

AUTODESK FUSION 360 Workshop

Teil 1

Themen

Allgemeine Informationen und Benutzeroberfläche

- Systemvoraussetzungen
- Benutzeroberfläche
- Konstruktionsverfahren

Skizzieren mit Abhängigkeiten

- Erstellen von Skizzen
- Zeichen- und Bearbeitungsfunktionen
- Bemaßungen

3D Modellierung

- Hilfslinien: Ebenen, Achsen, Punkte
- Volumenkörpermodellierung aus Skizzen
- Volumenkörpermodellierung aus Grundkörpern
- Flächenmodellierung
- Freiformmodellierung
- Netzmodellierung

2D Fertigungszeichnungen

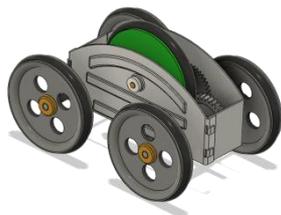
- Ansichten erzeugen, Projektionen und Details
- Bemaßungen, Texte

Baugruppen erstellen

- Zusammenbau
- Bewegungsstudien

Baugruppen-Zeichnungen, Animationen und Rendern

- Zeichnungen von Baugruppen
- Animationen
- Rendern



Kapitel 1.0 – Allgemeine Informationen und Benutzeroberfläche

1.0.1 – Softwarebeschreibung

Fusion 360 beinhaltet Funktionen für die Bereiche CAD (Computer aided design), CAM (Computer aided manufacturing) und CAE (Computer aided engineering).

Die Software läuft auf Windows-PCs und MAC-Rechnern.

Fusion 360 ist ein cloudbasiertes Programm, bietet aber auch die Option lokal zu arbeiten.

Der cloudbasierte Ansatz ermöglicht die Zusammenarbeit mehrerer Personen.

Wenn nötig kann auch ohne die Software über den Internetbrowser auf die Daten zugegriffen werden. Außerdem können die Daten über die Fusion 360 App auf ihrem Smartphone angezeigt werden.

1.0.2 – Systemvoraussetzungen

1. Betriebssystem

Apple® macOS™ Mojave 10.14; Apple® macOS™ High Sierra 10.13; Apple® macOS™ Sierra 10.12 Anmerkung: Die Unterstützung für Mac® OS® X 10.11.x (El Capitan) wurde im Januar 2019 eingestellt

Microsoft® Windows® 7 SP1, Windows 8.1 oder Windows 10 (nur 64-Bit)

2. CPU-Typ

64-Bit-Prozessor (32 Bit wird nicht unterstützt)

3. Arbeitsspeicher

3 GB RAM (4 GB oder mehr empfohlen)

4. Grafikkarte

512 MB GDDR RAM oder mehr, mit Ausnahme von Intel GMA X3100-Karten

5. Festplattenspeicher

~2,5 GB

6. Zeigegerät

Microsoft-kompatible Maus, Apple Mouse, Magic Mouse, MacBook Pro-Trackpad

7. Internet

Eine DSL-Internetverbindung oder schneller

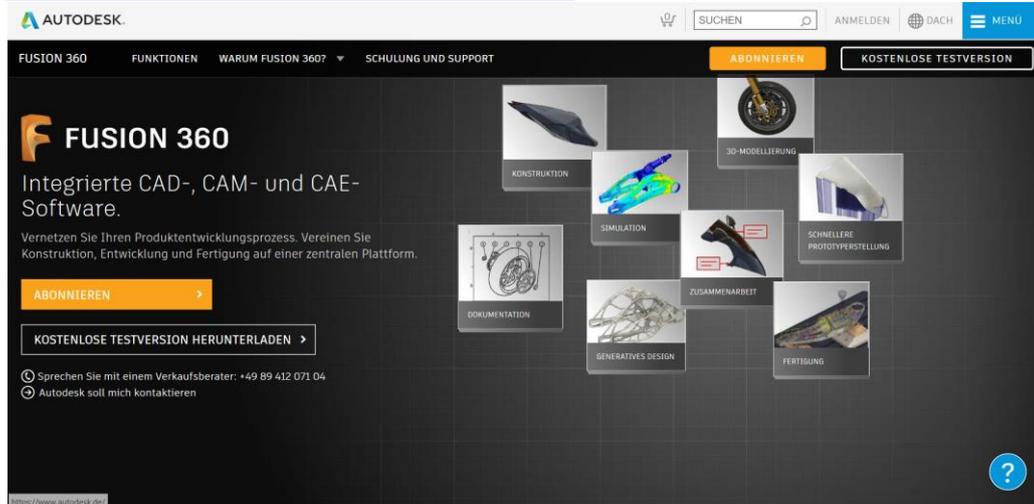


1.0.3 – Download und Optionen (Stand 03.01.2020)

1. Download

Die Software Fusion 360 kann auf der Autodesk-Homepage

<https://www.autodesk.de/products/fusion-360> heruntergeladen und abonniert werden.



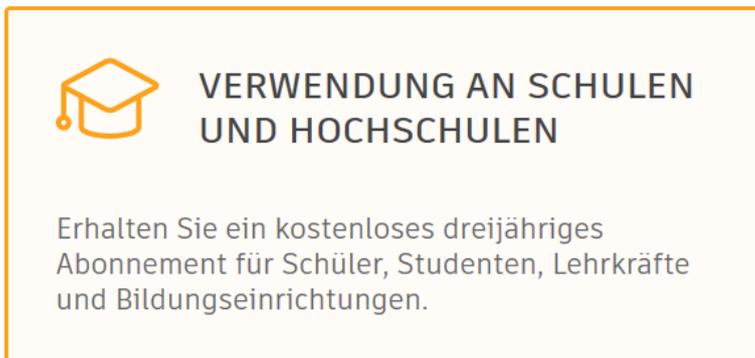
2. Option 1 - Testversion

Die Software kann in einem Zeitraum von 30 Tagen kostenlos getestet werden.



3. Option 2 – Verwendung an Schulen und Hochschulen

Schüler, Studenten, Lehrkräfte und Bildungseinrichtungen können die Software für 3 Jahre kostenlos testen.



4. Option 3 – Nicht kommerzielle Verwendungen

Für den persönlichen Gebrauch und Start-Ups kann die Software ein Jahr kostenlos abonniert werden.



NICHT KOMMERZIELLE VERWENDUNG

Sichern Sie sich ein kostenloses einjähriges Abonnement für qualifizierte nicht kommerzielle Benutzer.

5. Option 4 – Abonnieren

Die Software kann über verschiedene Zeiträume abonniert werden.

Abonnieren ☎ Kauf per Telefon: +49 89 4120 7104

Fusion 360
Für professionelle Konstrukteure, Ingenieure und Maschinenbediener. Fusion 360 vereint Konstruktion, Entwicklung und Fertigung auf einer zentralen Plattform.

Version

Fusion 360
 Fusion 360 - Team Participant

Laufzeit

EINMONATIG 60 €	1 JAHR 494 € <small>Nur 41 € pro Monat</small>	3 JAHRE 1.333 € <small>Nur 37 € pro Monat</small> Preistipp
---------------------------	---	---

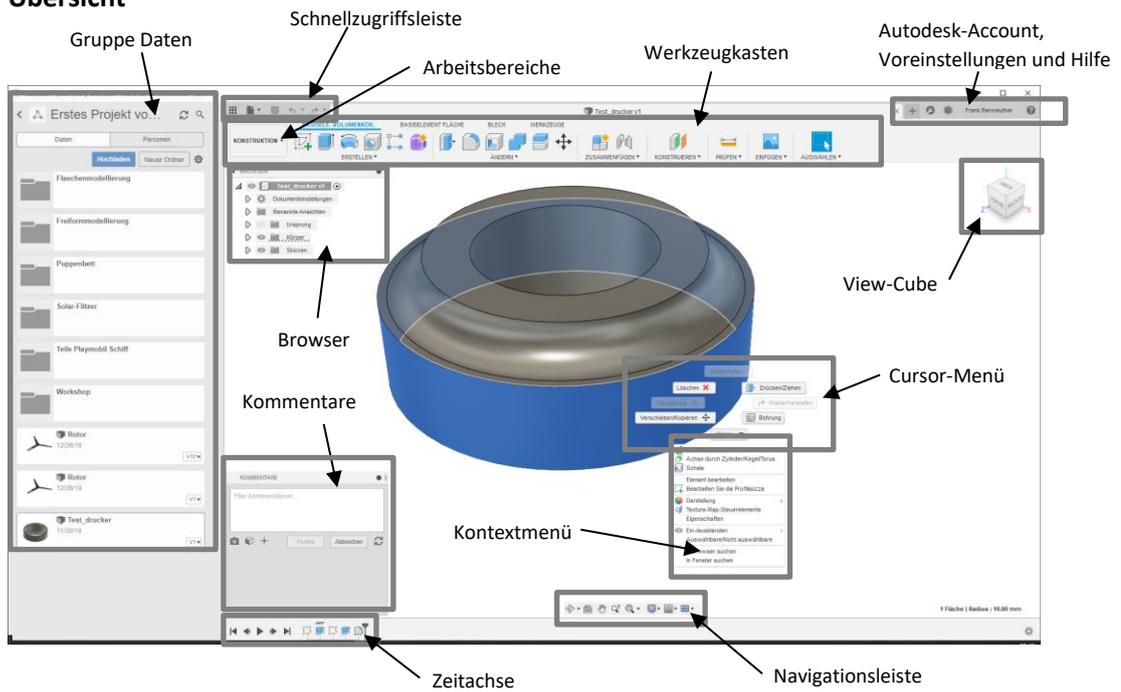
Der Preis versteht sich inklusive der geschätzten Mehrwertsteuer für eine Einzellizenz mit Single-User-Zugriff. Weitere Informationen in den [rechtlichen Hinweisen](#).

Die Optionen und Preise entsprechen dem Stand vom 03.01.2020. Bitte Informieren Sie sich über die möglichen Abos und die Voraussetzungen dafür auf der Autodesk-Homepage.



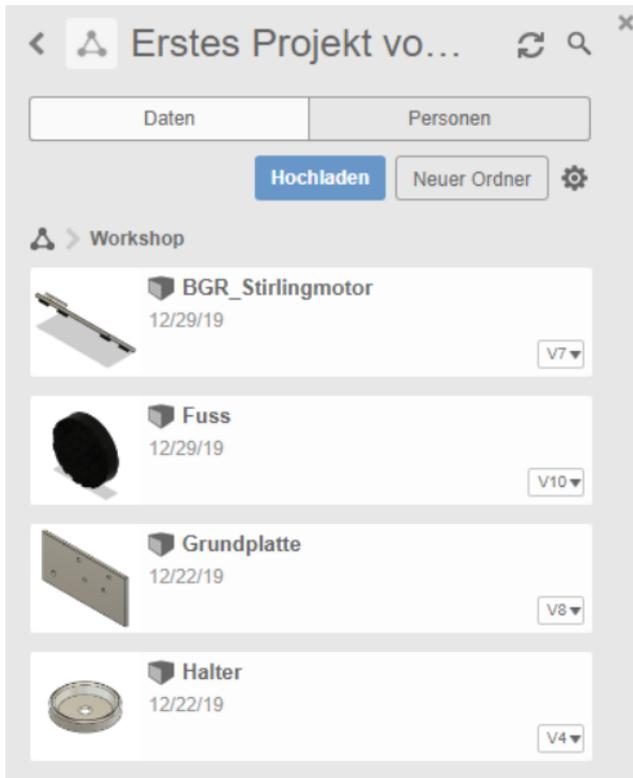
1.0.4 – Benutzeroberfläche

6. Übersicht



7. Gruppe Daten

Die Gruppe Daten wird über die Schnellzugriffsleiste aktiviert und bietet den Zugriff auf bereits erstellte Konstruktionen. Es können dort auch neue Ordner und Projekte angelegt werden.



8. Schnellzugriffsleiste

In der Schnellzugriffsleiste finden Sie die wichtigsten Funktionen zur Dateiverwaltung. Dort können auch einzelne Konstruktionsschritte vor- und zurückgegangen werden.



9. Der Werkzeugkasten

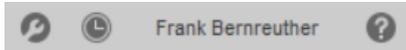
Im Werkzeugkasten kann links der gewünschte Arbeitsbereich ausgewählt werden, zu dem dann rechts daneben die zugehörigen Funktionen in Form von Aufklappmenüs und Unterfunktionen erscheinen.



10. Autodesk-Account, Voreinstellung und Hilfe

Über das Uhrensymbol kann der Job-Status abgefragt werden. Dort können Sie auch vom Online-Modus in den Offline-Modus schalten und umgekehrt.

Unter Ihrem Benutzernamen finden Sie den Zugang zu Ihrem Autodesk Account.



11. ViewCube

Über den ViewCube können Sie die Ansichtsrichtung ändern sowie über die Optionen die Ansichtstypen (perspektivisch/ orthogonal) ändern.



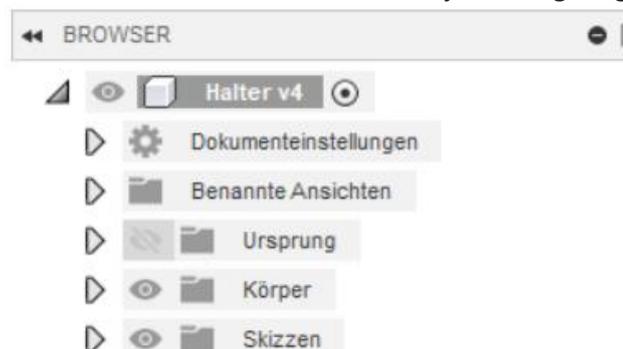
12. Navigationsleiste

Mit der Navigationsleiste können Sie sich durch das Projekt navigieren (Zoomen, panen, Rastereinstellungen etc.)



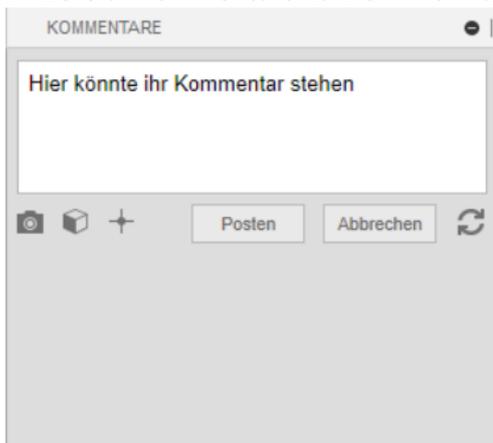
13. Browser

Im Browser wird die Struktur des Projektes angezeigt.



