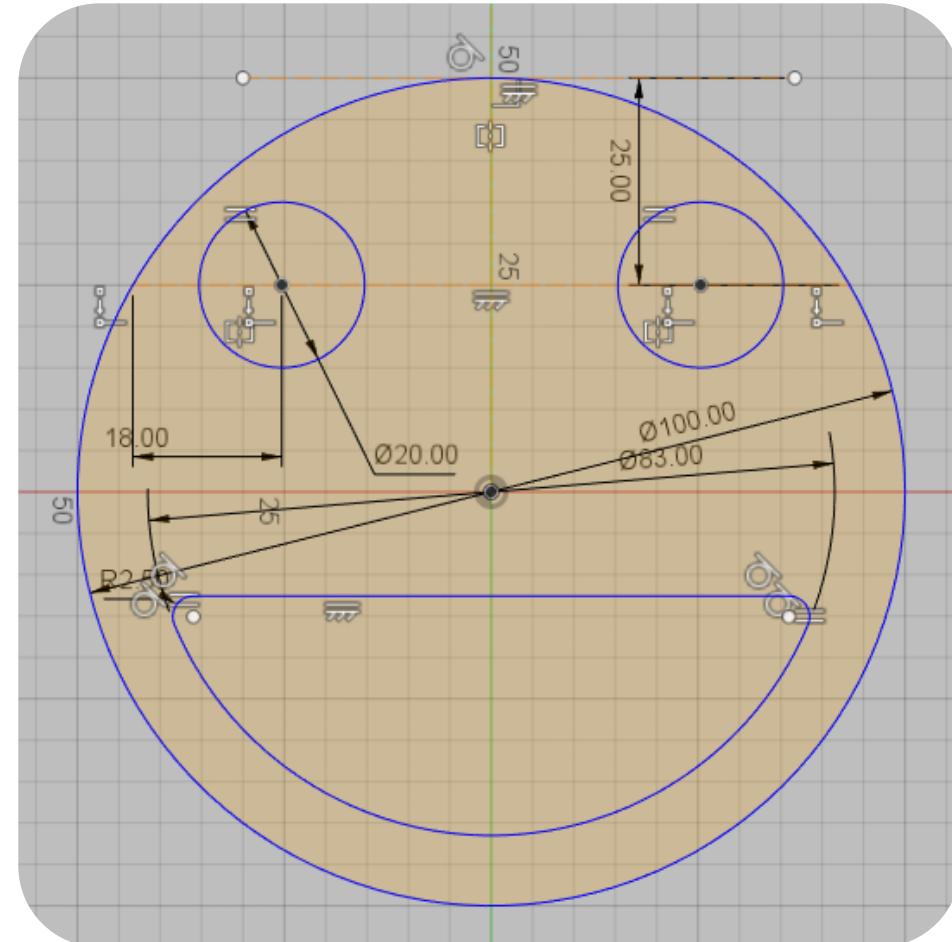
Fusion360 Zeichnung erstellen

Wir konstruieren einen Smiley

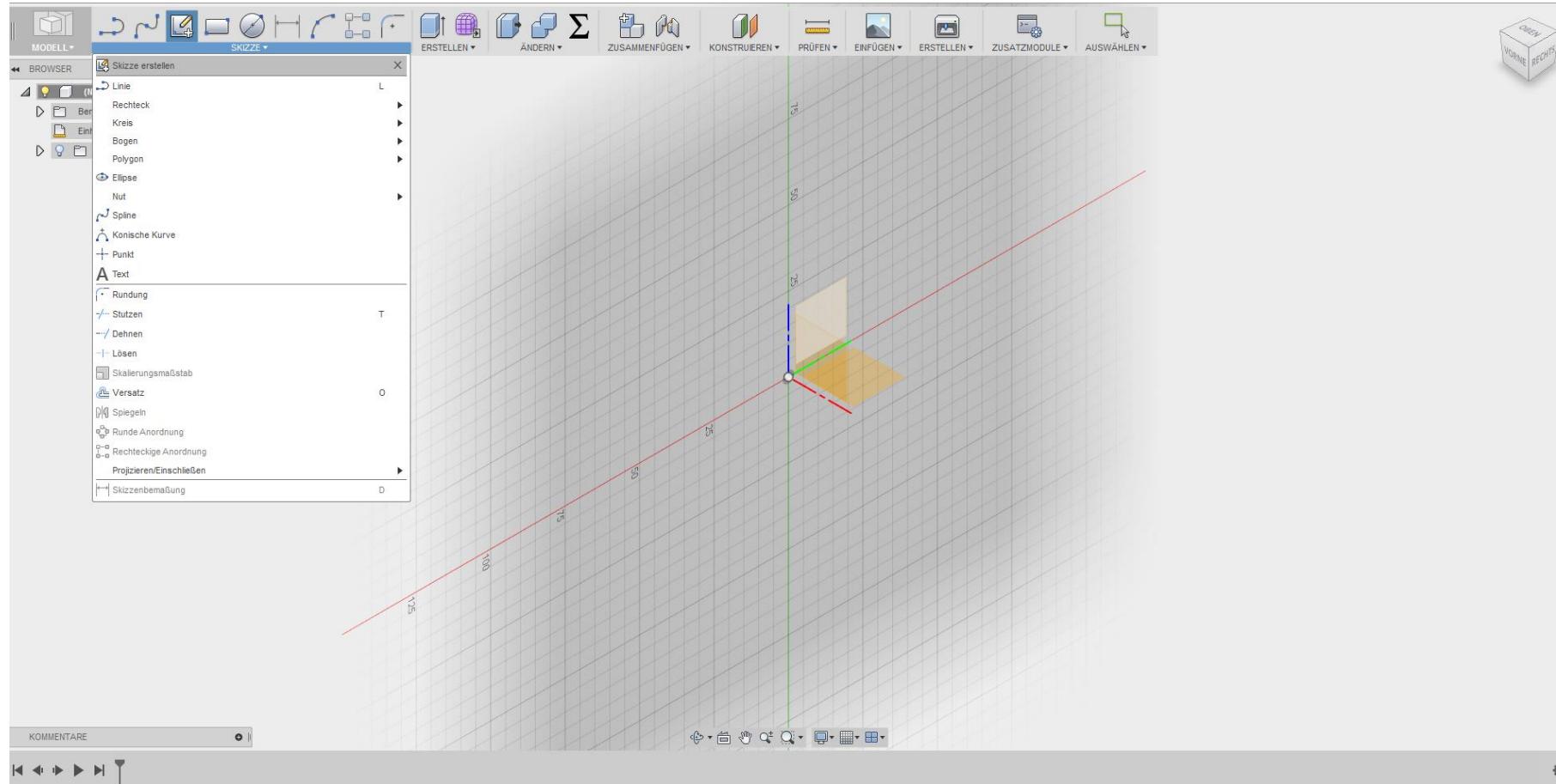
- Zeichenebene Festlegen
- Außenkontur zeichnen
- Augen zeichnen
- Mund zeichnen
- Zeichnung exportieren

Was lernen wir?

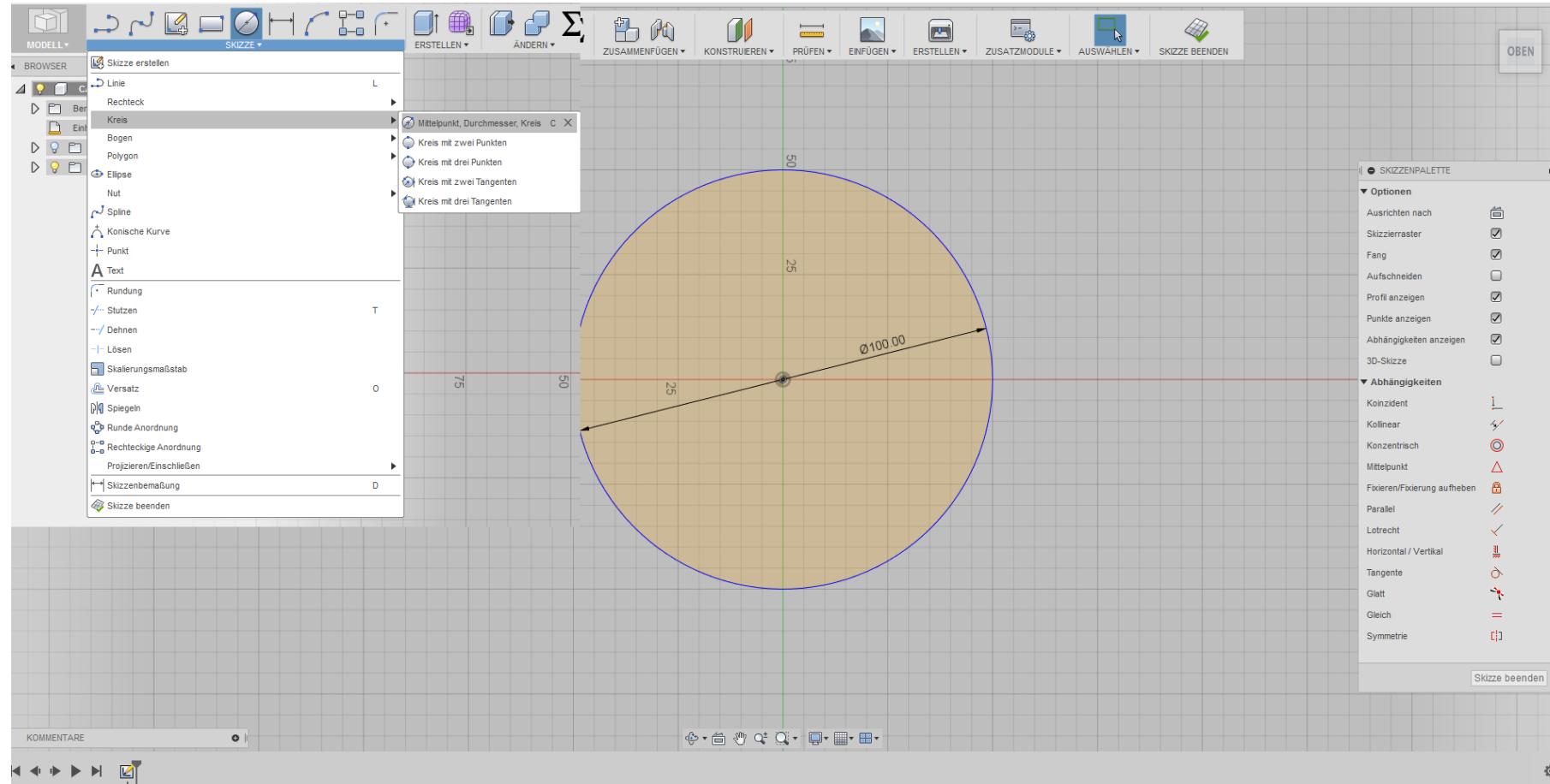
- Mit Zeichenwerkzeugen umgehen
- Konstruktionslinien erstellen
- Constraints setzen
- Mit Sketchpalette arbeiten
- *.dxf Datei exportieren



