



**DIN 902**  
Noppenkennungsschraube (M10)  
für blinde Mitarbeiter



**DIN 903**  
Bohrsenkungsschneidschraube



**DIN 879**  
Für Löcher, die auf  
der falschen Seite  
angesenkt wurden



**DIN 880**  
Schrauben in Feld-  
stecher Form für  
doppelt gebohrte  
Löcher



**DIN 904**  
Rohrangen-  
kopfschraube



**DIN 905**  
Zwillingschraube

Schraubenkopf auswechselbar

# CAD-Einführung

©FabLab Lübeck

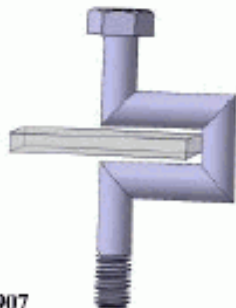
**DIN 906**  
Vario-  
mogelschraube  
zum Vortäuschen stabiler  
mechanischer Verbindungen



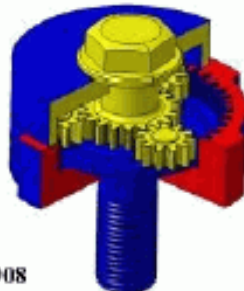
**DIN 882**  
Montageschraube für  
zu tief gesenkte Bohrungen



**DIN 883**  
Sonderschraube zur  
Verringerung der Montagezeit



**DIN 907**  
Ausweichschraube



**DIN 908**  
Getriebeschraube  
nur in Verwendung mit  
Getriebeschraubenschlüssel



**DIN 909**  
Sonderschraube  
mit Passfeder als  
Ausdrehsicherung

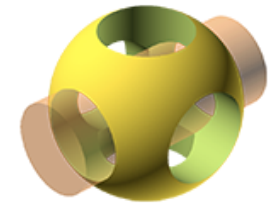


**DIN 885**  
Für wechselnde Winkelfehler



**DIN 886**  
Für Schlüsselweite  
13, 17 und 19

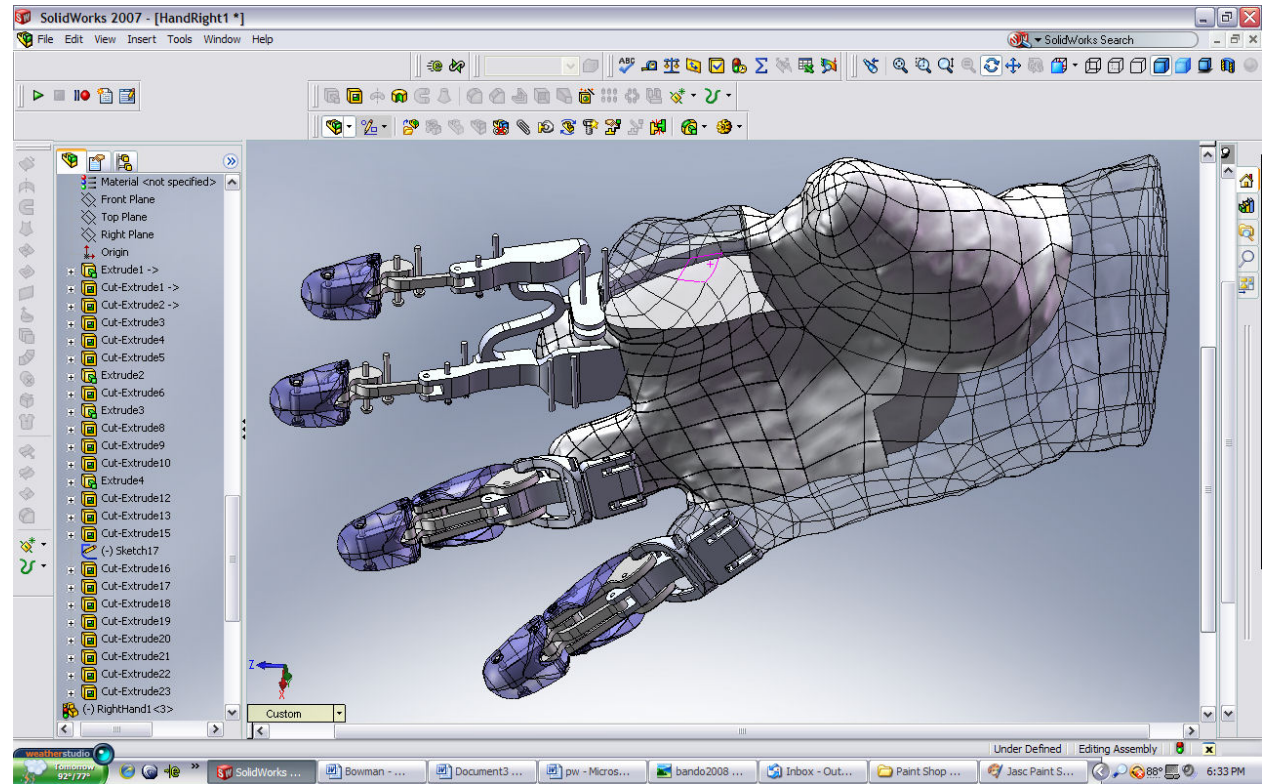
# Konstruieren aber womit?

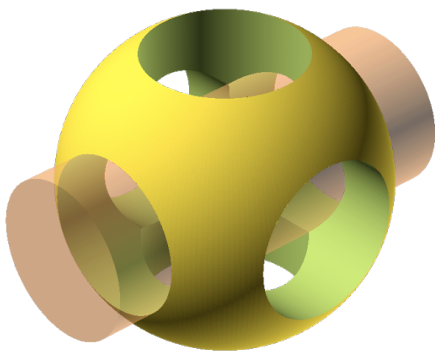


# SOLIDWORKS



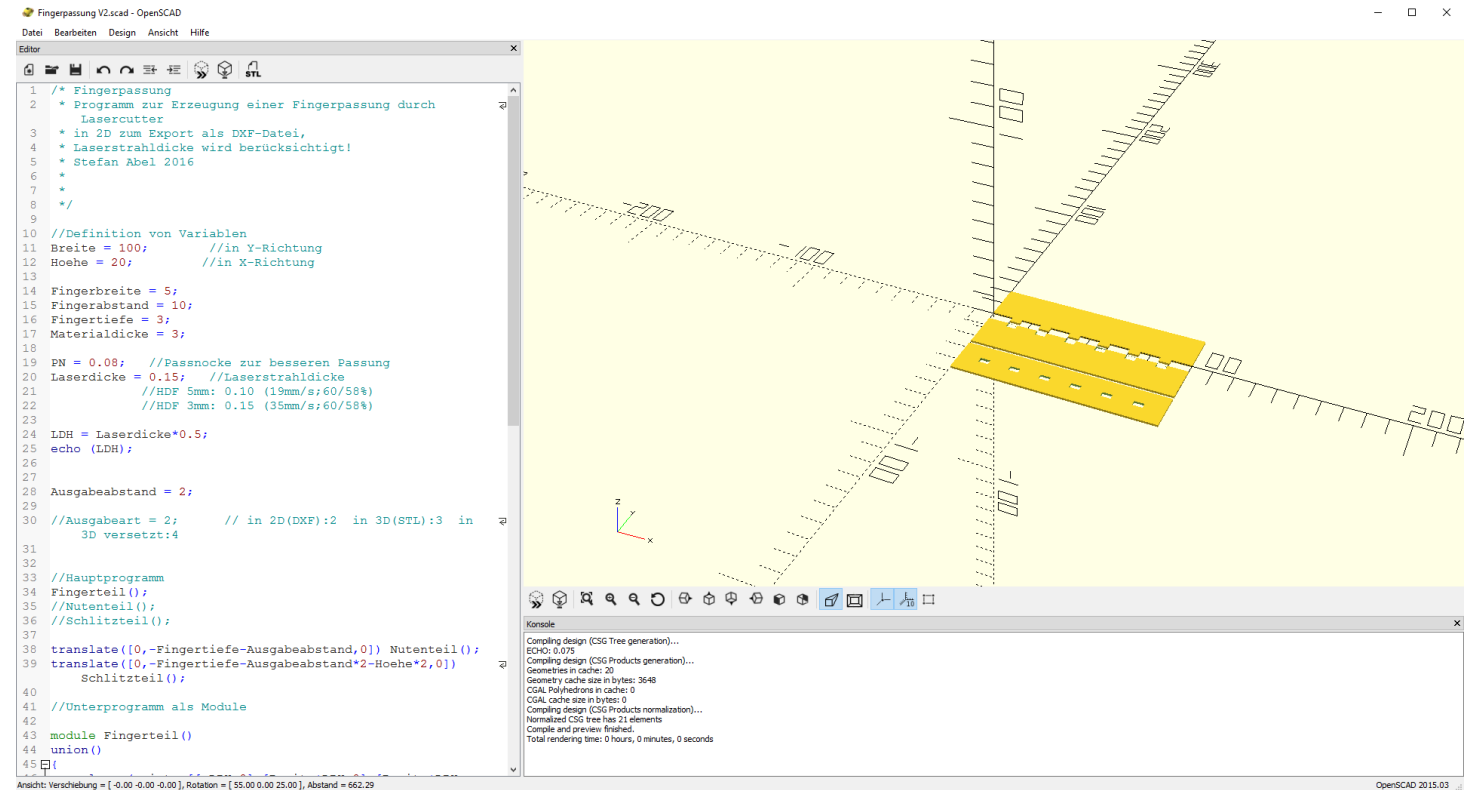
**\$150 | €135 | £100**





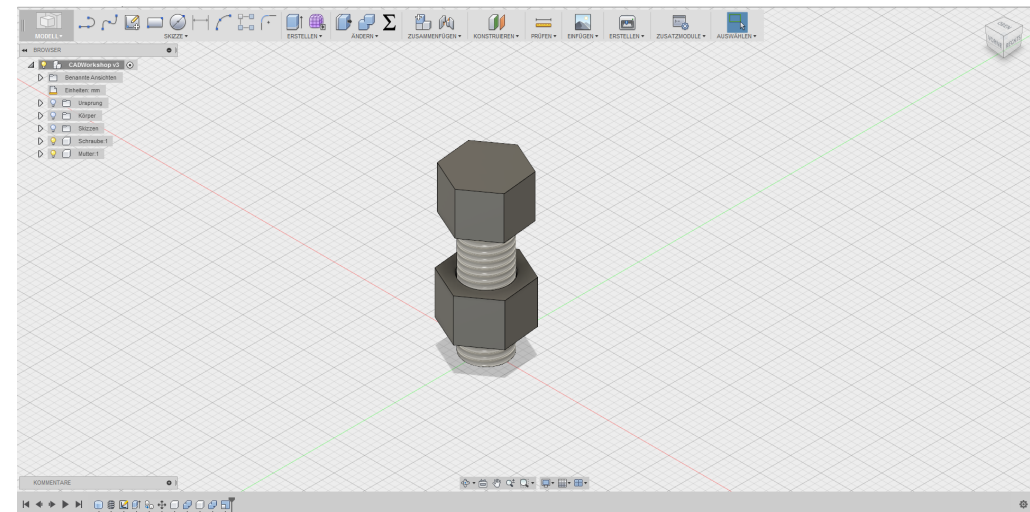
# OpenScad

Bei Interesse  
melden, ein WS  
wäre zu  
überlegen



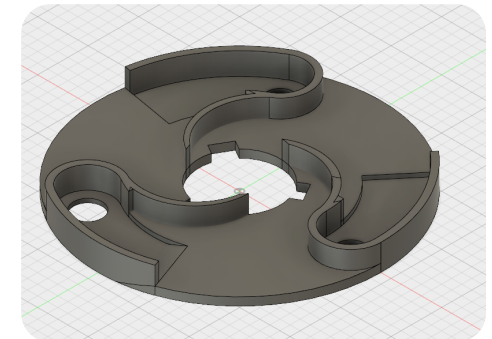
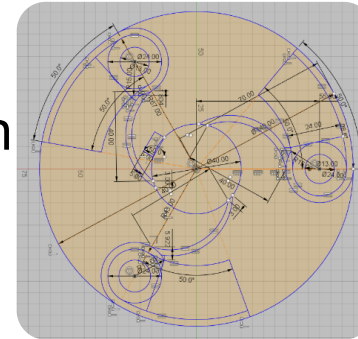


- Freie Lizenz für nicht kommerzielle Nutzer und Studenten
- Cloud basierte Lösung
- Keine eingeschränkten Exportfunktionalitäten
- Intuitiver aber professioneller Einstieg möglich
- Viele Internet Tutorials und aktive Community



# Konstruieren aber wie?

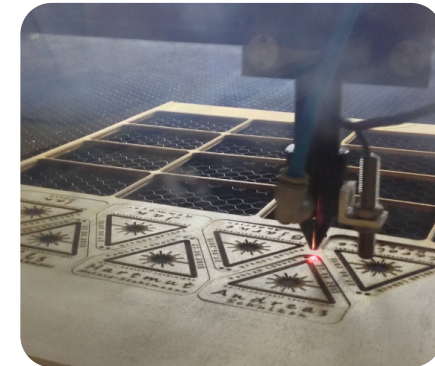
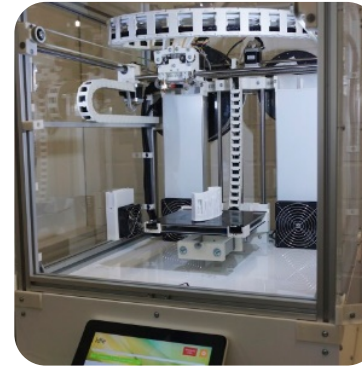
- Von der Zeichnung zum Körper
  - Einfache geometrische Objekte kombinieren
  - Abstände festlegen
  - Beziehungen festlegen
  - Zeichnung einfach ins 3D extrudieren



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

# Fertigungsgerechte Konstruktion

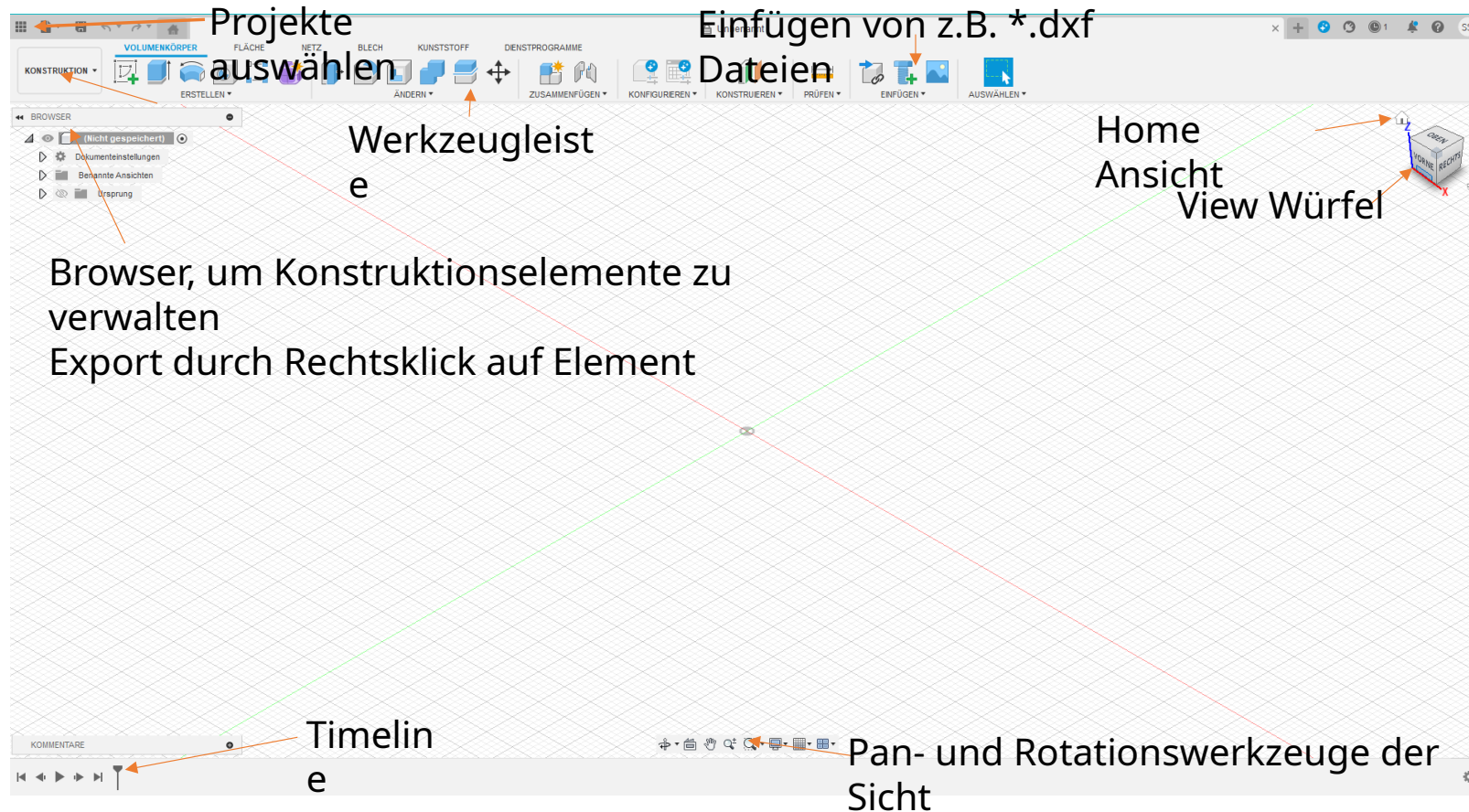
- 3D-Drucker
  - Exportformat: \*.stl
  - Überhänge beachten
  - Wandstärke beachten
  - Ausrichtung beachten
  - Solides(Wasserdichtes) Modell erzeugen
- Lasercutter
  - Exportformat: \*.dxf
  - Auf volldefinierte Beziehungen achten (Längenangaben etc.)
  - Immer in einer Skizze und nicht in mehreren 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





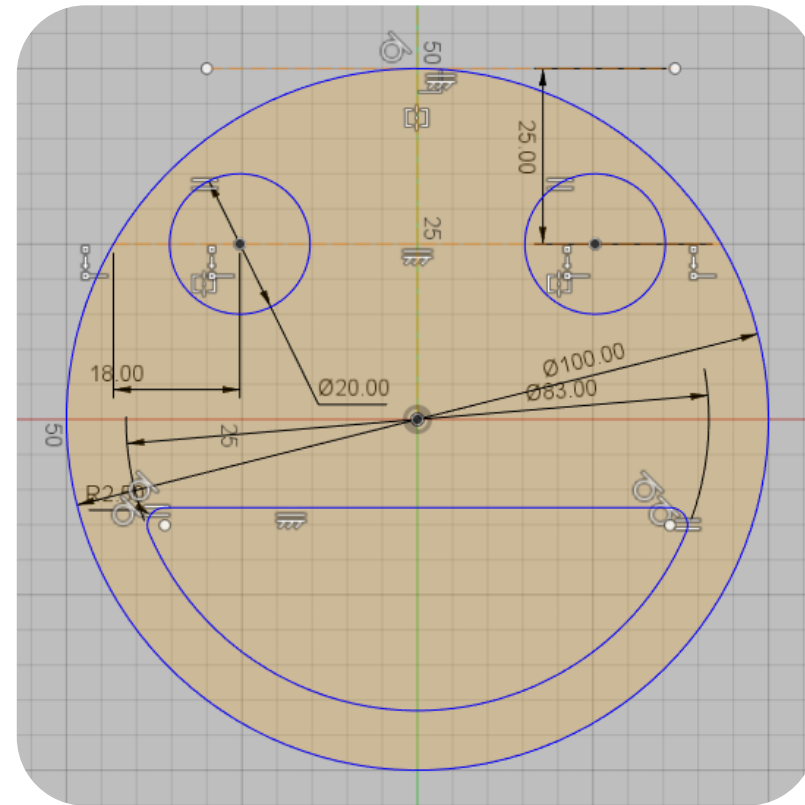
# Fusion360 Zeichnung erstellen

Wir konstruieren einen Smiley

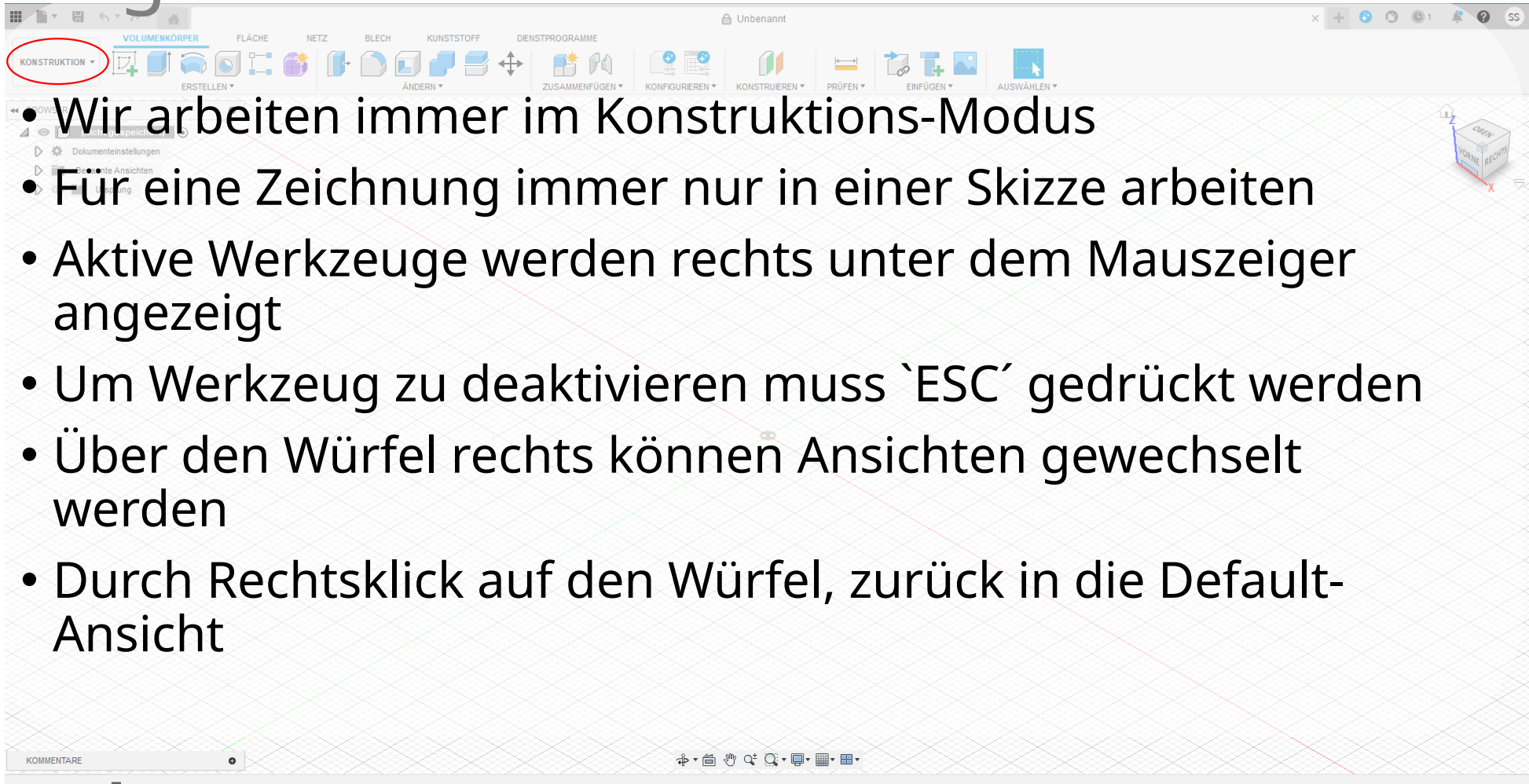
- Zeichenebene Festlegen
- Außenkontur zeichnen
- Augen zeichnen
- Mund zeichnen
- Zeichnung exportieren

Was lernen wir?