14. Kommentare

Im Bereich Kommentare können Informationen zur Konstruktion eingegeben werden.



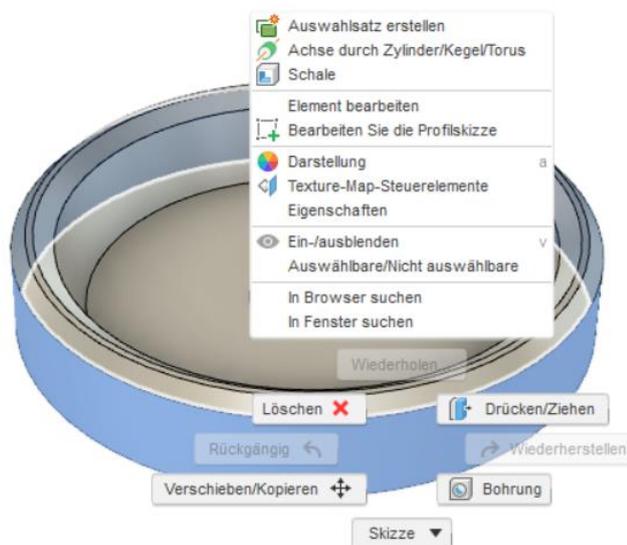
15. Zeitachse

In der Zeitachse wird der Ablauf des Projektes wiedergegeben.



16. Cursor-Menü und Kontextmenü

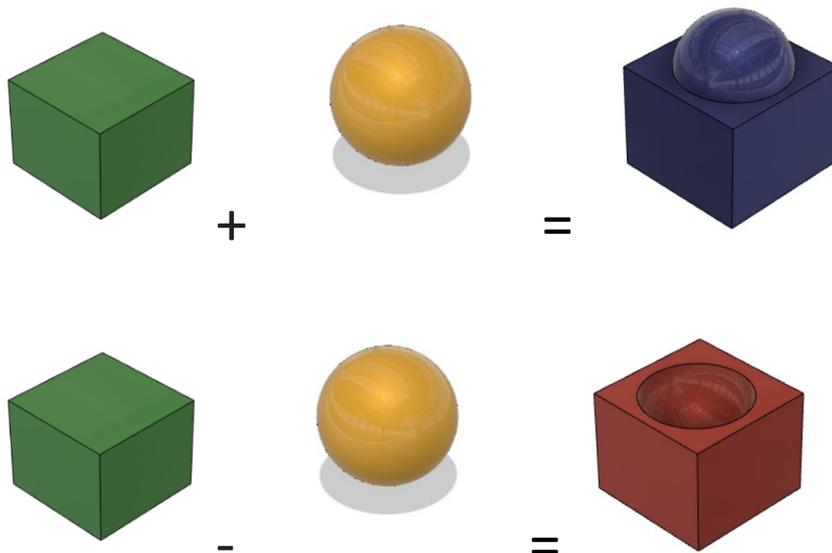
Immer wenn Sie ein Objekt mit einem Klick markieren und dann rechts klicken, erscheint das Cursor-Menü und das Kontextmenü. Dort finden Sie die für das angewählte Objekt verfügbaren Funktionen.



1.0.5 – Konstruktionsverfahren

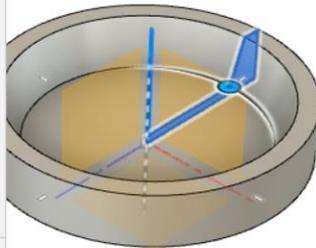
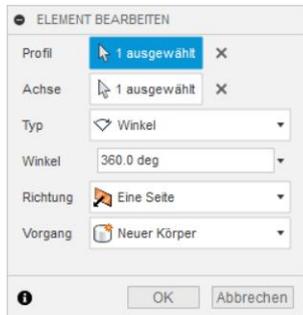
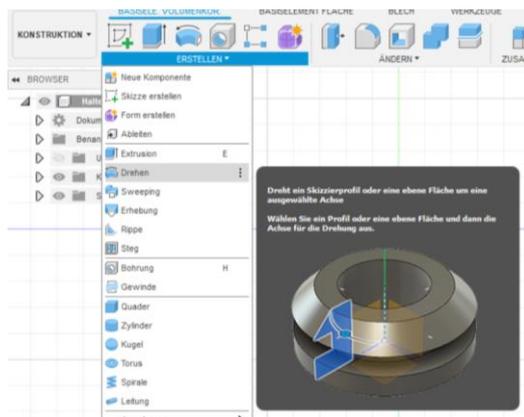
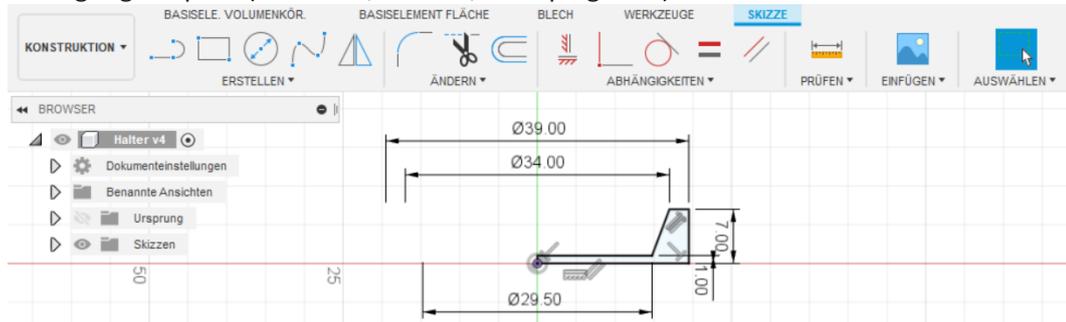
1. Volumenkörpermodellierung aus Grundkörpern

Mit der Volumenkörpermodellierung aus Grundkörpern können Konstruktionen aus Standardkörpern mittels Booleschen Operationen zusammengesetzt werden.



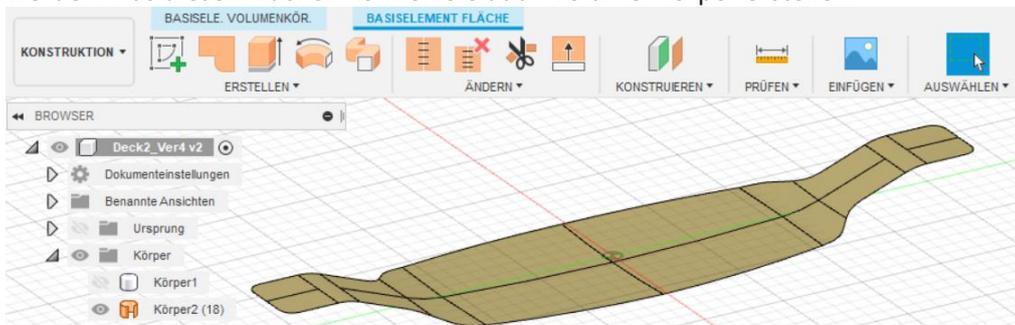
2. Volumenkörpermodellierung über Skizzen

Mit der Volumenkörpermodellierung über Skizzen können mittels Skizzen und Bewegungskörpern (Extrusion, Drehen, Sweeping usw.) Konstruktionen erstellt werden.



3. Flächenmodellierung

Mit der Flächenmodellierung können Flächen aus Standardflächen oder Skizzen erstellt werden. Aus diesen Flächen können Sie auch Volumenkörper erstellen.



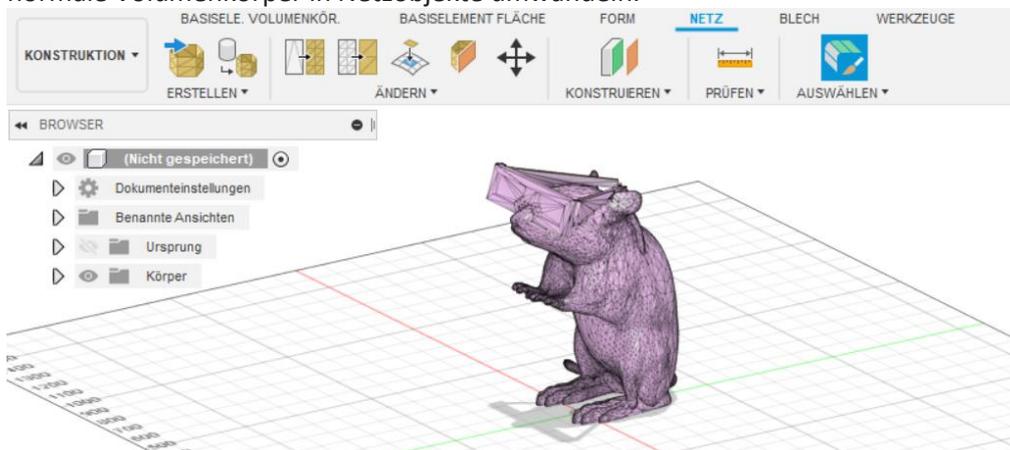
4. Freiformmodellierung

Mit der Freiformmodellierung können Oberflächen erstellt und modelliert werden.



5. Netzmodellierung

Mit der Netzmodellierung können Sie Netze aus STL- oder OBJ-Daten importieren oder normale Volumenkörper in Netzobjekte umwandeln.



6. Blechmodellierung

Mit der Blechmodellierung können Sie Blechteile erstellen und von diesen Abwicklungen generieren.



7. Übersicht Konstruktionsverfahren

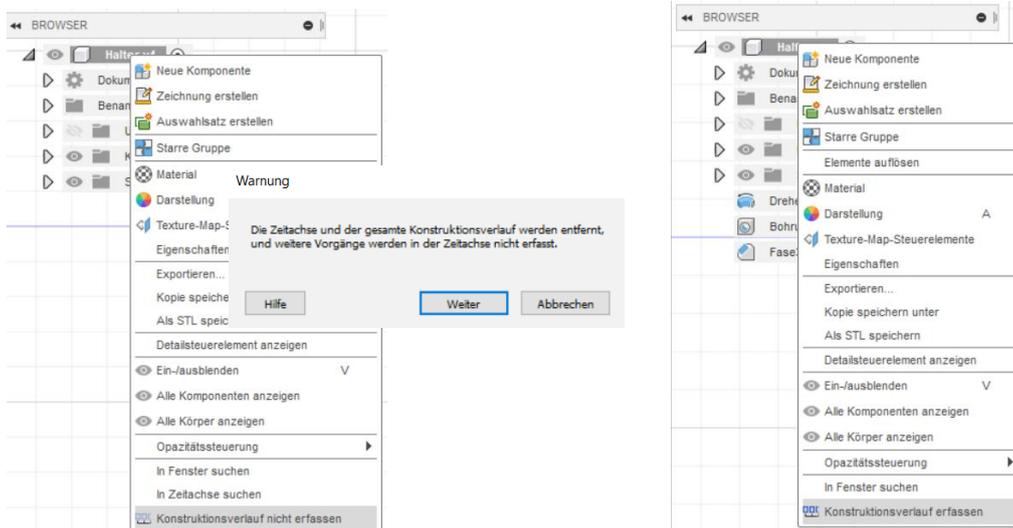
Bei der parametrischen Modellierung werden die Abmessungen in einer Parameterliste erfasst und die Konstruktionsschritte in einer Zeitleiste festgehalten.

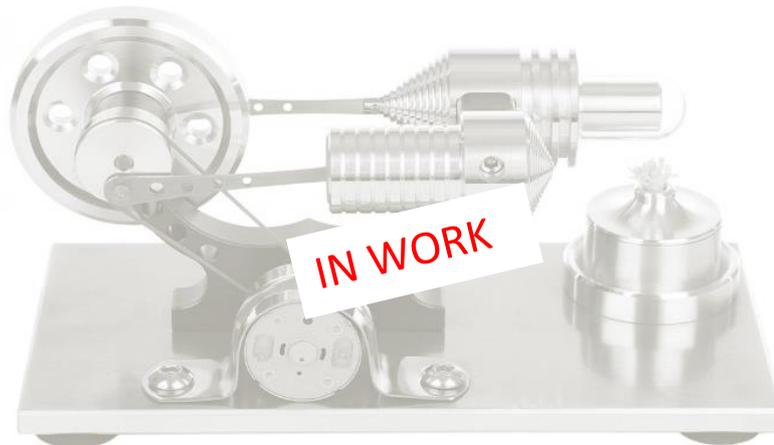
Bei der direkten Modellierung ist die Parametrisierung und Zeitleiste nicht aktiv.

Übersichtstabelle

	Parametrische Modellierung	Direkte Modellierung
Volumenkörpermodellierung	X	X
Flächenmodellierung	X	X
Freiformmodellierung	-	X
Netzmodellierung	-	X
Blechmodellierung	X	-

Zwischen den Modi kann z.B. im obersten Knoten im Browser hin- und hergeschaltet werden.