Zeichenebene festlegen

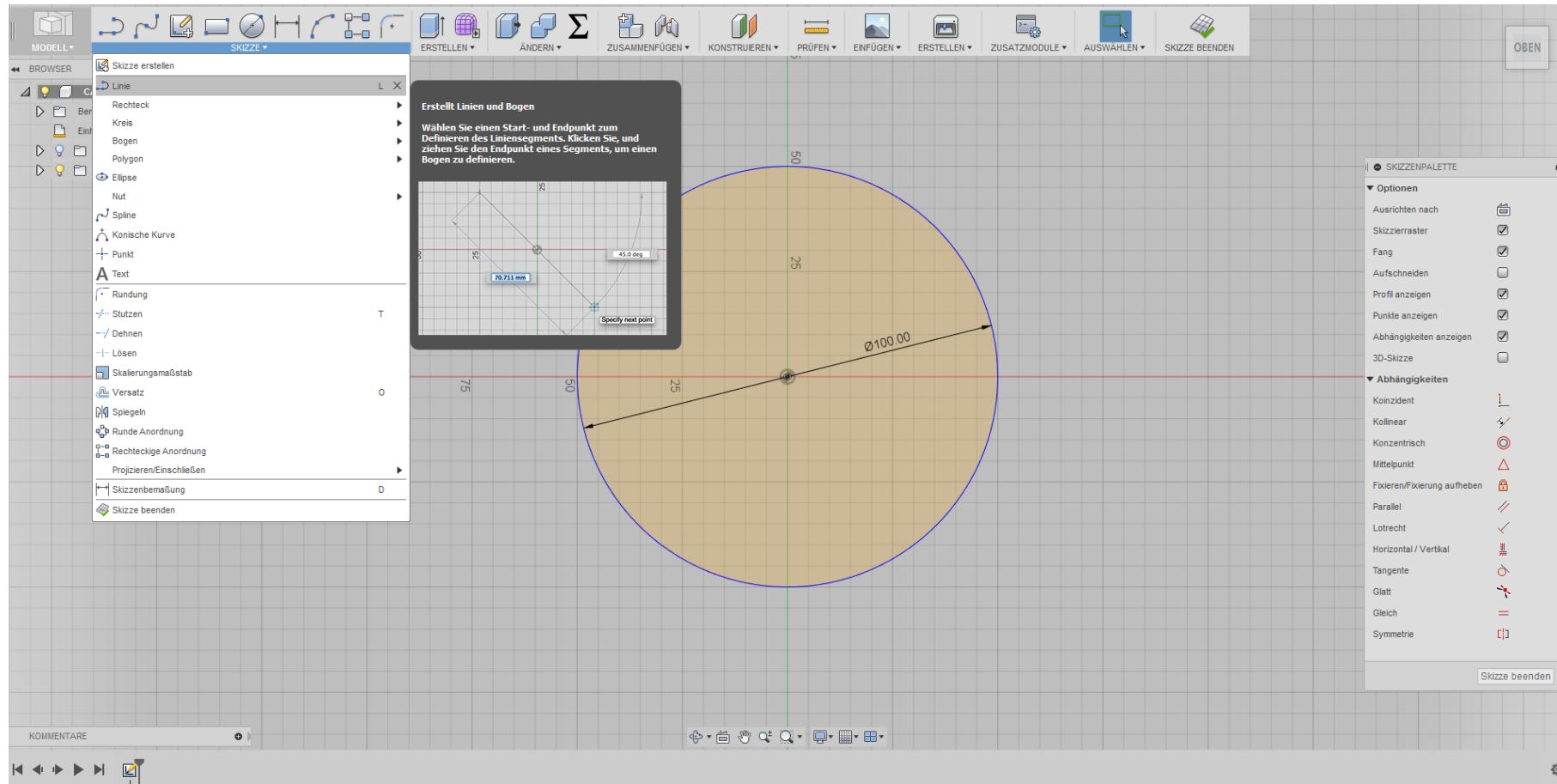


Außenkontur erstellen



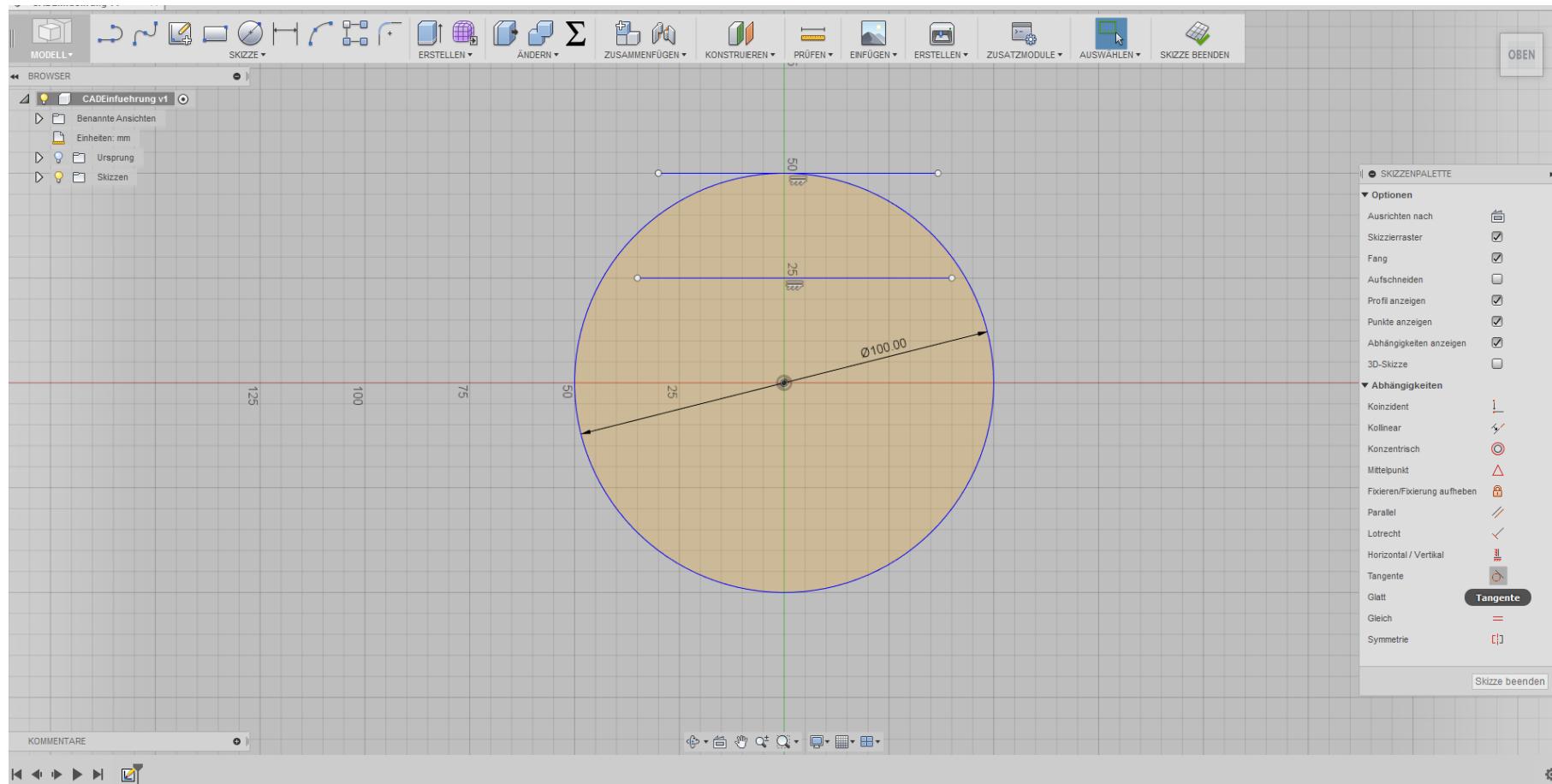
Augen erstellen

Konstruktionslinien zeichnen



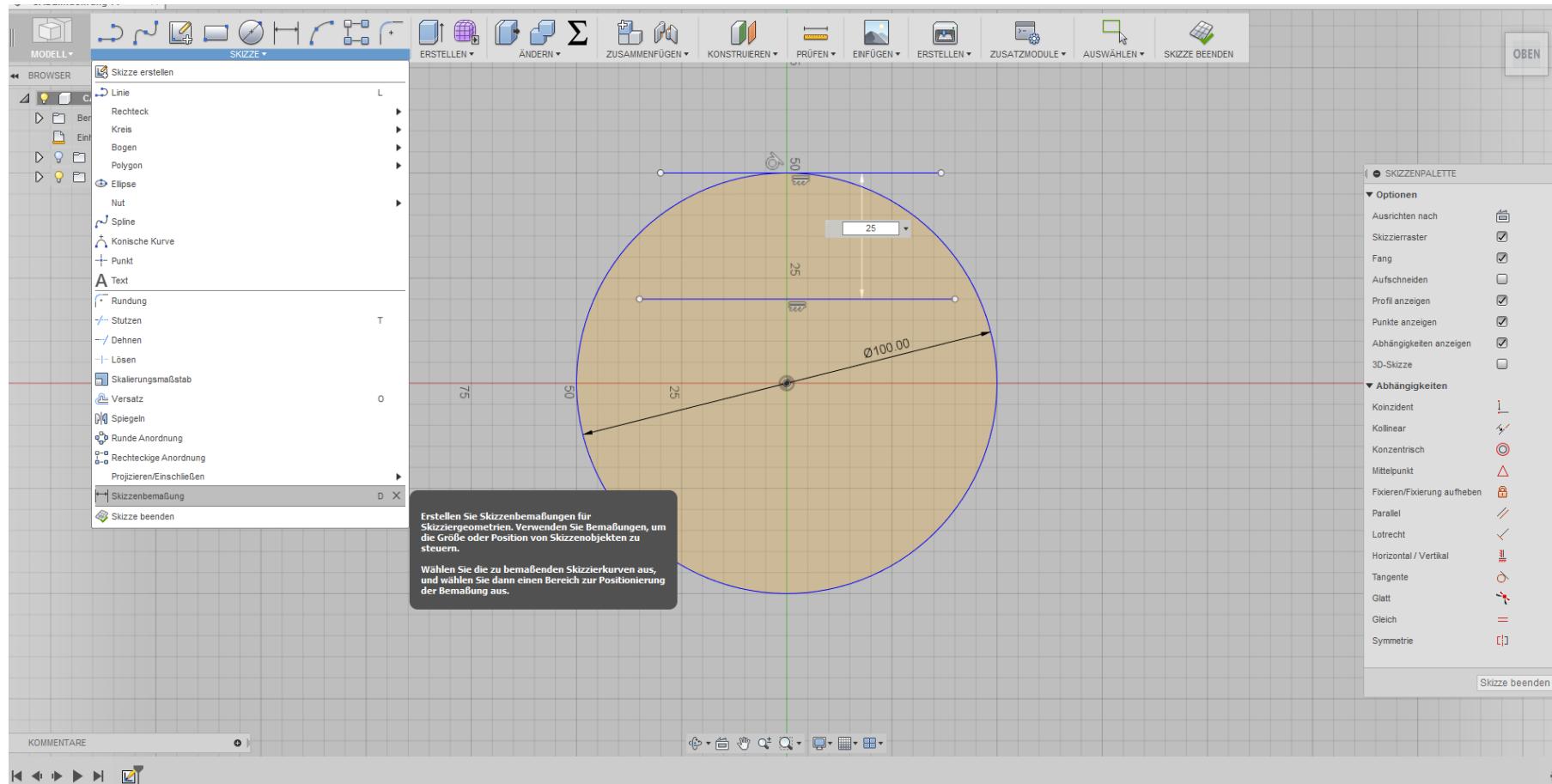
Augen erstellen

Konstruktionslinien zeichnen



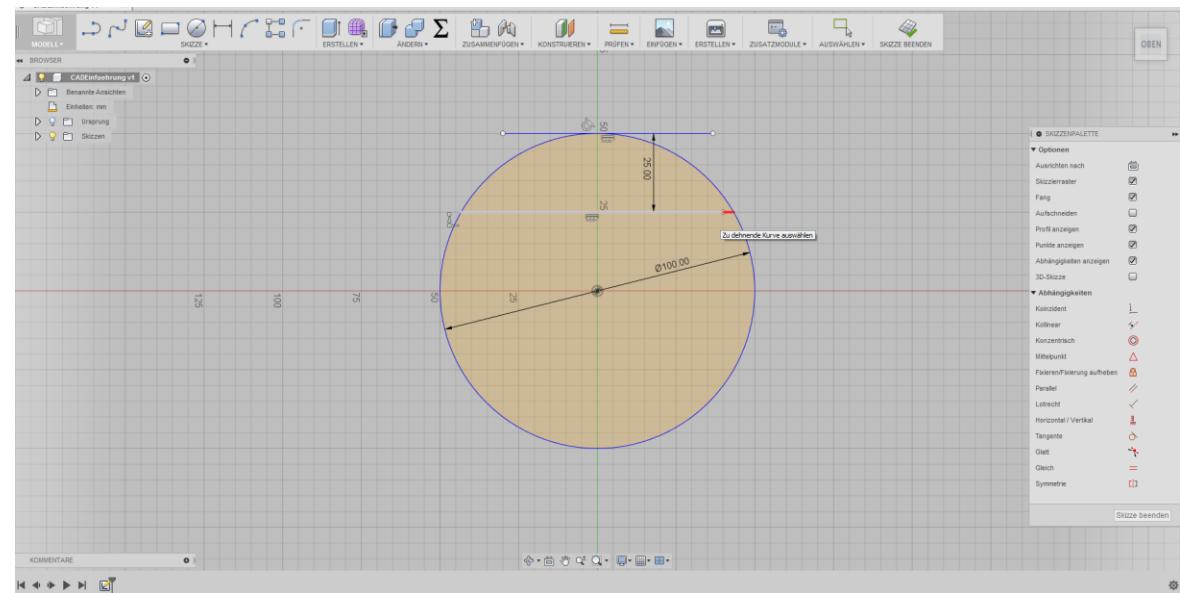
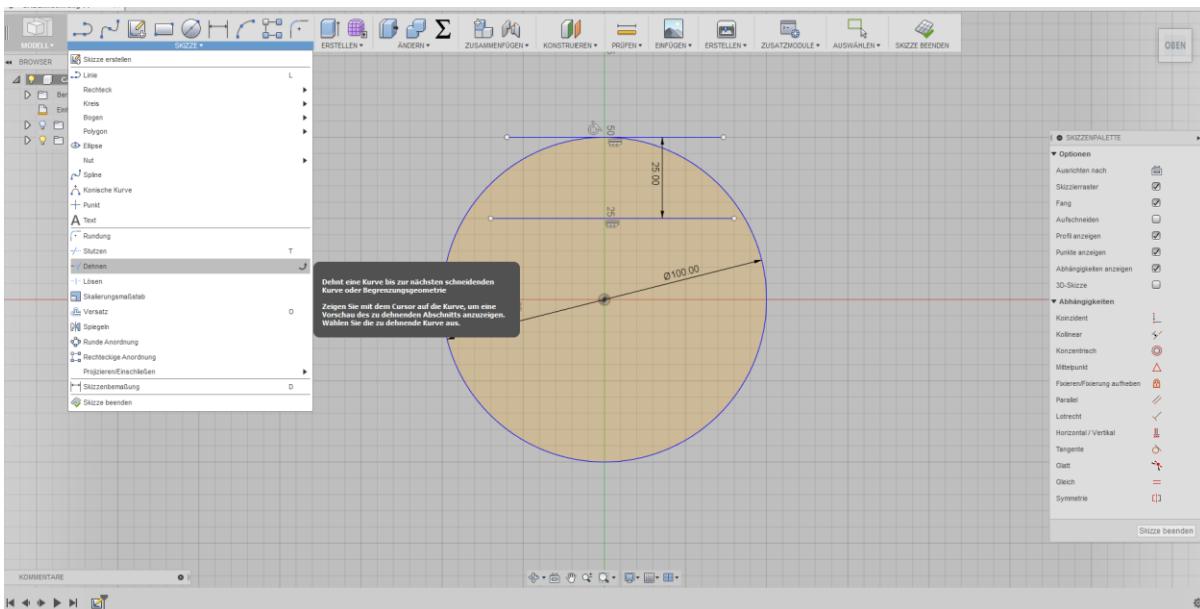
Augen erstellen