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

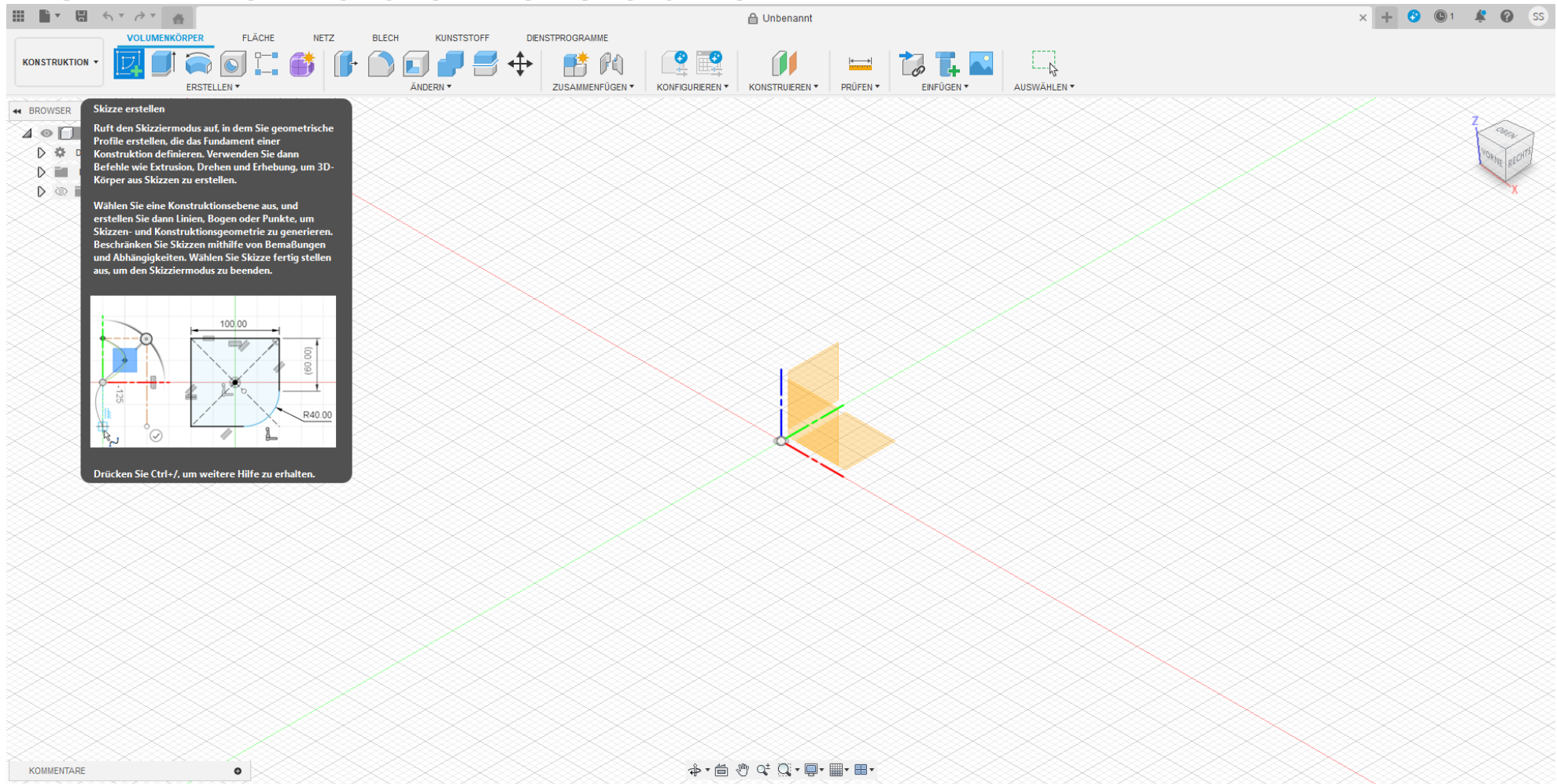


# Allgemeines

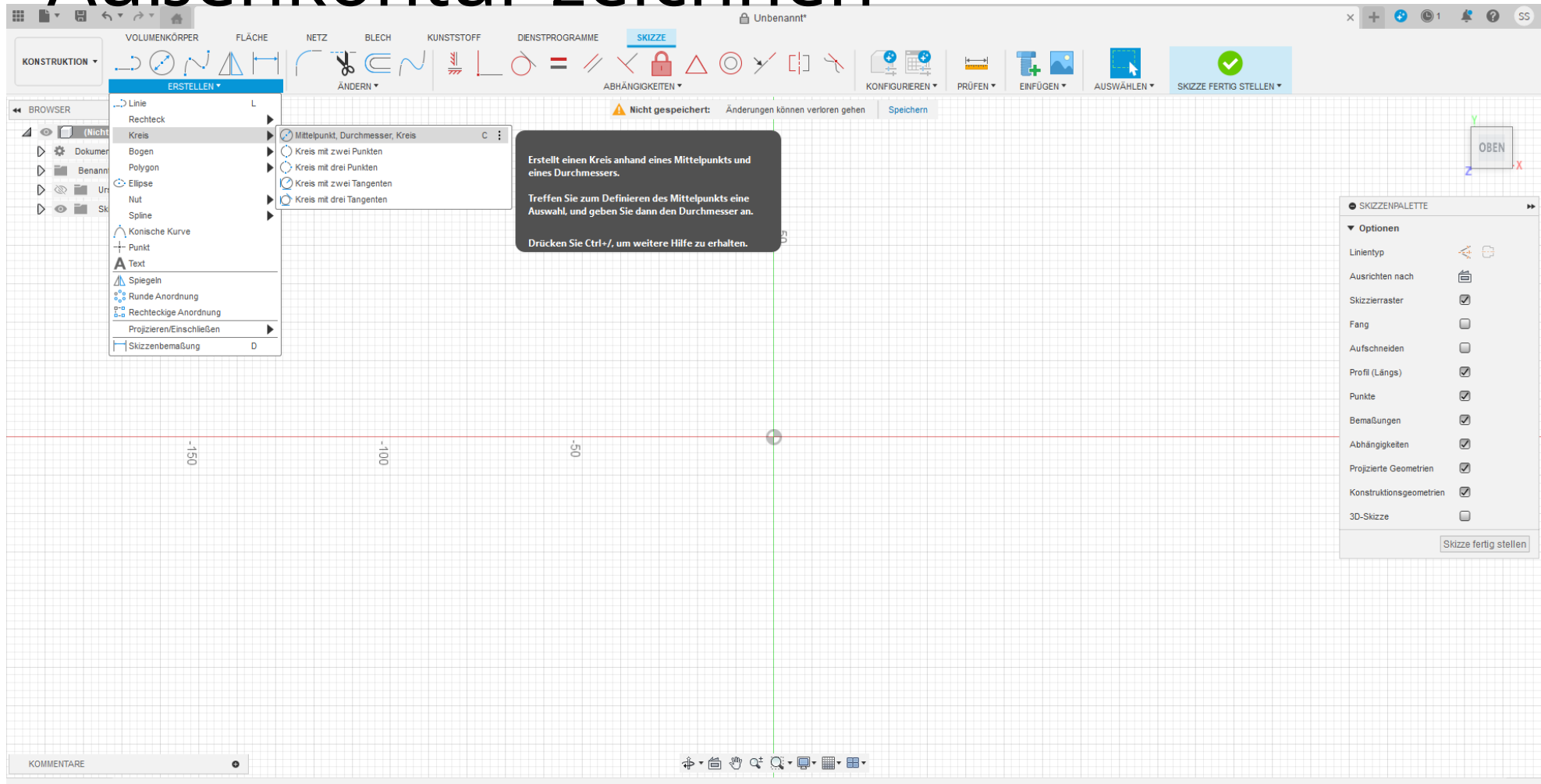


- Wir arbeiten immer im Konstruktions-Modus
- Für eine Zeichnung immer nur in einer Skizze arbeiten
- Aktive Werkzeuge werden rechts unter dem Mauszeiger angezeigt
- Um Werkzeug zu deaktivieren muss `ESC` gedrückt werden
- Über den Würfel rechts können Ansichten gewechselt werden
- Durch Rechtsklick auf den Würfel, zurück in die Default-Ansicht

# Skizzenebene setzen



# Außenkontur zeichnen



**KONSTRUKTION**

VOLUMENKÖRPER FLÄCHE NETZ BLECH KUNSTSTOFF DIENSTPROGRAMME **SKIZZE**

ERSTELLEN

- Linie
- Rechteck
- Kreis
  - Mittelpunkt, Durchmesser, Kreis
  - Kreis mit zwei Punkten
  - Kreis mit drei Punkten
  - Kreis mit zwei Tangenten
  - Kreis mit drei Tangenten
- Bogen
- Polygon
- Ellipse
- Nut
- Spline
- Konische Kurve
- Punkt
- Text
- Spiegeln
- Runde Anordnung
- Rechteckige Anordnung
- Projizieren/Einschließen
- Skizzenbemaßung

**ÄNDERN**

ABHÄNGIGKEITEN

KONFIGURIEREN

PRÜFEN

EINFÜGEN

AUSWÄHLEN

SKIZZE FERTIG STELLEN

**SKIZZENPALETTE**

Optionen

- Linientyp
- Ausrichten nach
- Skizzieraster
- Fang
- Aufschneiden
- Profil (Längs)
- Punkte
- Bemaßungen
- Abhängigkeiten
- Projizierte Geometrien
- Konstruktionsgeometrien
- 3D-Skizze

Skizze fertig stellen

**Erstellt einen Kreis anhand eines Mittelpunkts und eines Durchmessers.**

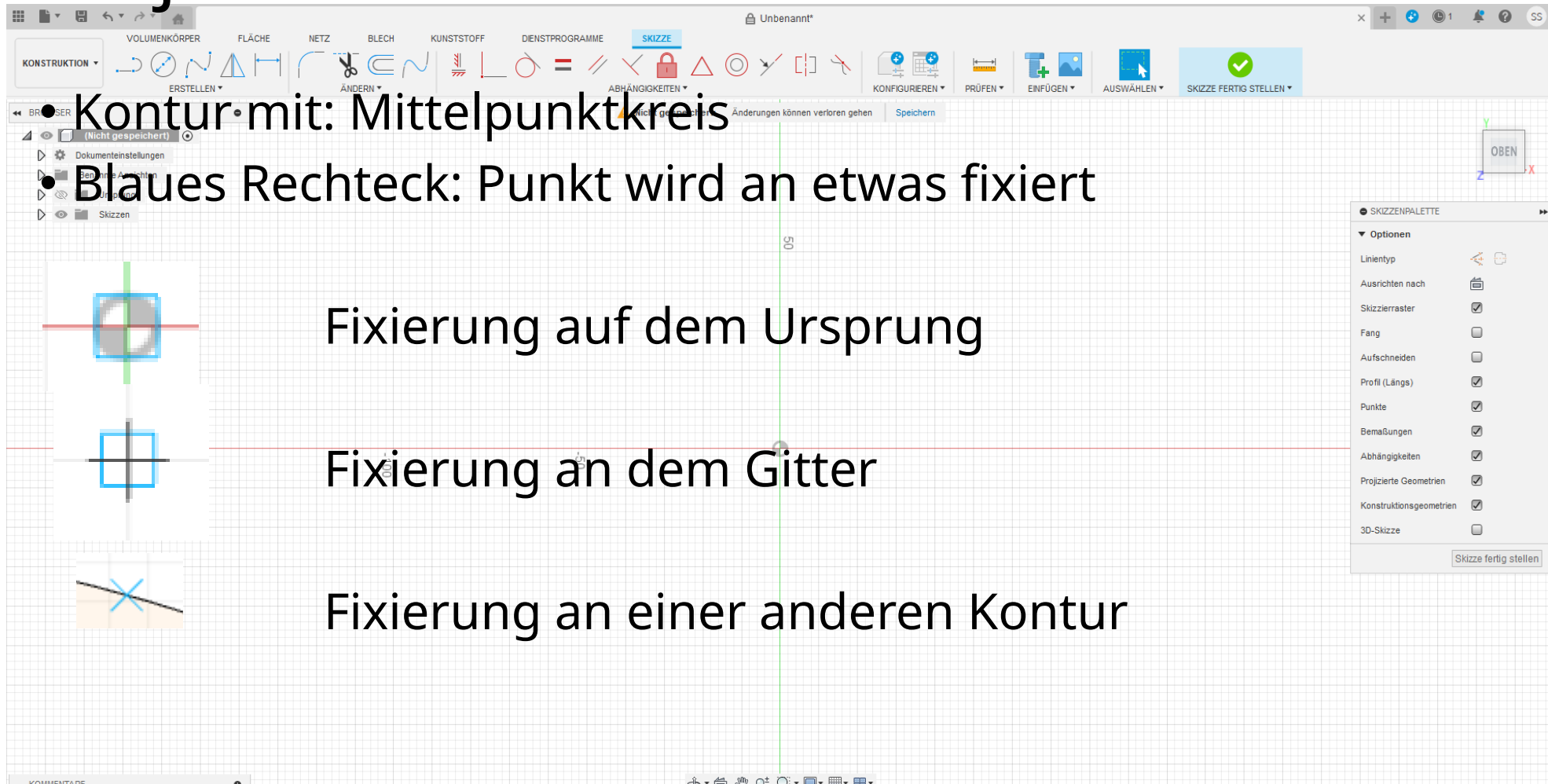
Treffen Sie zum Definieren des Mittelpunkts eine Auswahl, und geben Sie dann den Durchmesser an.

Drücken Sie Ctrl+/, um weitere Hilfe zu erhalten.

KOMMENTARE

# Objekte fixieren

- Kontur mit Mittelpunktkreis
- Blaues Rechteck: Punkt wird an etwas fixiert





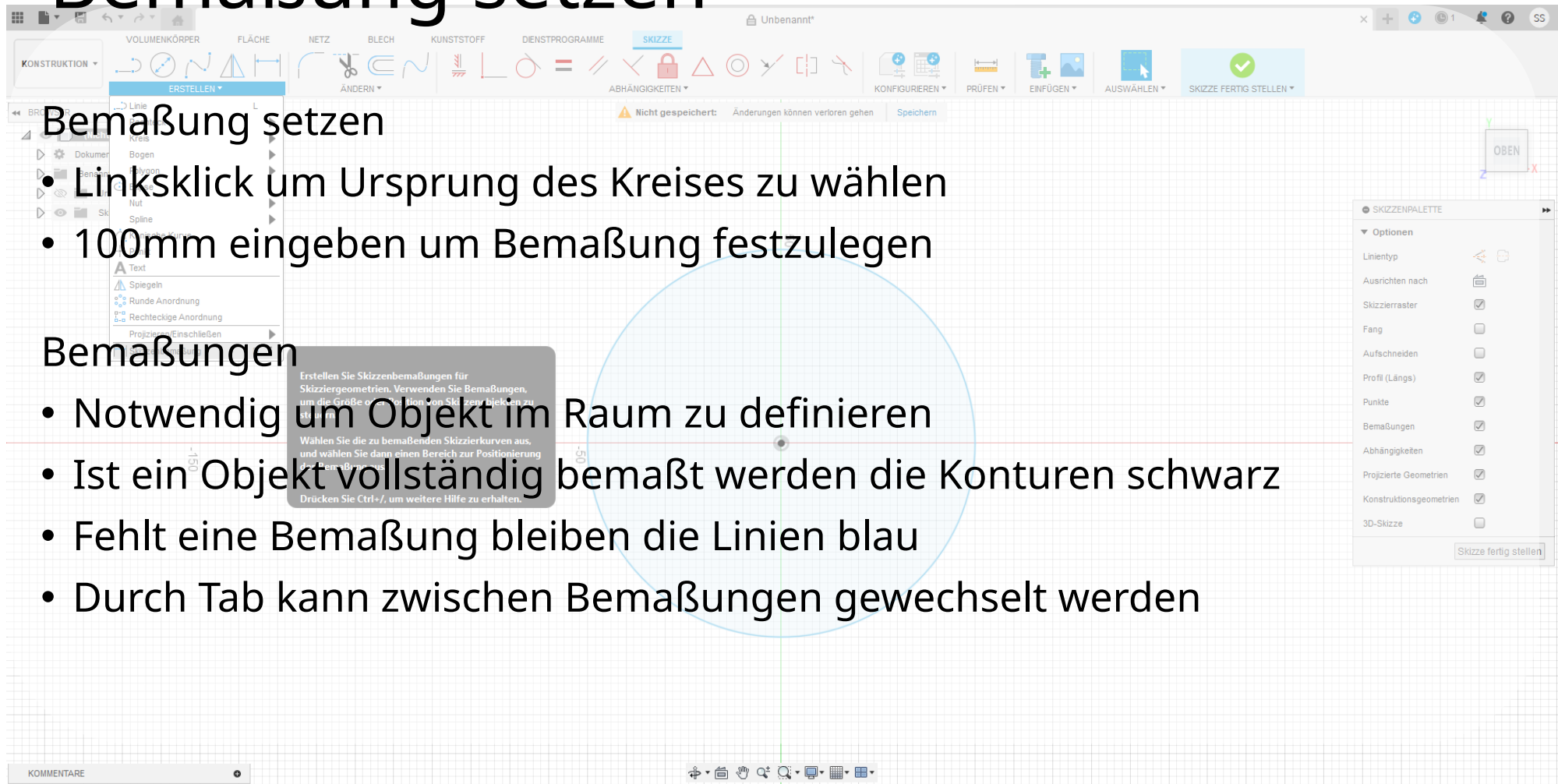
# Bemaßung setzen

## Bemaßung setzen

- Linksklick um Ursprung des Kreises zu wählen
- 100mm eingeben um Bemaßung festzulegen

## Bemaßungen

- Notwendig um Objekt im Raum zu definieren
- Ist ein Objekt vollständig bemaßt werden die Konturen schwarz
- Fehlt eine Bemaßung bleiben die Linien blau
- Durch Tab kann zwischen Bemaßungen gewechselt werden



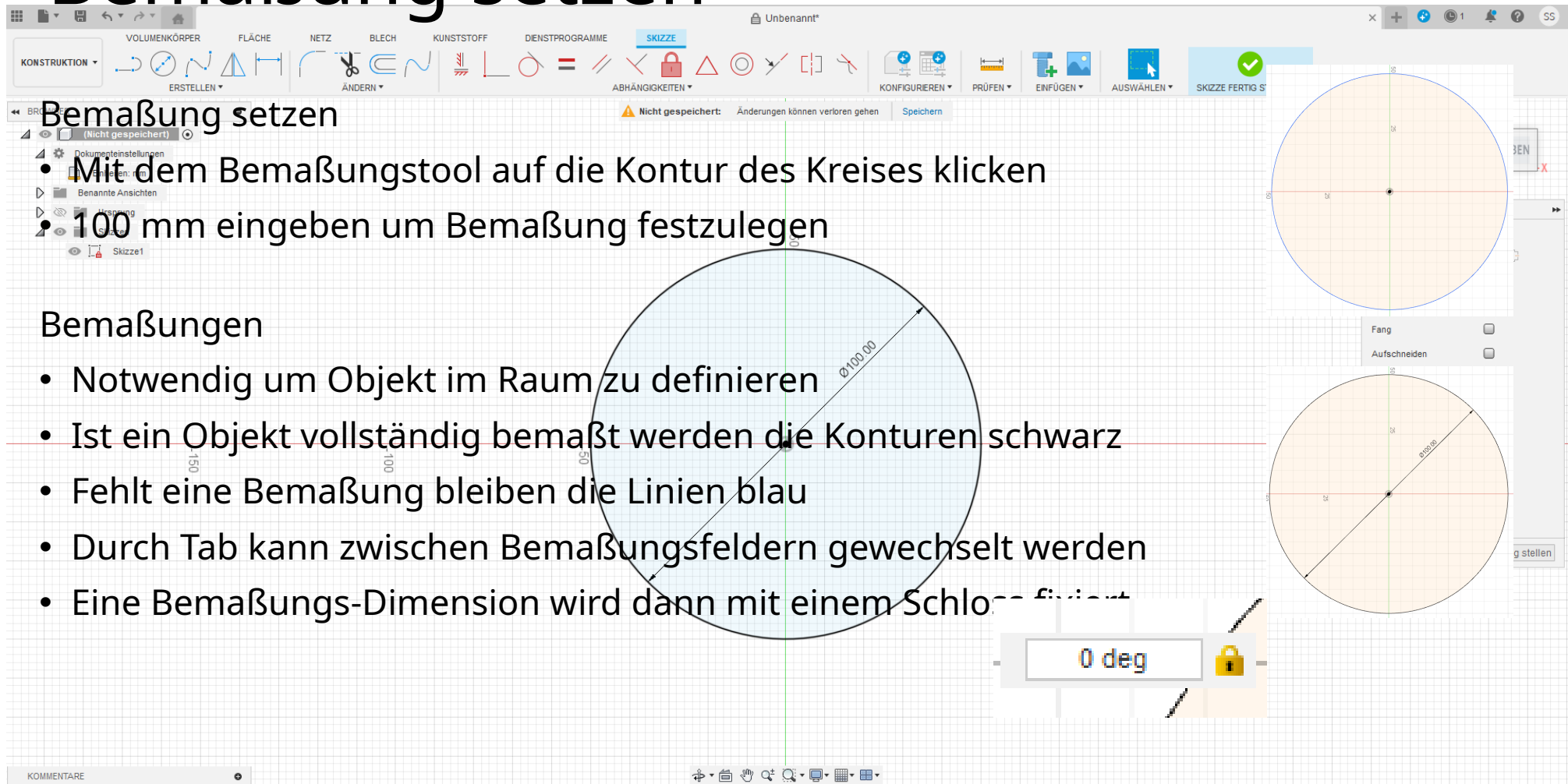
# Bemaßung setzen

## Bemaßung setzen

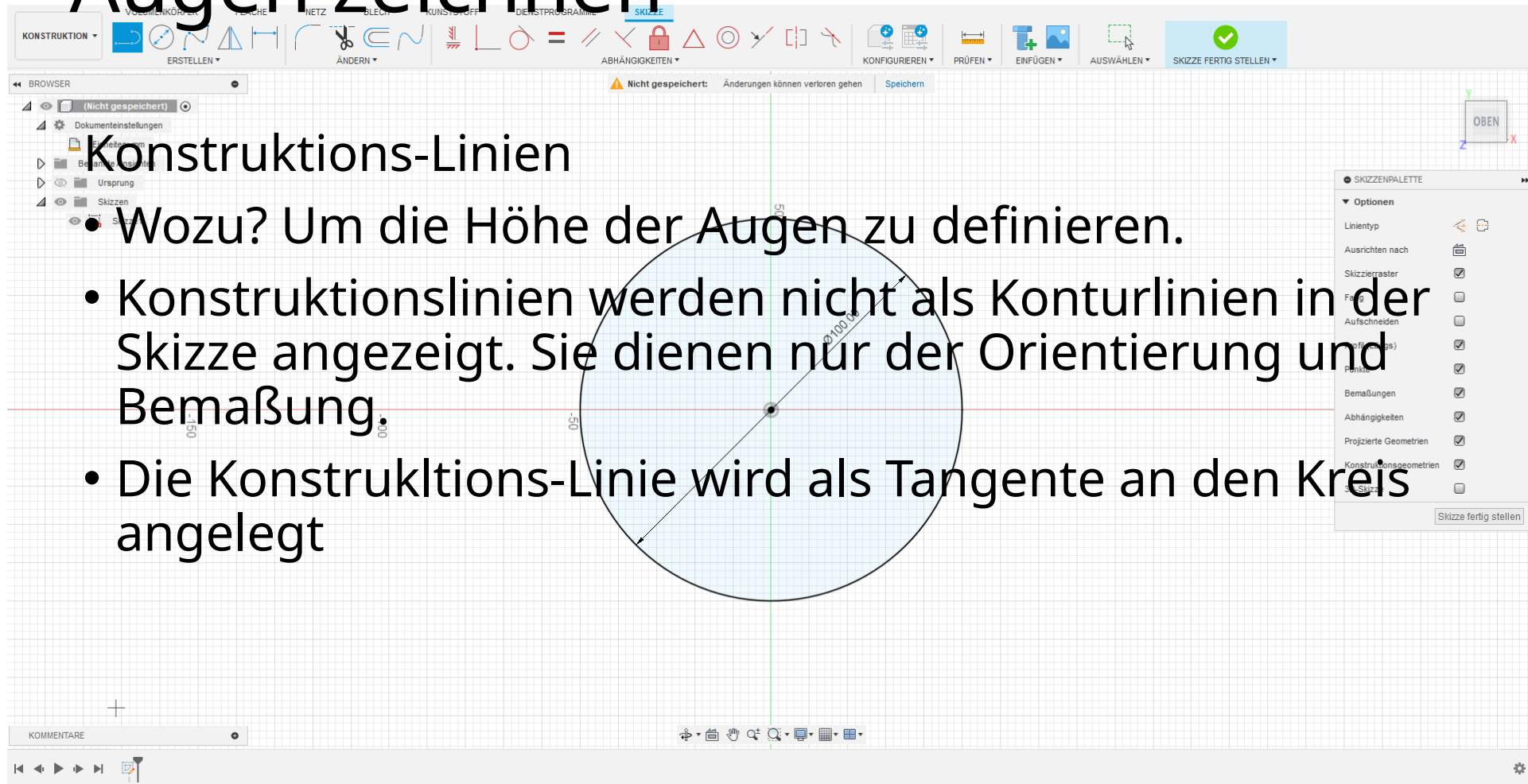
- Mit dem Bemaßungstool auf die Kontur des Kreises klicken
- 100 mm eingeben um Bemaßung festzulegen

## Bemaßungen

- Notwendig um Objekt im Raum zu definieren
- Ist ein Objekt vollständig bemaßt werden die Konturen schwarz
- Fehlt eine Bemaßung bleiben die Linien blau
- Durch Tab kann zwischen Bemaßungsfeldern gewechselt werden
- Eine Bemaßungs-Dimension wird dann mit einem Schloss



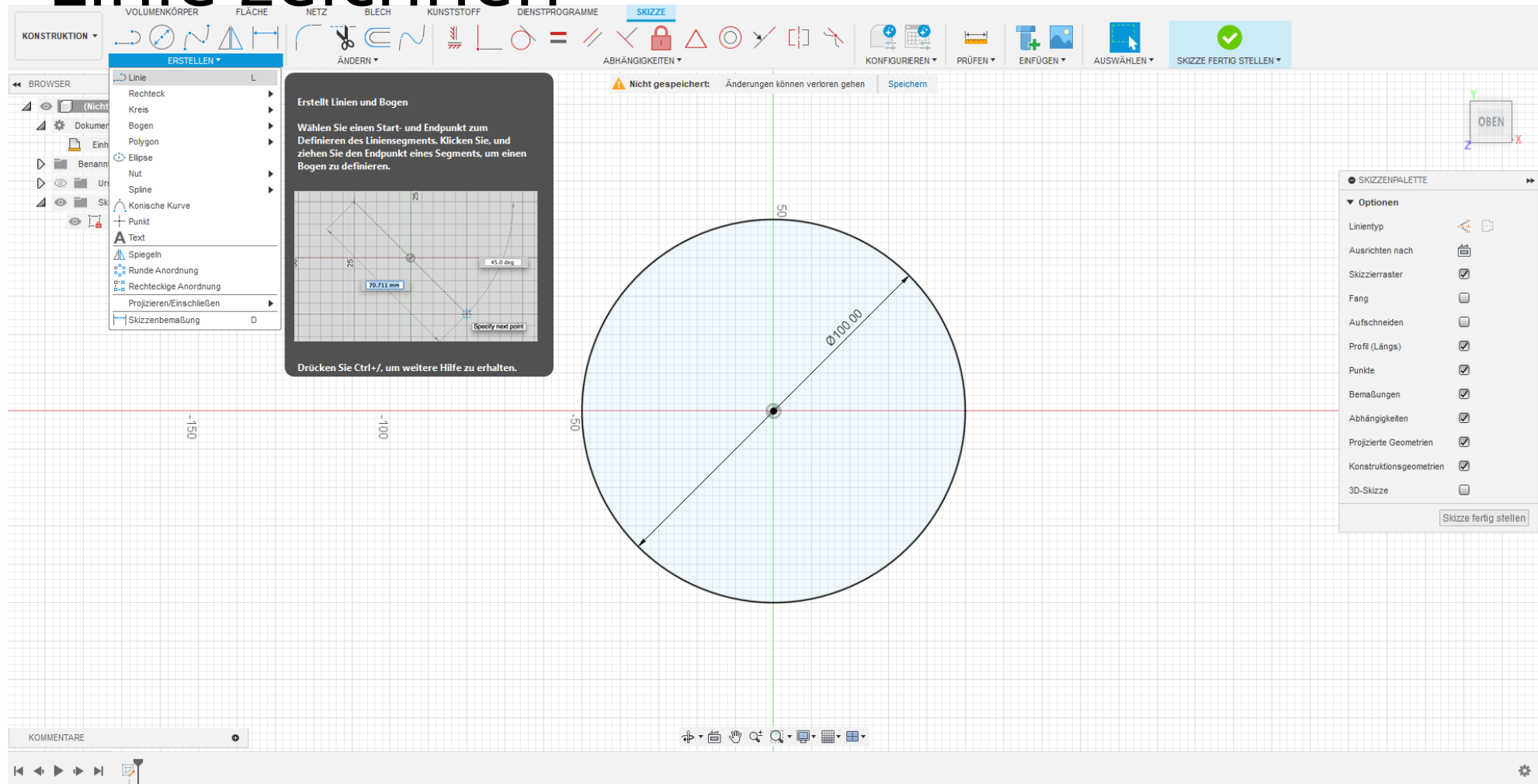
# Augen zeichnen



**Konstruktions-Linien**

- Wozu? Um die Höhe der Augen zu definieren.
- Konstruktionslinien werden nicht als Konturlinien in der Skizze angezeigt. Sie dienen nur der Orientierung und Bemaßung.
- Die Konstruktions-Linie wird als Tangente an den Kreis angelegt

# Linie zeichnen



**KONSTRUKTION** | VOLUMENKÖRPER | FLACHE | NETZ | BLECH | KUNSTSTOFF | DIENSTPROGRAMME | **SKIZZE**

**ERSTELLEN** | **ÄNDERN** | ABHÄNGIGKEITEN | KONFIGURIEREN | PRÜFEN | EINFÜGEN | AUSWÄHLEN | SKIZZE FERTIG STELLEN

**BROWSER**

- Linie
- Rechteck
- Kreis
- Bogen
- Polygon
- Ellipse
- Nut
- Spline
- Konische Kurve
- Punkt
- Text
- Spiegeln
- Runde Anordnung
- Rechteckige Anordnung
- Projizieren/Einschließen
- Skizzenbemaßung

**Erstellt Linien und Bogen**

Wählen Sie einen Start- und Endpunkt zum Definieren des Liniensegments. Klicken Sie, und ziehen Sie den Endpunkt eines Segments, um einen Bogen zu definieren.