Lerninhalt:

Diese Übung vermittelt Ihnen die folgenden Lerninhalte:

Einzelteile:

- Erzeugen einer neuen Konstruktion
- Erzeugen einer Skizze
- Extrudieren einer Skizze
- Drehen einer Skizze
- Erzeugen einer Gewindebohrung
- Erzeugen einer Durchgangsbohrung
- Erzeugen einer Fase
- Erzeugen einer rechteckigen Anordnung
- Vergeben eines Materials

Baugruppe:

- Erzeugen einer neuen Konstruktion
- Einfügen der erzeugten Teile
- Einfügen von Bibliotheksteilen
- Gelenkbeziehungen einbauen





Lerninhalt:

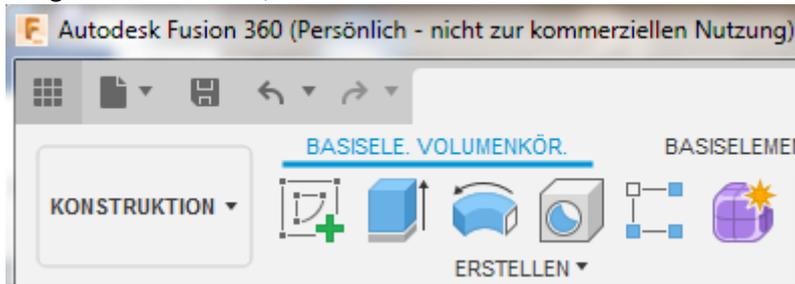
Diese Übung vermittelt Ihnen die folgenden Lerninhalte:

- Erzeugen einer neuen Konstruktion
- Erzeugen einer Skizze
- Extrudieren einer Skizze
- Erzeugen einer Gewindebohrung
- Erzeugen einer Fase
- Vergeben eines Materials

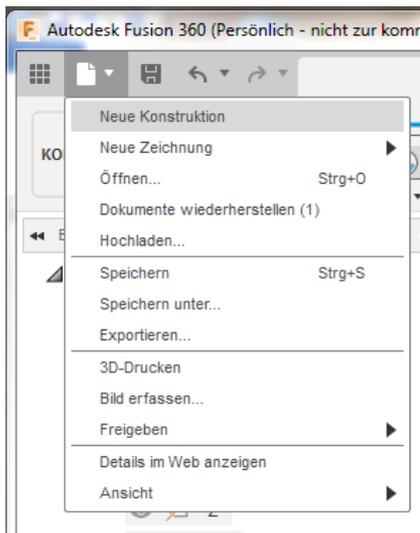


2.1.1 – Erzeugen und speichern Sie ein neues Model

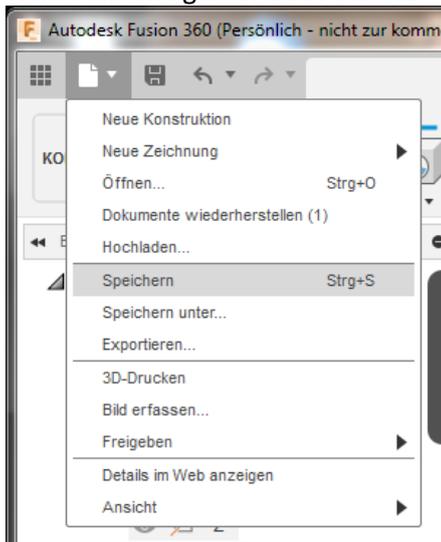
1. Starten Sie **AUTODESK FUSION 360**.
2. Vergewissern Sie sich, dass Sie sich im Arbeitsbereich **Konstruktion** befinden.



3. Klicken Sie auf **Datei > Neue Konstruktion** in der Schnellzugriffsleiste

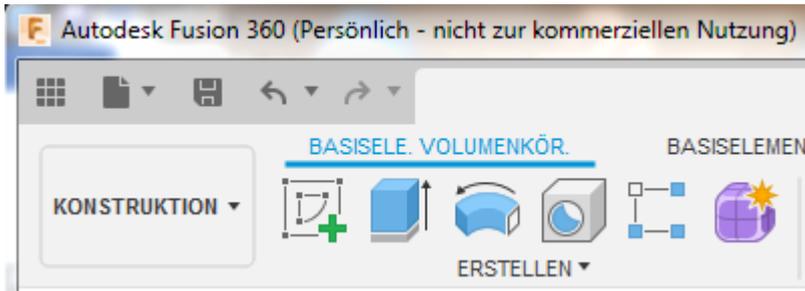


4. Wählen Sie **Datei > Speichern** in der Schnellzugriffsleiste. Dann geben Sie **Grundplatte** als Name ein und gehen dann auf **OK**.

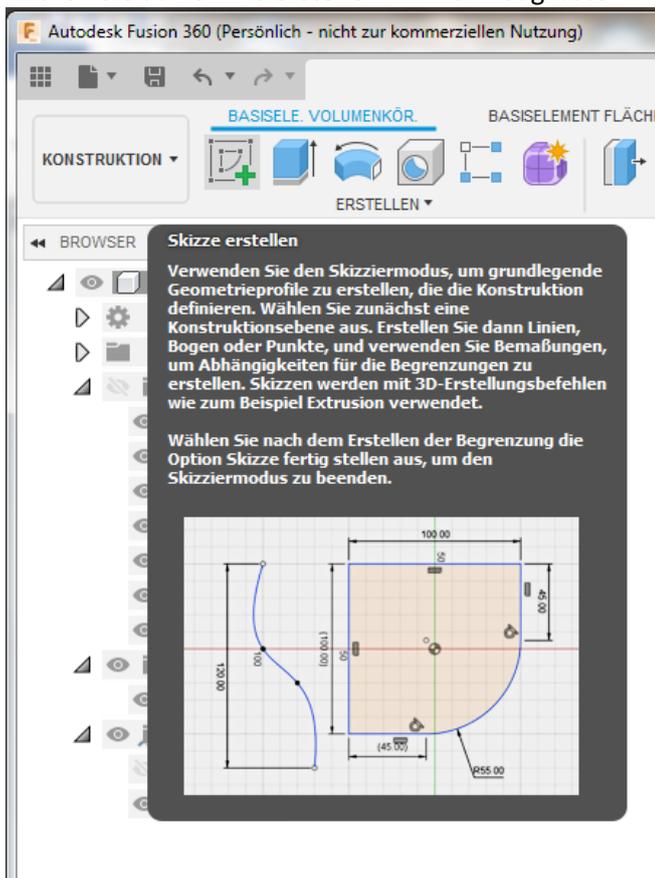


2.1.2 – Erzeugen Sie als erstes Element die Skizze der Grundplatte

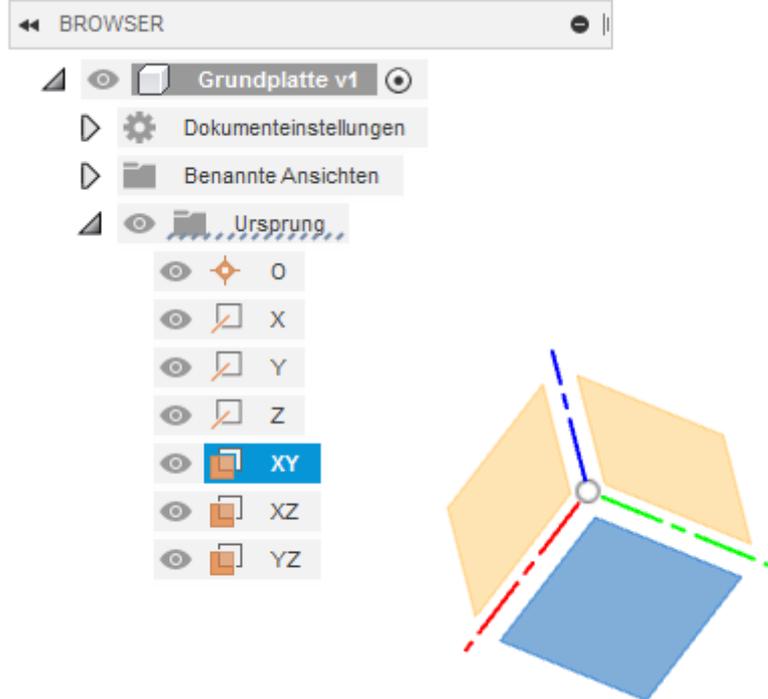
1. Vergewissern Sie sich, dass Sie sich im Werkzeugkasten **Basiselemente Volumenkörper** befinden



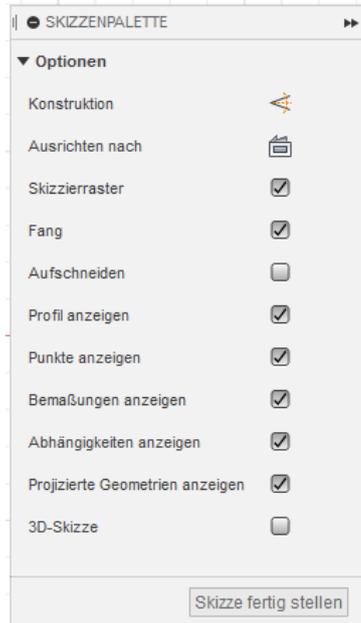
2. Klicken Sie auf **Skizze erstellen** im Werkzeugkasten.



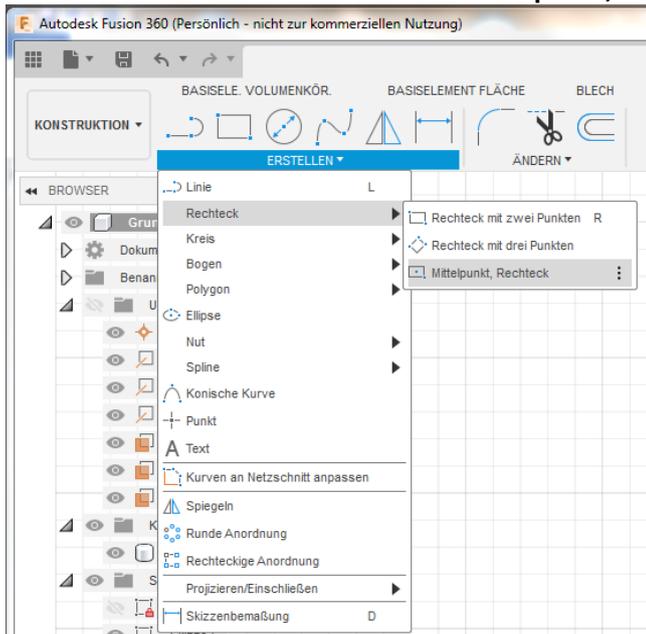
3. Wählen Sie die **XY-Ebene** zum Erstellen der Skizze aus.



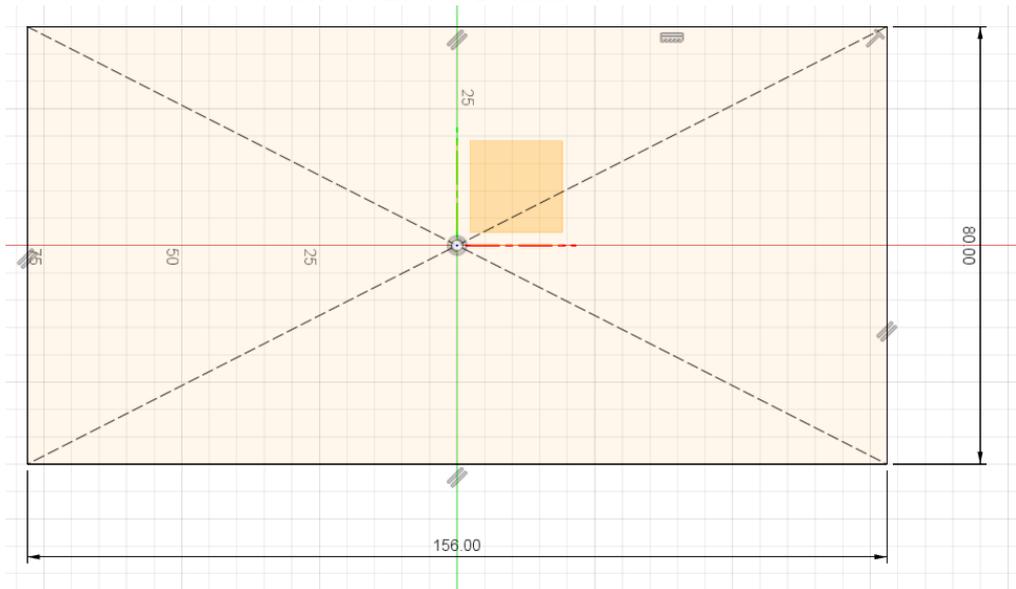
4. Vergewissern Sie sich, dass die Optionen **Skizzenpalette > Skizzierraster** und **Skizzenpalette > Fang** aktiviert sind.



5. Klicken Sie auf **Erstellen > Rechteck > Mittelpunkt, Rechteck** im Werkzeugkasten.



6. Platzieren Sie den Nullpunkt des Rechtecks auf dem Nullpunkt der Skizzierebene. Geben Sie die Maße **Höhe=80mm** und **Breite=156mm** ein.

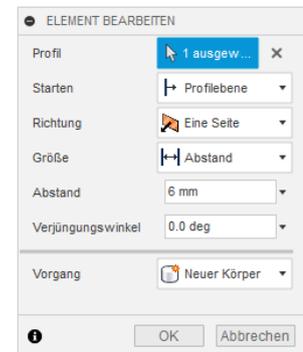
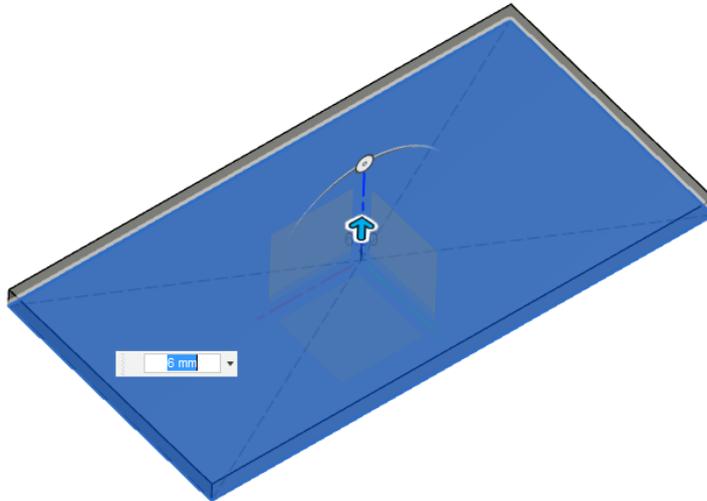


7. Klicken Sie auf **Skizze fertig stellen** im Werkzeugkasten.

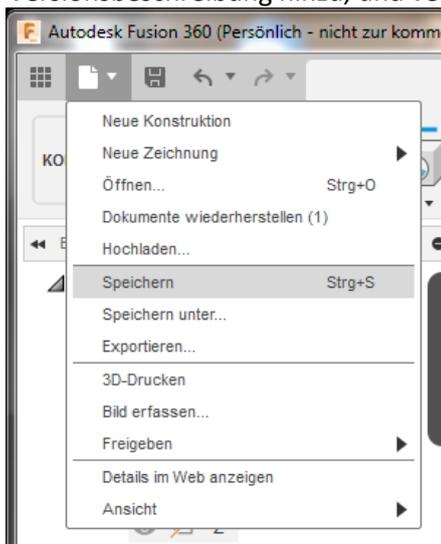


2.1.3 – Extrudieren Sie die Skizze und erstellen Sie damit den Körper der Grundplatte

1. Klicken Sie auf **Erstellen > Extrusion** im Werkzeugkasten. Geben Sie den **Abstand=6mm** ein, und verlassen Sie den Befehl mit **OK**.