Konstruktionslinie zeichnen – Dimension setzen



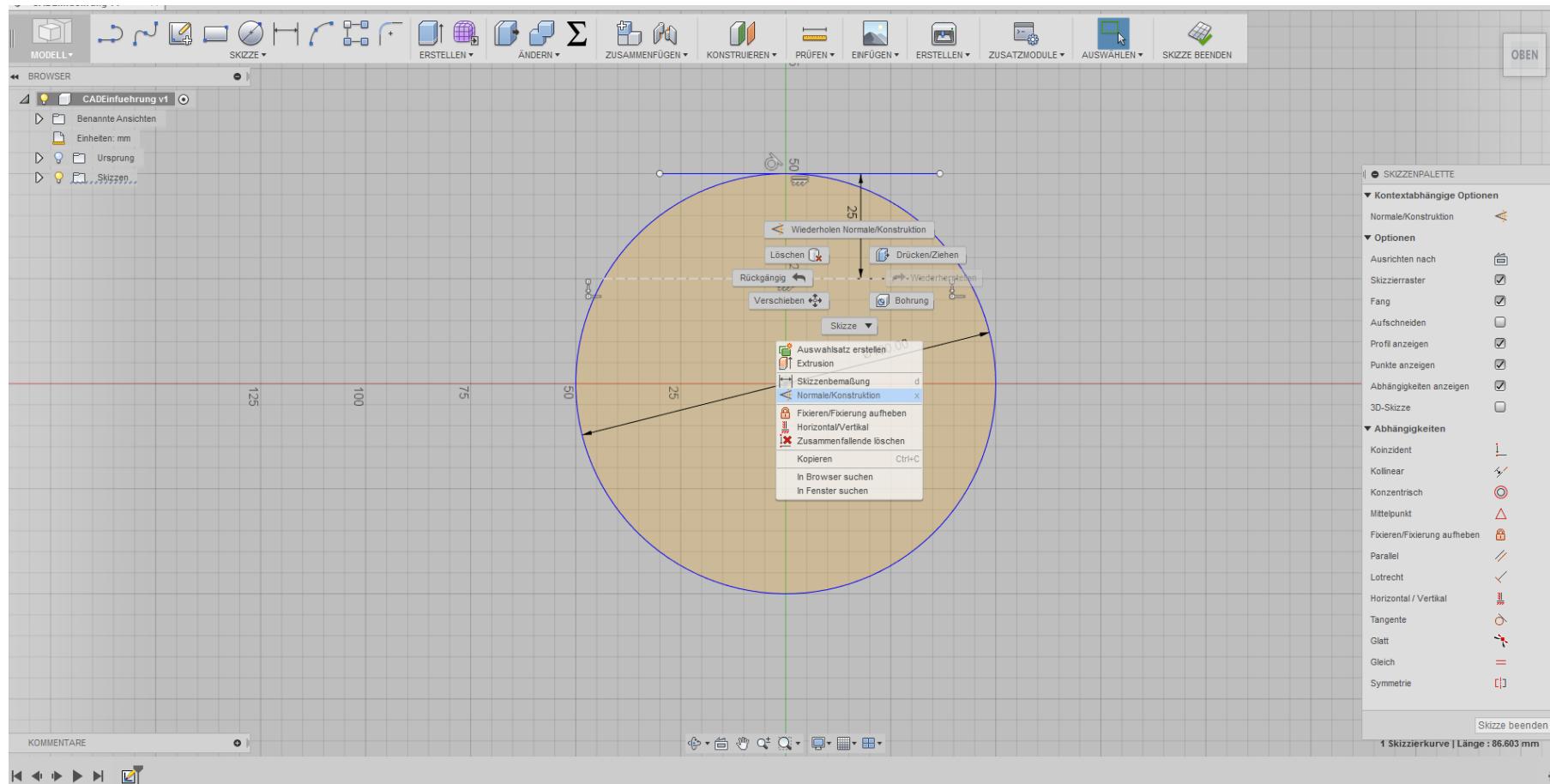
Augen erstellen

Konstruktionslinie zeichnen – Extend line



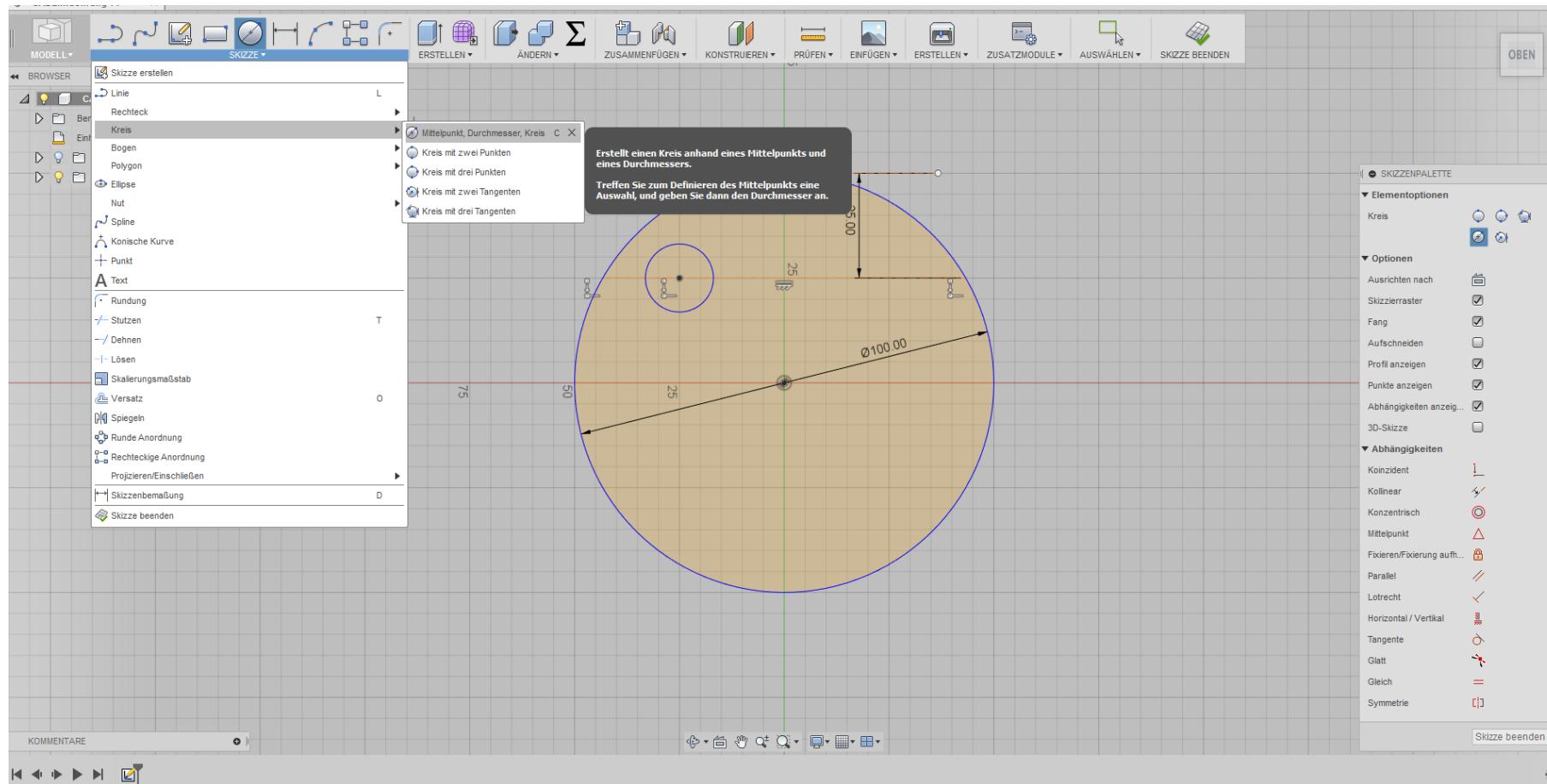
Augen erstellen

Konstruktionslinie zeichnen – Linie umwandeln



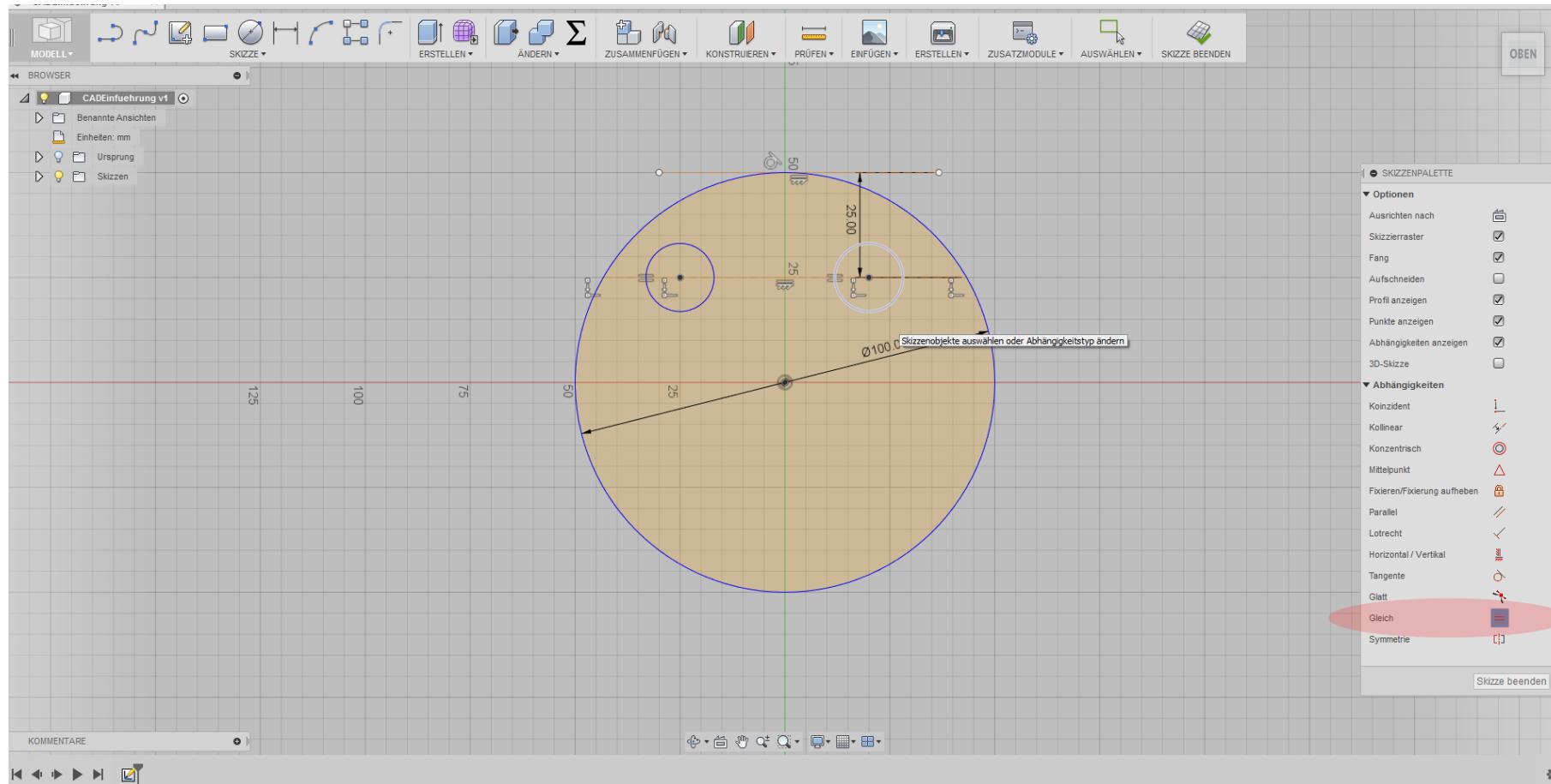
Augen erstellen

Kreis zeichnen



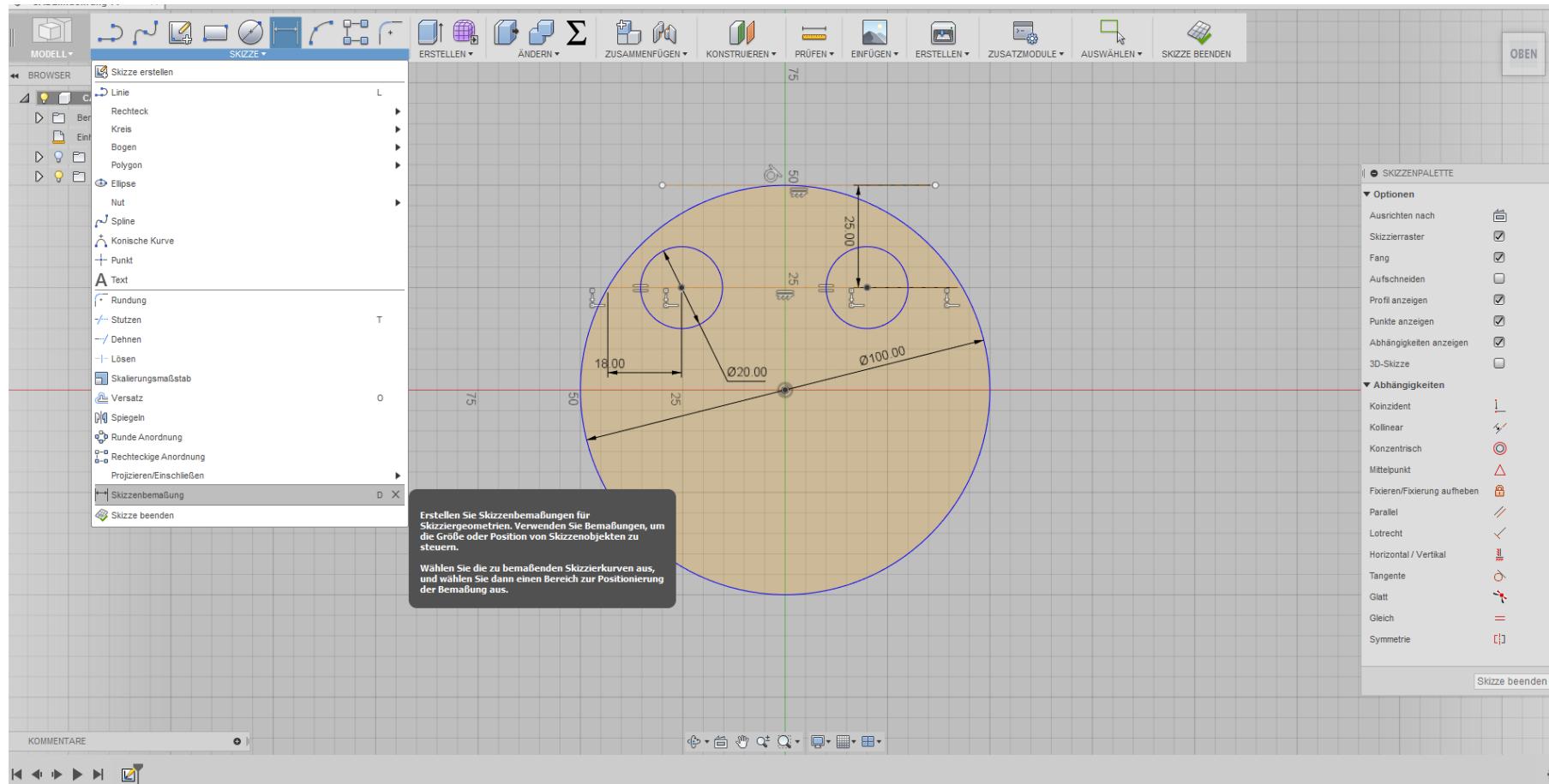