Drücken Sie Ctrl+/, um weitere Hilfe zu erhalten.

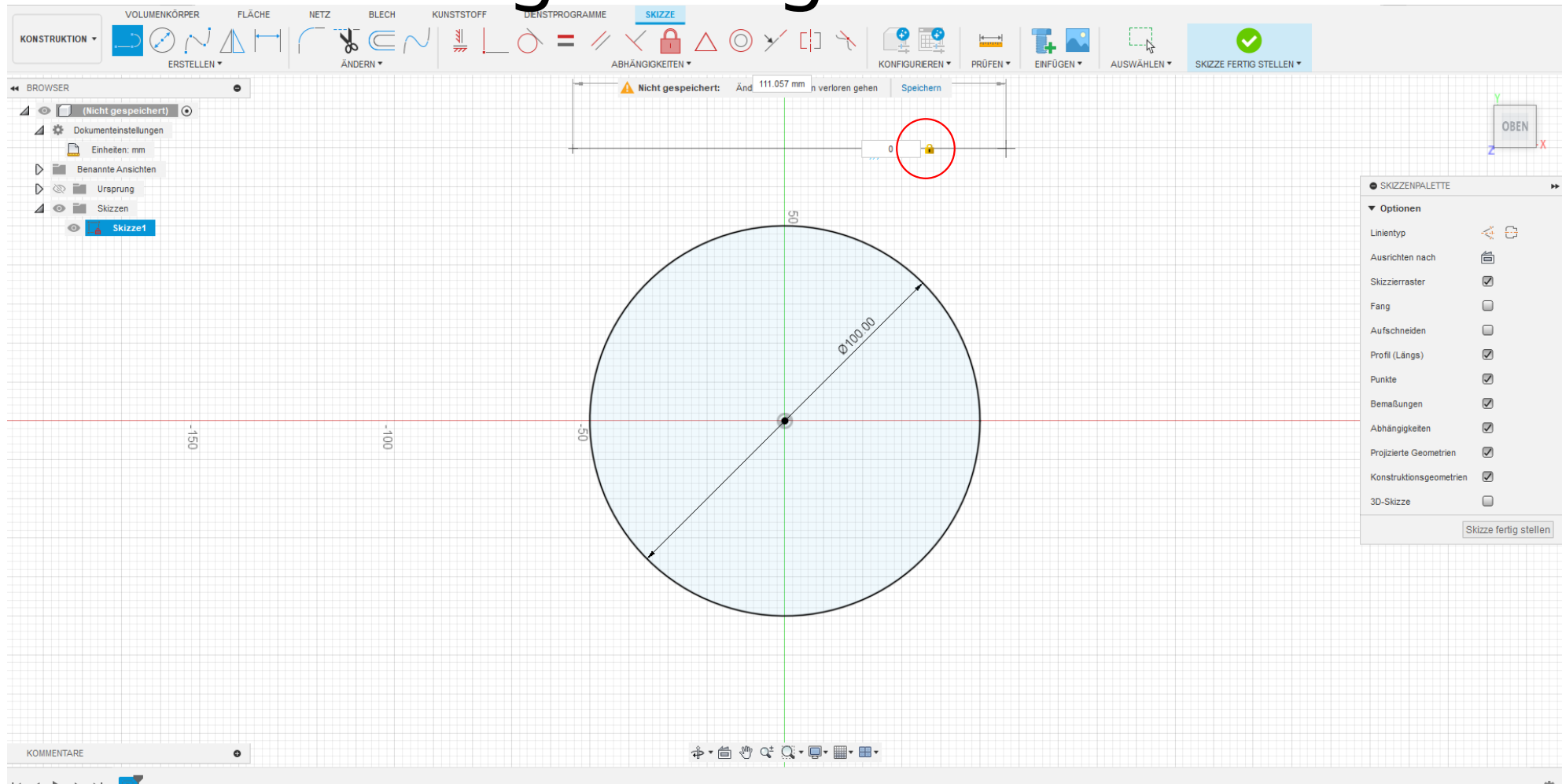
**SKIZZENPALETTE**

**Optionen**

- Linientyp
- Ausrichten nach
- Skizzierraster
- Fang
- Aufschneiden
- Profil (Längs)
- Punkte
- Bemaßungen
- Abhängigkeiten
- Projizierte Geometrien
- Konstruktionsgeometrien
- 3D-Skizze

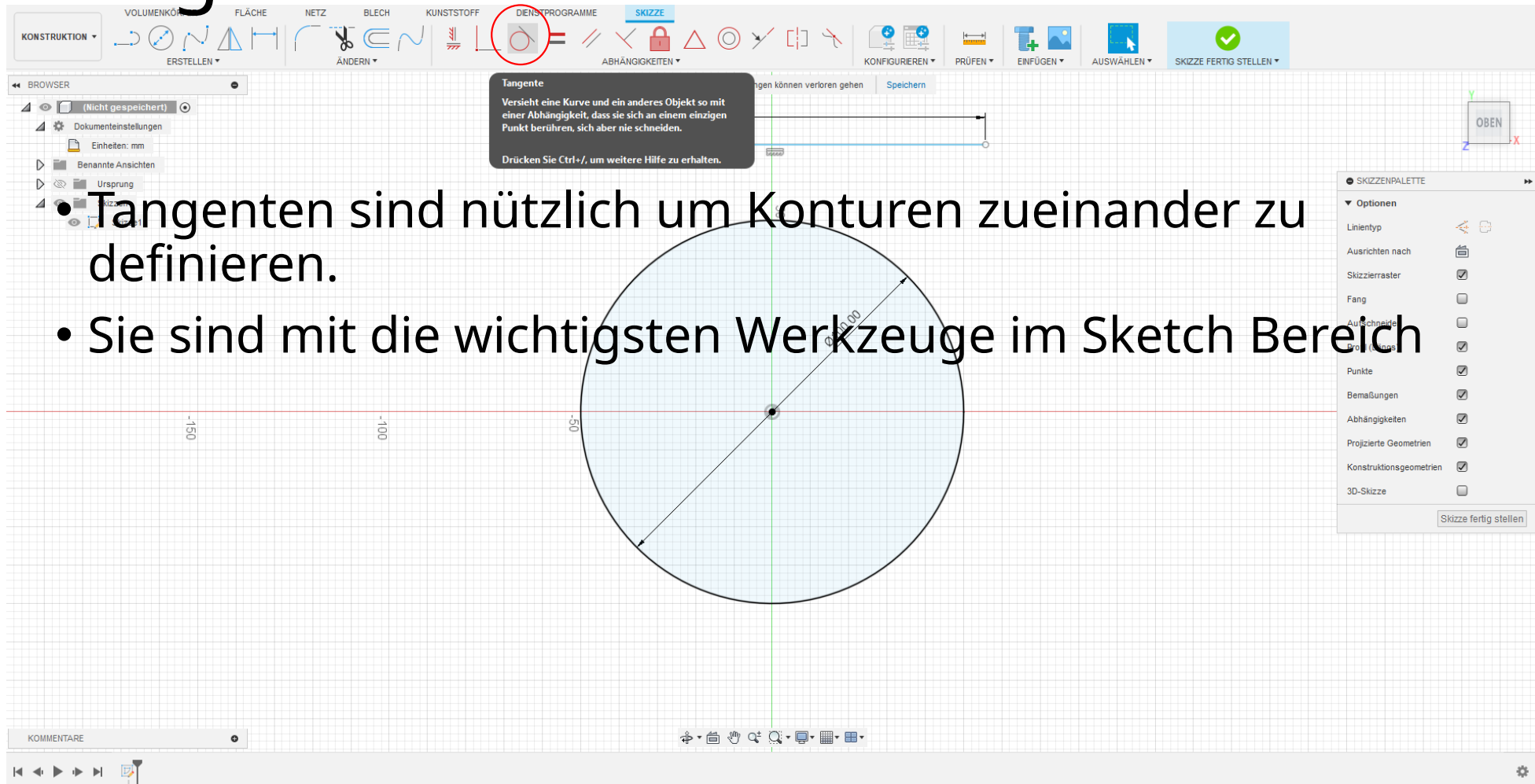
Skizze fertig stellen

# Mit TAB 0 deg festlegen





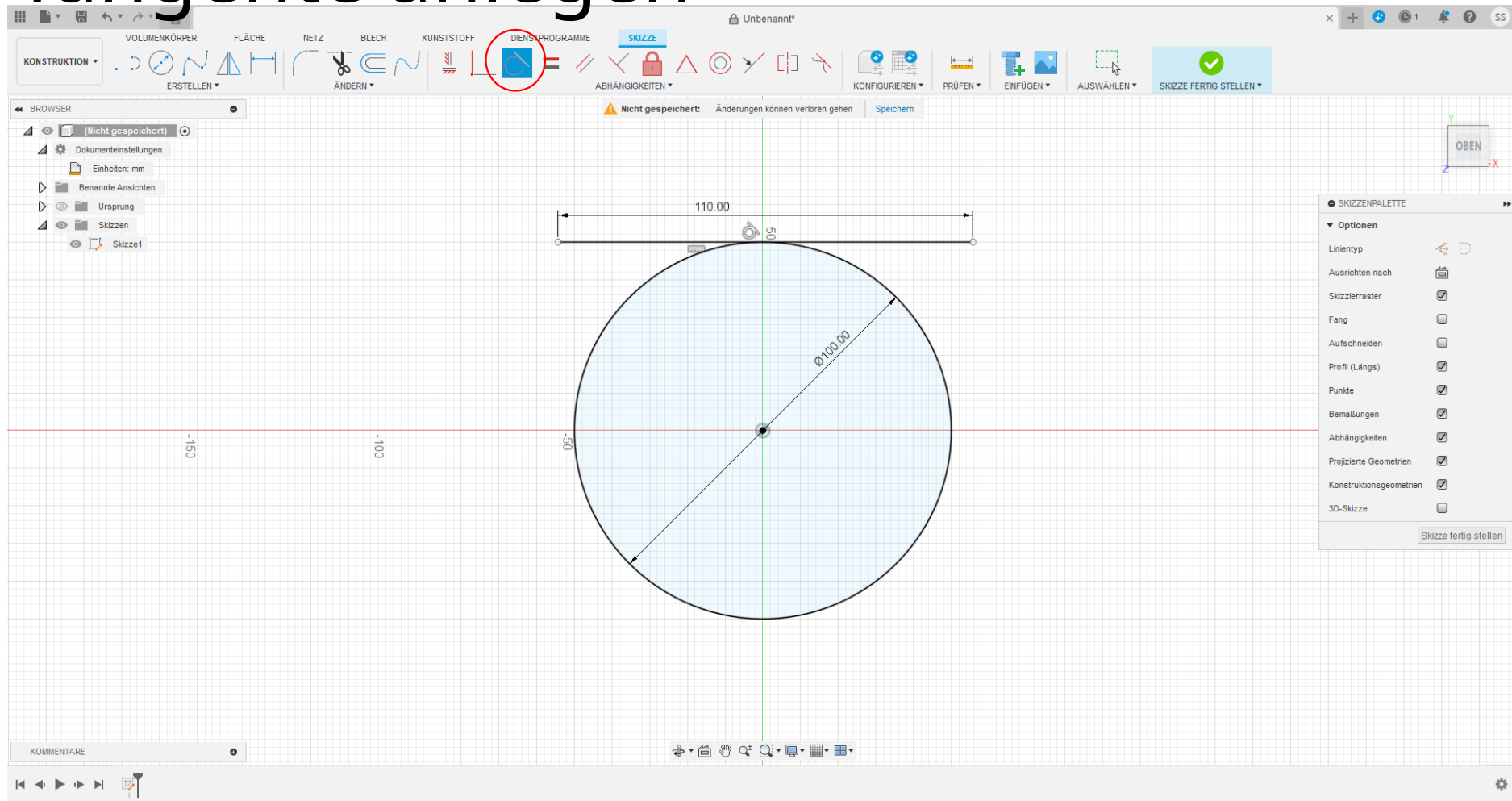
# Tangenten



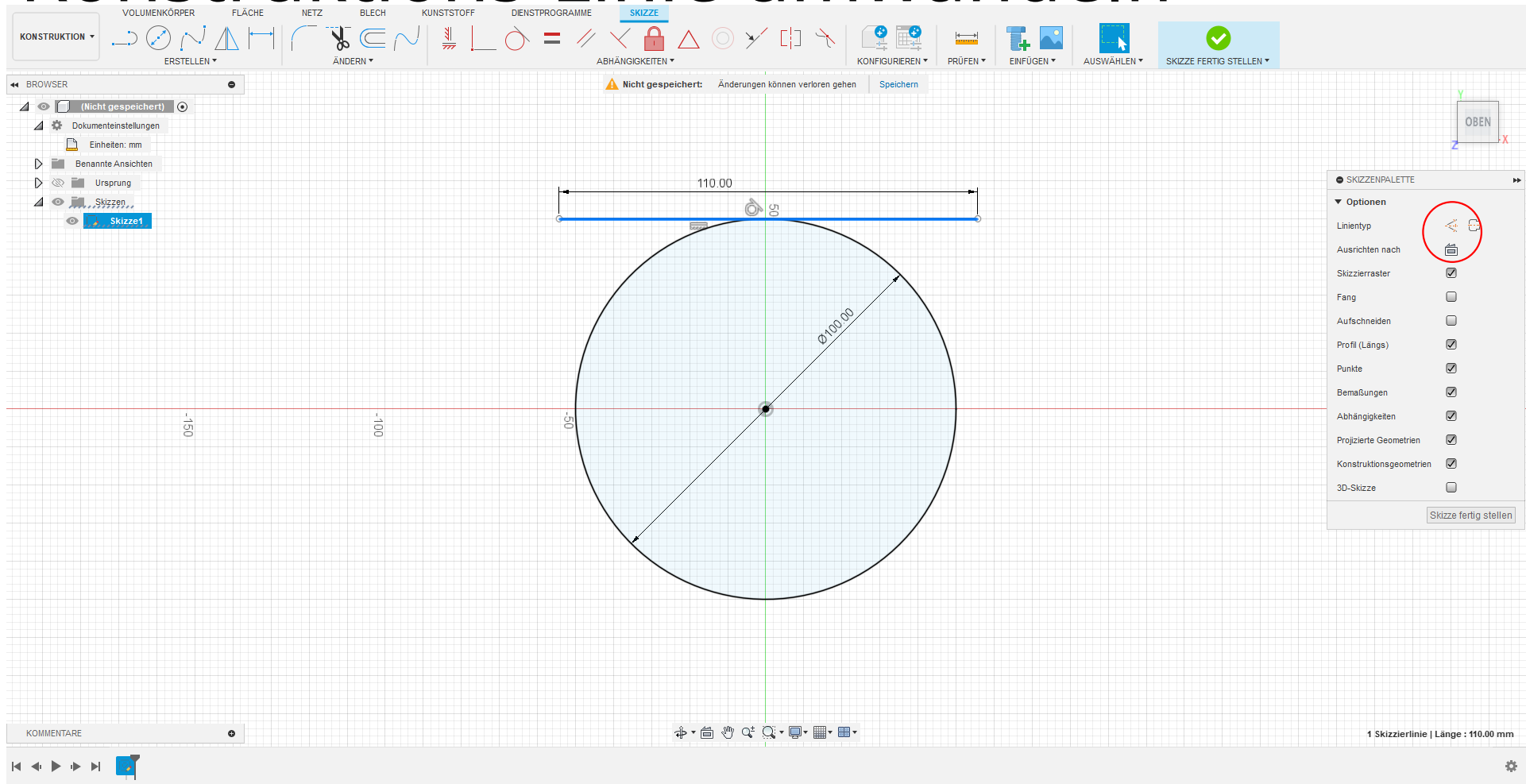
**Tangente**  
Versieht eine Kurve und ein anderes Objekt so mit einer Abhängigkeit, dass sie sich an einem einzigen Punkt berühren, sich aber nie schneiden.  
Drücken Sie Ctrl+/, um weitere Hilfe zu erhalten.

- Tangenten sind nützlich um Konturen zueinander zu definieren.
- Sie sind mit die wichtigsten Werkzeuge im Sketch Bereich

# Tangente anlegen



# Konstruktions-Linie umwandeln





**KONSTRUKTION** VOLUMENKÖRPER FLÄCHE NETZ BLECH KUNSTSTOFF DIENSTPROGRAMME **SKIZZE**

ERSTELLEN ANDERN ABHÄNGIGKEITEN KONFIGURIEREN PRÜFEN EINFÜGEN AUSWÄHLEN SKIZZE FERTIG STELLEN

**BROWSER** (Nicht gespeichert) Dokumenteneinstellungen Einheiten: mm Benannte Ansichten Ursprung Skizzen Skizze1

**SKIZZENPALETTE**

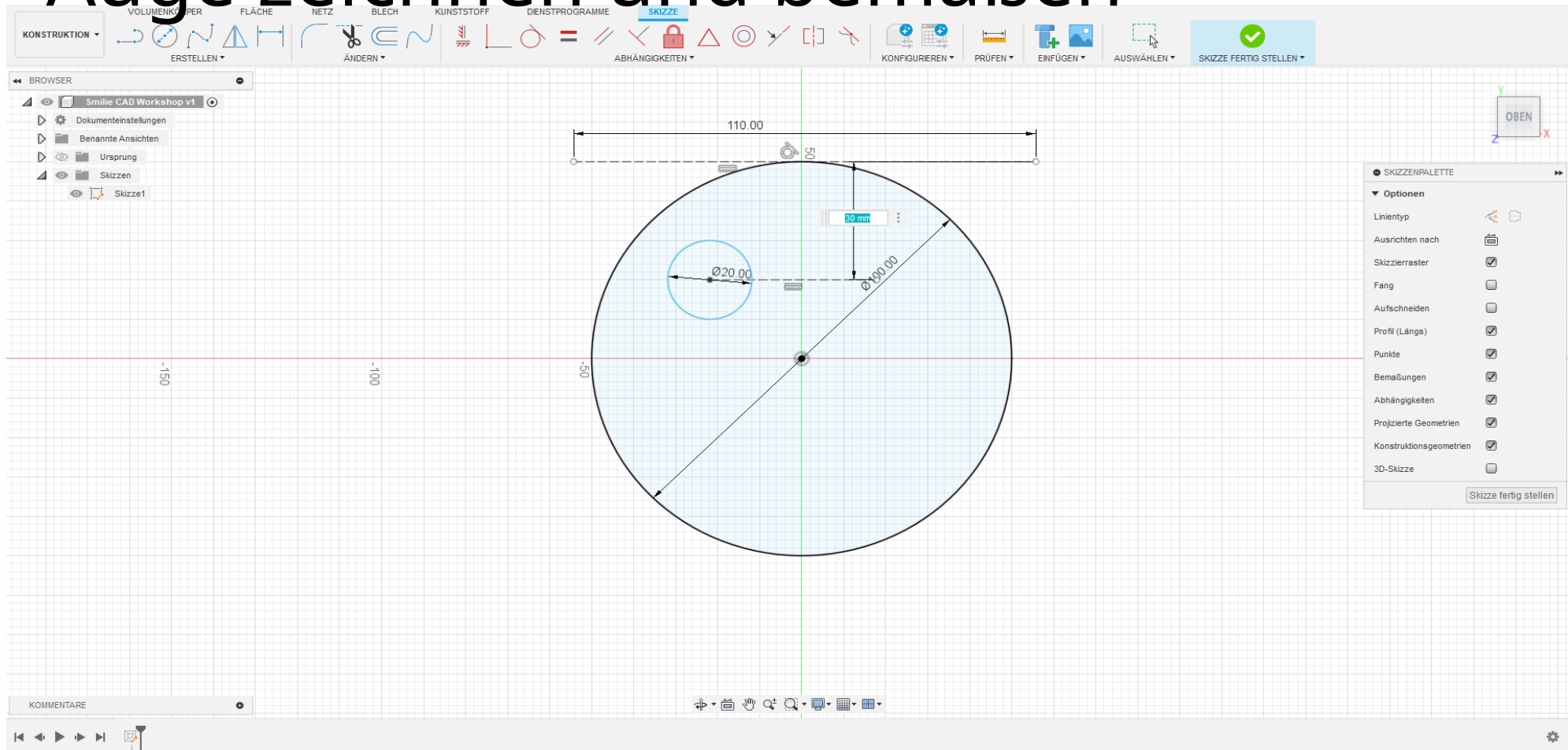
**Optionen**

- Linientyp 
- Ausrichten nach 
- Skizzierraster ☒
- Fang ☐
- Aufschneiden ☐
- Profil (Längs) ☒
- Punkte ☒
- Bemaßungen ☒
- Abhängigkeiten ☒
- Projizierte Geometrien ☒
- Konstruktionsgeometrien ☒
- 3D-Skizze ☐

Skizze fertig stellen

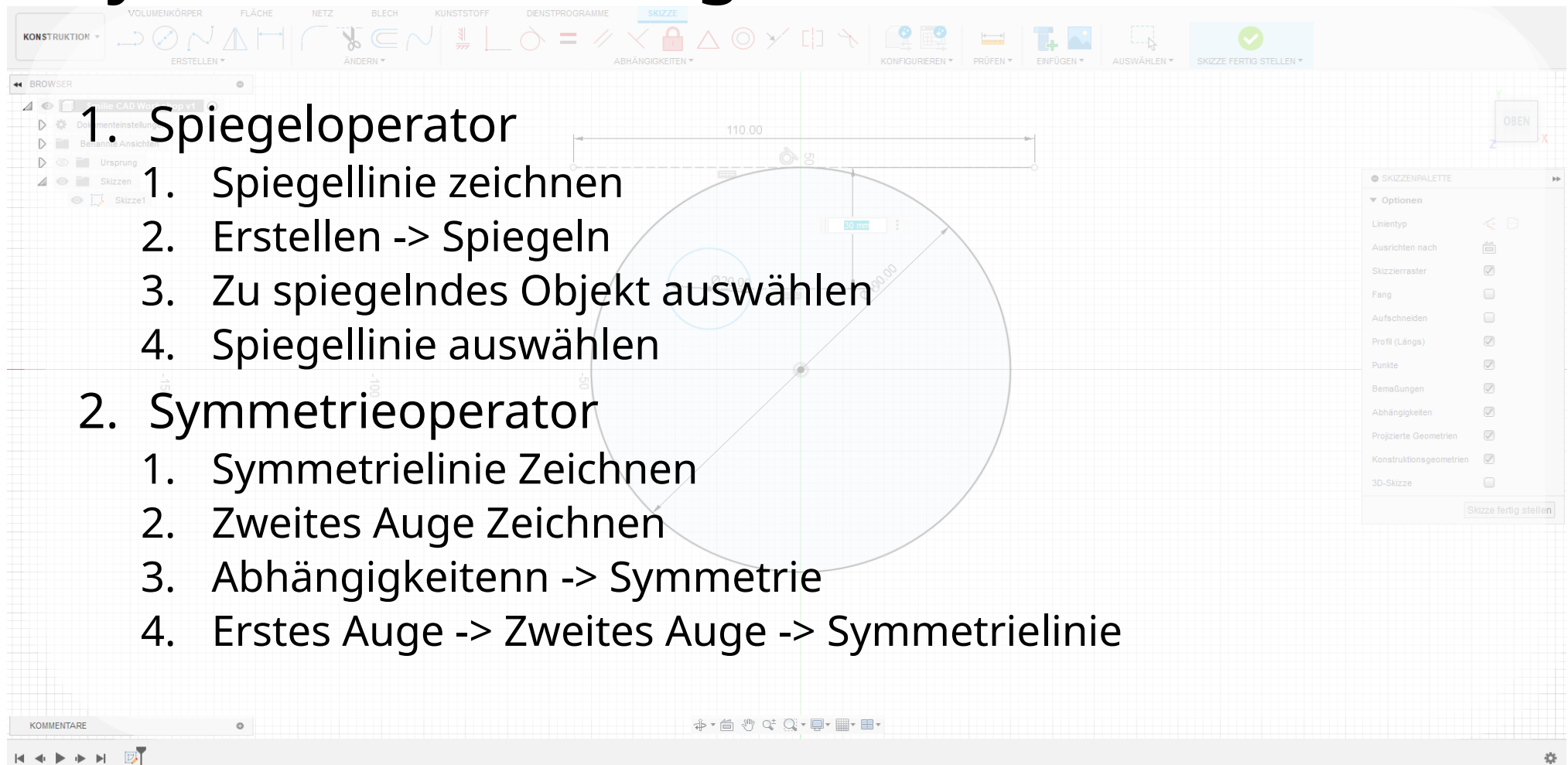
1 Skizzierlinie | Länge : 110.00 mm

# Auge zeichnen und bemaßen



The screenshot displays a CAD software interface with a grid background. A large circle is centered on the grid, with a diameter dimension of  $\varnothing 190.00$ . A smaller circle is positioned inside the larger one, with a diameter dimension of  $\varnothing 20.00$ . A horizontal dimension of  $110.00$  is shown above the circles. A vertical dimension of  $80.00$  is shown to the right of the smaller circle. The interface includes a top toolbar with various tools like 'KONSTRUKTION', 'VOLUMENKÖRPER', 'FLÄCHE', 'NETZ', 'BLECH', 'KUNSTSTOFF', 'DINSTPROGRAMME', 'SKIZZE', 'KONFIGURIEREN', 'PRÜFEN', 'EINFÜGEN', 'AUSWÄHLEN', and 'SKIZZE FERTIG STELLEN'. A left sidebar shows a 'BROWSER' with a tree structure including 'Smilie CAD Workshop v1', 'Dokumenteinstellungen', 'Benannte Ansichten', 'Ursprung', 'Skizzen', and 'Skizze1'. A right sidebar shows a 'SKIZZENPALETTE' with options like 'Linientyp', 'Ausrichten nach', 'Skizzierraster', 'Fang', 'Aufschneiden', 'Profil (Längs)', 'Punkte', 'Bemaßungen', 'Abhängigkeiten', 'Projizierte Geometrien', 'Konstruktionsgeometrien', and '3D-Skizze'. A bottom toolbar contains navigation and editing tools. A 'KOMMENTARE' section is visible at the bottom left.