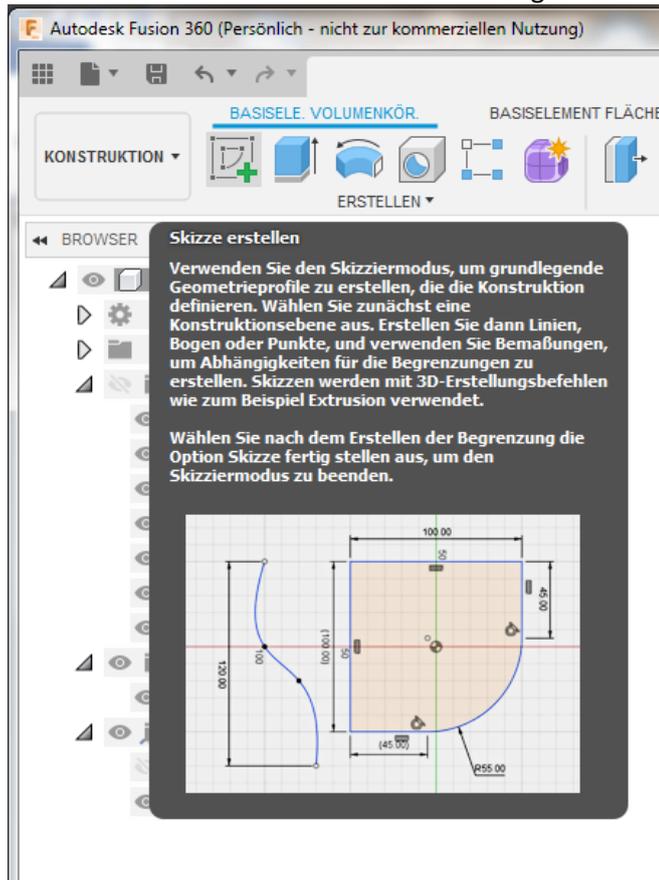


2. Klicken Sie auf **Datei > Speichern** in der Schnellzugriffsleiste. Bei Bedarf fügen Sie eine Versionsbeschreibung hinzu, und verlassen Sie den Befehl mit **OK**

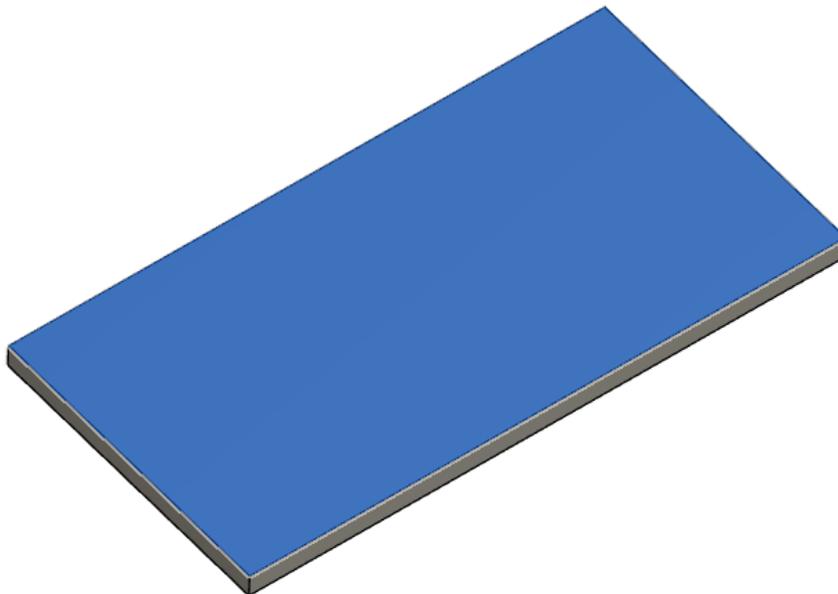


2.1.4 – Erzeugen Sie eine Skizze zur Positionierung der Gewindebohrungen M4

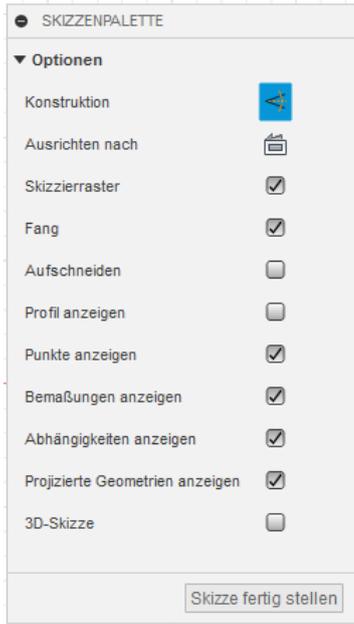
1. Klicken Sie auf **Skizze erstellen** im Werkzeugkasten.



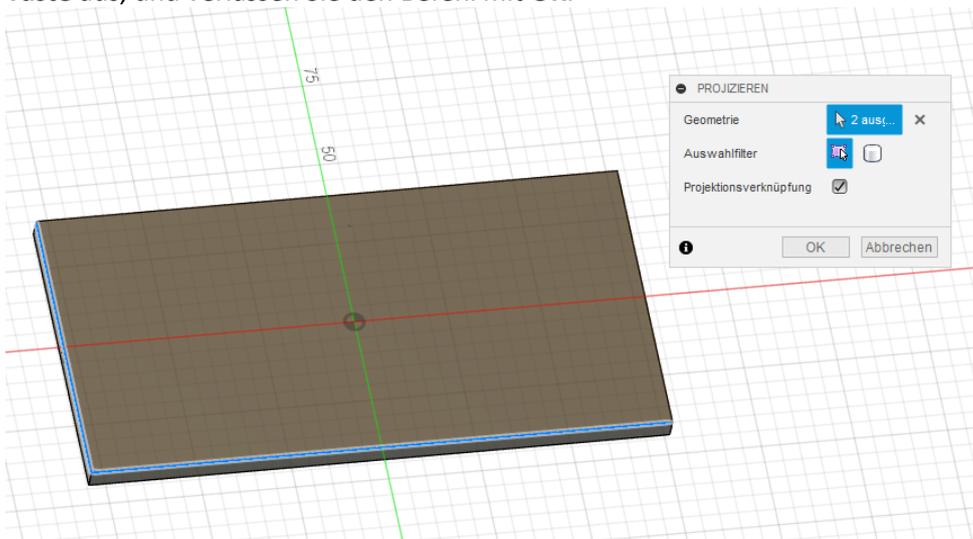
2. Wählen Sie die **obere Ebene** der Grundplatte zum Erstellen der Skizze aus.



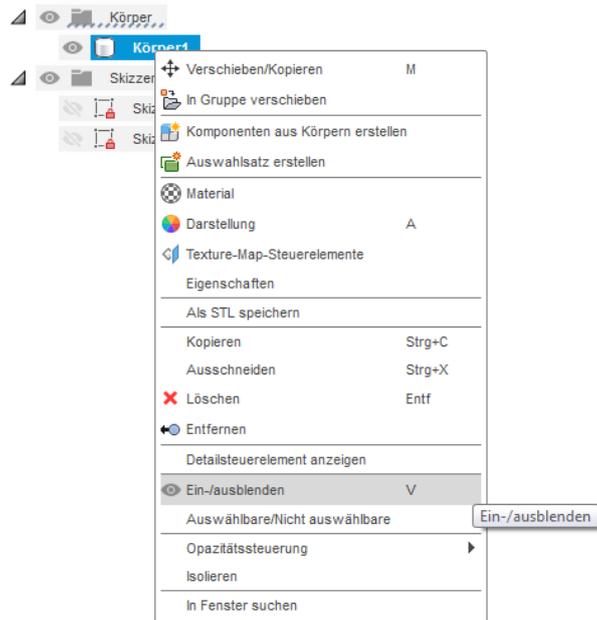
3. Vergewissern Sie sich, dass die Option **Skizzenpalette > Konstruktion** aktiviert ist.



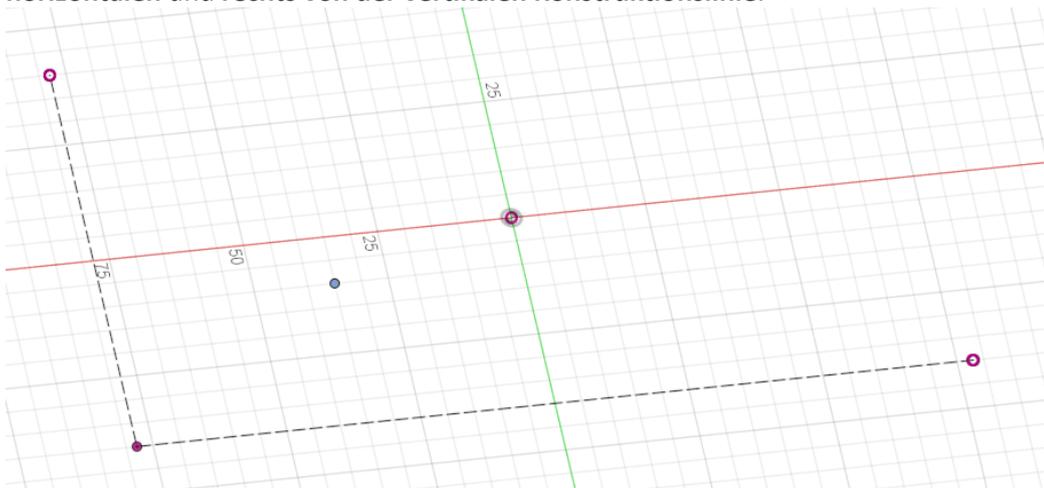
4. Klicken Sie auf **Erstellen > Projizieren/Einschließen > Projizieren** im Werkzeugkasten. Wählen Sie die **linke vertikale Linie** und die **untere horizontale Linie** mit gedrückter **Strg-Taste** aus, und verlassen Sie den Befehl mit **OK**.



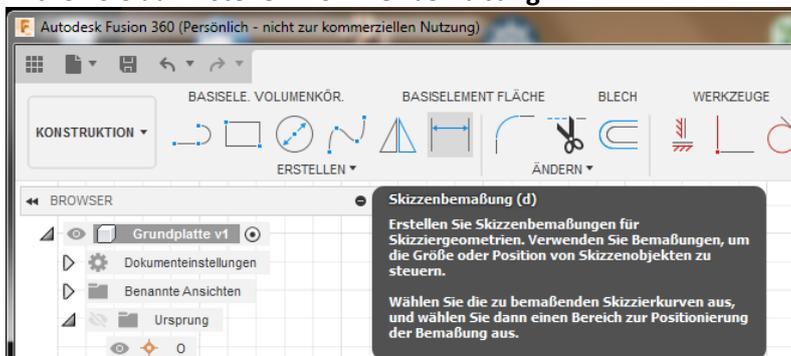
5. Blenden Sie den Körper 1 im Browser mittels **rechte Maustaste > Ein-/ausblenden** aus.



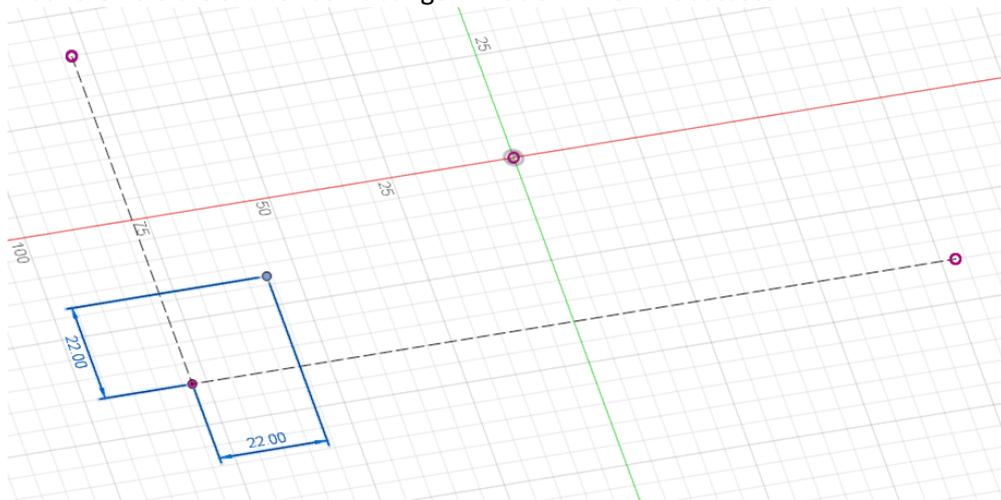
6. Klicken Sie auf **Erstellen > Punkt**, und platzieren Sie einen Punkt **oberhalb der horizontalen** und **rechts von der vertikalen Konstruktionslinie**.



7. Klicken Sie auf **Erstellen > Skizzenbemaßung**



8. Erstellen Sie zwei Skizzenbemaßungen mit dem **Abstand=22mm** zur **vertikalen Konstruktionslinie** und dem **Abstand=22mm** zur **horizontalen Konstruktionslinie**. Platzieren Sie die Skizzenbemaßungen mit der **linken Maustaste**.