Augen erstellen

Sketchpalette- Equal



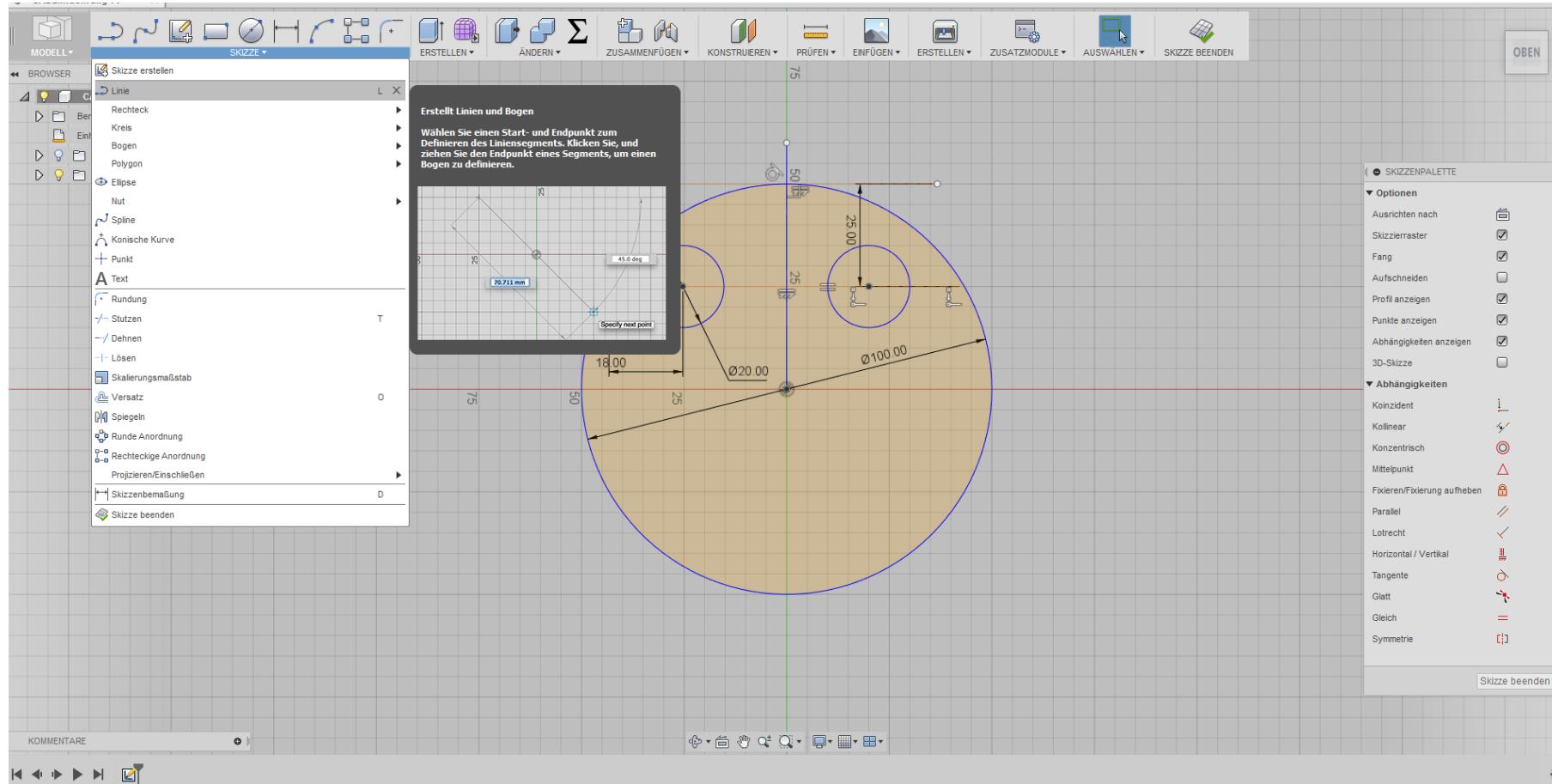
Augen erstellen

Augen ausrichten - Dimension



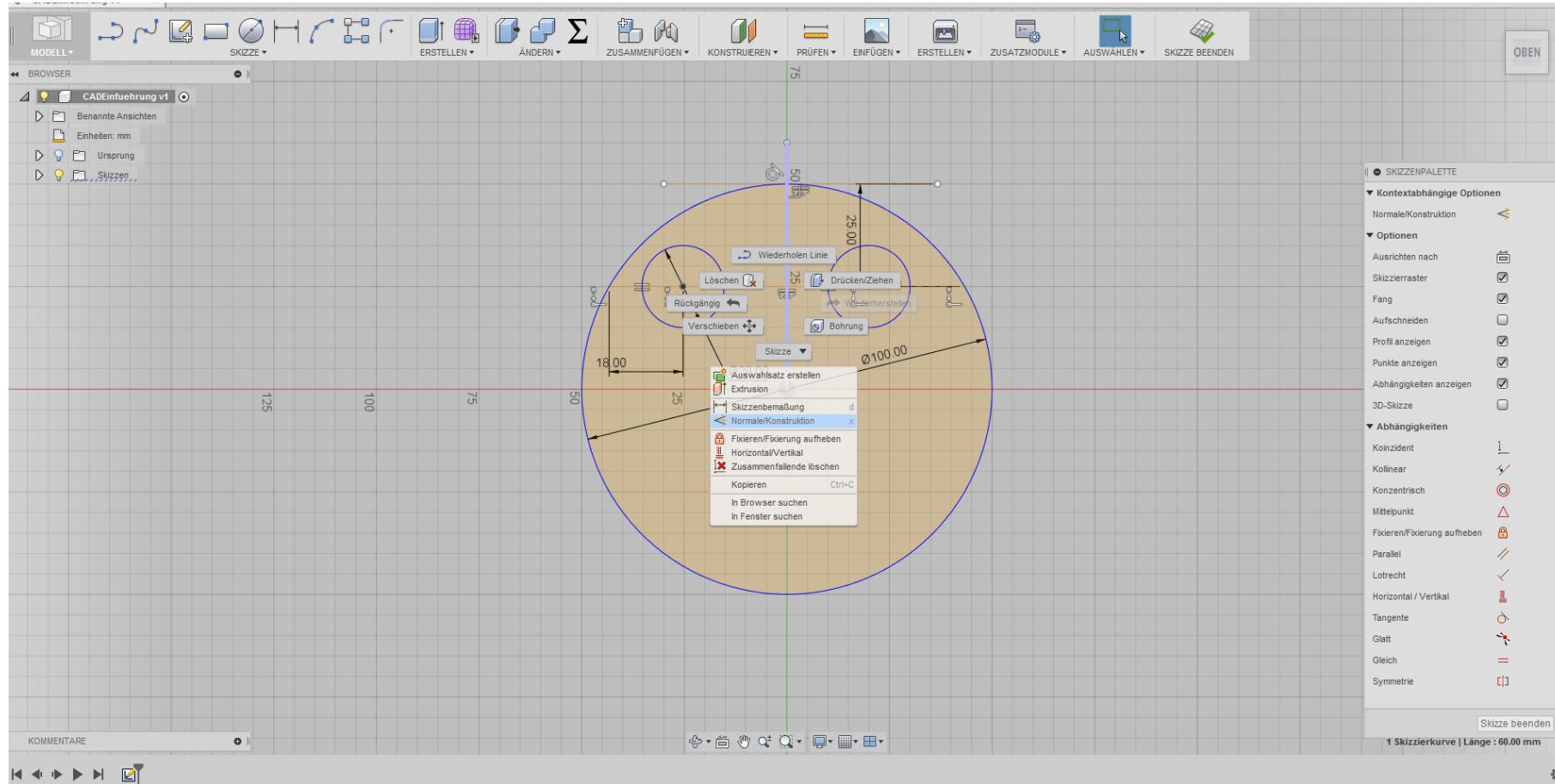
Augen erstellen

Augen ausrichten - Symmetrie



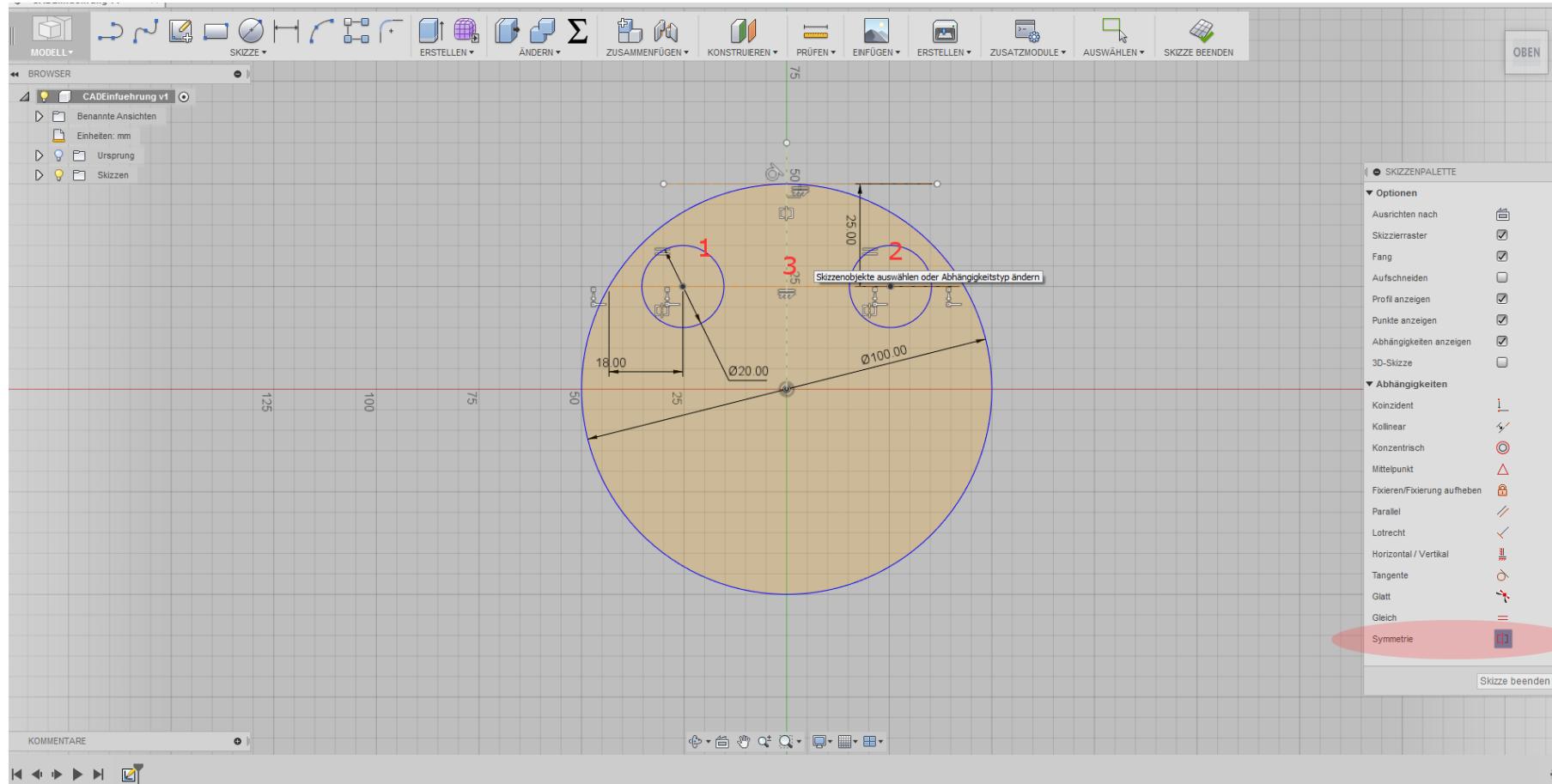
Augen erstellen

Augen ausrichten - Symmetrie

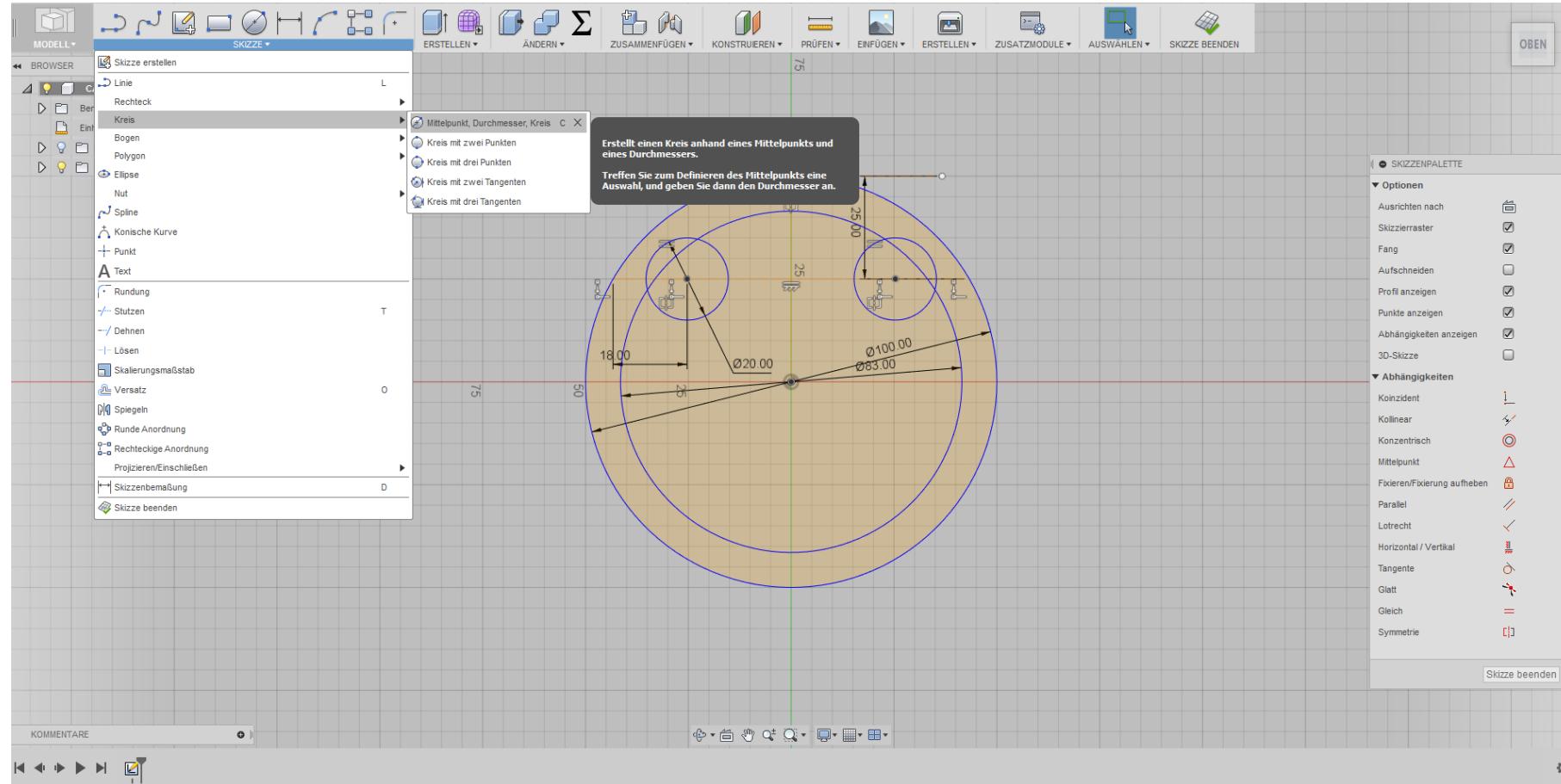