# Symmetrische Augen zeichnen



**1. Spiegeloperator**

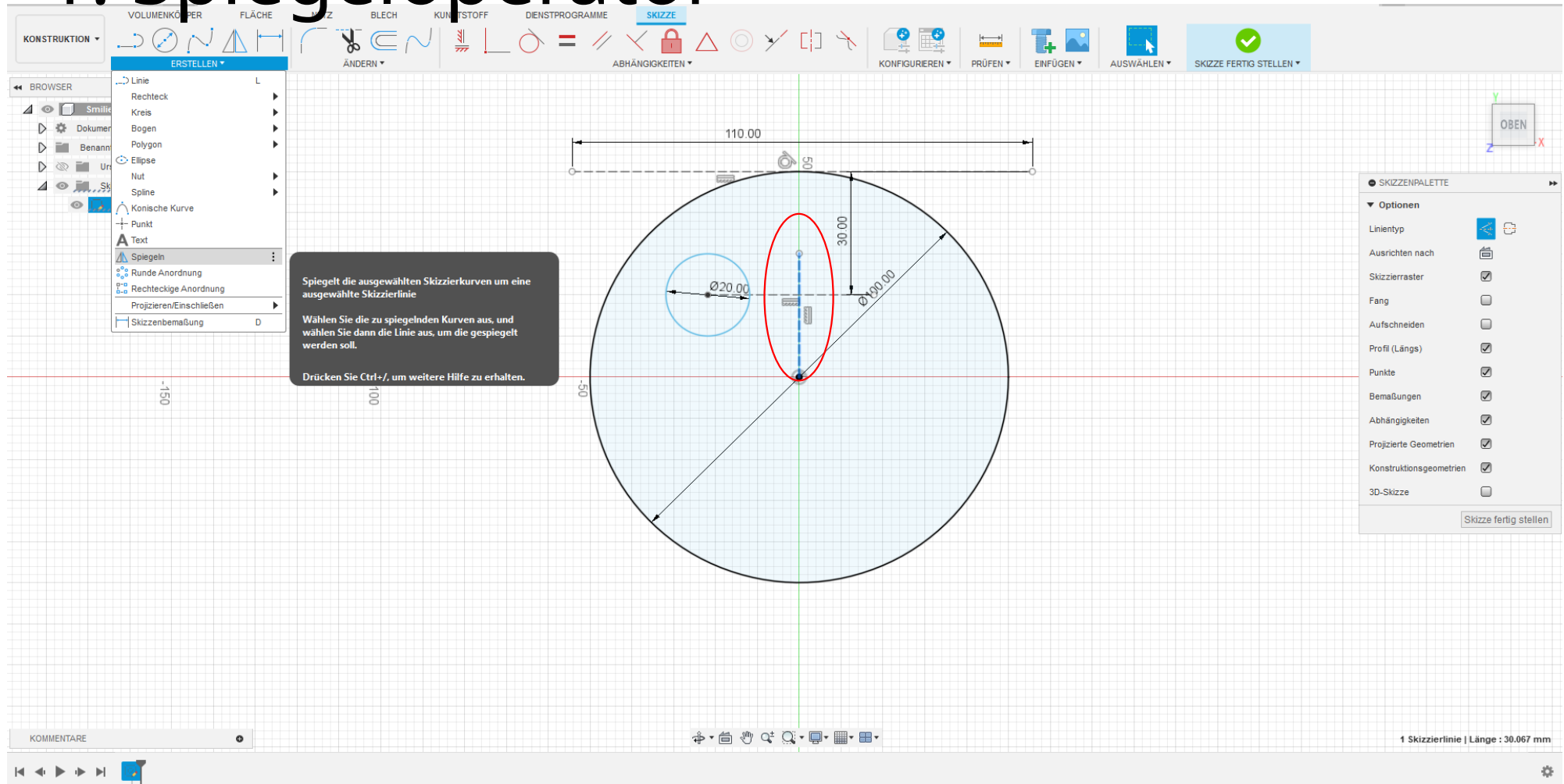
1. Spiegellinie zeichnen
2. Erstellen -> Spiegeln
3. Zu spiegelndes Objekt auswählen
4. Spiegellinie auswählen

**2. Symmetrieoperator**

1. Symmetrielinie Zeichnen
2. Zweites Auge Zeichnen
3. Abhängigkeiten -> Symmetrie
4. Erstes Auge -> Zweites Auge -> Symmetrielinie



# 1. Spiegeloperator



**KONSTRUKTION** | VOLUMENKÖRPER | FLÄCHE | SKIZZE | BLECH | KUNSTSTOFF | DIENSTPROGRAMME | SKIZZE

**ERSTELLEN**

- Linie
- Rechteck
- Kreis
- Bogen
- Polygon
- Ellipse
- Nut
- Spline
- Konische Kurve
- Punkt
- Text
- Spiegeln**
- Runde Anordnung
- Rechteckige Anordnung
- Projizieren/Einschließen
- Skizzenbemaßung

**ÄNDERN**

**ABHÄNGIGKEITEN**

**KONFIGURIEREN**

**PRÜFEN**

**EINFÜGEN**

**AUSWÄHLEN**

**SKIZZE FERTIG STELLEN**

**BROWSER**

- Smile
- Dokumen
- Benann
- Urs
- Skiz

**SKIZZENPALETTE**

**Optionen**

- Linientyp
- Ausrichten nach
- Skizzirraster
- Fang
- Aufschneiden
- Profil (Längs)
- Punkte
- Bemaßungen
- Abhängigkeiten
- Projizierte Geometrien
- Konstruktionsgeometrien
- 3D-Skizze

**SKIZZE FERTIG STELLEN**

**OBEN**

**Spiegeln**

Spiegelt die ausgewählten Skizzierkurven um eine ausgewählte Skizzierlinie

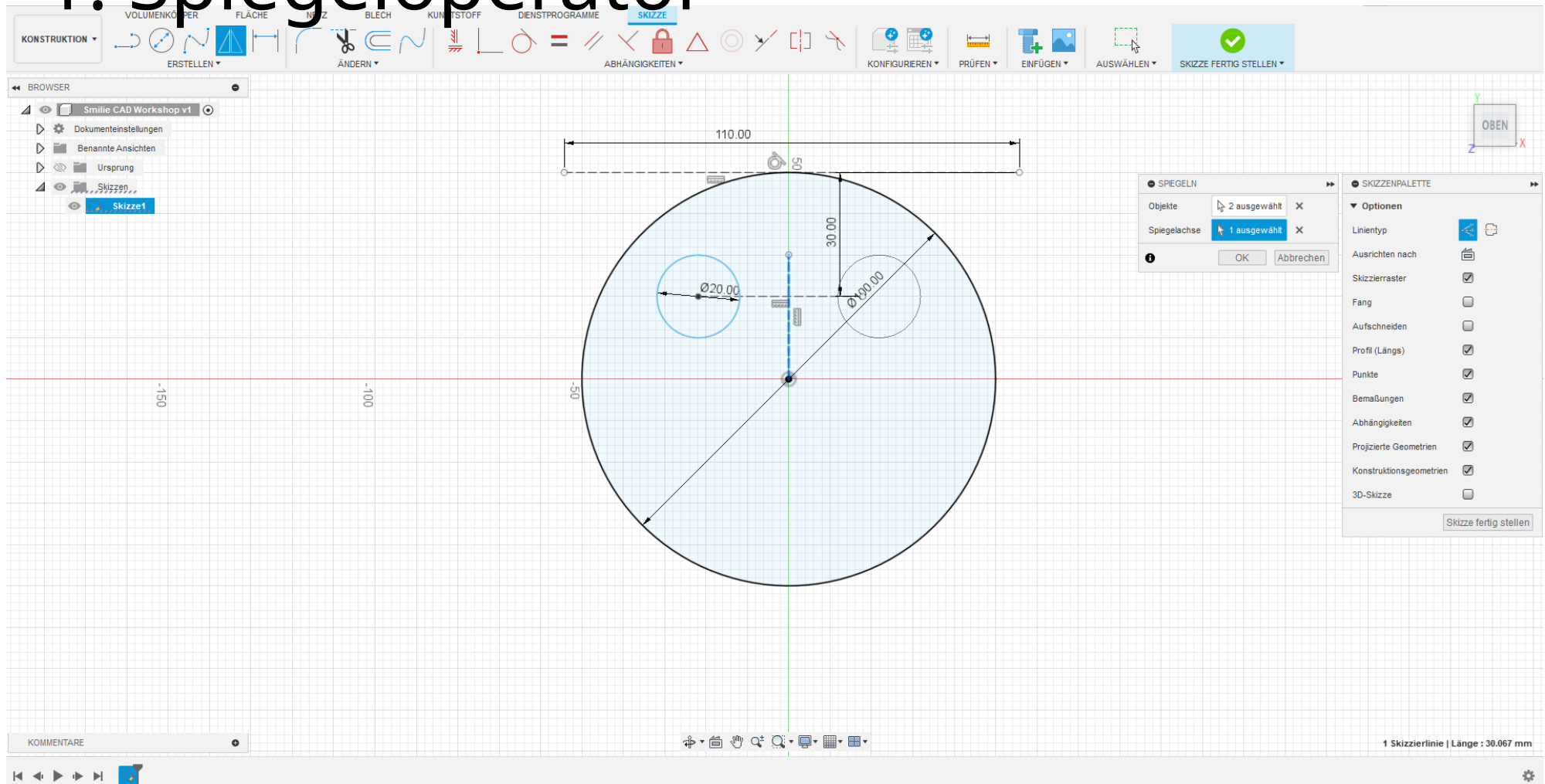
Wählen Sie die zu spiegelnden Kurven aus, und wählen Sie dann die Linie aus, um die gespiegelt werden soll.

Drücken Sie Ctrl+/, um weitere Hilfe zu erhalten.

**KOMMENTARE**

1 Skizzierlinie | Länge: 30.067 mm

# 1. Spiegeloperator



The screenshot displays a CAD software interface for a sketching operation. The main workspace shows a circular part with a vertical centerline and two smaller circles, one of which is being mirrored. Dimensions include a total width of 110.00, a radius of 50, and a distance of 30.00 from the centerline to the smaller circles. The smaller circles have diameters of  $\varnothing 20.00$  and  $\varnothing 100.00$ .

**Top Toolbar:** Includes tabs for KONSTRUKTION, VOLUMENKÖRPER, FLÄCHE, KURVE, BLECH, KUNSTSTOFF, and DIENSTPROGRAMME. The SKIZZE tab is active. Tools include ERSTELLEN, ÄNDERN, ABHÄNGIGKEITEN, KONFIGURIEREN, PRÜFEN, EINFÜGEN, AUSWÄHLEN, and SKIZZE FERTIG STELLEN.

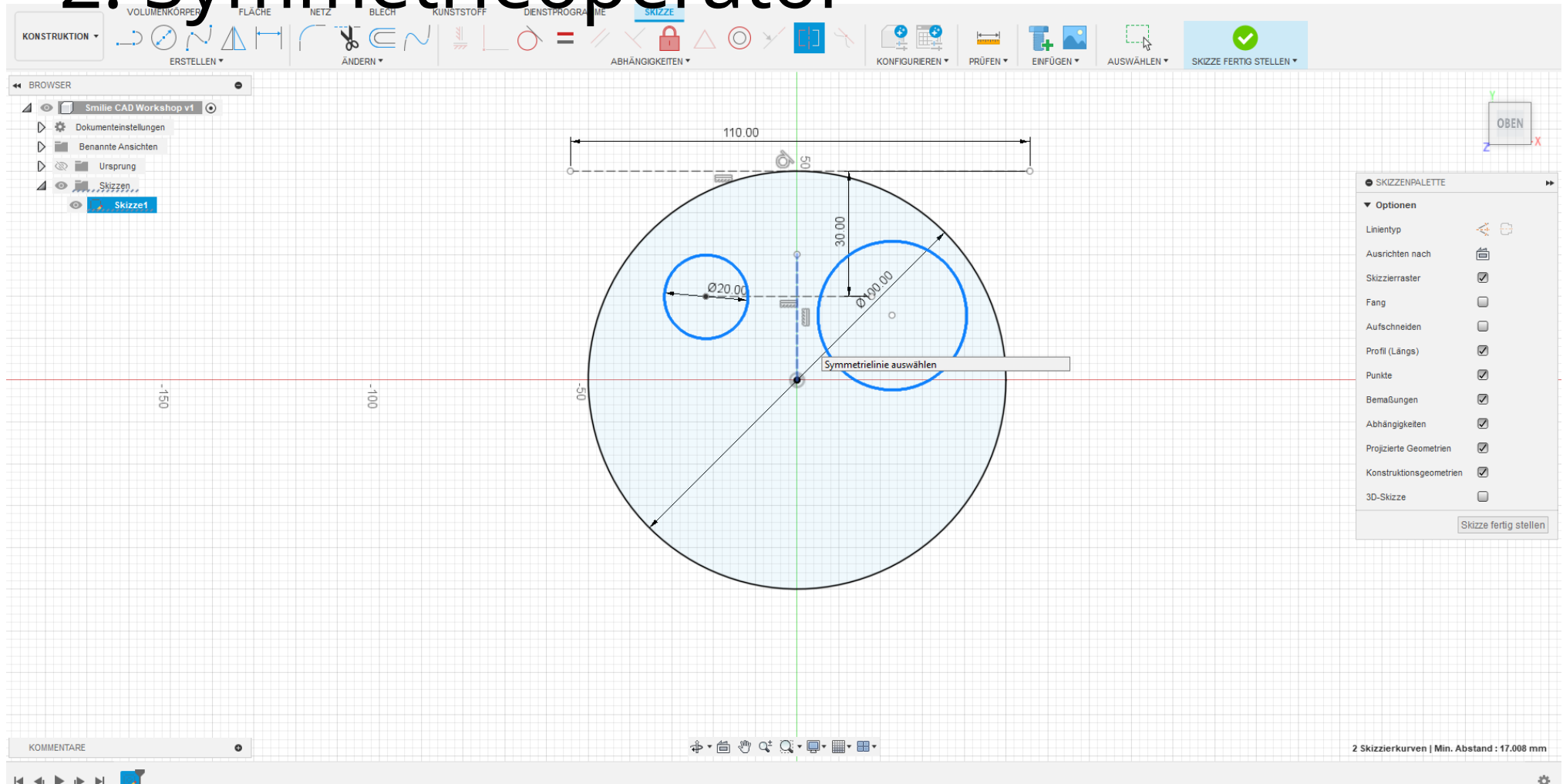
**Left Browser:** Shows the project structure for 'Smilie CAD Workshop v1', including Dokumenteneinstellungen, Benannte Ansichten, Ursprung, and Skizze1.

**Right Panels:**

- SPIEGELN:** A dialog box showing 'Objekte: 2 ausgewählt' and 'Spiegelachse: 1 ausgewählt'. Buttons for OK and Abbrechen are present.
- SKIZZENPALETTE:** A panel with options for Linientyp, Ausrichten nach, Skizzieraster, Fang, Aufschneiden, Profil (Längs), Punkte, Bemaßungen, Abhängigkeiten, Projizierte Geometrien, Konstruktionsgeometrien, and 3D-Skizze. A 'Skizze fertig stellen' button is at the bottom.

**Bottom:** A status bar at the bottom right indicates '1 Skizzierlinie | Länge: 30.067 mm'. Navigation icons and a settings gear are also visible.

# 2. Symmetrieoperator



**KONSTRUKTION** VOLUMENKÖRPER FLÄCHE NETZ BLECH KUNSTSTOFF DIENSTPROGRAMME **SKIZZE**

ERSTELLEN ÄNDERN ABHÄNGIGKEITEN KONFIGURIEREN PRÜFEN EINFÜGEN AUSWÄHLEN SKIZZE FERTIG STELLEN

**BROWSER**

- Smilie CAD Workshop v1
  - Dokumenteinstellungen
  - Benannte Ansichten
  - Ursprung
  - Skizzen
    - Skizze1

**SKIZZENPALETTE**

**Optionen**

- Linientyp
- Ausrichten nach
- Skizzieraster ☒
- Fang ☐
- Aufschneiden ☐
- Profil (Längs) ☒
- Punkte ☒
- Bemaßungen ☒
- Abhängigkeiten ☒
- Projizierte Geometrien ☒
- Konstruktionsgeometrien ☒
- 3D-Skizze ☐

Skizze fertig stellen

**KOMMENTARE**

2 Skizzierkurven | Min. Abstand : 17.008 mm

# Seitliche Bemaßung

**KONSTRUKTION** | VOLUMENKÖRPER | FLÄCHE | NETZ | BLECH | KUNSTSTOFF | DIENSTPROGRAMME | **SKIZZE**

ERSTELLEN | ÄNDERN | ABHÄNGIGKEITEN | KONFIGURIEREN | PRÜFEN | EINFÜGEN | AUSWÄHLEN | SKIZZE FERTIG STELLEN

**BROWSER**

- Smilie CAD Workshop v1
  - Dokumenteinstellungen
  - Benannte Ansichten
  - Ursprung
  - Skizzen
    - Skizze1

**SKIZZE**

110.00

30.00

Ø20.00

Ø100.00

20

**SKIZZENPALETTE**

**Optionen**

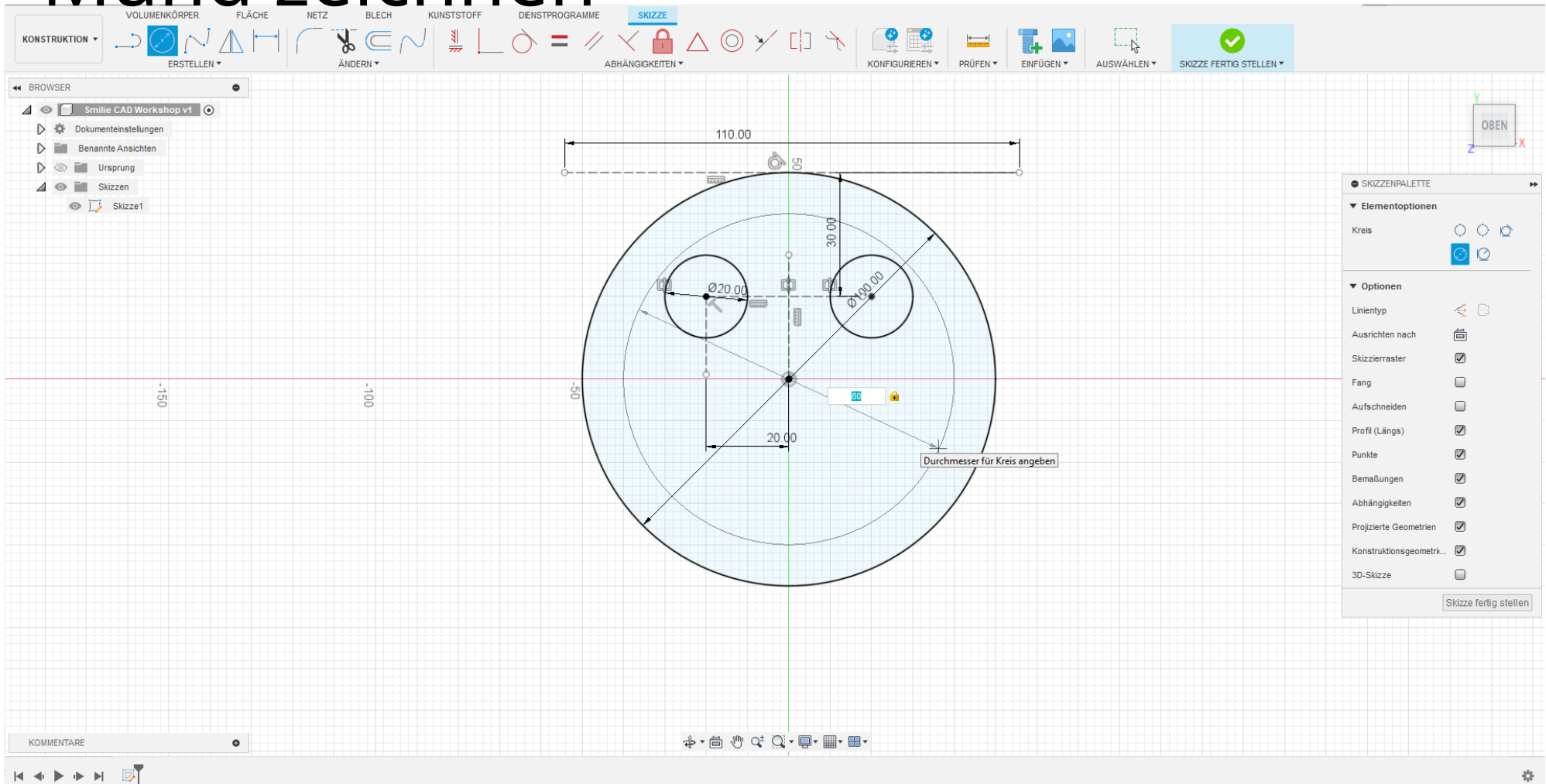
- Linientyp ☐
- Ausrichten nach ☐
- Skizzierraster ☒
- Fang ☐
- Aufschneiden ☐
- Profil (Längs) ☒
- Punkte ☒
- Bemaßungen ☒
- Abhängigkeiten ☒
- Projizierte Geometrien ☒
- Konstruktionsgeometrien ☒
- 3D-Skizze ☐