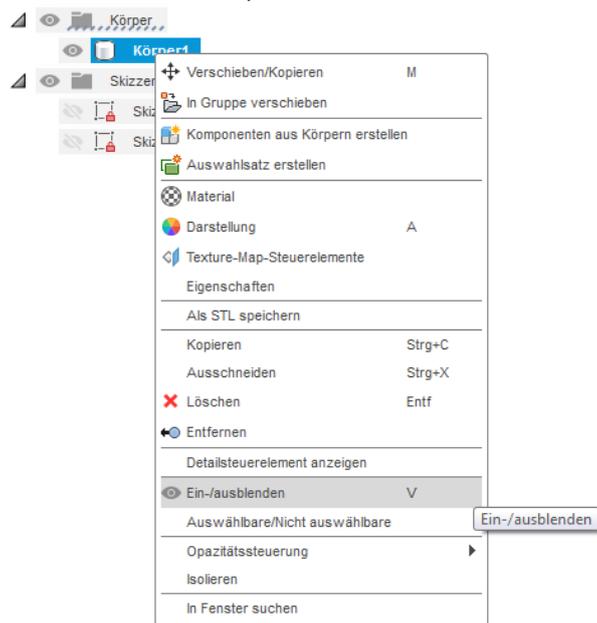


9. Klicken Sie auf **Skizze fertig stellen** im Werkzeugkasten.

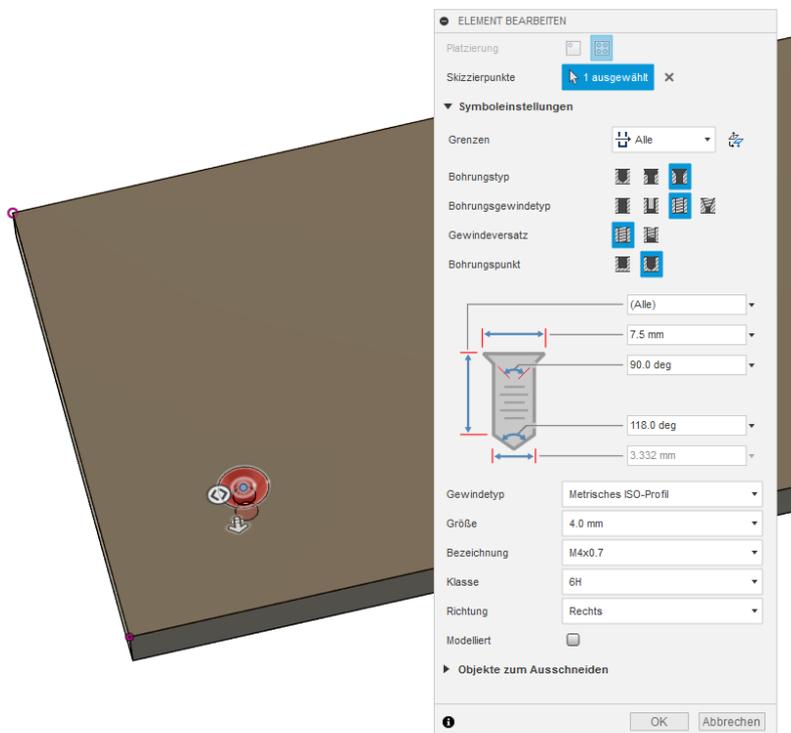


2.1.5 – Erzeugen Sie die Gewindebohrung M4

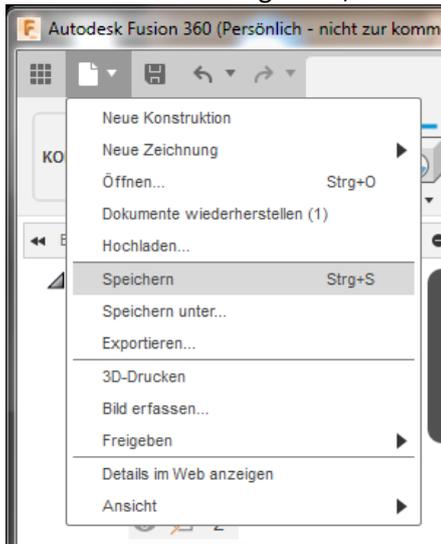
1. Blenden Sie den Körper 1 im Browser mittels **rechte Maustaste > Ein-/ausblenden ein**.



2. Klicken Sie auf **Erstellen > Bohrung** im Werkzeugkasten, und erstellen Sie auf den **vorher erzeugten Punkt eine Gewindebohrung** mit den in dem folgendem Bild dargestellten Werten.

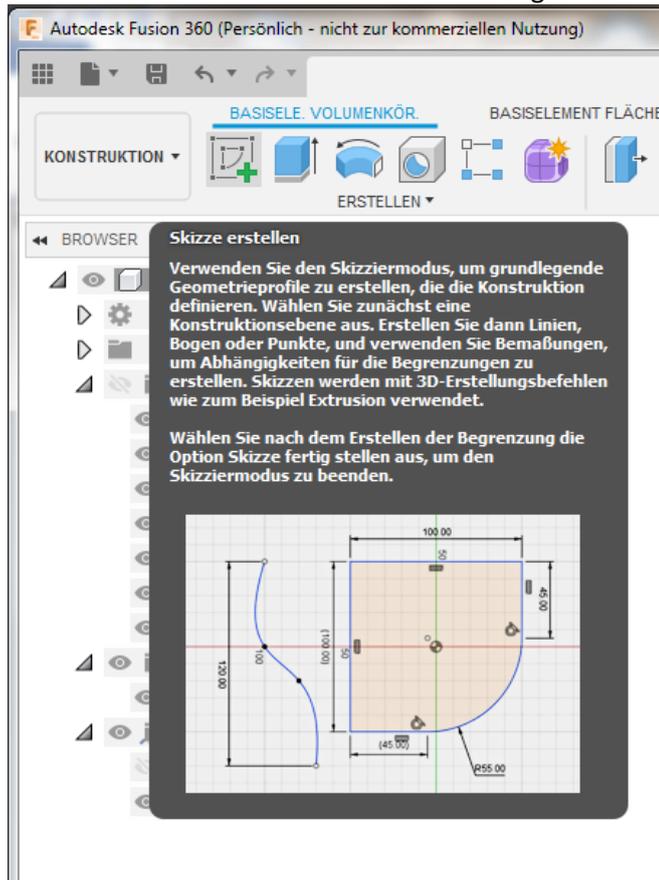


3. Klicken Sie auf **Datei > Speichern** in der Schnellzugriffsleiste. Bei Bedarf fügen Sie eine Versionsbeschreibung hinzu, und verlassen Sie den Befehl mit **OK**.

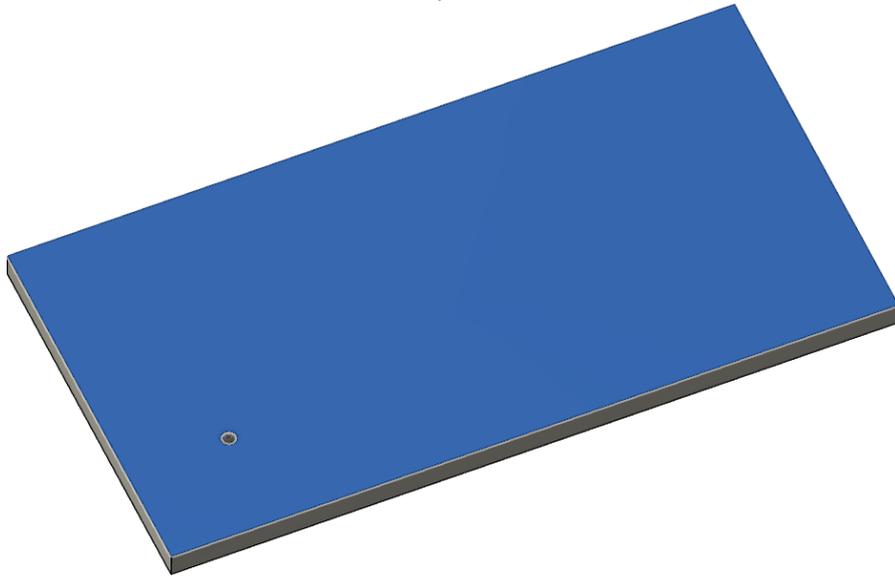


2.1.6 – Erzeugen Sie eine Skizze zur Positionierung der Gewindebohrungen M4

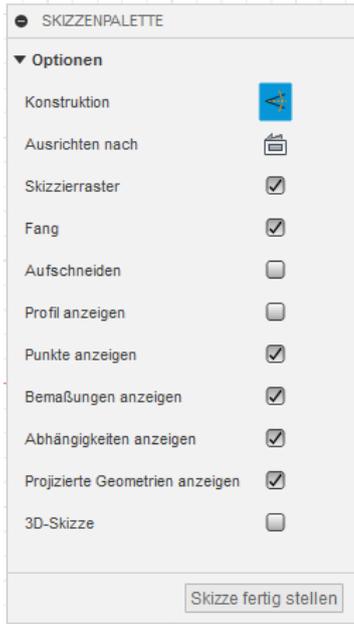
1. Klicken Sie auf **Skizze erstellen** im Werkzeugkasten.



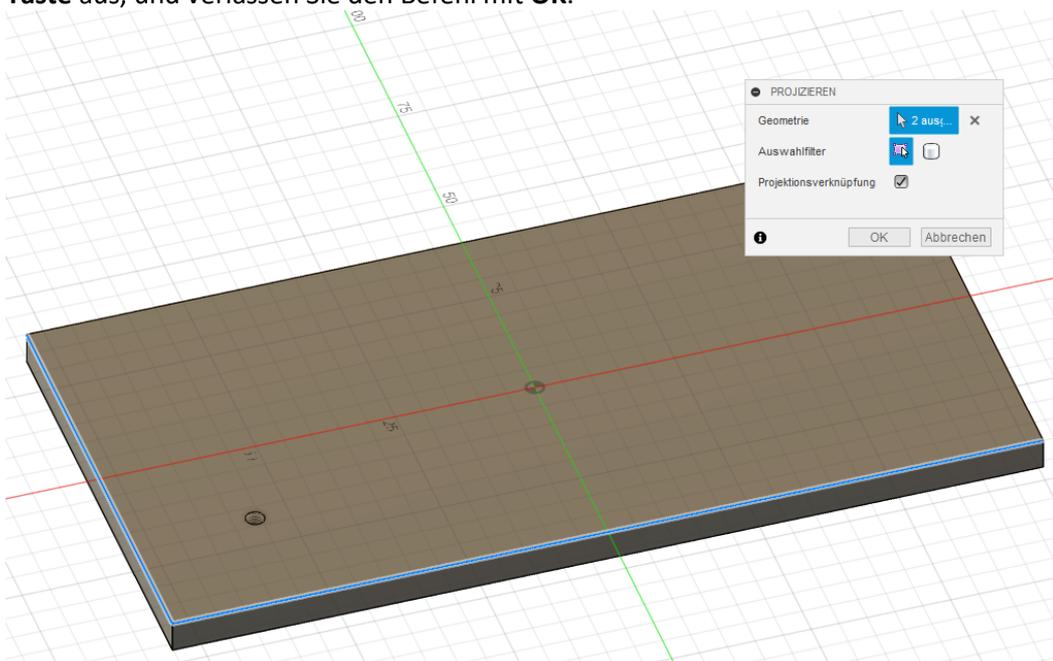
2. Wählen Sie die **obere Ebene** der Grundplatte zum Erstellen der Skizze aus.



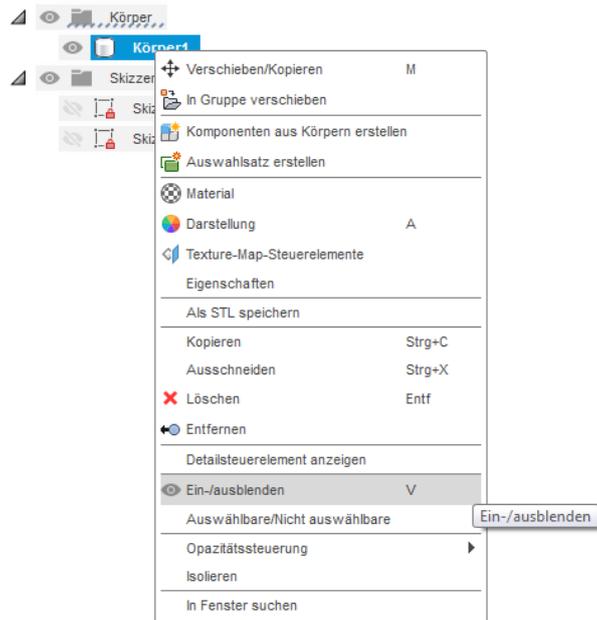
3. Vergewissern Sie sich, dass die Option **Skizzenpalette > Konstruktion** aktiviert ist.



4. Klicken Sie auf **Erstellen > Projizieren/Einschließen > Projizieren** im Werkzeugkasten. Wählen Sie die **linke vertikale Linie** und die **untere horizontale Linie** mit gedrückter **Strg-Taste** aus, und verlassen Sie den Befehl mit **OK**.



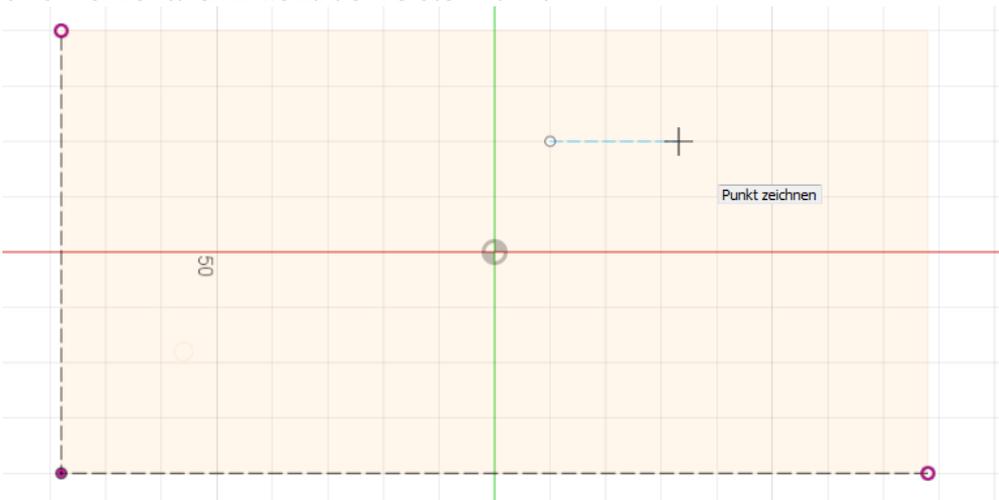
5. Blenden Sie den Körper 1 im Browser mittels **rechte Maustaste > Ein-/ausblenden** aus.



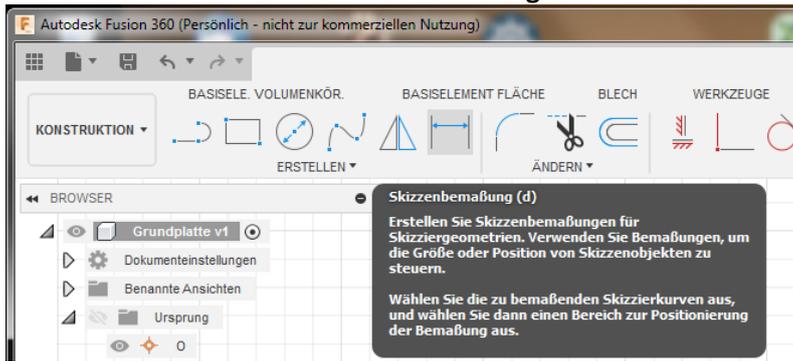
6. Richten Sie mittels dem Befehl **Skizzenpalette > Ausrichten nach** die Ansicht auf die Skizzenebene aus.