Augen erstellen

Augen ausrichten - Symmetrie

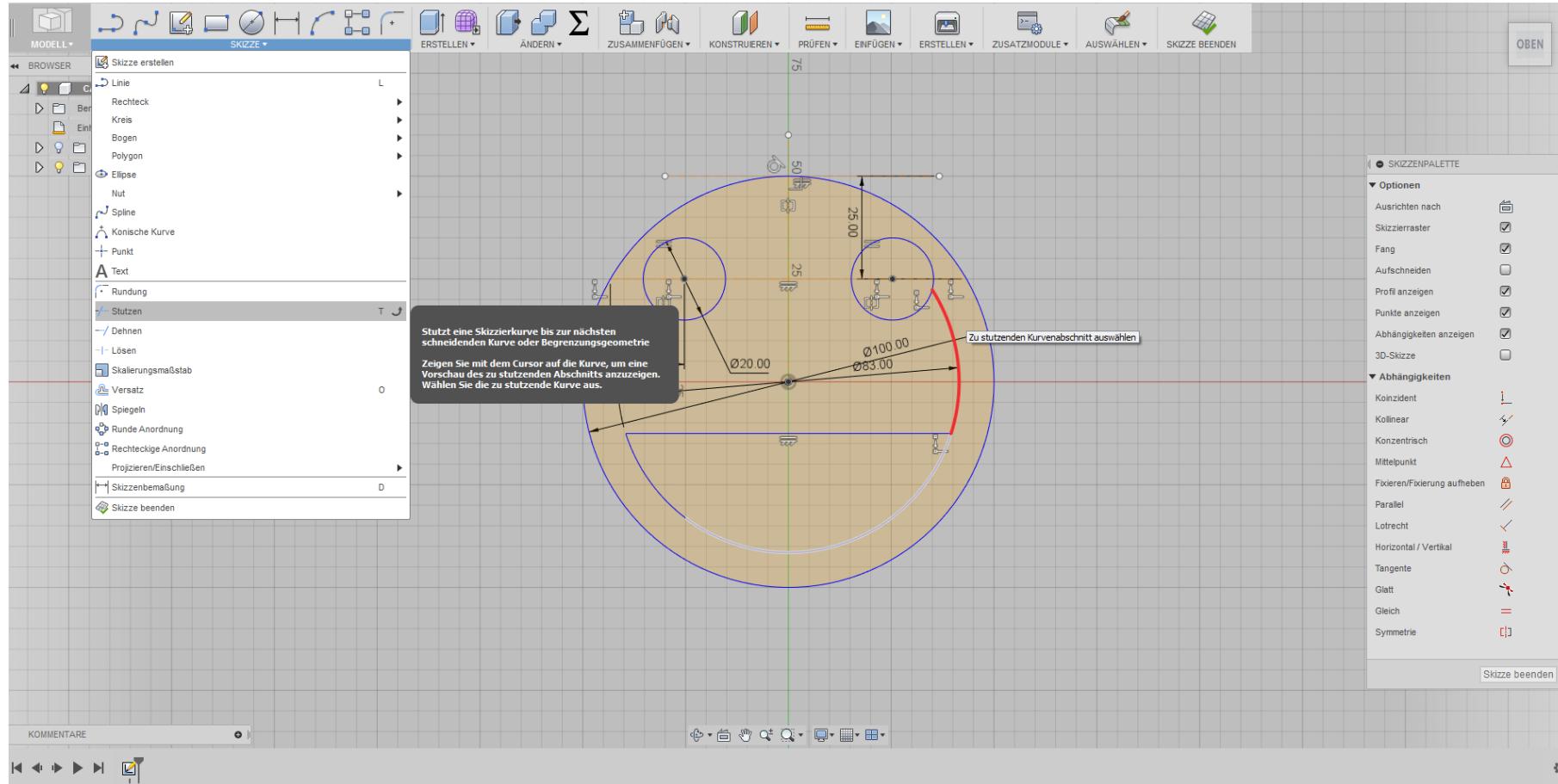


Mund zeichnen



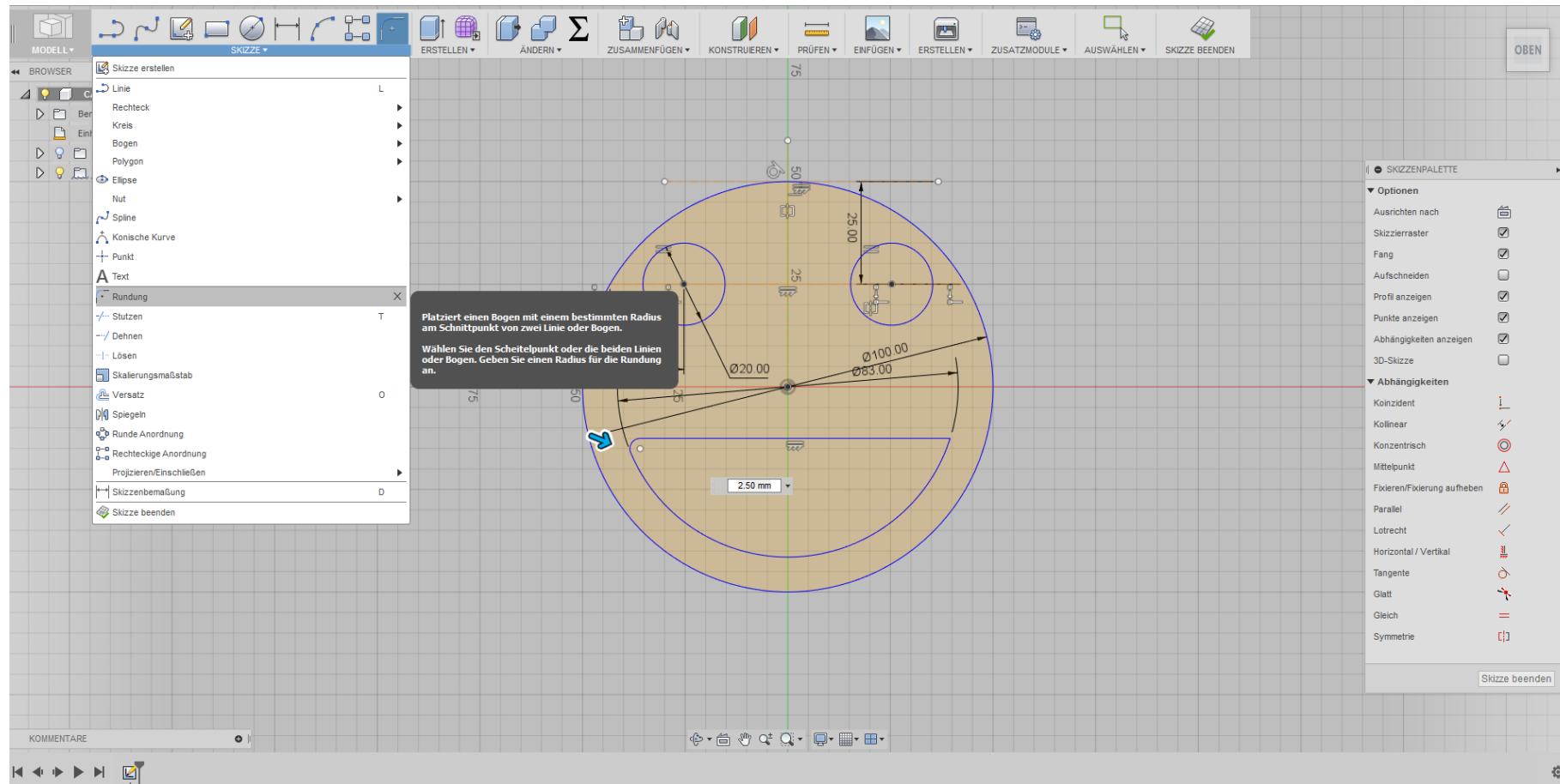
Mund zeichnen

Überflüssige Linien entfernen



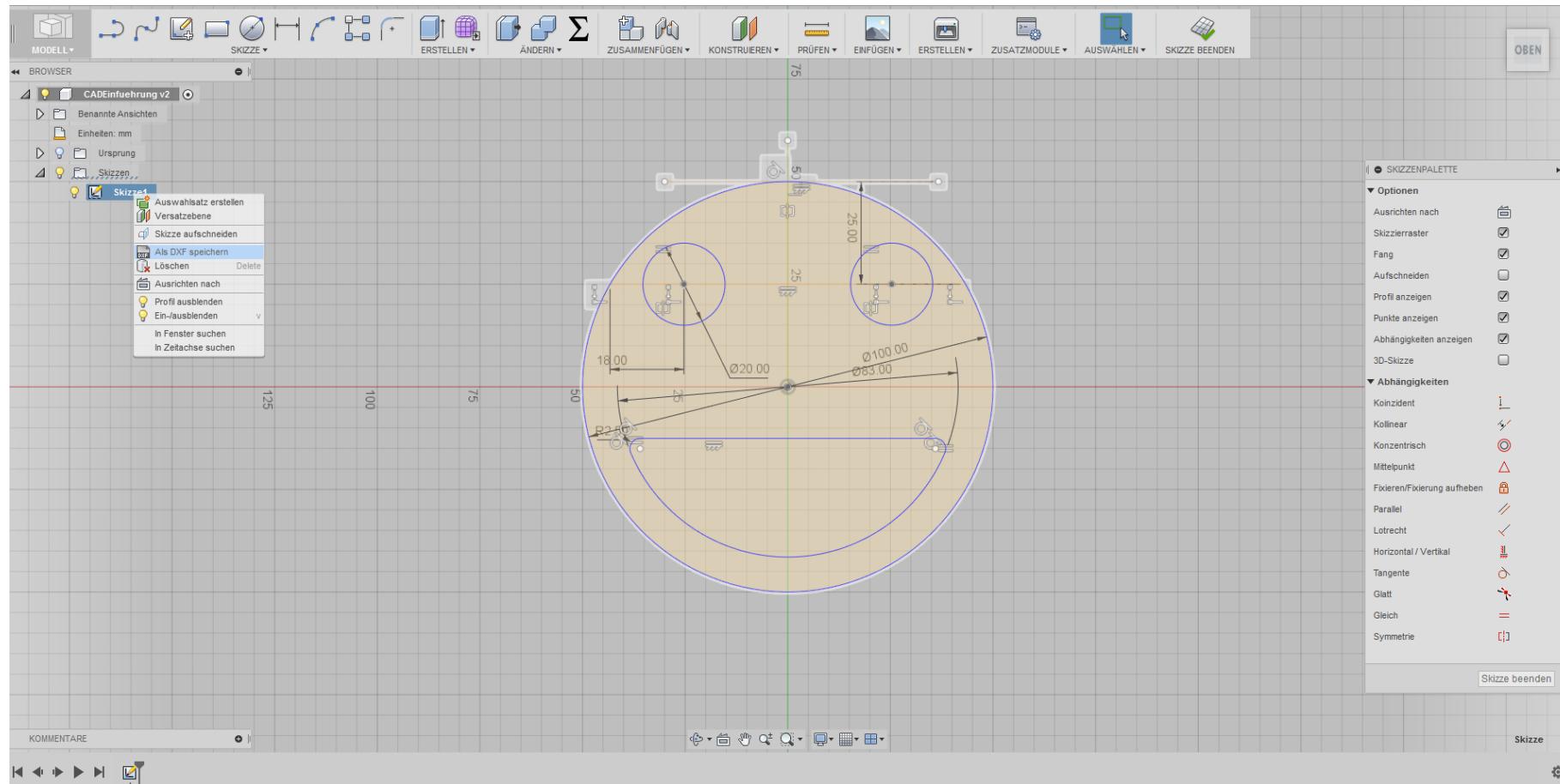
Mund zeichnen

Ecken abrunden



Zeichnung exportieren

*.dxf



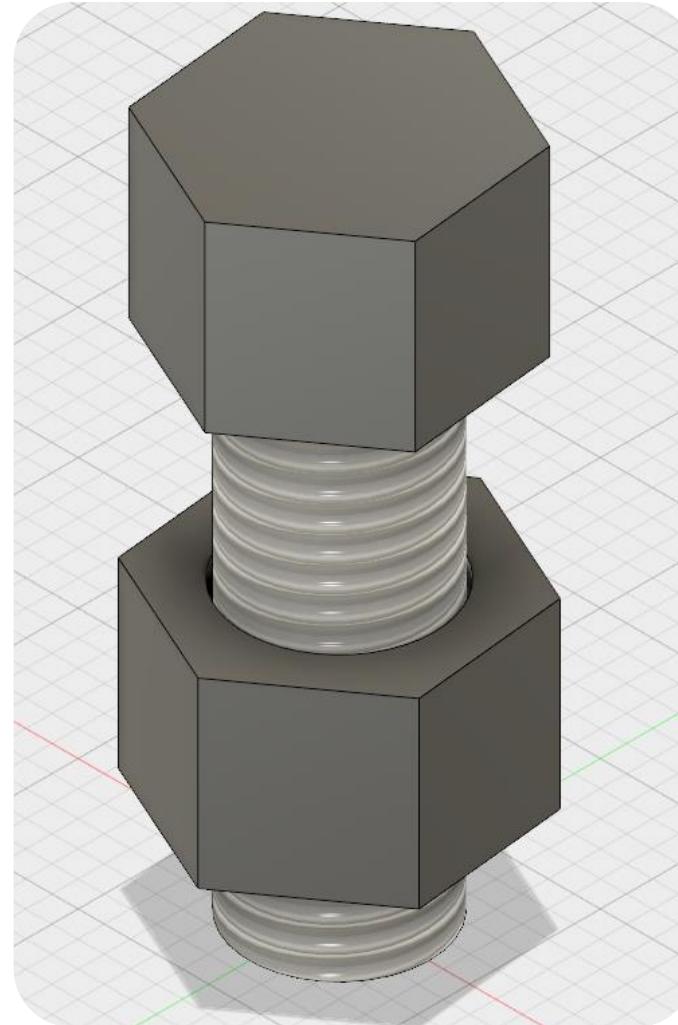
Ich habe es
vergessen!