Skizze fertig stellen

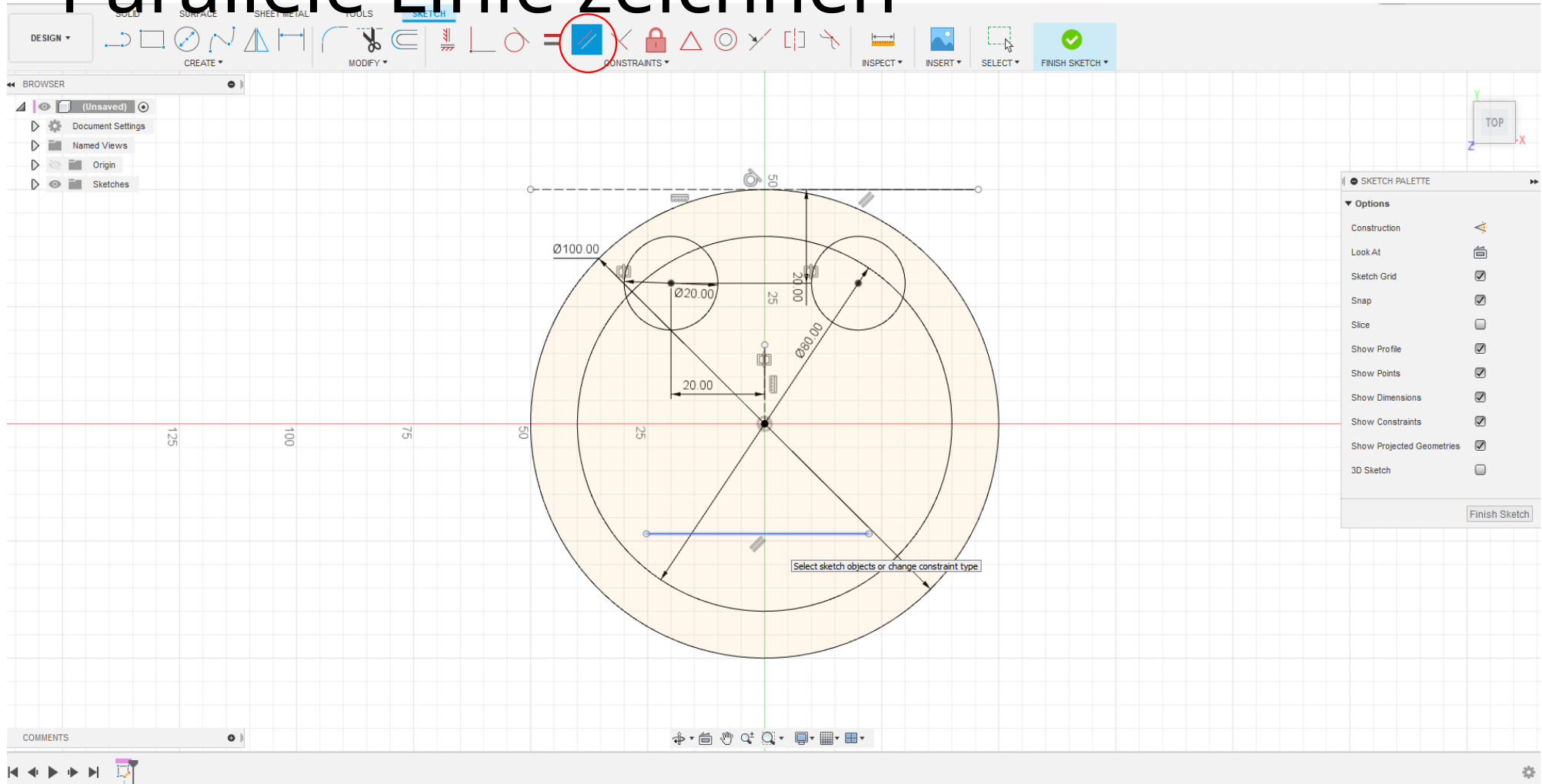
**KOMMENTARE**

OBEN

# Mund zeichnen



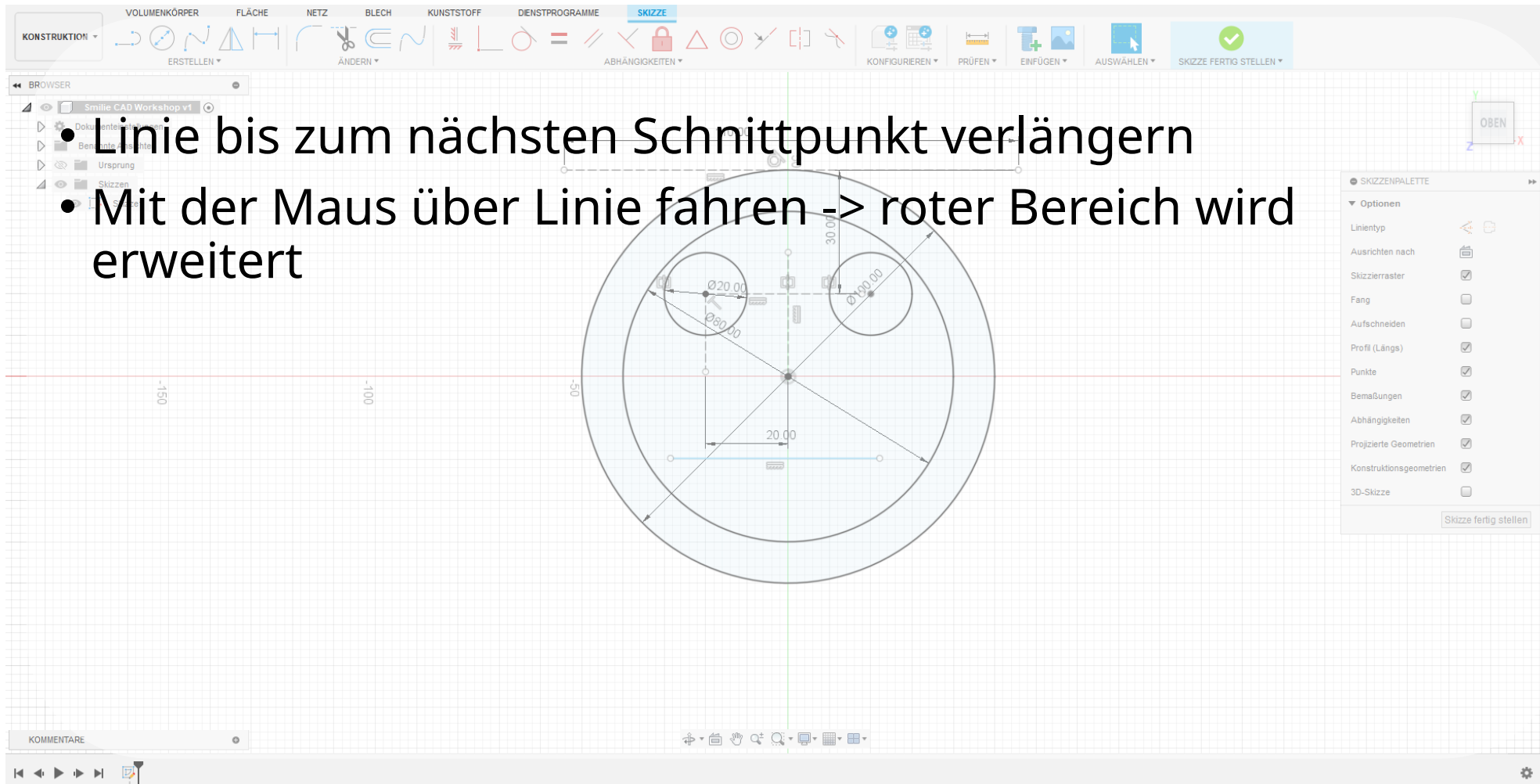
# Parallele Linie zeichnen



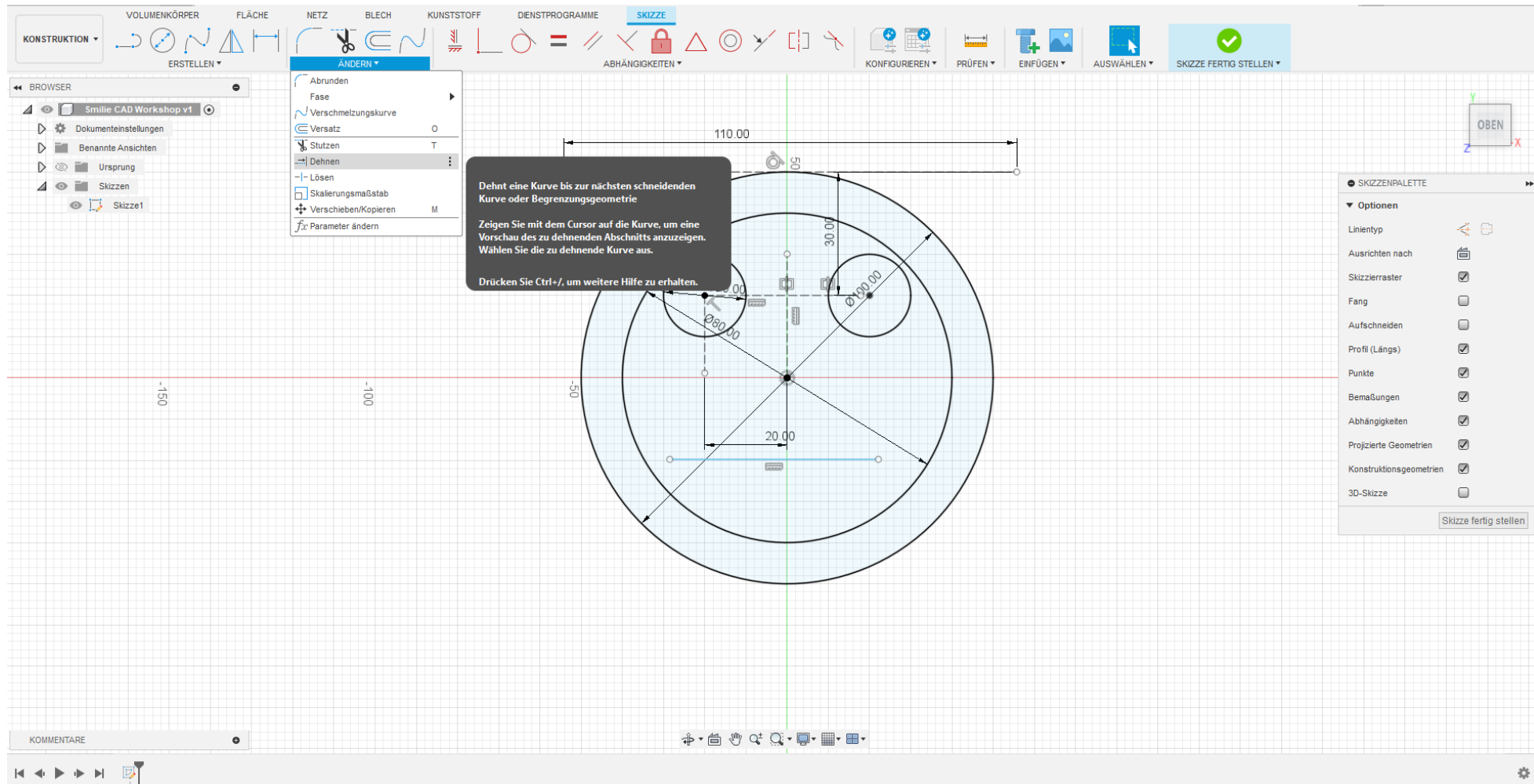


# Linien erweitern

- Linie bis zum nächsten Schnittpunkt verlängern
- Mit der Maus über Linie fahren -> roter Bereich wird erweitert



# Linien erweitern



The screenshot shows a CAD software interface with a sketch of a circular part. The part has a central hole and a smaller circular feature on the right. Dimensions are indicated: 110.00 for the total width, 30.00 for the height of the central hole, 20.00 for the radius of the central hole, and 2100.00 for the radius of the main circle. A tooltip is displayed over the sketch, explaining the 'Dehnen' (Stretch) function.

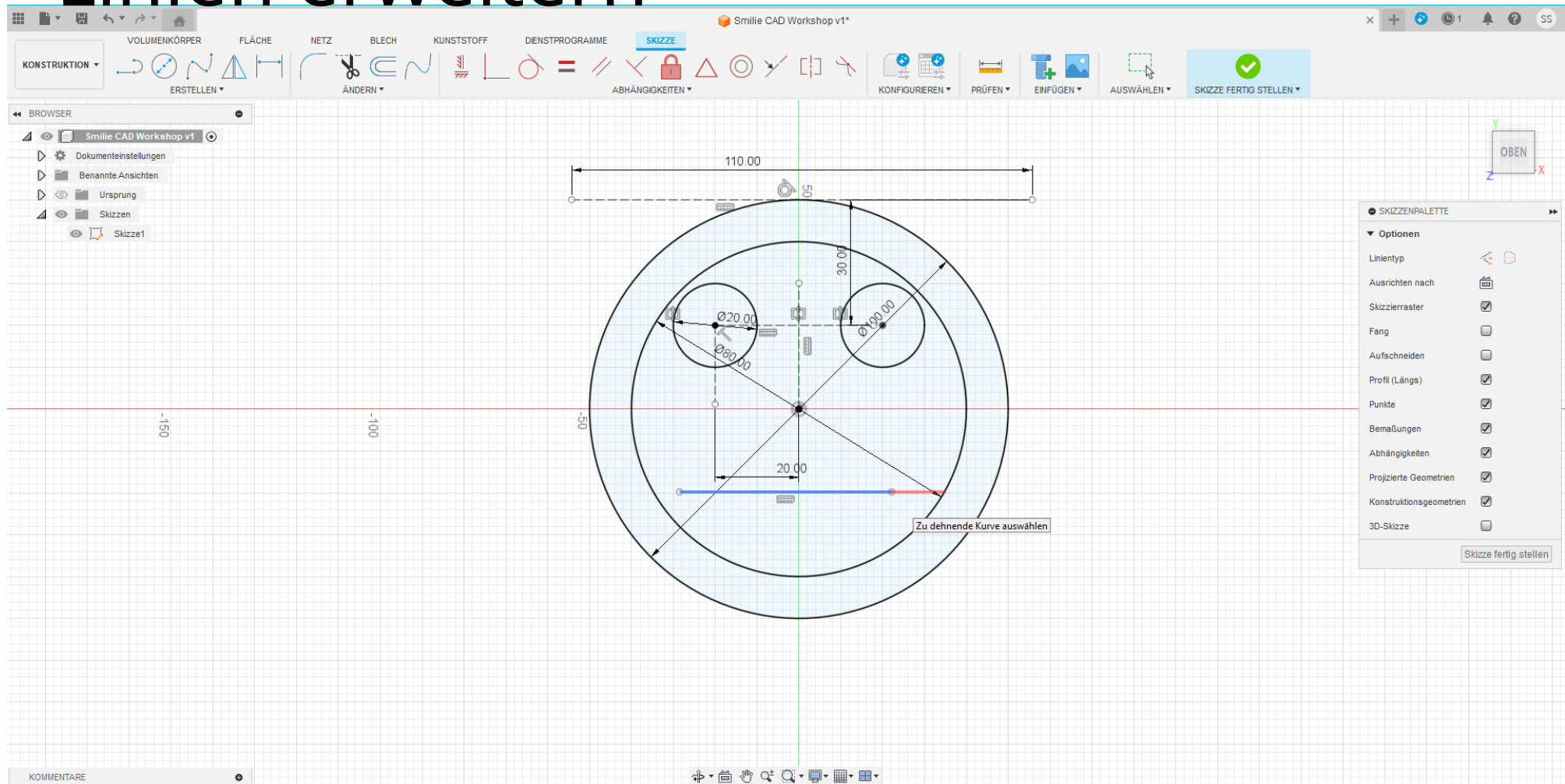
**Dehnen eine Kurve bis zur nächsten schneidenden Kurve oder Begrenzungsgeometrie**

Zeigen Sie mit dem Cursor auf die Kurve, um eine Vorschau des zu dehnenden Abschnitts anzuzeigen. Wählen Sie die zu dehnende Kurve aus.

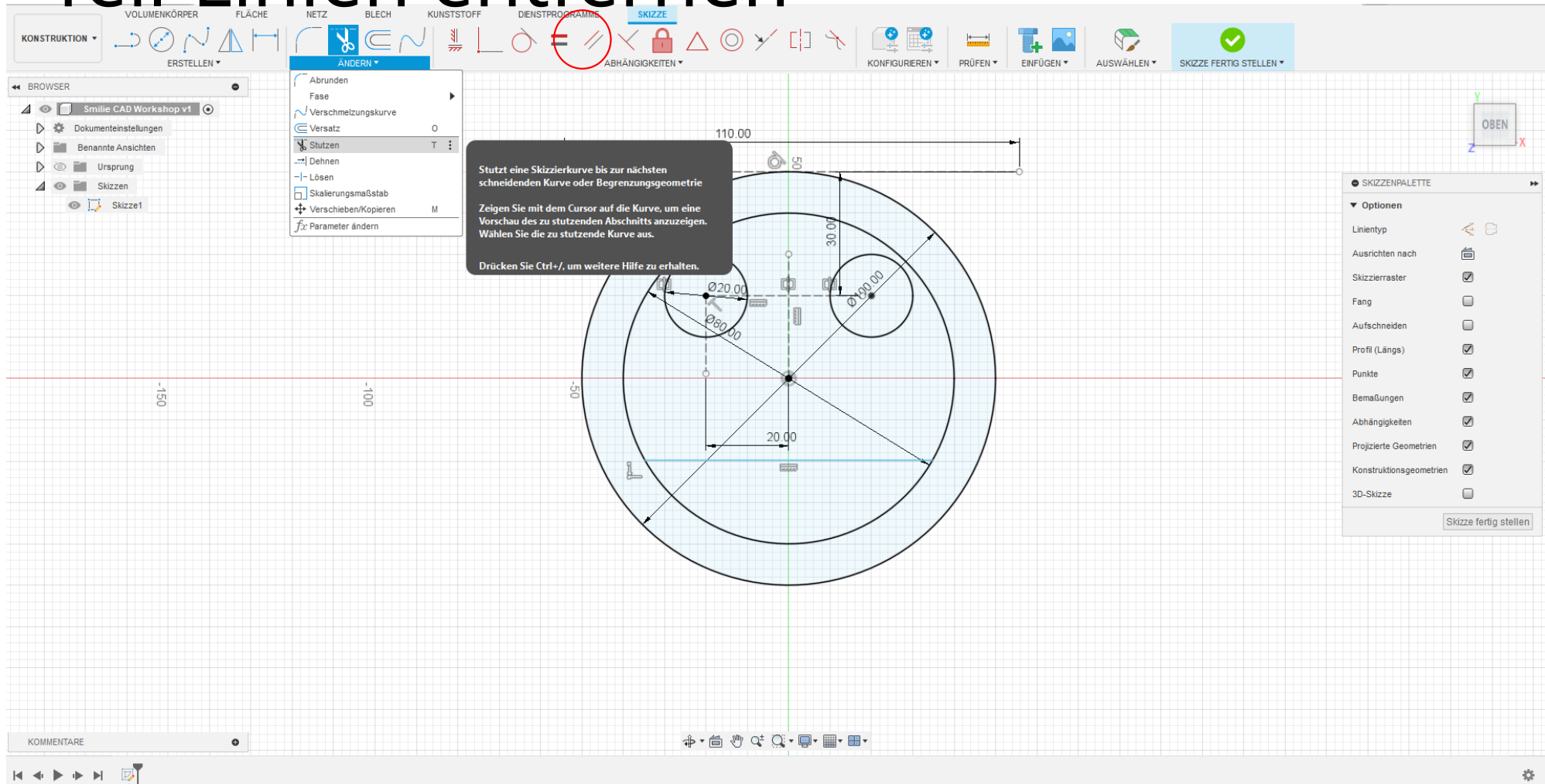
Drücken Sie Ctrl+/, um weitere Hilfe zu erhalten.

The interface includes a top toolbar with various tools, a left sidebar with a browser and a list of documents, and a right sidebar with a 'SKIZZENPALETTE' (Sketch Palette) showing options for sketching.

# Linien erweitern



# Teil-Linien entfernen



**KONSTRUKTION** VOLUMENKÖRPER FLÄCHE NETZ BLECH KUNSTSTOFF DIENSTPROGRAMME **SKIZZIEREN** ABHÄNGIGKEITEN KONFIGURIEREN PRÜFEN EINFÜGEN AUSWÄHLEN SKIZZE FERTIG STELLEN

**BROWSER**

- Smilie CAD Workshop v1
  - Dokumenteinstellungen
  - Benannte Ansichten
  - Ursprung
  - Skizzen
    - Skizze1

**ÄNDERN**

- Abrunden
- Fase
- Verschmelzungskurve
- Versatz
- Stützen
- Dehnen
- Lösen
- Skalierungsmaßstab
- Verschieben/Kopieren
- Parameter ändern

**SKIZZE FERTIG STELLEN**

**SKIZZENPALETTE**

**Optionen**

- Linientyp
- Ausrichten nach
- Skizzieraster
- Fang
- Aufschneiden
- Profil (Längs)
- Punkte
- Bemaßungen
- Abhängigkeiten
- Projizierte Geometrien
- Konstruktionsgeometrien
- 3D-Skizze

**SKIZZE FERTIG STELLEN**

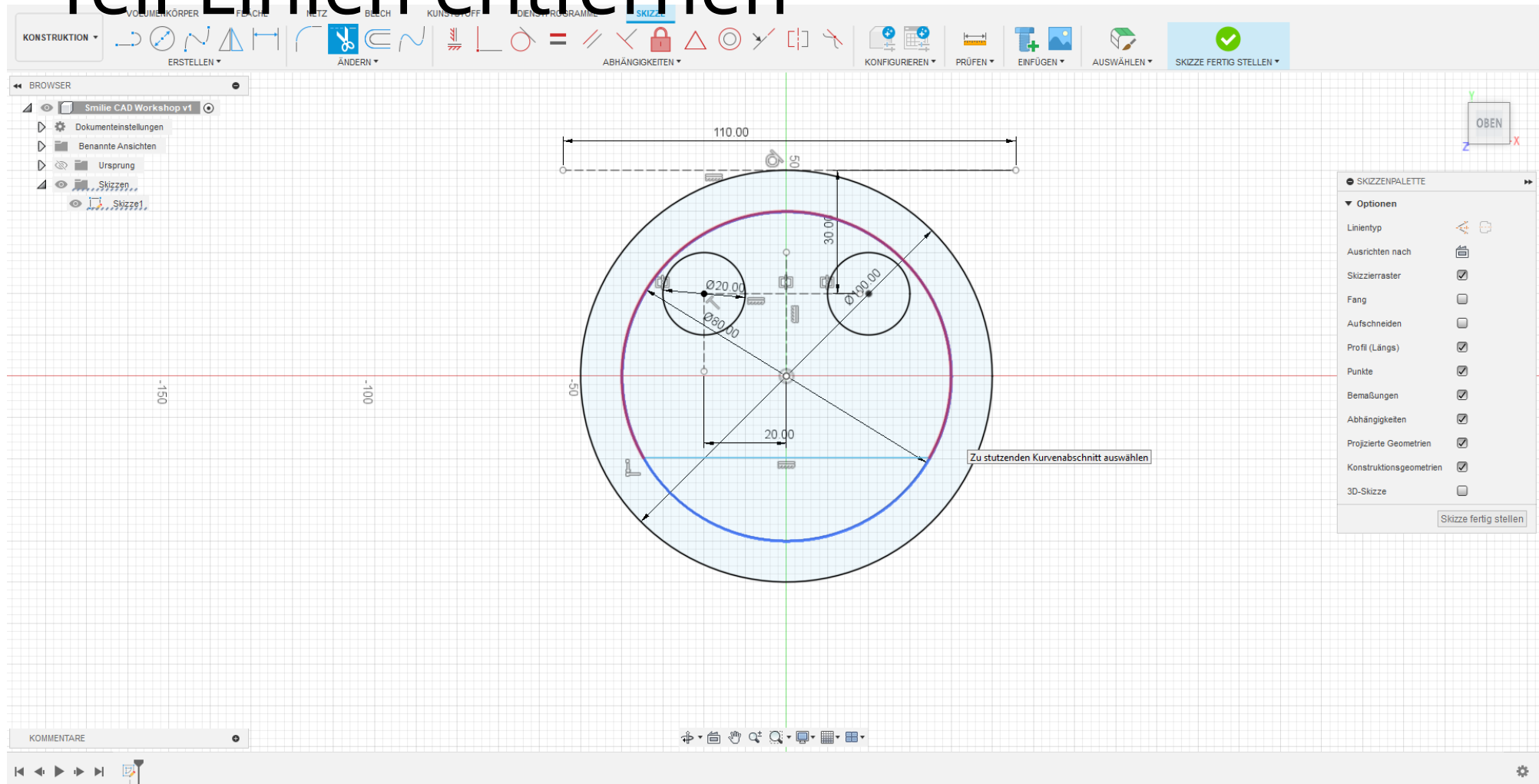
**KOMMENTARE**

**Stützt eine Skizzierkurve bis zur nächsten schneidenden Kurve oder Begrenzungsgeometrie**

Zeigen Sie mit dem Cursor auf die Kurve, um eine Vorschau des zu stützenden Abschnitts anzuzeigen. Wählen Sie die zu stützende Kurve aus.

Drücken Sie Ctrl+/, um weitere Hilfe zu erhalten.

# Teil-Linien entfernen



The screenshot shows a CAD software interface with a grid background. A circular sketch is centered on the origin. The sketch consists of a large outer circle and two smaller inner circles. Dimensions are provided: a horizontal distance of 110.00 between the centers of the two inner circles, a vertical distance of 30.00 from the horizontal centerline to the top of the right inner circle, a radius of  $\varnothing 20.00$  for the left inner circle, a radius of  $\varnothing 100.00$  for the right inner circle, and a horizontal distance of 20.00 from the vertical centerline to the left edge of the right inner circle. A blue arc is highlighted on the left side of the large circle, with a text box pointing to it that says "Zu stützenden Kurvenabschnitt auswählen".

The top toolbar includes tabs for VOLUMENKÖRPER, FLÄCHE, NETZ, BLECH, KUNSTSTOFF, and DIENSTPROGRAMME, with the SKIZZE tab currently active. Below these are buttons for KONSTRUKTION, ERSTELLEN, ÄNDERN, ABHÄNGIGKEITEN, KONFIGURIEREN, PRÜFEN, EINFÜGEN, AUSWÄHLEN, and SKIZZE FERTIG STELLEN.

On the left, a BROWSER panel shows the project structure for "Smilie CAD Workshop v1", including Dokumenteneinstellungen, Benannte Ansichten, Ursprung, and a list of sketches (Skizzen) with "Skizze1" selected.

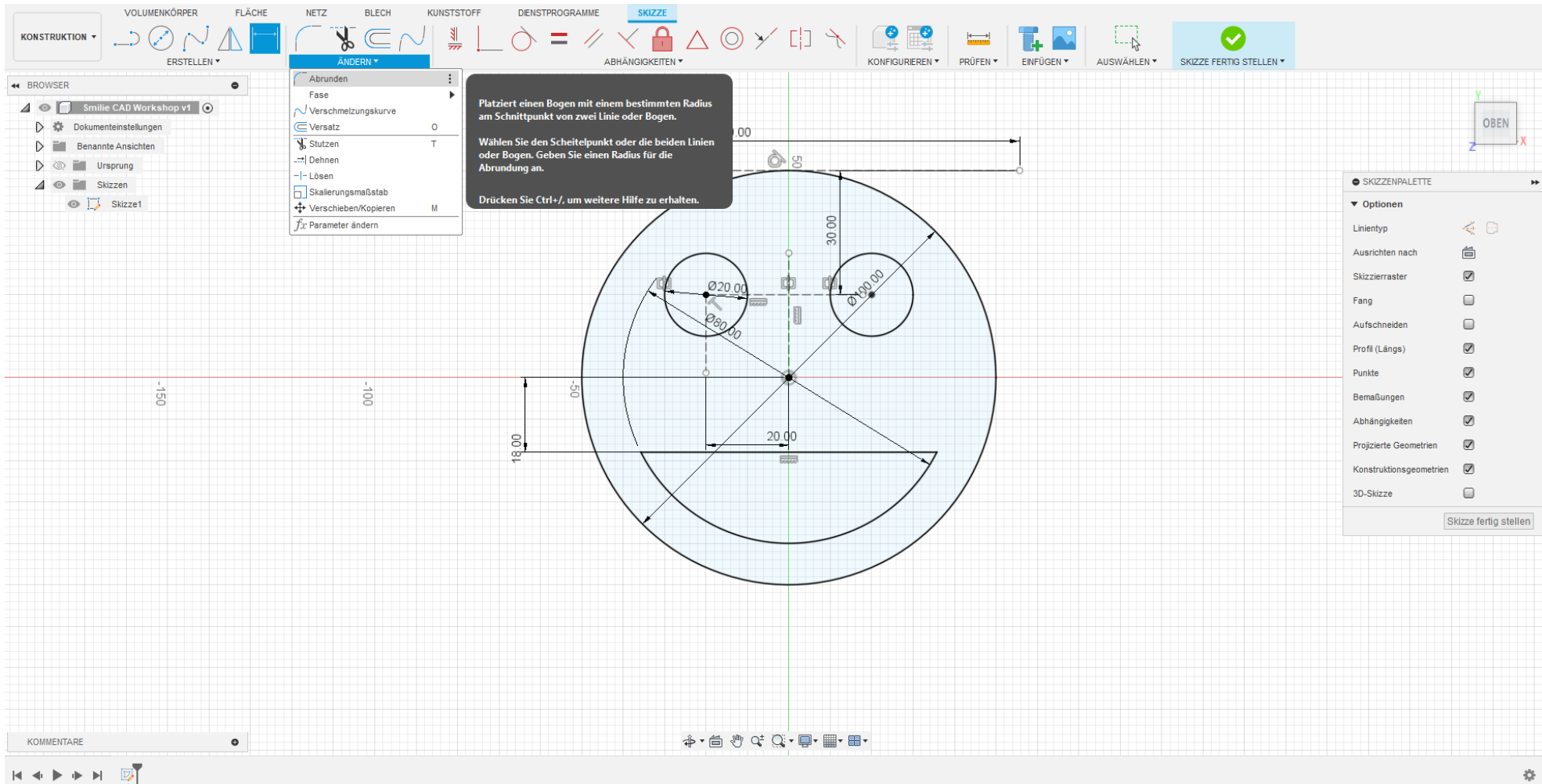
On the right, the SKIZZENPALETTE panel is open, showing various options for sketching, such as Linientyp, Ausrichten nach, Skizzierraster, Fang, Aufschneiden, Profil (Längs), Punkte, Bemaßungen, Abhängigkeiten, Projizierte Geometrien, Konstruktionsgeometrien, and 3D-Skizze. A button at the bottom right of this panel says "Skizze fertig stellen".

At the bottom, there is a KOMMENTARE panel and a set of navigation icons.