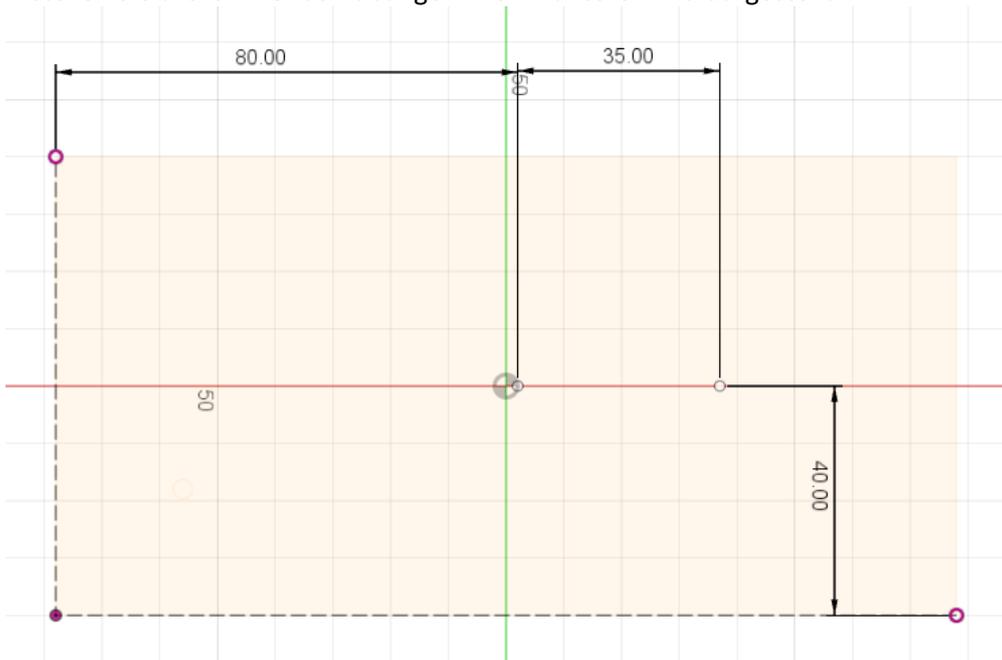
7. Klicken Sie auf **Erstellen > Punkt** und platzieren Sie zwei Punkt **oberhalb der horizontalen** und **rechts von der vertikalen Konstruktionslinie**. Platzieren Sie den zweiten Punkt auf einer **horizontalen Linie** zu dem ersten Punkt.



8. Klicken Sie auf **Erstellen > Skizzenbemaßung**



9. Erstellen Sie drei Skizzenbemaßungen wie im unteren Bild dargestellt.

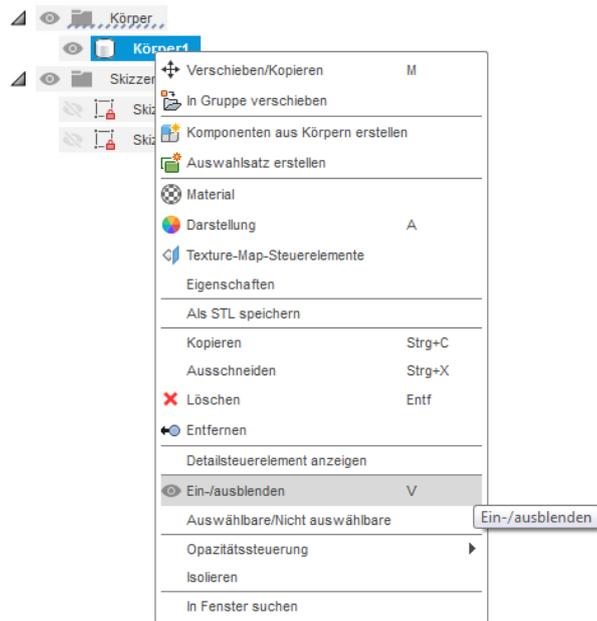


10. Klicken Sie auf **Skizze fertig stellen** im Werkzeugkasten.

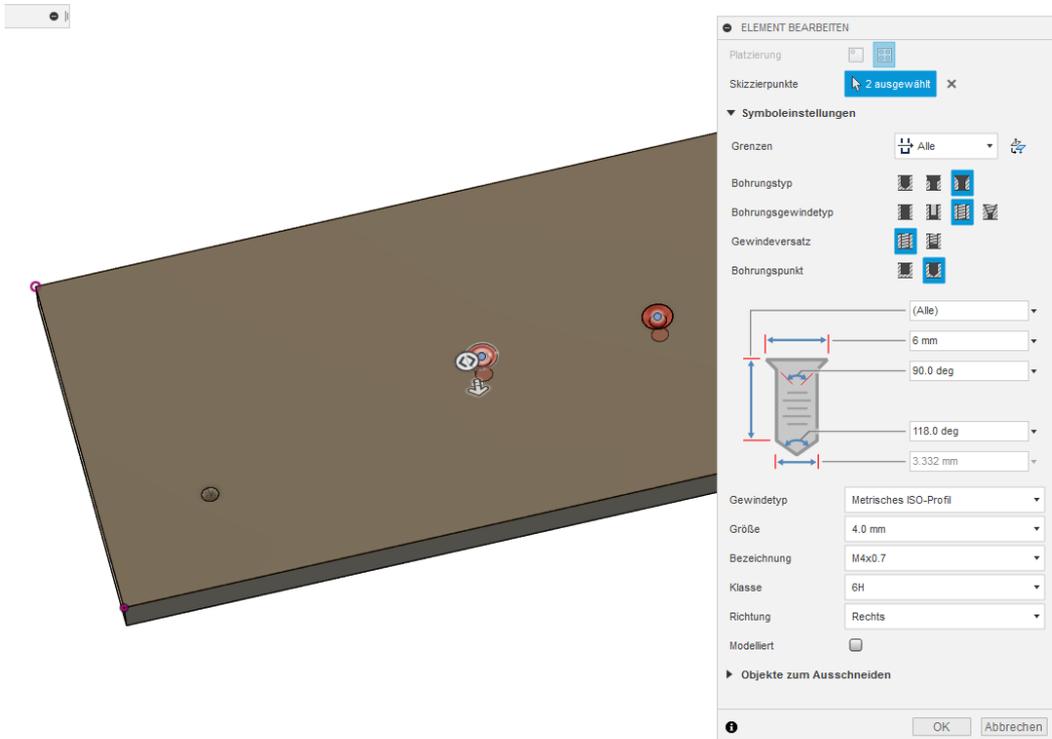


2.1.7 – Erzeugen Sie die Gewindebohrungen M4

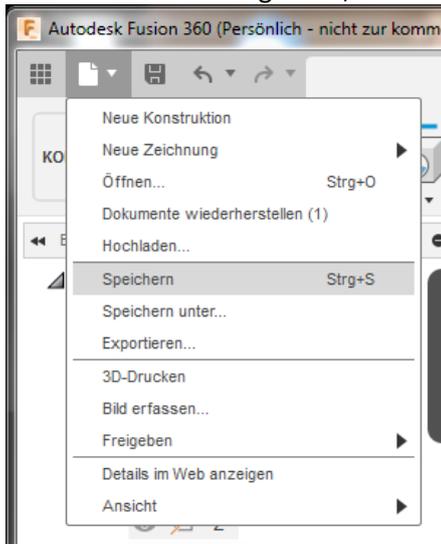
1. Blenden Sie den Körper 1 im Browser mittels **rechte Maustaste > Ein-/ausblenden ein**.



2. Klicken Sie auf **Erstellen > Bohrung** im Werkzeugkasten und erstellen Sie auf den **vorher erzeugten Punkten eine Gewindebohrung** mit den in dem folgendem Bild dargestellten Werten.

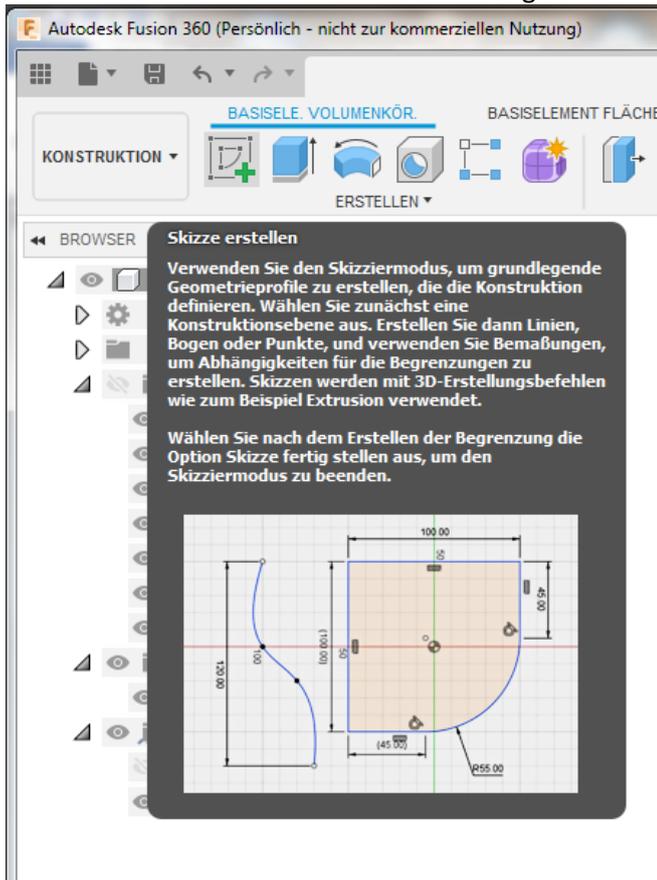


3. Klicken Sie auf **Datei > Speichern** in der Schnellzugriffsleiste. Bei Bedarf fügen Sie eine Versionsbeschreibung hinzu, und verlassen Sie den Befehl mit **OK**.

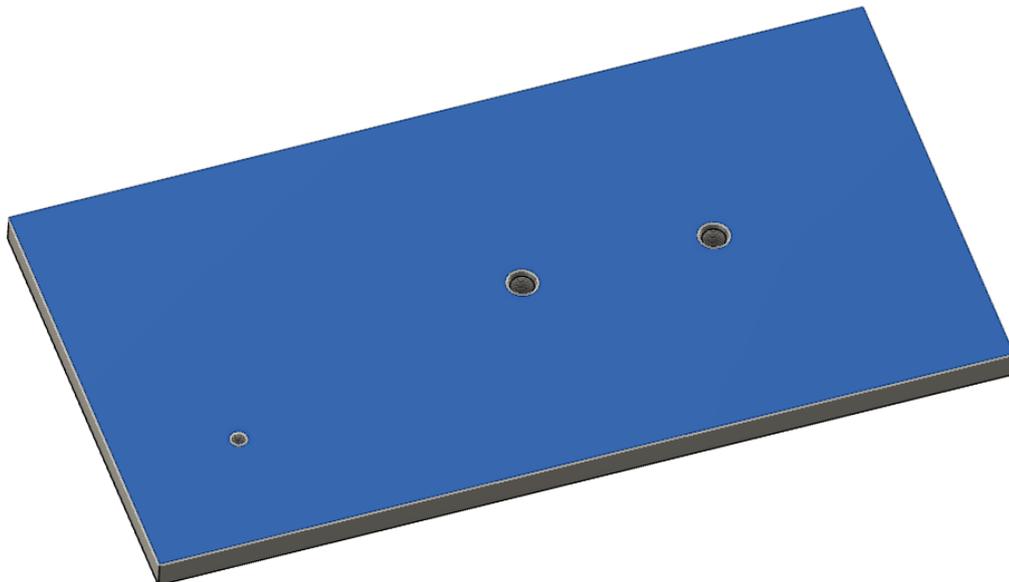


2.1.8 – Erzeugen Sie eine Skizze zur Positionierung der Gewindebohrungen M5

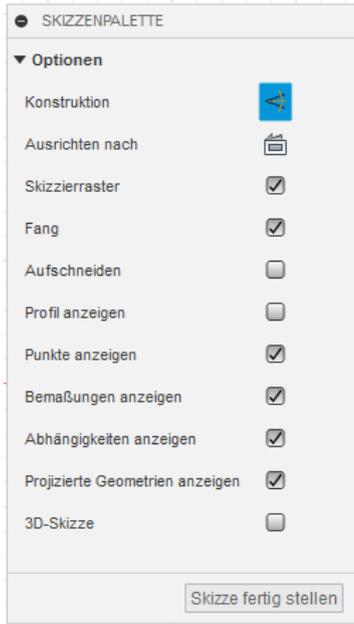
1. Klicken Sie auf **Skizze erstellen** im Werkzeugkasten.



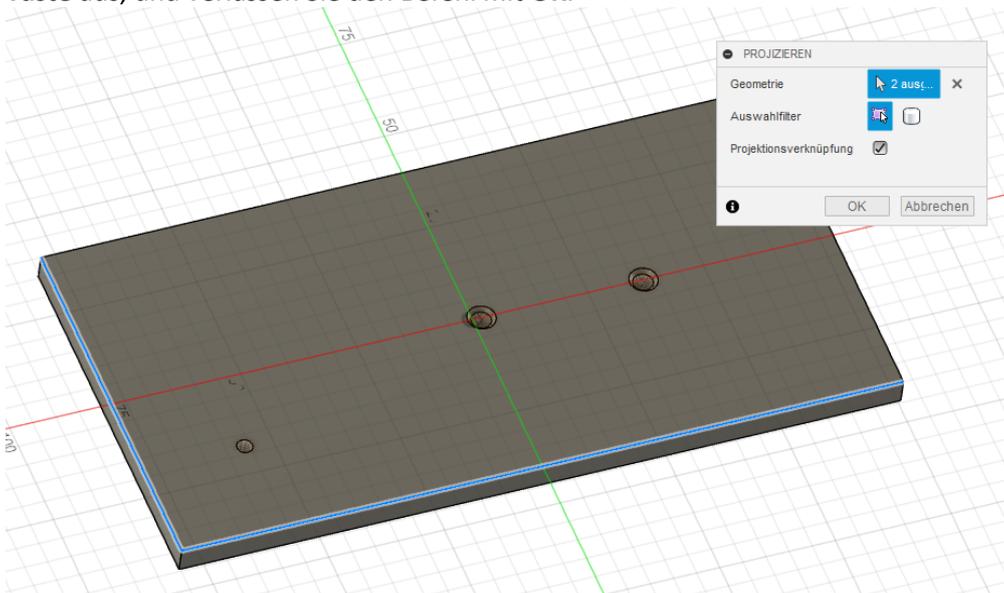
2. Wählen Sie die **obere Ebene** der Grundplatte zum Erstellen der Skizze aus.