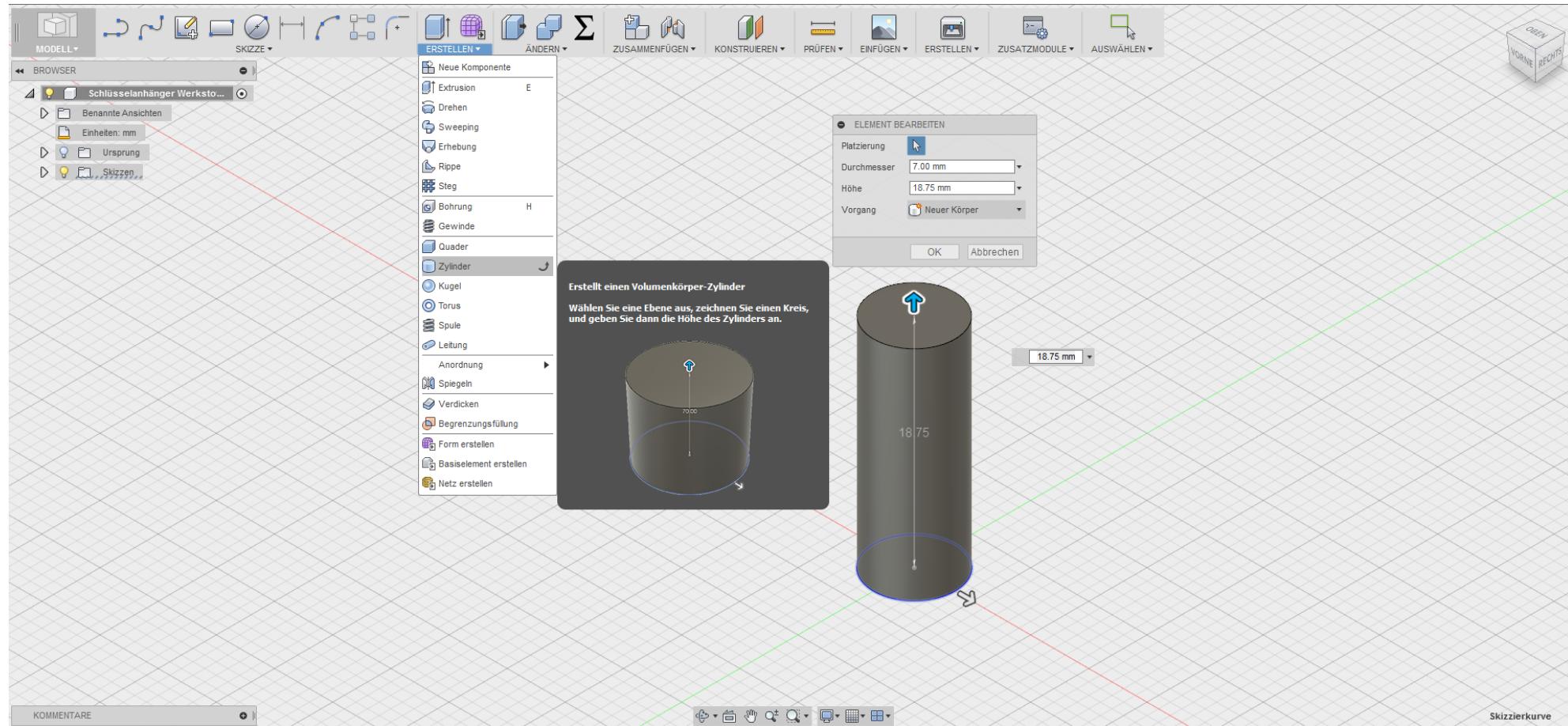
Fusion360 im Dreidimensionalen

Wir konstruieren eine Schraube

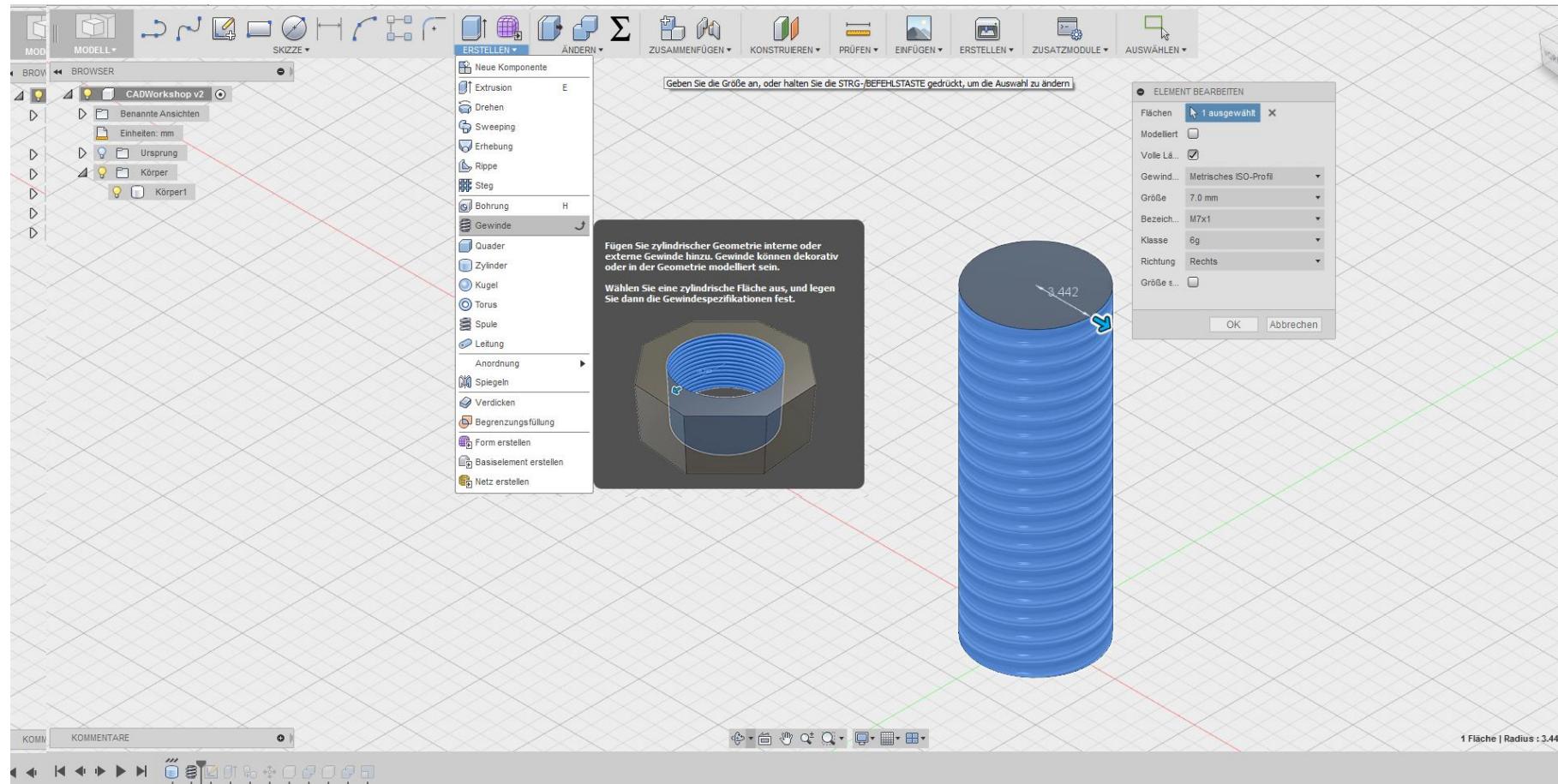
1. Schrauben Schaft erstellen (Zylinder)
2. Gewinde hinzufügen
3. Schraubenkopf erstellen (Polygon)
4. Schraubenkopf duplizieren
5. Schraubenelemente Joinen
6. Mutter erstellen
7. Mutter skalieren