# Ecken abrunden



**KONSTRUKTION** | VOLUMENKÖRPER | FLÄCHE | NETZ | BLECH | KUNSTSTOFF | DIENSTPROGRAMME | **SKIZZE**

ERSTELLEN | ÄNDERN | ABHÄNGIGKEITEN | KONFIGURIEREN | PRÜFEN | EINFÜGEN | AUSWÄHLEN | **SKIZZE FERTIG STELLEN**

**BROWSER**

- Smilie CAD Workshop v1
  - Dokumenteinstellungen
  - Benannte Ansichten
  - Ursprung
  - Skizzen
    - Skizze1

**ÄNDERN**

- Abrunden
- Fase
- Verschmelzungskurve
- Versatz
- Stutzen
- Dehnen
- Lösen
- Skalierungsmaßstab
- Verschieben/Kopieren
- Parameter ändern

**Platziert einen Bogen mit einem bestimmten Radius am Schnittpunkt von zwei Linien oder Bogen.**

**Wählen Sie den Scheitelpunkt oder die beiden Linien oder Bogen. Geben Sie einen Radius für die Abrundung an.**

**Drücken Sie Ctrl+/, um weitere Hilfe zu erhalten.**

**SKIZZENPALETTE**

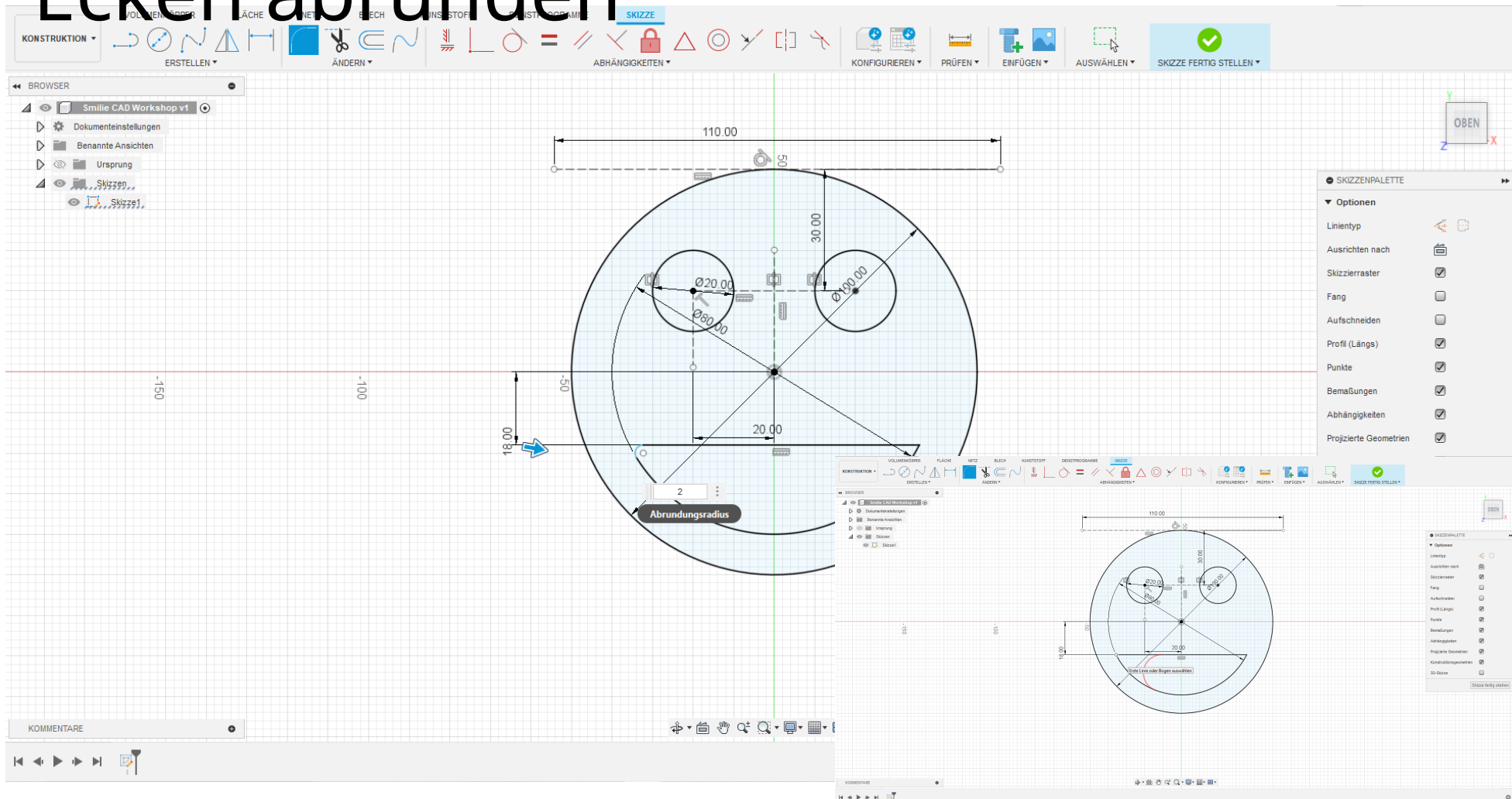
**Optionen**

- Linientyp
- Ausrichten nach
- Skizzirraster
- Fang
- Aufschneiden
- Profil (Längs)
- Punkte
- Bemaßungen
- Abhängigkeiten
- Projizierte Geometrien
- Konstruktionsgeometrien
- 3D-Skizze

Skizze fertig stellen

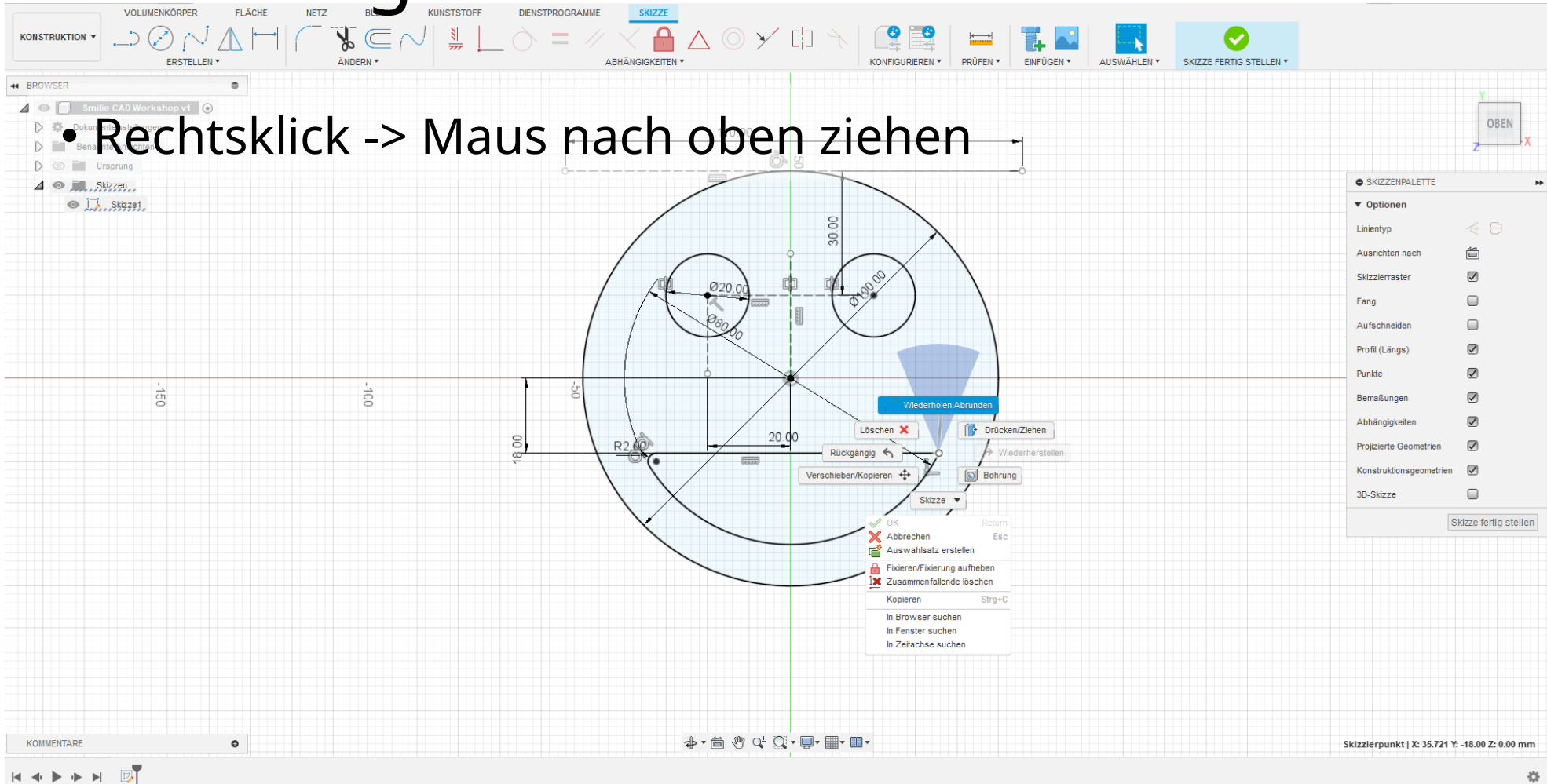
**KOMMENTARE**

# Ecken abrunden



# Werkzeug wiederholen

• Rechtsklick -> Maus nach oben ziehen



The screenshot displays a CAD software interface with a grid background. A circular sketch is shown with various dimensions: a large circle with a radius of R2.00, and two smaller circles with diameters of Ø20.00 and Ø80.00. A dimension of 30.00 is shown for the distance between the centers of the two smaller circles. A dimension of 18.00 is shown for the distance from the center of the large circle to the center of the Ø20.00 circle. A dimension of 20.00 is shown for the distance from the center of the large circle to the center of the Ø80.00 circle. A right-click context menu is open over the sketch, showing options such as 'Löschen' (Delete), 'Rückgängig' (Undo), 'Verschieben/Kopieren' (Move/Copy), 'Skizze' (Sketch), 'Wiederholen' (Repeat), 'Drücken/Ziehen' (Push/Pull), 'Bohrung' (Hole), 'OK', 'Abbrechen' (Cancel), 'Auswahlsatz erstellen' (Create Selection Set), 'Fixieren/Fixierung aufheben' (Lock/Unlock), 'Zusammenfallende löschen' (Delete Coincident), 'Kopieren' (Copy), 'In Browser suchen' (Search in Browser), 'In Fenster suchen' (Search in Window), and 'In Zeitachse suchen' (Search in Timeline). The 'Wiederholen' option is highlighted with a blue arrow. The 'Skizze' option is also highlighted with a blue arrow. The 'Drücken/Ziehen' option is highlighted with a blue arrow. The 'Bohrung' option is highlighted with a blue arrow. The 'OK' option is highlighted with a blue arrow. The 'Abbrechen' option is highlighted with a blue arrow. The 'Auswahlsatz erstellen' option is highlighted with a blue arrow. The 'Fixieren/Fixierung aufheben' option is highlighted with a blue arrow. The 'Zusammenfallende löschen' option is highlighted with a blue arrow. The 'Kopieren' option is highlighted with a blue arrow. The 'In Browser suchen' option is highlighted with a blue arrow. The 'In Fenster suchen' option is highlighted with a blue arrow. The 'In Zeitachse suchen' option is highlighted with a blue arrow. The 'Wiederholen' option is highlighted with a blue arrow. The 'Drücken/Ziehen' option is highlighted with a blue arrow. The 'Bohrung' option is highlighted with a blue arrow. The 'OK' option is highlighted with a blue arrow. The 'Abbrechen' option is highlighted with a blue arrow. The 'Auswahlsatz erstellen' option is highlighted with a blue arrow. The 'Fixieren/Fixierung aufheben' option is highlighted with a blue arrow. The 'Zusammenfallende löschen' option is highlighted with a blue arrow. The 'Kopieren' option is highlighted with a blue arrow. The 'In Browser suchen' option is highlighted with a blue arrow. The 'In Fenster suchen' option is highlighted with a blue arrow. The 'In Zeitachse suchen' option is highlighted with a blue arrow.

SKIZZIERPALETTE

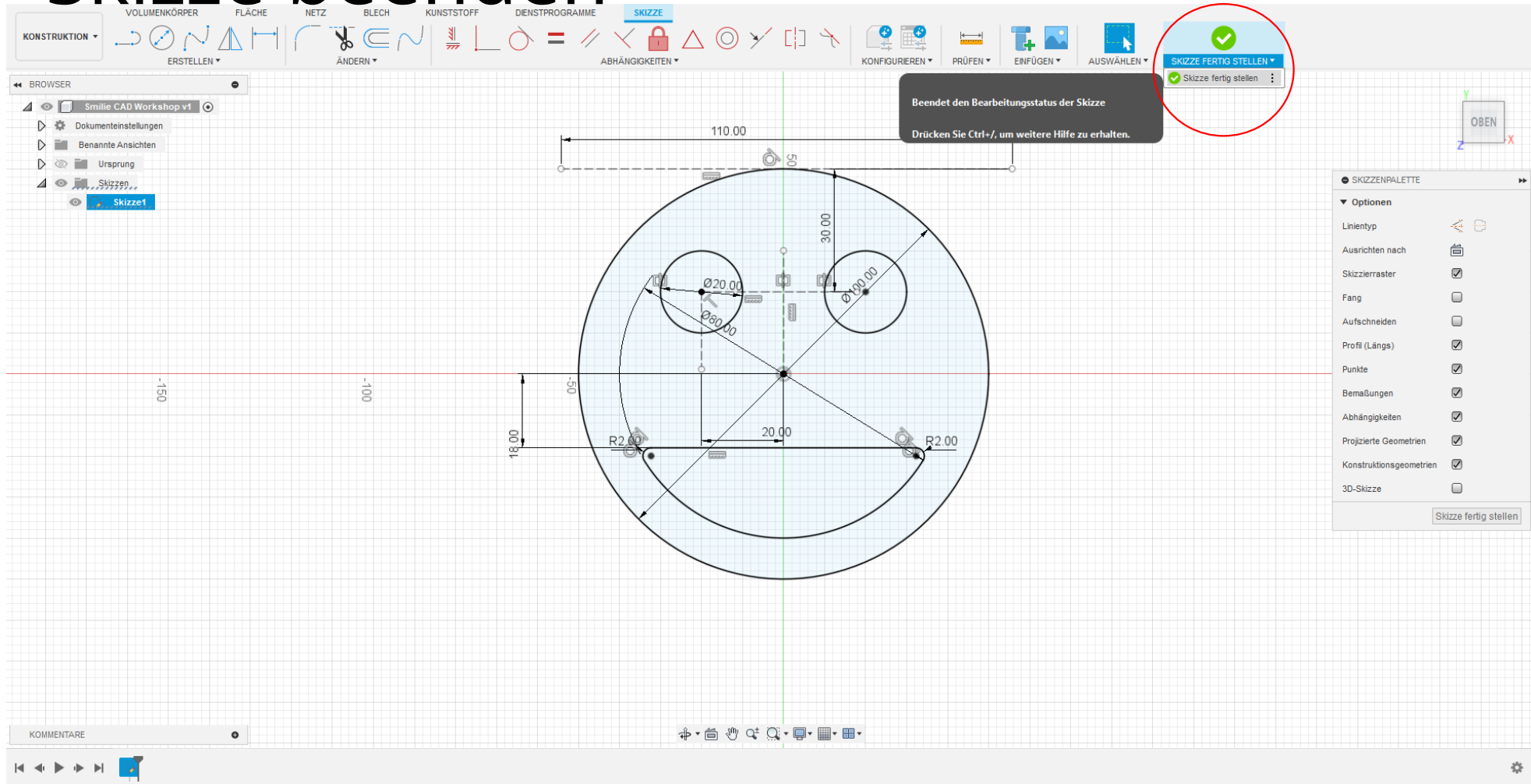
Optionen

- Linientyp
- Ausrichten nach
- Skizzierraster
- Fang
- Aufschneiden
- Profil (Längs)
- Punkte
- Bemaßungen
- Abhängigkeiten
- Projizierte Geometrien
- Konstruktionsgeometrien
- 3D-Skizze

Skizze fertig stellen

Skizzierpunkt | X: 35.721 Y: -18.00 Z: 0.00 mm

# Skizze beenden



**KONSTRUKTION** | VOLUMENKÖRPER | FLACHE | NETZ | BLECH | KUNSTSTOFF | DIENSTPROGRAMME | **SKIZZE**

ERSTELLEN | ÄNDERN | ABHÄNGIGKEITEN | KONFIGURIEREN | PRÜFEN | ENFÜGEN | AUSWÄHLEN

**SKIZZE FERTIG STELLEN** (highlighted with a red circle)

Beendet den Bearbeitungsstatus der Skizze  
Drücken Sie Ctrl+Z, um weitere Hilfe zu erhalten.

**BROWSER**

- Smilie CAD Workshop v1
  - Dokumenteinstellungen
  - Benannte Ansichten
  - Ursprung
  - Skizzen
    - Skizze1

**SKIZZENPALETTE**

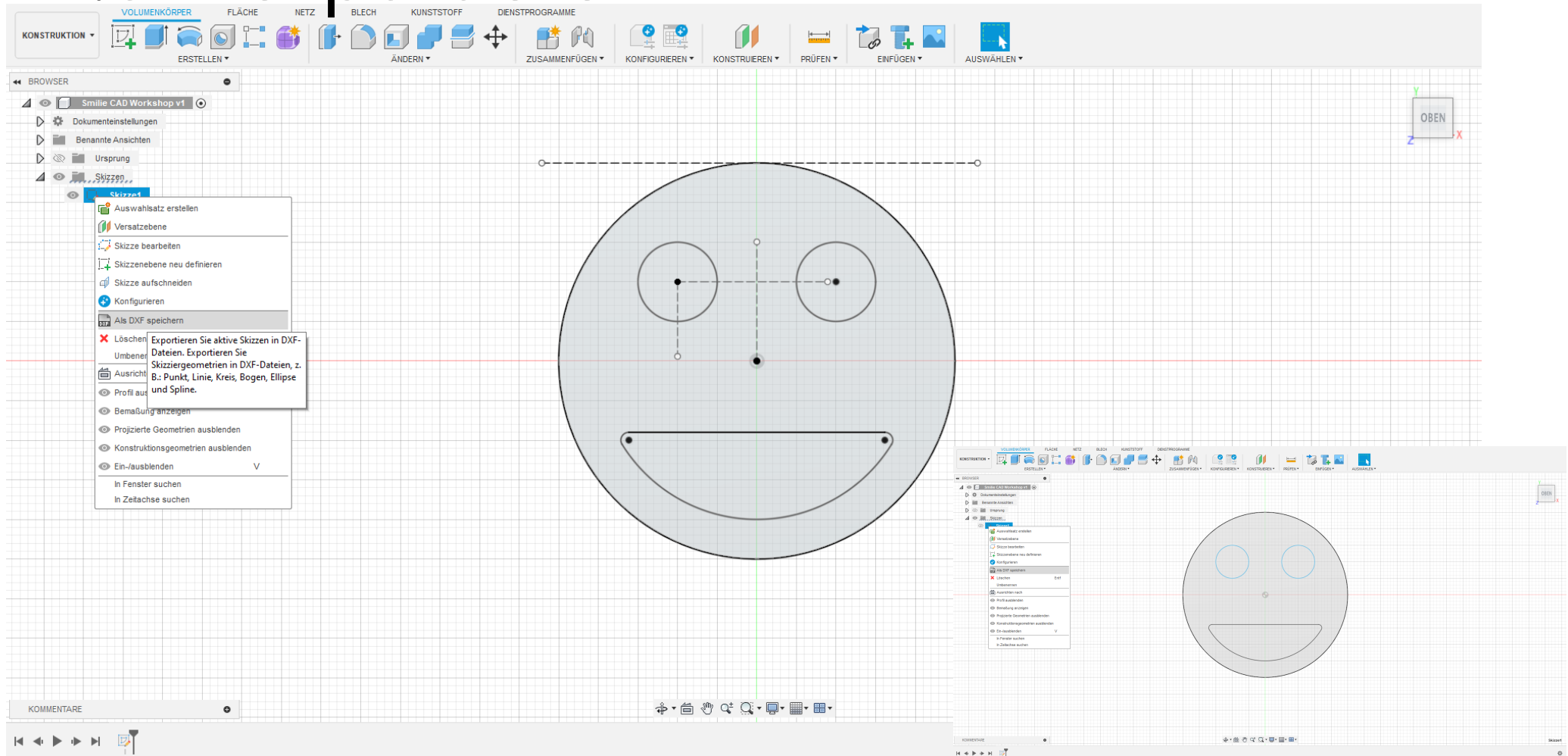
Optionen

- Linientyp
- Ausrichten nach
- Skizzierraster
- Fang
- Aufschneiden
- Profil (Längs)
- Punkte
- Bemaßungen
- Abhängigkeiten
- Projizierte Geometrien
- Konstruktionsgeometrien
- 3D-Skizze

Skizze fertig stellen

**KOMMENTARE**

# \*.dxf exportieren



# Körper aus Skizze erstellen

KONSTRUKTION

VOLUMENKÖRPER  
FLÄCHE  
NETZ  
BLECH  
KUNSTSTOFF  
DIENSTPROGRAMME

ÄNDERN  
ZUSAMMENFÜGEN  
KONFIGURIEREN  
KONSTRUIEREN  
PRÜFEN  
EINFÜGEN  
AUSWÄHLEN

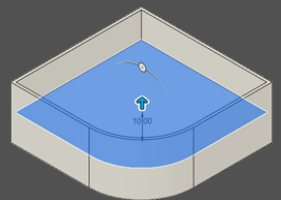
BROWSER

Smilix  
Dokument  
Benennung  
Umschalten  
Skizze

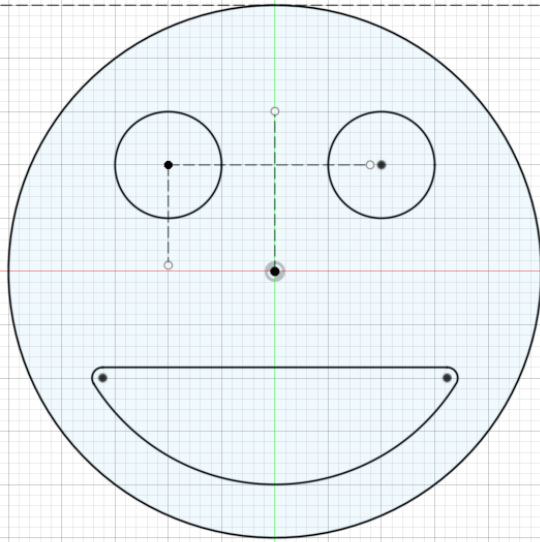
Neue Komponente  
Skizze erstellen  
Form erstellen  
Ableiten  
Extrusion  
Drehen  
Sweeping  
Erhebung  
Rippe  
Steg  
Prägen  
Bohrung  
Gewinde  
Quader  
Zylinder  
Kugel  
Torus  
Spirale  
Leitung  
Anordnung  
Spiegeln  
Verdicken  
Begrenzungsfüllung  
Basiselement erstellen  
Leiterplatte erstellen

Fügt offenen oder geschlossenen Skizzenprofilen oder -flächen eine Tiefe hinzu.

Wählen Sie einen Extrusionstyp aus, wählen Sie Skizzenprofile oder Flächen zum Extrudieren aus, und geben Sie dann den Abstand und den Verjüngungswinkel an. Geben Sie für den Typ Dünne Extrusion die Wandstärke an.



Drücken Sie Ctrl+/, um weitere Hilfe zu erhalten.

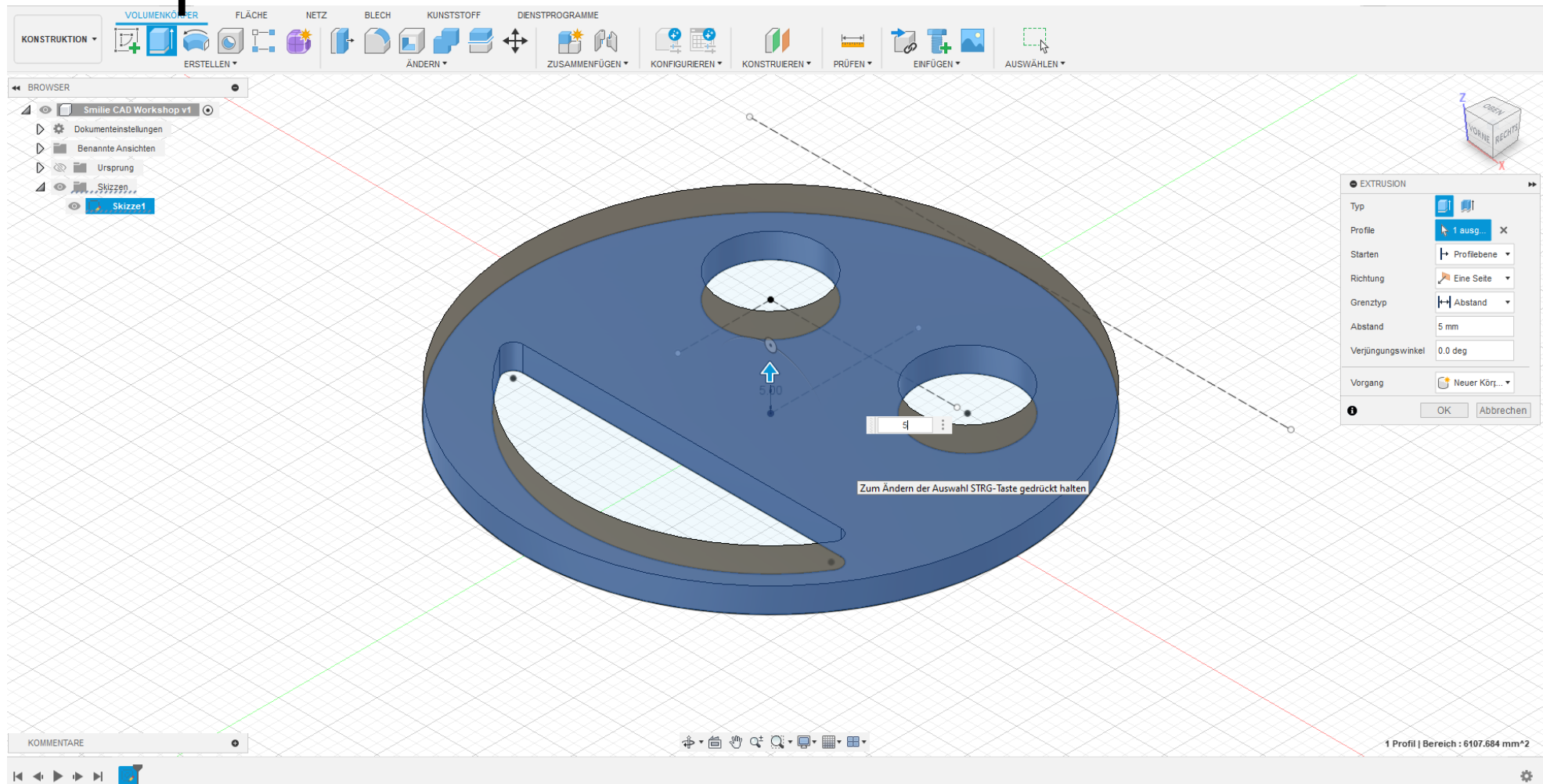


OBEN  
Y  
Z  
X

KOMMENTARE



# Körper aus Skizze erstellen



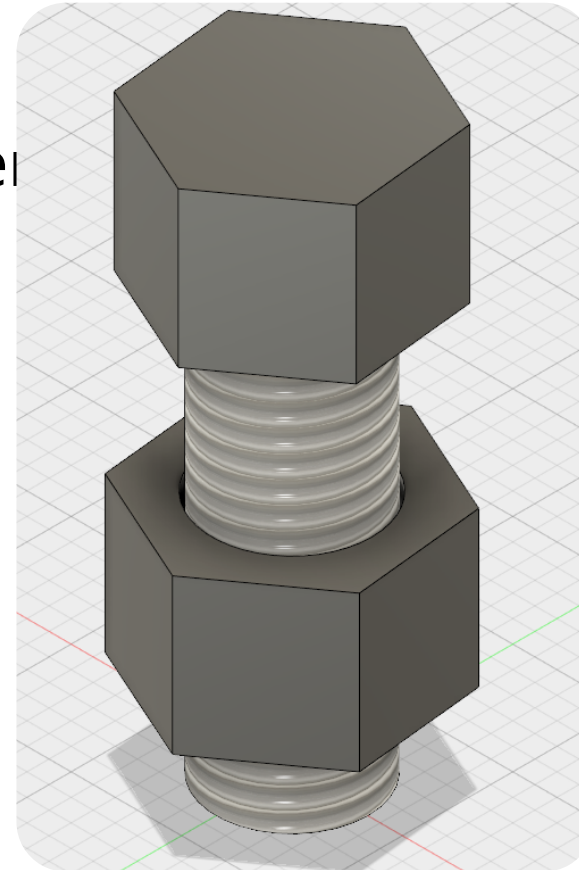
# Ich habe es vergessen!