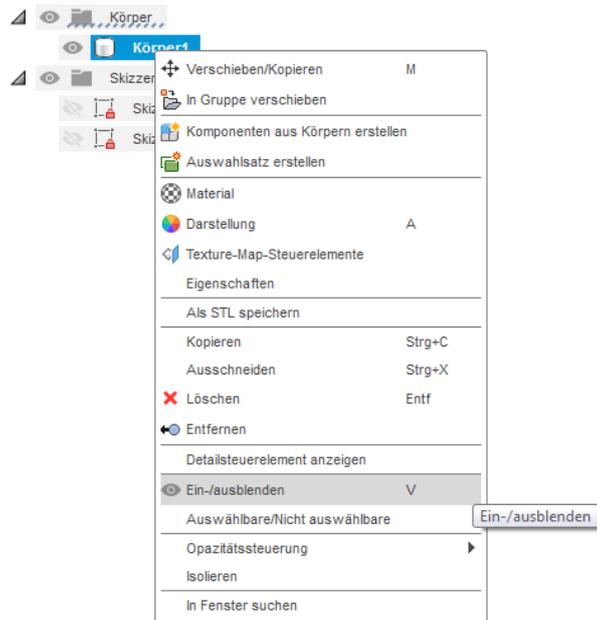
3. Vergewissern Sie sich, dass die Option **Skizzenpalette > Konstruktion** aktiviert ist.



4. Klicken Sie auf **Erstellen > Projizieren/Einschließen > Projizieren** im Werkzeugkasten. Wählen Sie die **linke vertikale Linie** und die **untere horizontale Linie** mit gedrückter **Strg-Taste** aus, und verlassen Sie den Befehl mit **OK**.



5. Blenden Sie den Körper 1 im Browser mittels **rechte Maustaste > Ein-/ausblenden** aus.



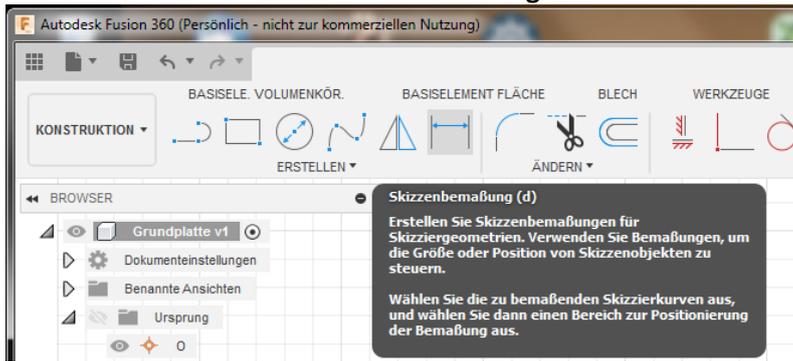
6. Richten Sie mittels dem Befehl **Skizzenpalette > Ausrichten nach** die Ansicht auf die Skizzenebene aus.



7. Klicken Sie auf **Erstellen > Punkt** und platzieren Sie zwei Punkte **oberhalb der horizontalen** und **rechts von der vertikalen Konstruktionslinie**. Platzieren Sie den zweiten Punkt auf einer **horizontalen Linie** zu dem ersten Punkt.



8. Klicken Sie auf **Erstellen > Skizzenbemaßung**



9. Erstellen Sie drei Skizzenbemaßungen wie im unteren Bild dargestellt.

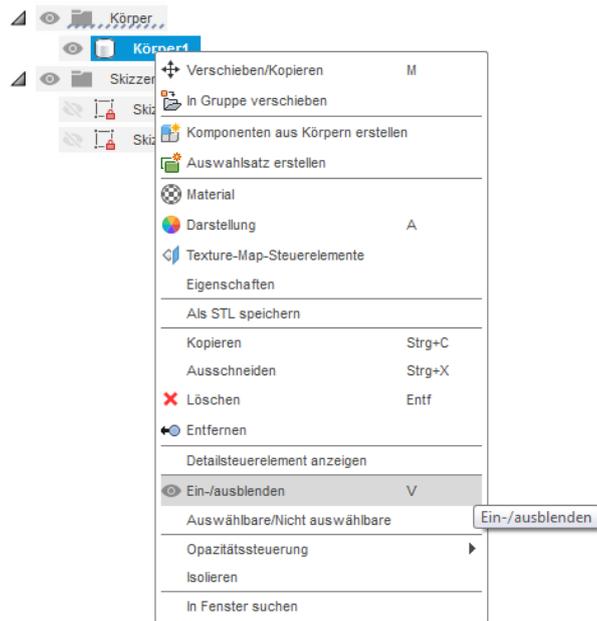


10. Klicken Sie auf **Skizze fertig stellen** im Werkzeugkasten.

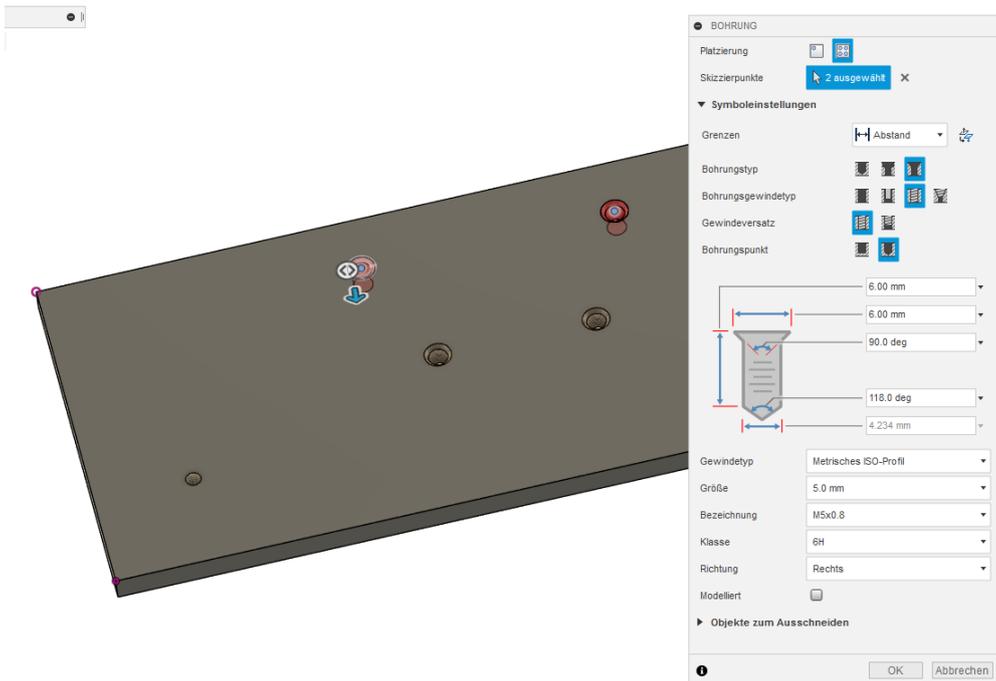


2.1.9 – Erzeugen Sie die Gewindebohrungen M5

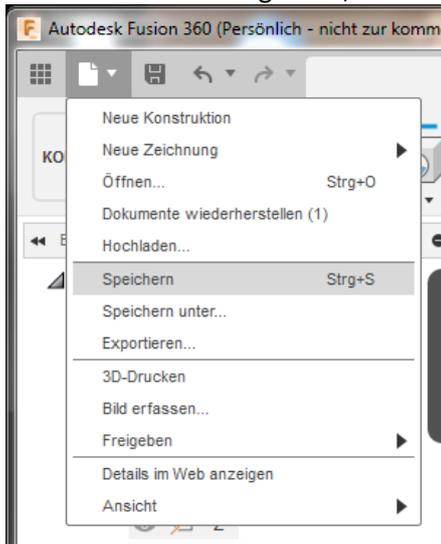
1. Blenden Sie den Körper 1 im Browser mittels **rechte Maustaste > Ein-/ausblenden ein**.



2. Klicken Sie auf **Erstellen > Bohrung** im Werkzeugkasten, und erstellen Sie auf den **vorher erzeugten Punkten eine Gewindebohrung** mit den in dem folgendem Bild dargestellten Werten.

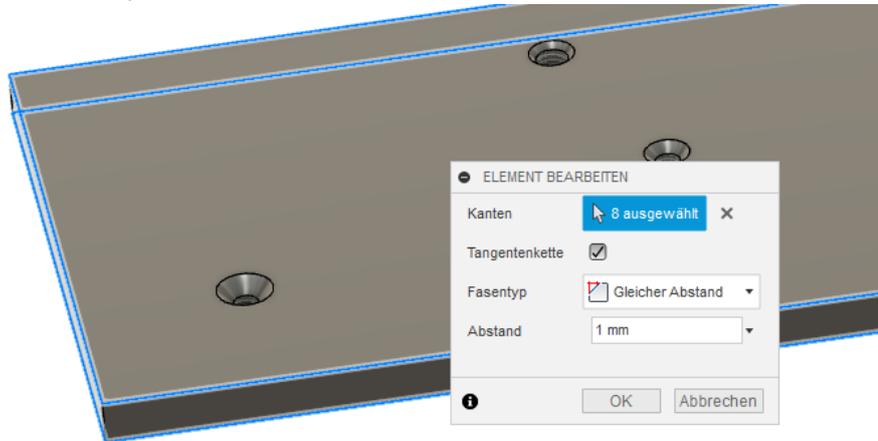


3. Klicken Sie auf **Datei > Speichern** in der Schnellzugriffsleiste. Bei Bedarf fügen Sie eine Versionsbeschreibung hinzu, und verlassen Sie den Befehl mit **OK**.



2.1.10 – Erstellen Sie Fasen an den Kanten des Werkstücks

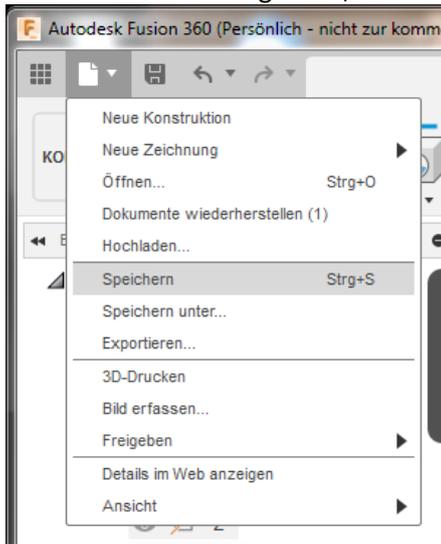
1. Klicken Sie auf **Ändern > Fasse**, und wählen Sie die acht horizontalen Kanten mit gedrückter **Strg-Taste** aus. Für den Fasentyp wählen Sie **Gleicher Abstand** und für den **Abstand=1,0mm** aus. Verlassen Sie den Befehl mit **OK**.



2. Klicken Sie auf **Ändern > Fasse**, und wählen Sie die vier vertikalen Kanten mit gedrückter **Strg-Taste** aus. Für den Fasentyp wählen Sie **Gleicher Abstand** und für den **Abstand=0,5mm** aus. Verlassen Sie den Befehl mit **OK**.

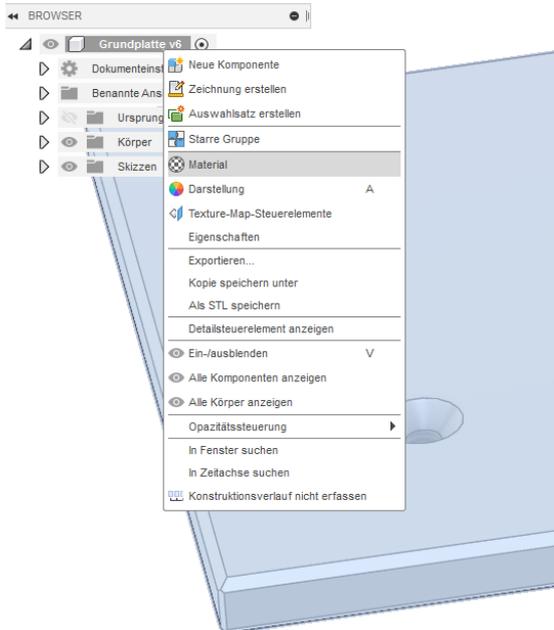


3. Klicken Sie auf **Datei > Speichern** in der Schnellzugriffsleiste. Bei Bedarf fügen Sie eine Versionsbeschreibung hinzu, und verlassen Sie den Befehl mit **OK**.

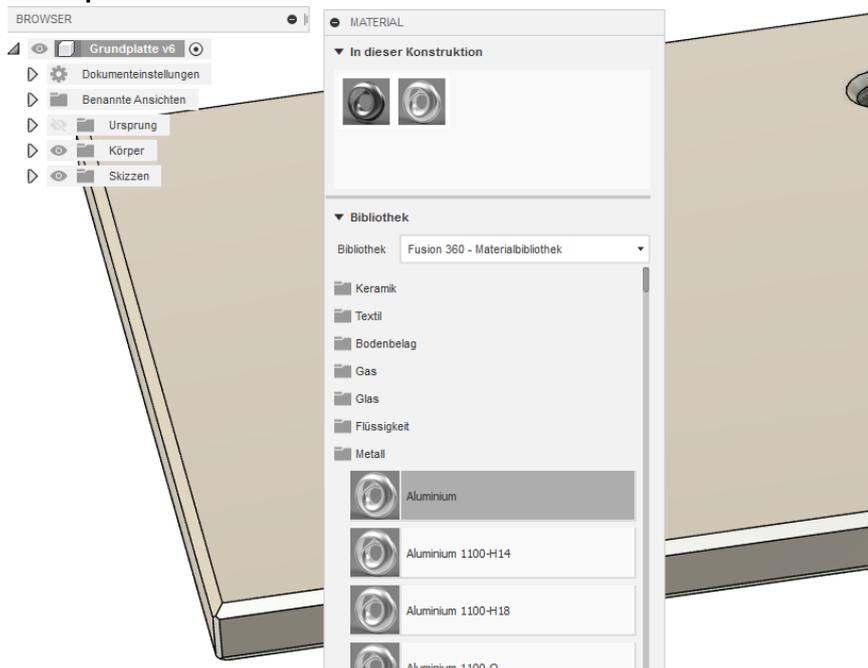


2.1.11 – Vergeben Sie das Material für das Werkstück

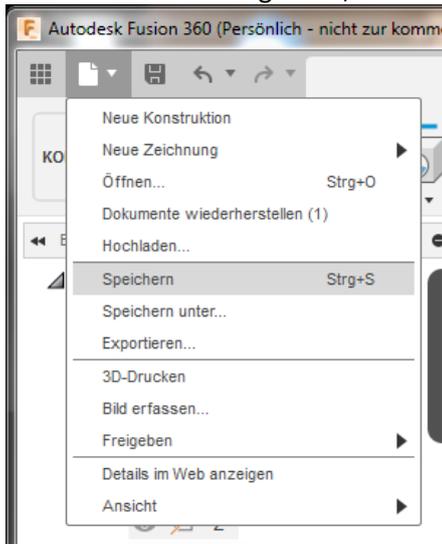
1. Öffnen Sie mittels **rechte Maustaste > Material** das Materialmenü der Komponente **Grundplatte**.