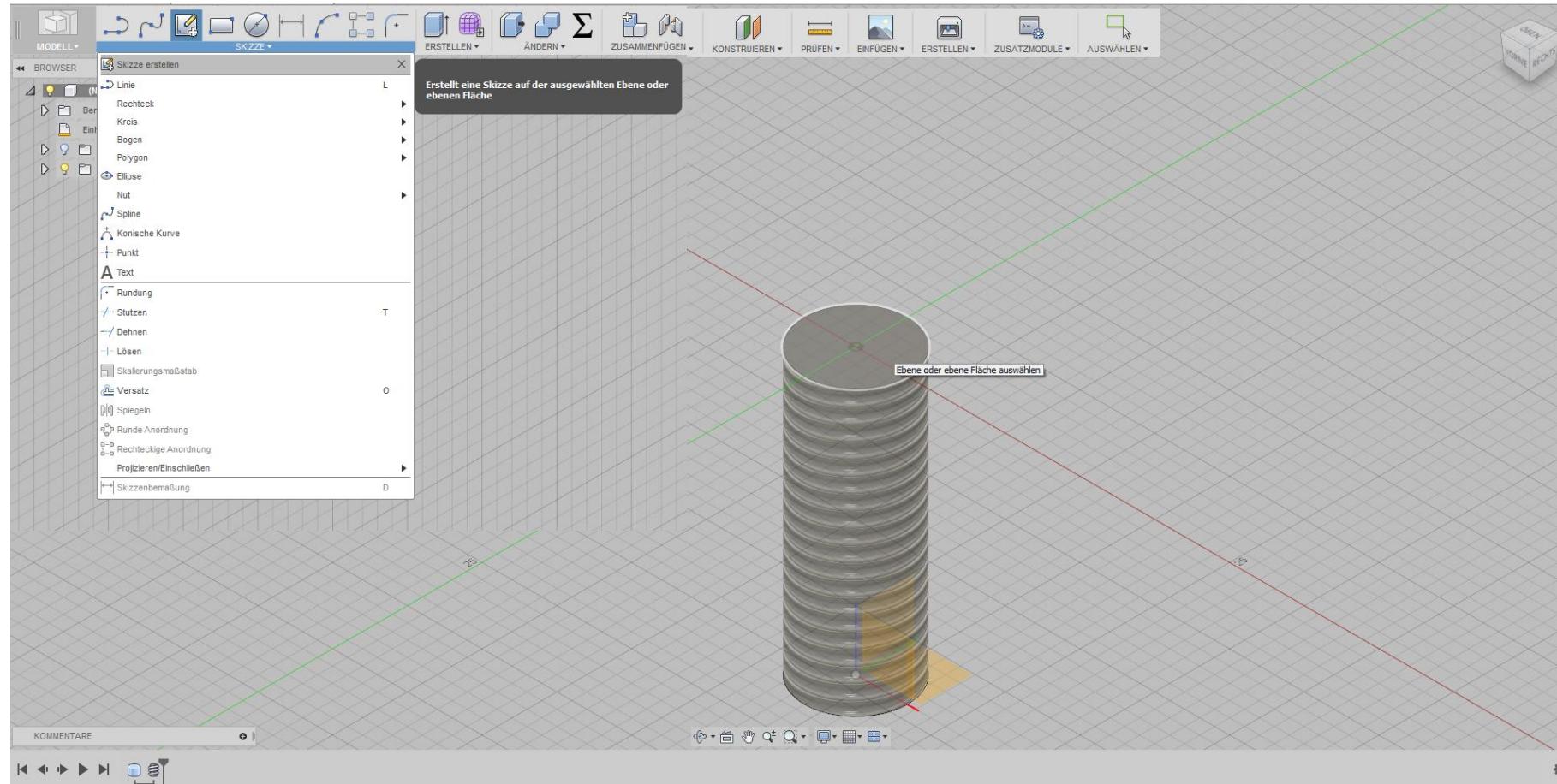
1. Schrauben Schaft erstellen



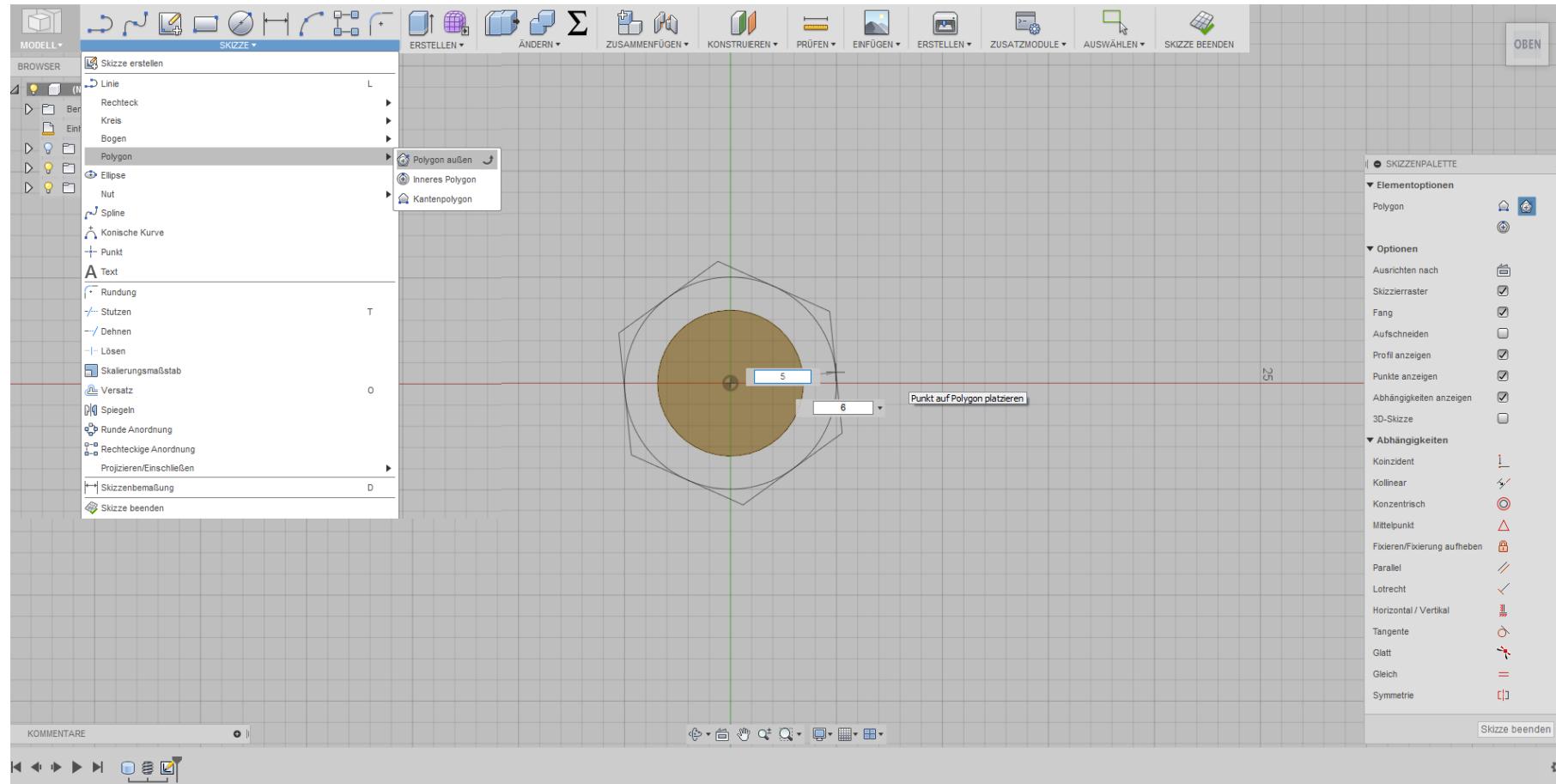
2. Gewinde hinzufügen



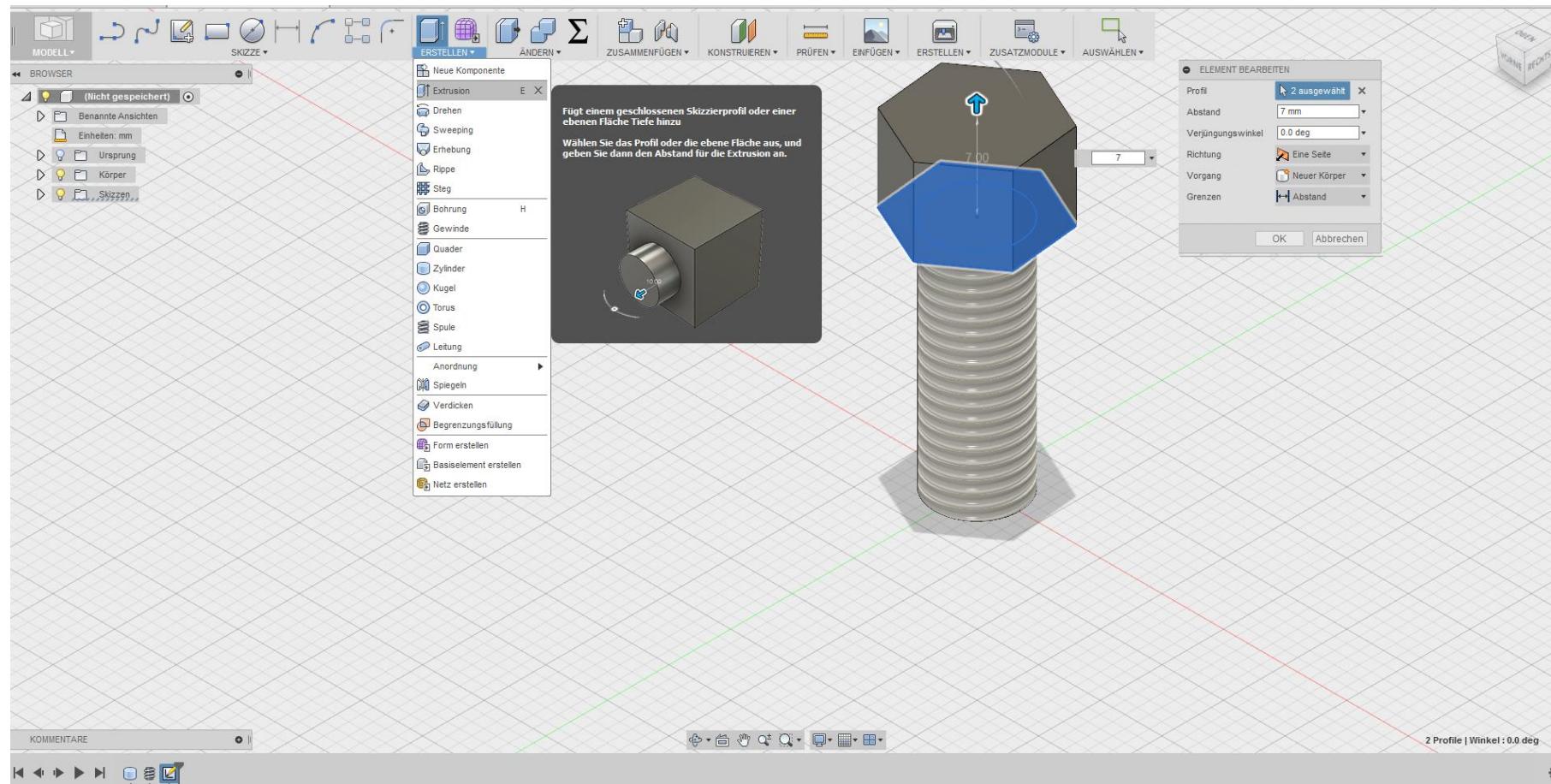
3. Schraubenhkopf erstellen (Polygon)



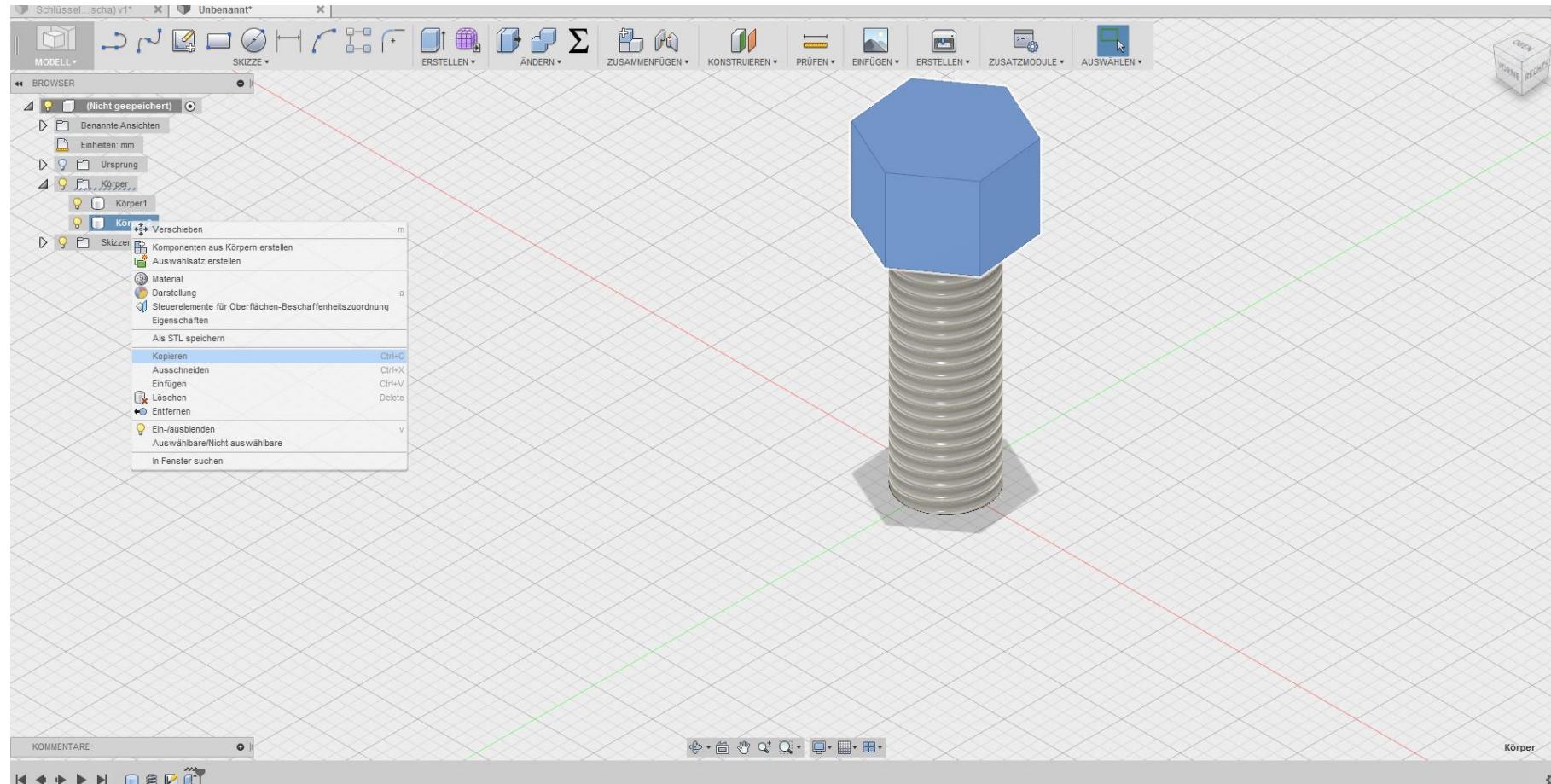
3. Schraubenkopf erstellen (Polygon)



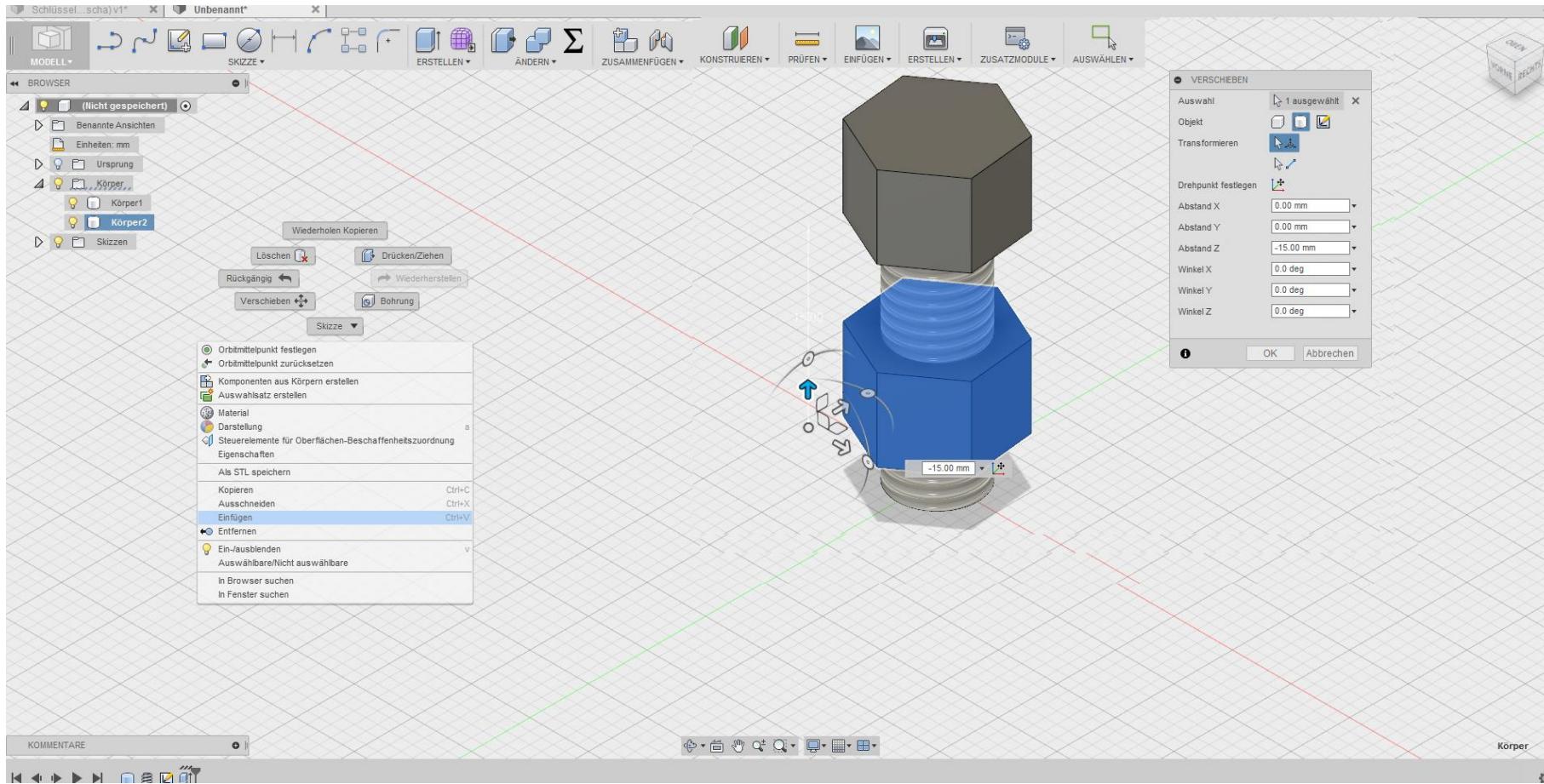
3. Schraubenhkopf erstellen (Polygon)