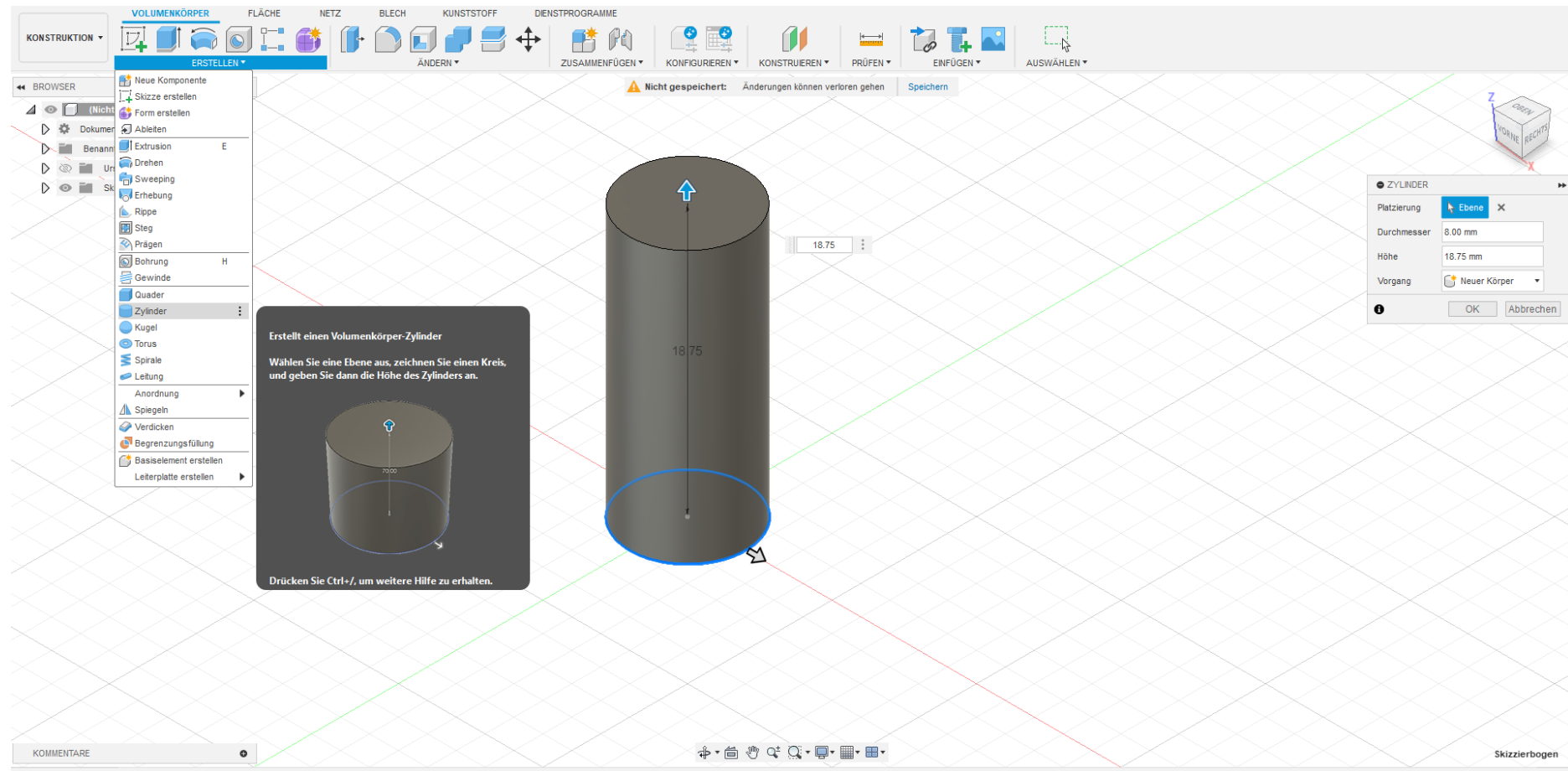
# Fusion360 im Dreidimensionalen

Wir konstruieren eine Schraube

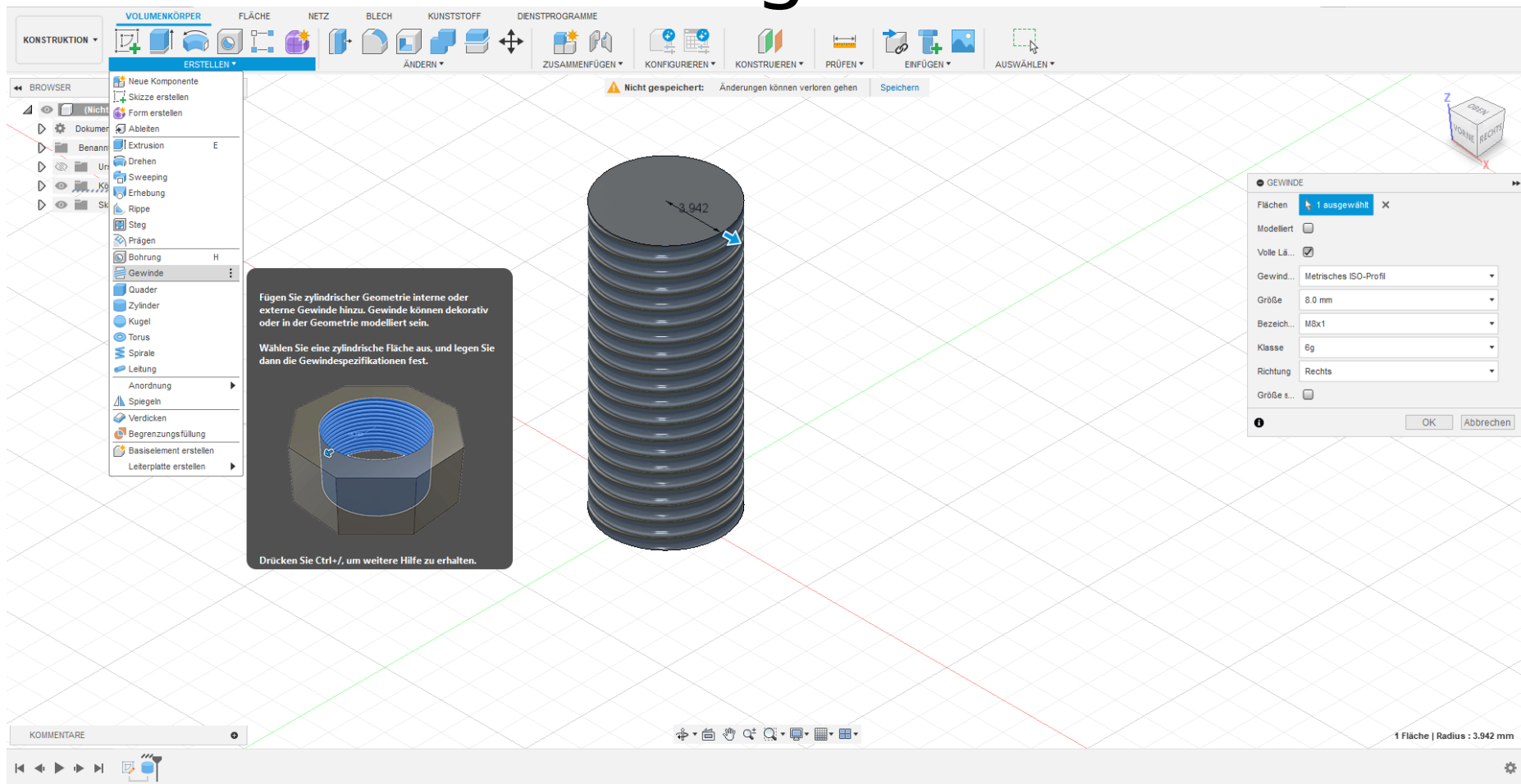
1. Schrauben Schaft erstellen (Zylinder)
2. Gewinde hinzufügen
3. Schraubenkopf erstellen (Polygon)
4. Schraubenkopf duplizieren
5. Schraubenelemente Joinen
6. Mutter erstellen
7. Mutter skalieren



# 1. Schrauben Schaft erstellen



# 2. Gewinde hinzufügen



**KONSTRUKTION**

**VOLUMENKÖRPER** | **FLÄCHE** | **NETZ** | **BLECH** | **KUNSTSTOFF** | **DIENTPROGRAMME**

**ERSTELLEN** | **ÄNDERN** | **ZUSAMMENFÜGEN** | **KONFIGURIEREN** | **KONSTRUIEREN** | **PRÜFEN** | **EINFÜGEN** | **AUSWÄHLEN**

**BROWSER**

- Neue Komponente
- Skizze erstellen
- Form erstellen
- Ableiten
- Extrusion
- Drehen
- Sweeping
- Erhebung
- Rippe
- Steg
- Prägen
- Bohrung
- Gewinde
- Quader
- Zylinder
- Kugel
- Torus
- Spirale
- Leitung
- Anordnung
- Spiegeln
- Verdicken
- Begrenzungsfüllung
- Basiselement erstellen
- Leiterplatte erstellen

**GEWINDE**

Flächen: 1 ausgewählt

Modelliert: ☐

Volle Längung: ☒

Gewind...: Metrisches ISO-Profil

Größe: 8.0 mm

Bezeich...: M8x1

Klasse: 6g

Richtung: Rechts

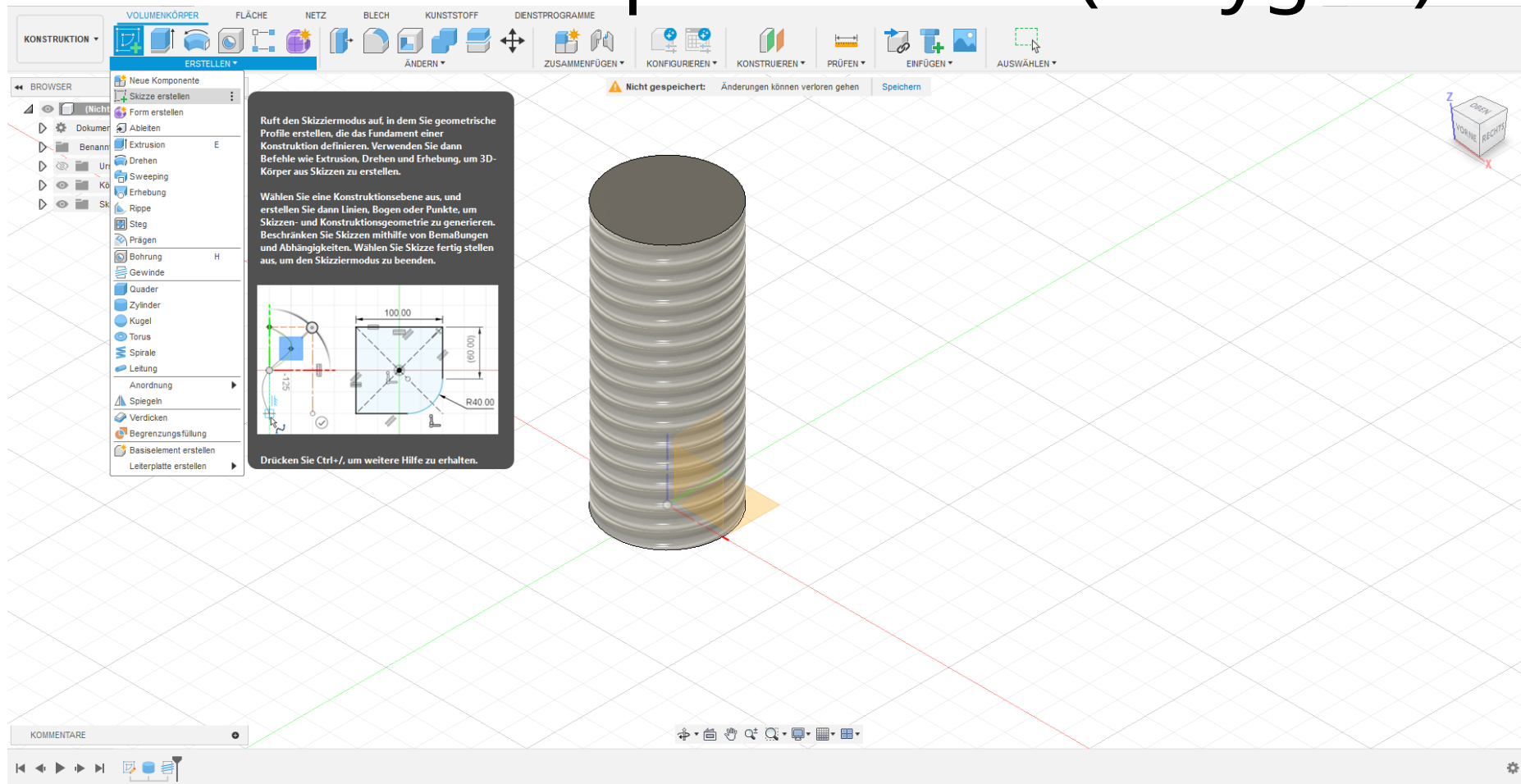
Größe s...: ☐

OK | Abbrechen

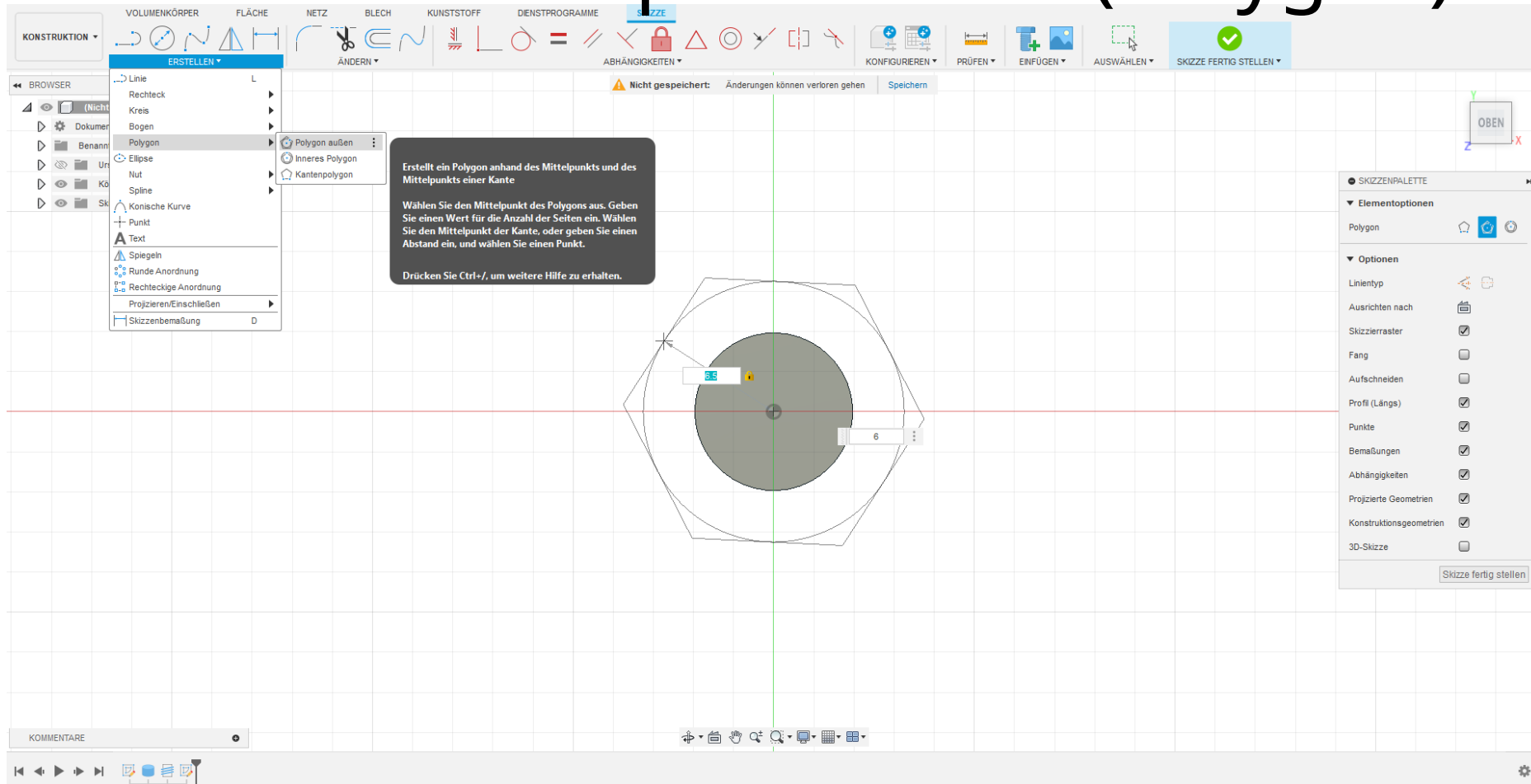
**KOMMENTARE**

1 Fläche | Radius : 3.942 mm

# 3. Schraubenkopf erstellen (Polygon)



# 3. Schraubenkopf erstellen (Polygon)



**KONSTRUKTION** | VOLUMENKÖRPER | FLÄCHE | NETZ | BLECH | KUNSTSTOFF | DIENSTPROGRAMME | **SKIZZE** | ABHÄNGIGKEITEN | KONFIGURIEREN | PRÜFEN | EINFÜGEN | AUSWÄHLEN | SKIZZE FERTIG STELLEN

**ERSTELLEN**

- Linie
- Rechteck
- Kreis
- Bogen
- Polygon**
  - Polygon außen
  - Inneres Polygon
  - Kantenpolygon
- Ellipse
- Nut
- Spline
- Konische Kurve
- Punkt
- Text
- Spiegeln
- Runde Anordnung
- Rechteckige Anordnung
- Projizieren/Einschließen
- Skizzenbemaßung

**SKIZZENPALETTE**

**Elementoptionen**

Polygon

**Optionen**

- Linientyp
- Ausrichten nach
- Skizzirraster
- Fang
- Aufschneiden
- Profil (Länge)
- Punkte
- Bemaßungen
- Abhängigkeiten
- Projizierte Geometrien
- Konstruktionsgeometrien
- 3D-Skizze

Skizze fertig stellen

**Tooltip:**

Erstellt ein Polygon anhand des Mittelpunkts und des Mittelpunkts einer Kante

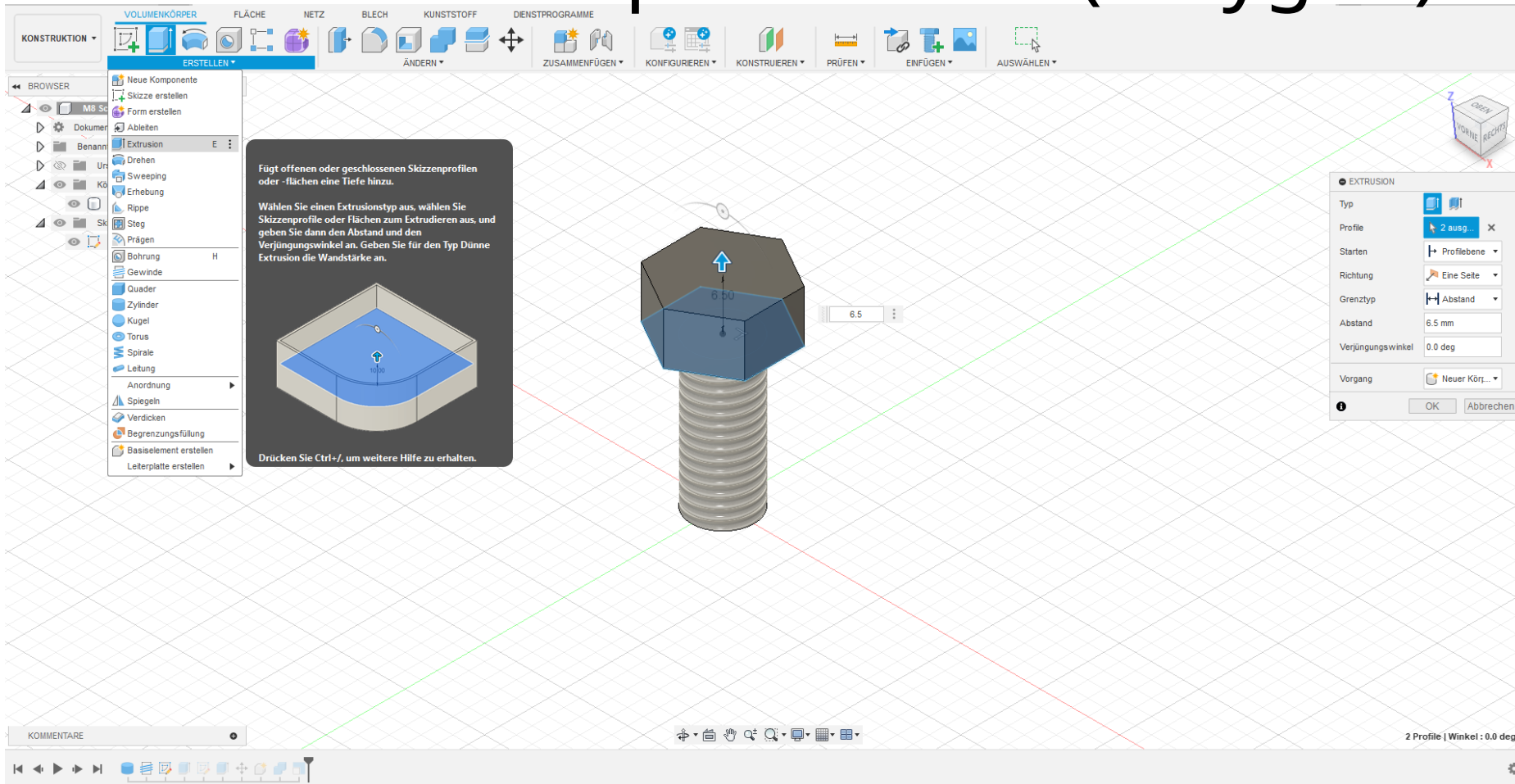
Wählen Sie den Mittelpunkt des Polygons aus. Geben Sie einen Wert für die Anzahl der Seiten ein. Wählen Sie den Mittelpunkt der Kante, oder geben Sie einen Abstand ein, und wählen Sie einen Punkt.

Drücken Sie Ctrl+/, um weitere Hilfe zu erhalten.

**Bottom Bar:** KOMMENTARE | Navigation icons



# 3. Schraubenkopf erstellen (Polygon)



The screenshot shows a CAD software interface with a grid background. A 3D model of a screw is visible, with the head being a hexagonal prism. The software interface includes a top toolbar with various icons for creating and editing parts. On the left, there is a 'BROWSER' panel showing a tree of components. A 'KONSTRUKTION' panel is open, displaying a list of construction tools. A 'VOLUMENKÖRPER' (Volume Body) panel is also open, showing a list of volume bodies. A 'POLYGON' panel is open, showing a list of polygon types. A 'POLYGON' panel is also open, showing a list of polygon types. A 'POLYGON' panel is also open, showing a list of polygon types.

**KONSTRUKTION**

- Neue Komponente
- Skizze erstellen
- Form erstellen
- Dokumentieren
- Benennen
- Extrusion
- Drehen
- Sweeping
- Erhebung
- Rippe
- Steg
- Prägen
- Bohrung
- Gewinde
- Quader
- Zylinder
- Kugel
- Torus
- Spirale
- Leitung
- Anordnung
- Spiegeln
- Verdicken
- Begrenzungsfüllung
- Basiselement erstellen
- Leiterplatte erstellen

**VOLUMENKÖRPER**

- Neue Komponente
- Skizze erstellen
- Form erstellen
- Dokumentieren
- Benennen
- Extrusion
- Drehen
- Sweeping
- Erhebung
- Rippe
- Steg
- Prägen
- Bohrung
- Gewinde
- Quader
- Zylinder
- Kugel
- Torus
- Spirale
- Leitung
- Anordnung
- Spiegeln
- Verdicken
- Begrenzungsfüllung
- Basiselement erstellen
- Leiterplatte erstellen

**POLYGON**

- Neue Komponente
- Skizze erstellen
- Form erstellen
- Dokumentieren
- Benennen
- Extrusion
- Drehen
- Sweeping
- Erhebung
- Rippe
- Steg
- Prägen
- Bohrung
- Gewinde
- Quader
- Zylinder
- Kugel
- Torus
- Spirale
- Leitung
- Anordnung
- Spiegeln
- Verdicken
- Begrenzungsfüllung
- Basiselement erstellen
- Leiterplatte erstellen

**EXTRUSION**

Typ: 2 ausg. X

Profil: Profilebene

Starten: Eine Seite

Richtung: Abstand

Grenztyp: Abstand

Abstand: 6.5 mm

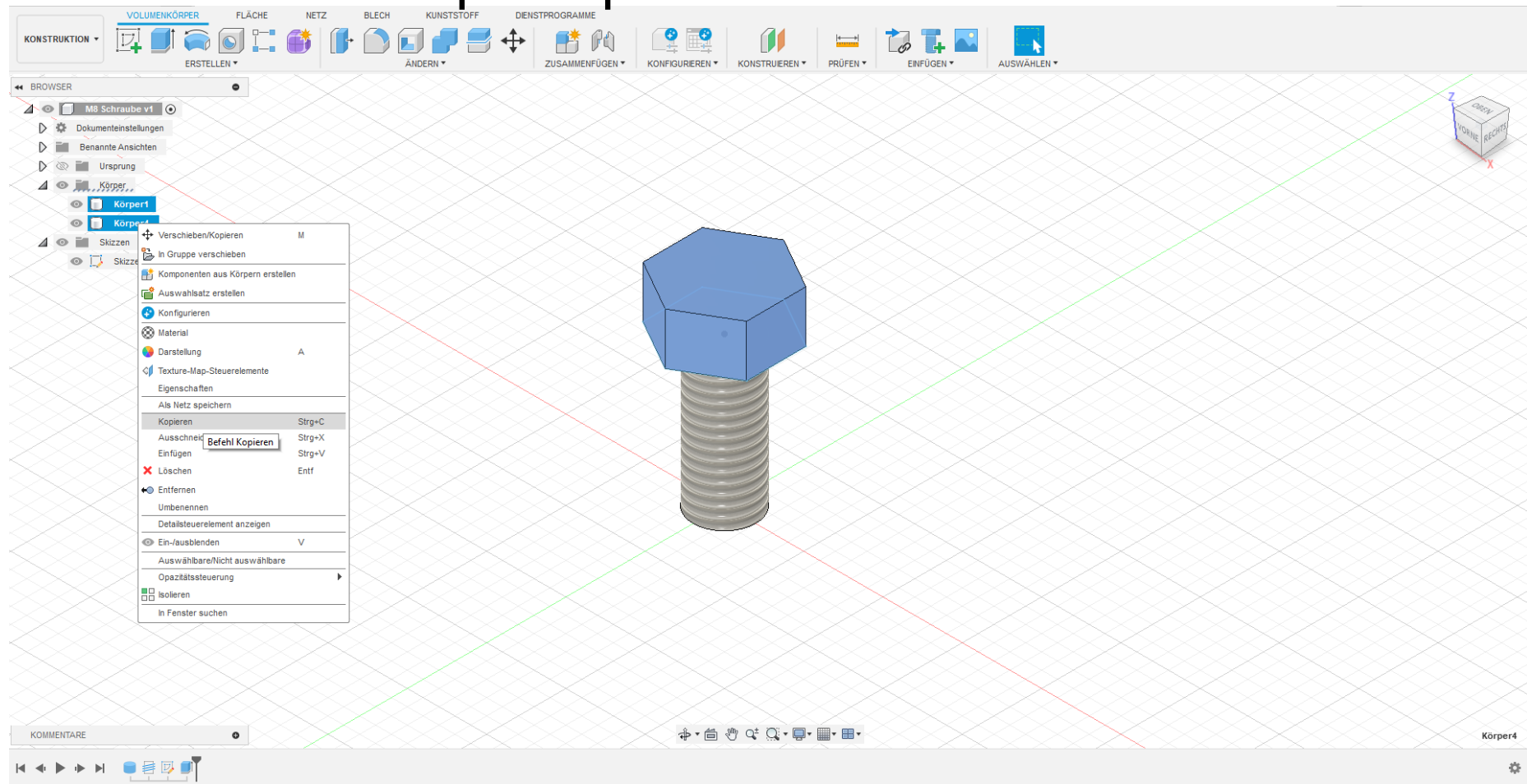
Verjüngungswinkel: 0.0 deg

Vorgang: Neuer Körp...

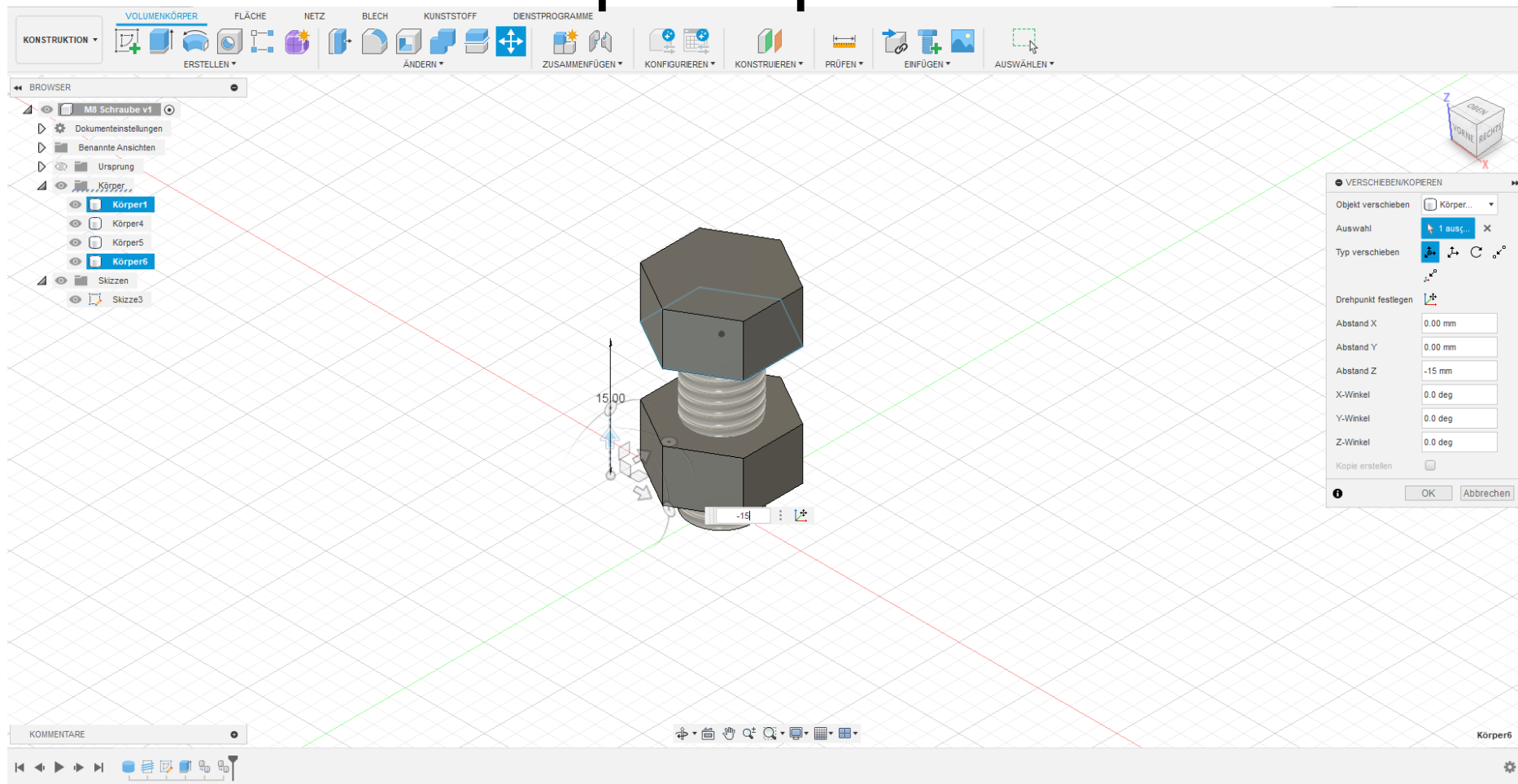
OK Abbrechen

2 Profile | Winkel: 0.0 deg

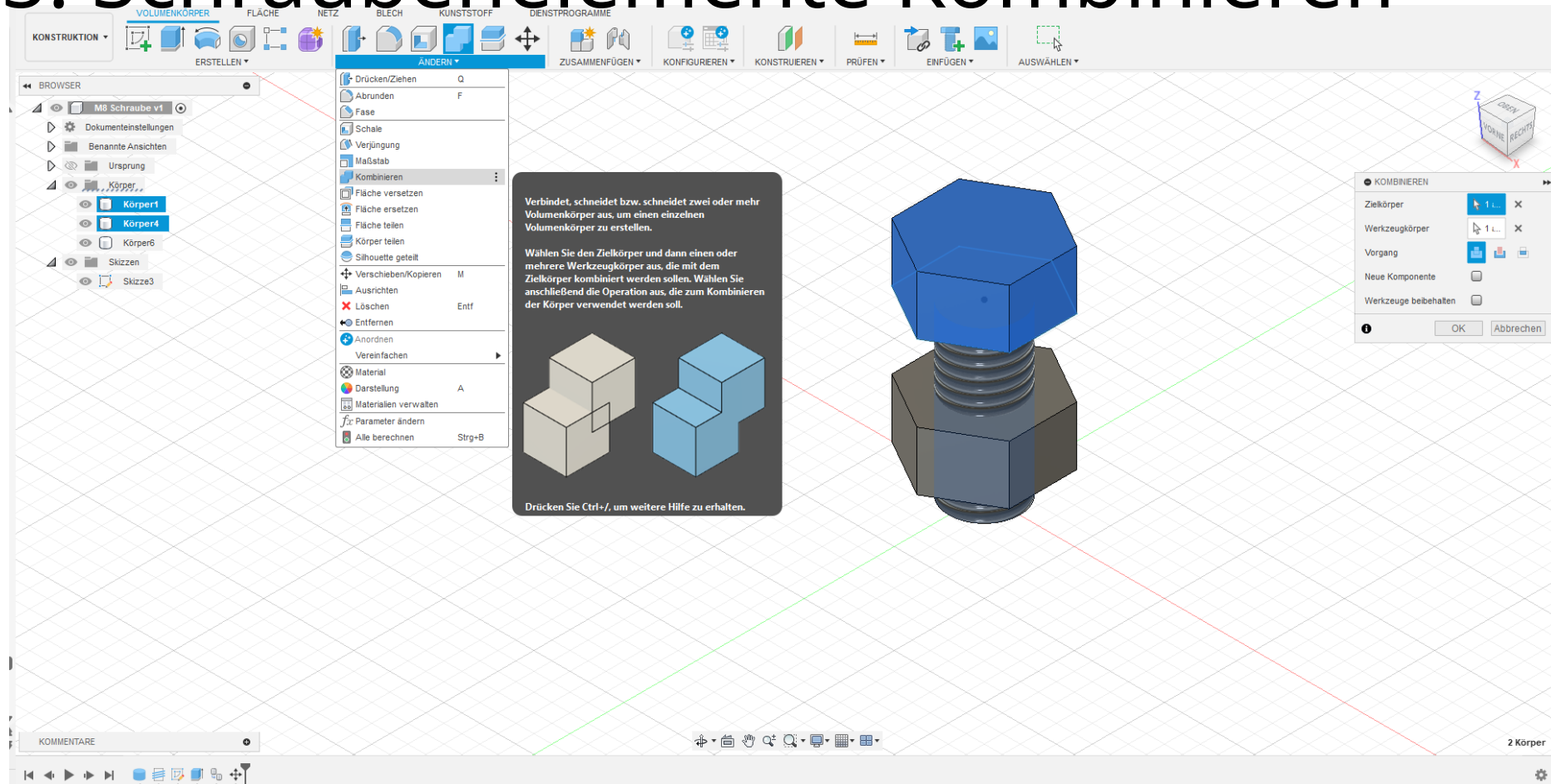
## 4. Schraubenkopf duplizieren



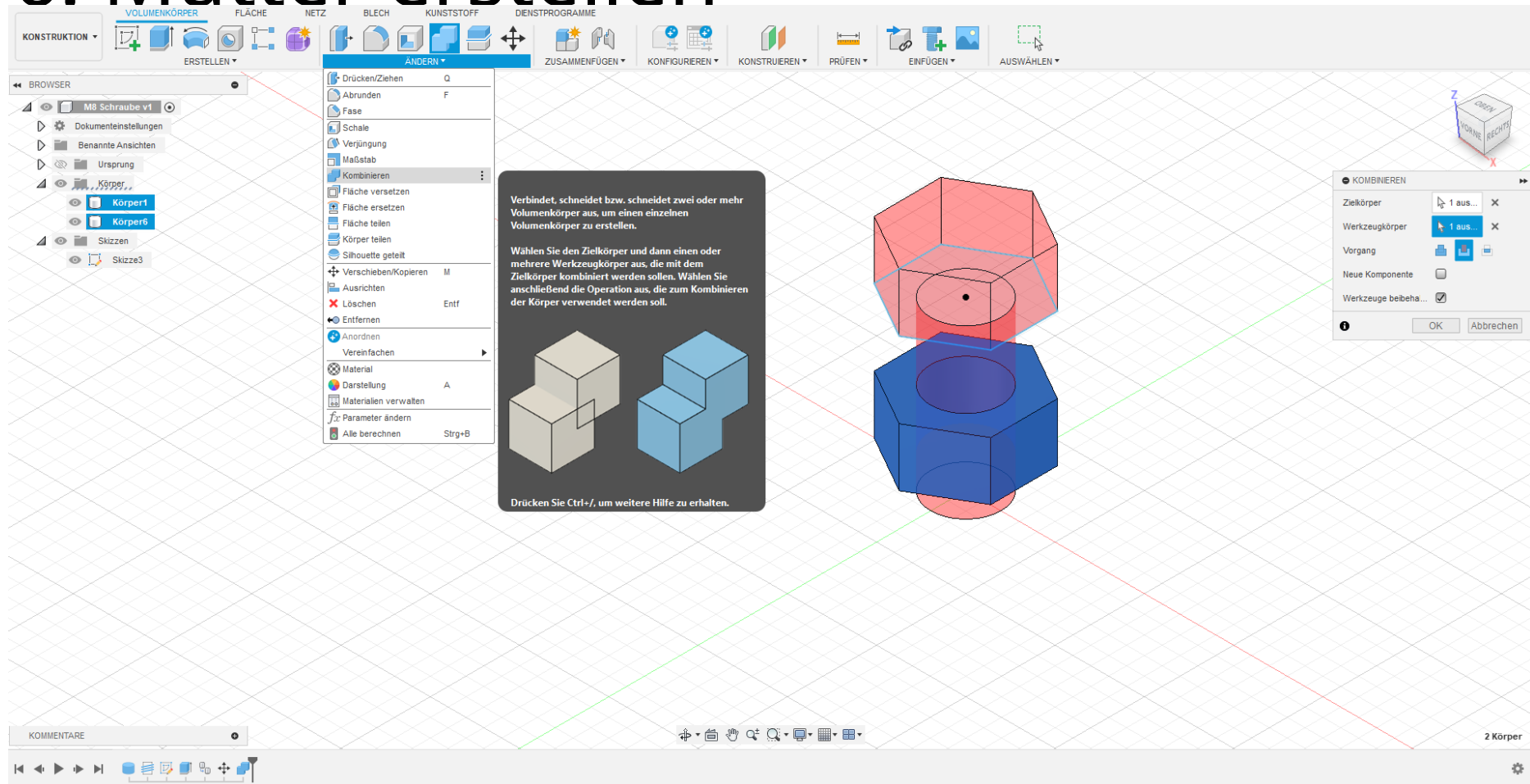
# 4. Schraubenkopf duplizieren



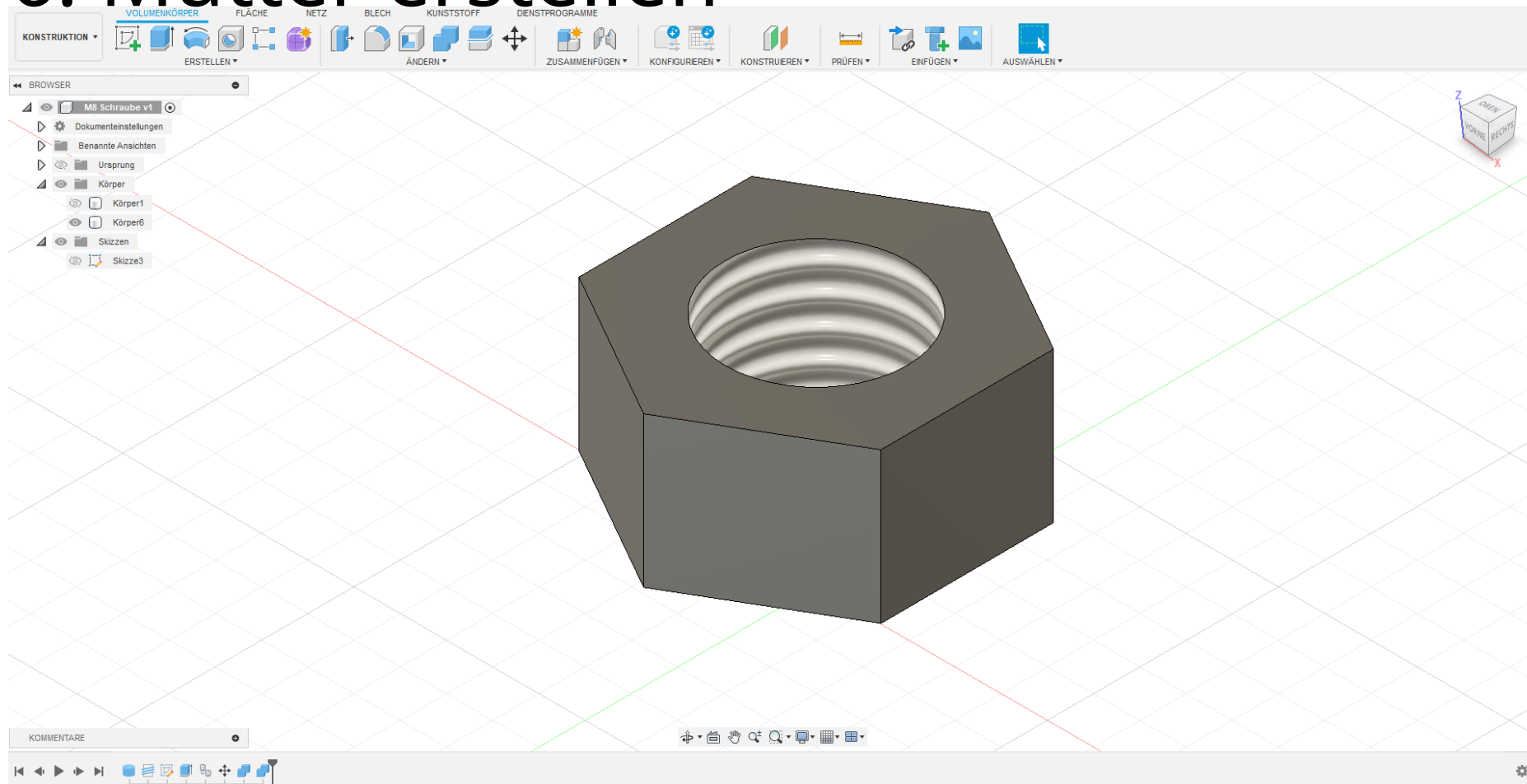
# 5. Schraubenelemente Kombinieren



# 6. Mutter erstellen

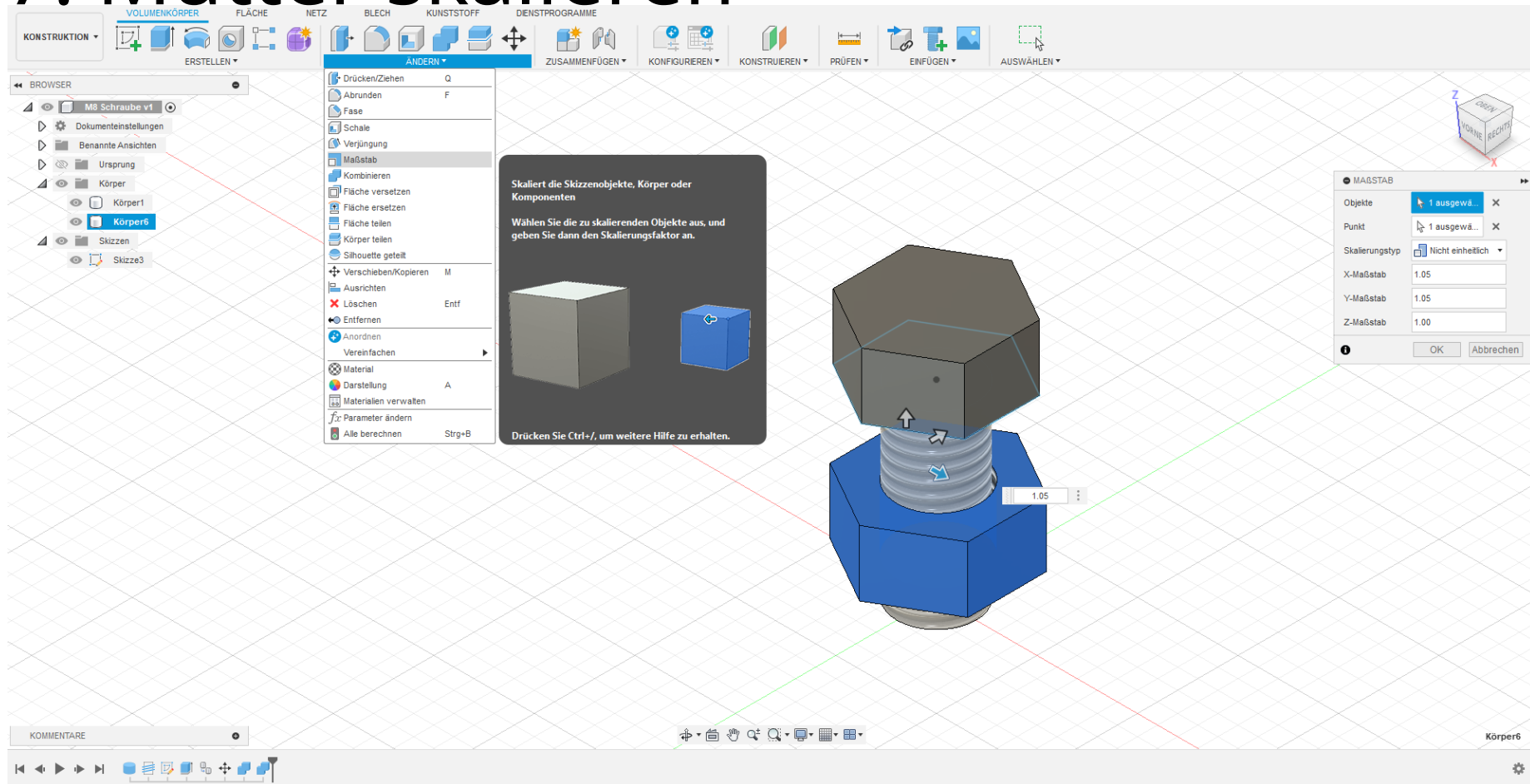


# 6. Mutter erstellen





# 7. Mutter skalieren



The screenshot shows a CAD software interface with the following components:

- Top Toolbar:** Includes tabs for 'KONSTRUKTION', 'VOLUMENKÖRPER', 'FLÄCHE', 'NETZ', 'BLECH', 'KUNSTSTOFF', and 'DIENSTPROGRAMME'. Below these are icons for 'ERSTELLEN', 'ANDERN', 'ZUSAMMENFÜGEN', 'KONFIGURIEREN', 'KONSTRUIEREN', 'PRÜFEN', 'EINFÜGEN', and 'AUSWÄHLEN'.
- Left Sidebar (BROWSER):** Shows a tree structure with 'M8 Schraube v1' and 'Körper6' selected.
- Central 3D Workspace:** Displays a 3D model of a nut (Mutter) on a blue base. A scaling factor of '1.05' is shown next to the nut.
- Right Sidebar (MAßSTAB):** A dialog box for scaling. It shows '1 ausgewählt' (1 selected) and 'Nicht einheitlich' (Non-uniform) scaling type. The X, Y, and Z scale factors are all set to 1.05.
- Bottom Bar:** Includes a 'KOMMENTARE' (Comments) section and a 'Körper6' label.

**MAßSTAB Dialog Box Details:**

Skalierungstyp	X-Maßstab	Y-Maßstab	Z-Maßstab
Nicht einheitlich	1.05	1.05	1.00

**Central 3D Workspace Text:**


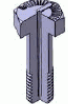







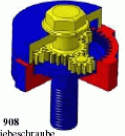
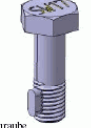
Skaliert die Skizzenobjekte, Körper oder Komponenten  
Wählen Sie die zu skalierenden Objekte aus, und geben Sie dann den Skalierungsfaktor an.

Drücken Sie Ctrl+/, um weitere Hilfe zu erhalten.



# Sonderschrauben

 <b>DIN 875</b> Für versetzte Löcher	 <b>DIN 876</b> Bei einseitig fehlendem Platz für Schraubenkopf	 <b>DIN 877</b> Für zu groß gebohrte Löcher
 <b>DIN 878</b> Für schräg gebohrte Löcher	 <b>DIN 879</b> Für Löcher die auf der falschen Seite angesenkt wurden	 <b>DIN 880</b> Schrauben in Feldsäcker Form für doppelt gebohrte Löcher
 <b>DIN 881</b> Montageschraube für zu große Löcher	 <b>DIN 882</b> Montageschraube für zu tief gebohrte Bohrungen	 <b>DIN 883</b> Sonderschraube zur Verringerung der Montagezeit
 <b>DIN 884</b> Teleskopschraube wenn Zweifel über die Länge bestehen	 <b>DIN 885</b> Für wechselnde Winkelfehler	 <b>DIN 886</b> Für Schlüsselweite 13, 17 und 19

 <b>DIN 899</b> Flügelkorkschraube	 <b>DIN 900</b> Drehmomentschraube	 <b>DIN 901</b> Rechtsgewindeschraube für Linksgewinde
 <b>DIN 902</b> Nippelverankerungsschraube (M10) für blinde Mitarbeiter	 <b>DIN 903</b> Bohrsenkgewindeschnellschraube	
 <b>DIN 904</b> Rohrclammkopfschraube	 <b>DIN 905</b> Zwillingschraube	Schraubenkopf austauschbar  <b>DIN 906</b> Vario-mogelschraube zum Vorziehen stabiler mechanischer Verbindungen
 <b>DIN 907</b> Ausweichschraube	 <b>DIN 908</b> Getriebschraube nur in Verwendung mit Getriebschraubenschlüssel	 <b>DIN 909</b> Sonderschraube mit Pasleider als Andrehicherung

 <b>DIN 887</b> Sonderschraube für M5 - M10	 <b>DIN 888</b> Wie DIN 887 M5 - M10 jedoch Auch für Zoll und schene Zwischenformen z.B. M8.7	 <b>DIN 889</b> Für Gabel und Ringschlüssel von SW12 - 17
 <b>DIN 890</b> Flügel - 6Kl - Schlitz - Inbus - Torx Kreuzschlitz - Schraube	 <b>DIN 891</b> Magnet - Schraubenkopf Zum schnellen Vorziehen einer Verschraubung	 <b>DIN 892</b> Magnet - Schraubenkopf Zum schnellen Vorziehen einer Verschraubung auch von hinten
 <b>DIN 893</b> Sonderschraube mit Vorbohrung für eine Notsprungung	 <b>DIN UNF</b> Feinwendschraube (Ratchenschraube)	 <b>DIN 895</b> Ratchschraube Zum Säubern von Bohrungen
Abziehhilfe f. doppels. Klebeband  <b>DIN 896</b> Klebe - Schraubenkopf Zum schnellen Vorziehen einer Verschraubung für alle nichtmagnetischen Werkstoffe	Abziehhilfe f. doppels. Klebeband  <b>DIN 897</b> Wie DIN 896 jedoch auch von hinten	 <b>DIN 898</b> Schlagschraube Bei Bohrungen ohne Gewinde