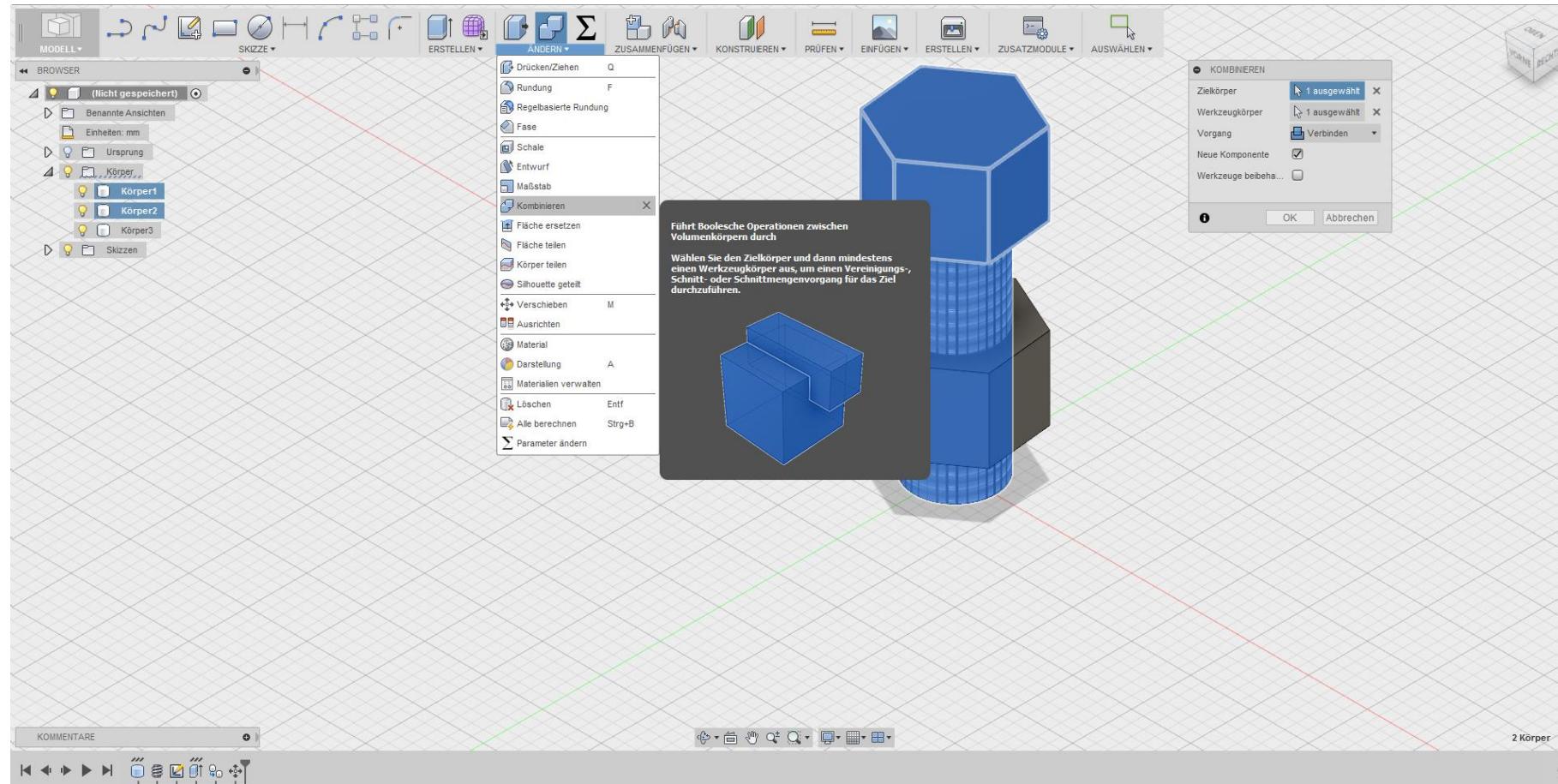
4. Schraubenkopf duplizieren



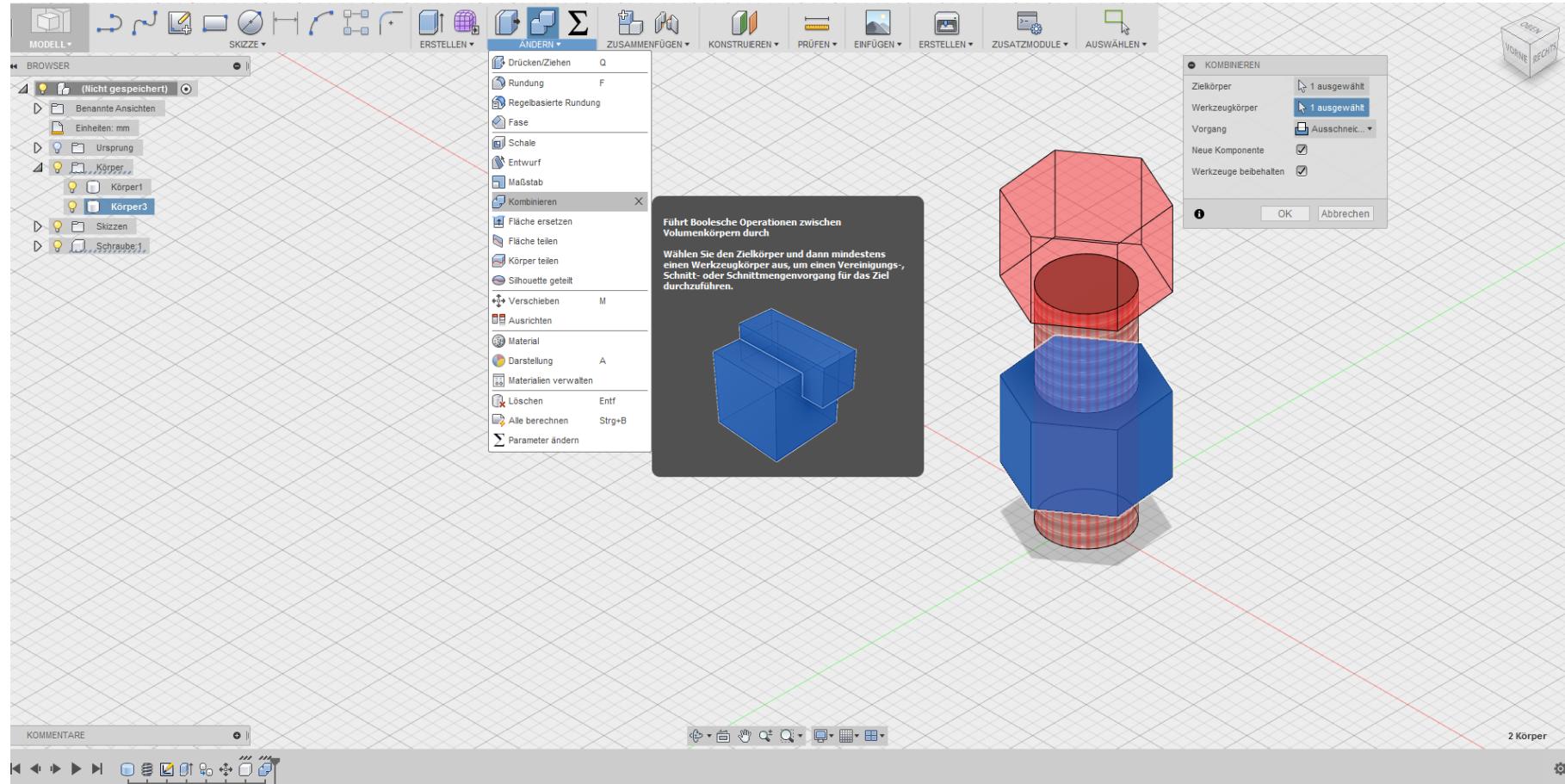
4. Schraubenkopf duplizieren



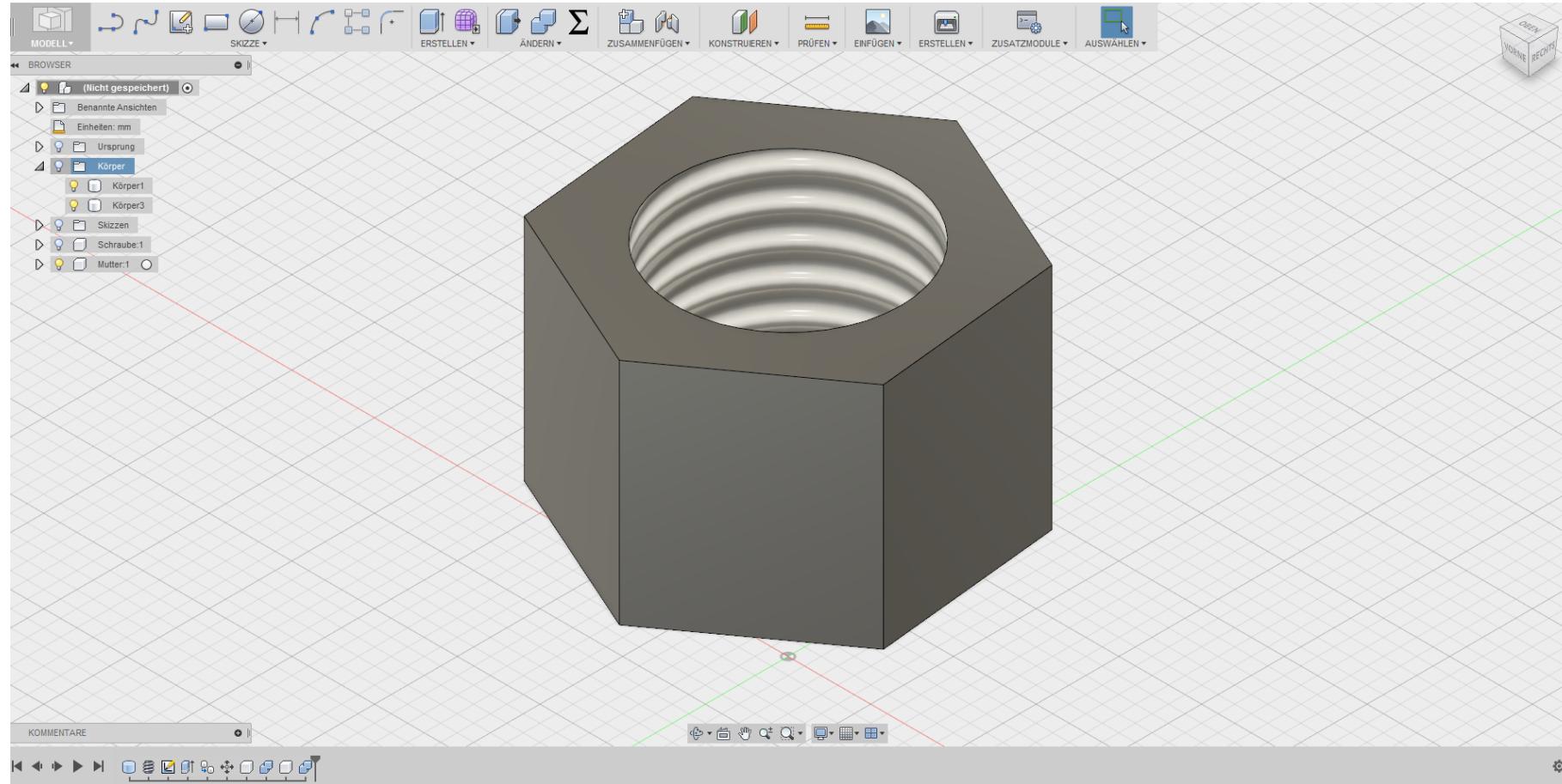
5. Schraubenelemente Joinen



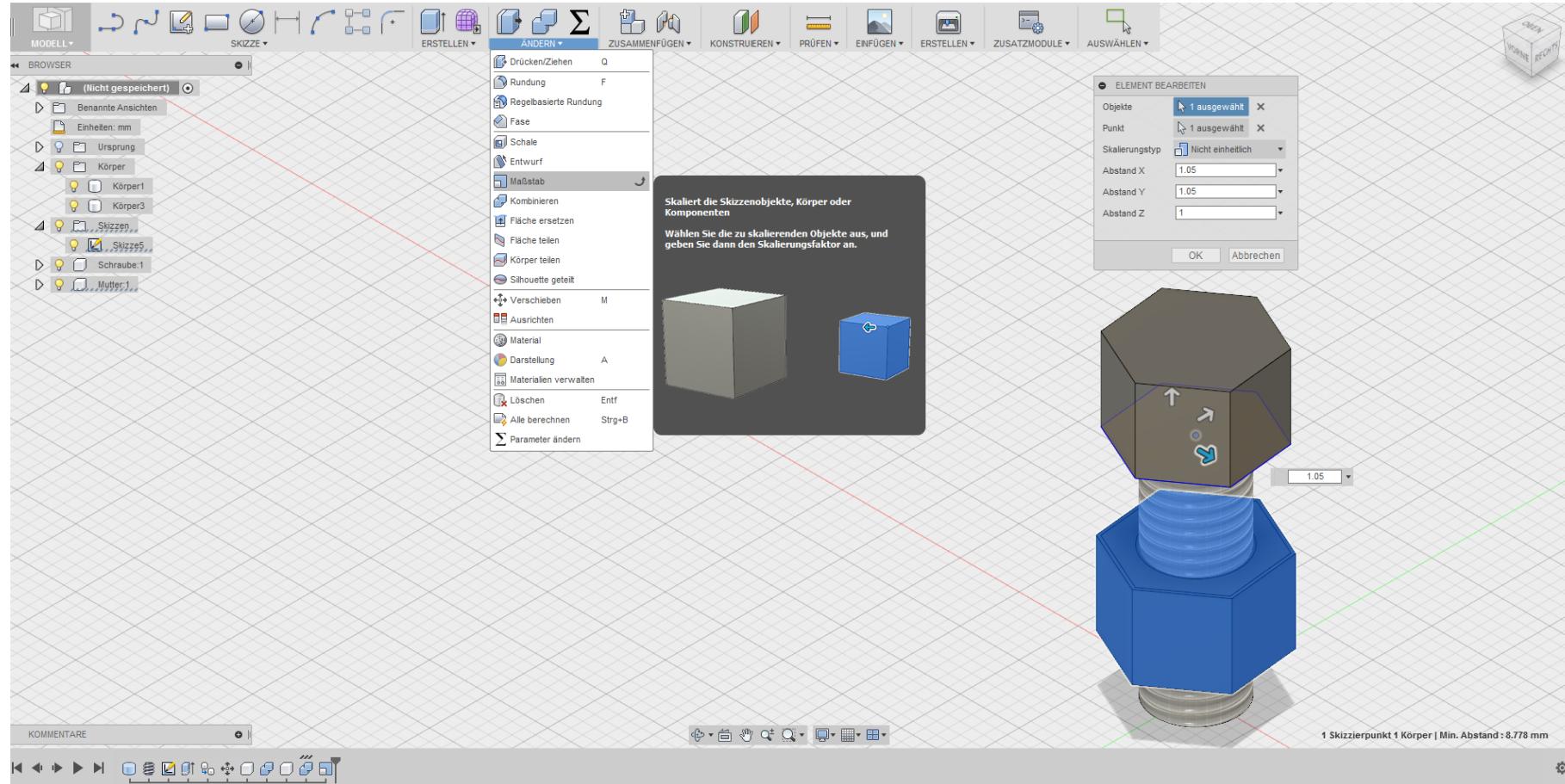
6. Mutter erstellen



6. Mutter erstellen



7. Mutter skalieren



Sonderschrauben