2. Ziehen Sie das **Material Aluminium** mittels Drag and Drop auf die **Komponente Grundplatte**. Verlassen Sie das Menü mit **OK**.



3. Klicken Sie auf **Datei > Speichern** in der Schnellzugriffsleiste. Bei Bedarf fügen Sie eine Versionsbeschreibung hinzu, und verlassen Sie den Befehl mit **OK**.





Lerninhalt:

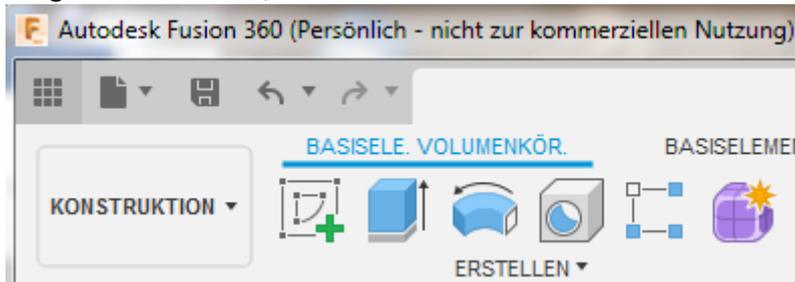
Diese Übung vermittelt Ihnen die folgenden Lerninhalte:

- Erzeugen einer neuen Konstruktion
- Erzeugen einer Skizze
- Drehen einer Skizze
- Erzeugen einer Durchgangsbohrung
- Erzeugen einer Fase
- Vergeben eines Materials

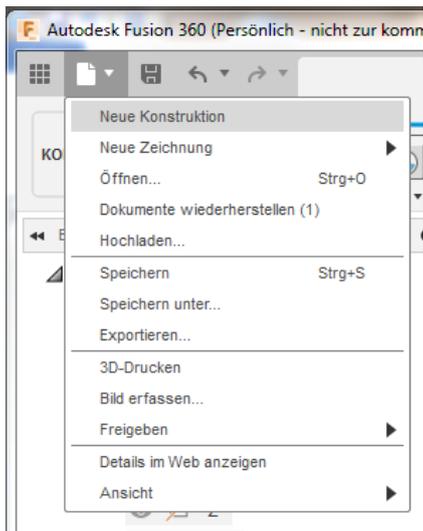


2.2.1 – Erzeugen und speichern Sie ein neues Model

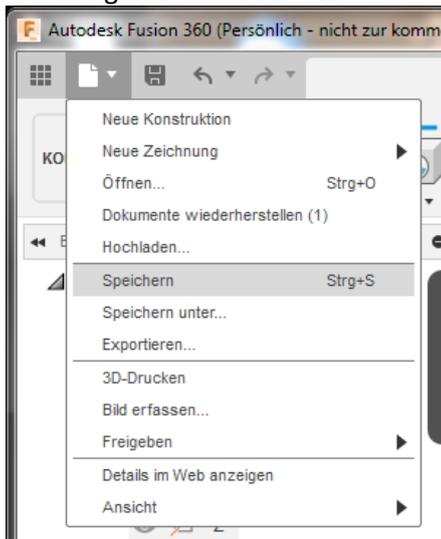
5. Starten Sie **AUTODESK FUSION 360**.
6. Vergewissern Sie sich, dass Sie sich im Arbeitsbereich **Konstruktion** befinden.



7. Klicken Sie auf **Datei > Neue Konstruktion** in der Schnellzugriffsleiste

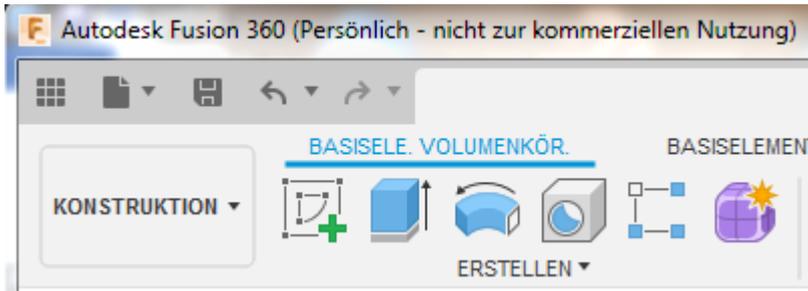


8. Wählen Sie **Datei > Speichern** in der Schnellzugriffsleiste. Dann geben Sie **Halter** als Name ein und gehen dann auf **OK**.

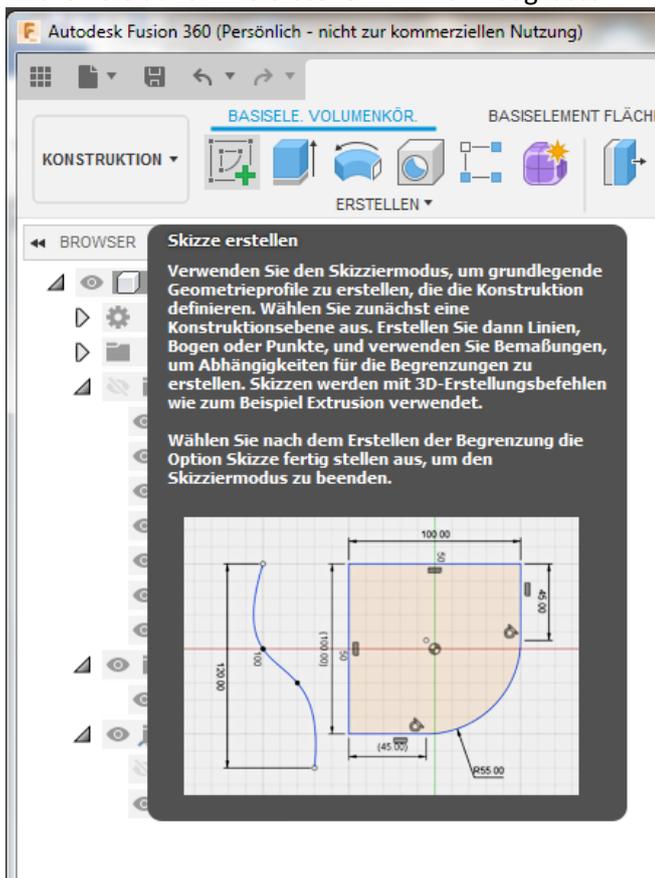


2.2.2 – Erzeugen Sie als erstes Element die Skizze des Halters

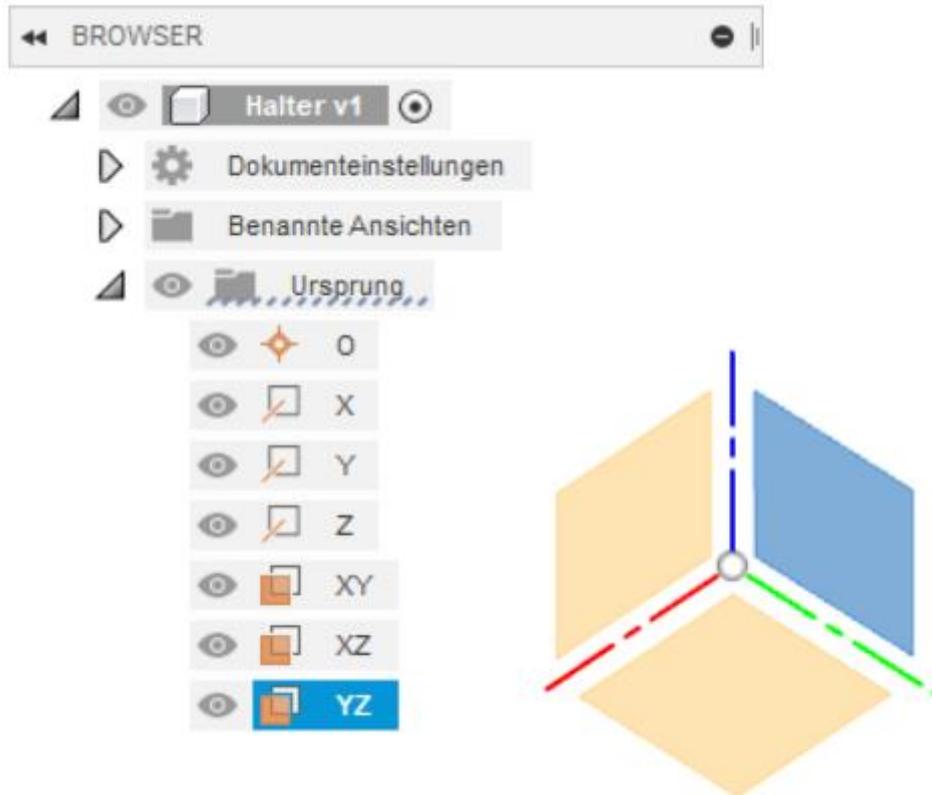
8. Vergewissern Sie sich, dass Sie sich im Werkzeugkasten **Basiselemente Volumenkörper** befinden



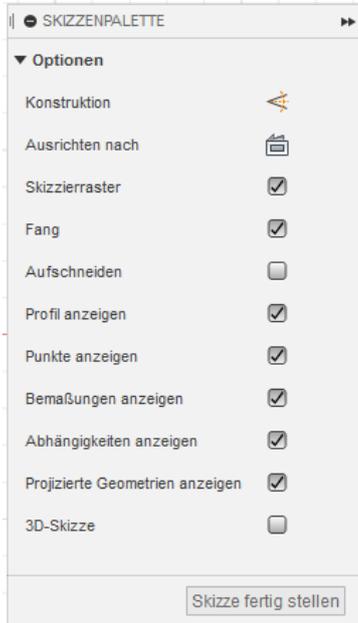
9. Klicken Sie auf **Skizze erstellen** im Werkzeugkasten.



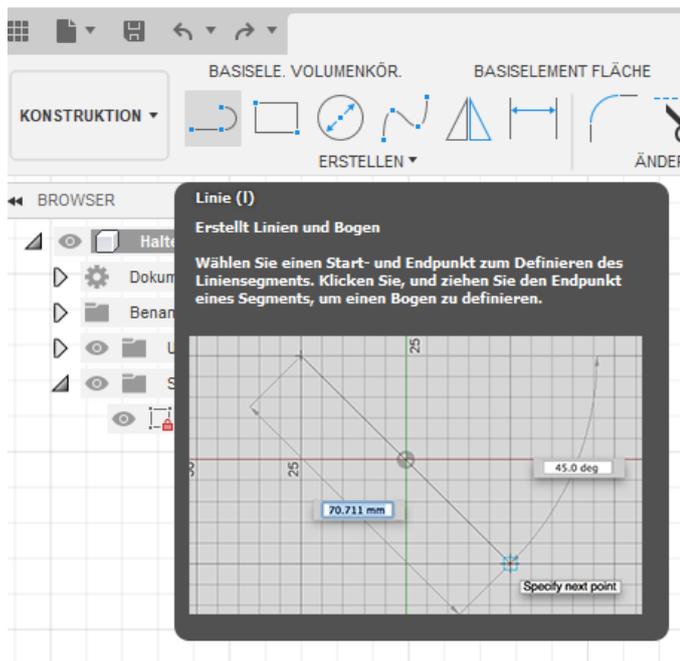
10. Wählen Sie die **YZ-Ebene** zum Erstellen der Skizze aus.



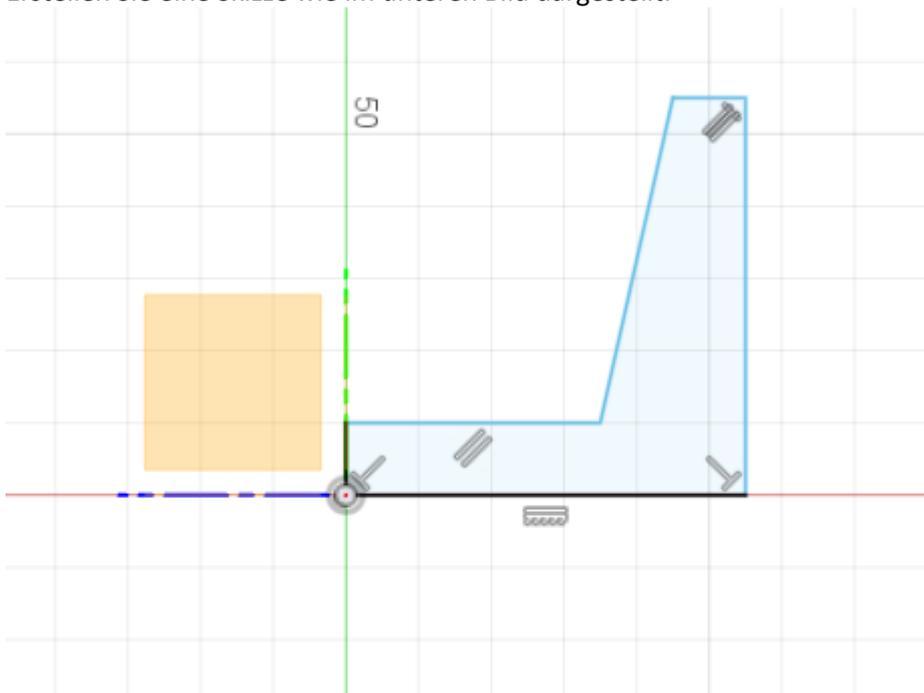
11. Vergewissern Sie sich, dass die Optionen **Skizzenpalette > Skizzieraster** und **Skizzenpalette > Fang** aktiviert sind.



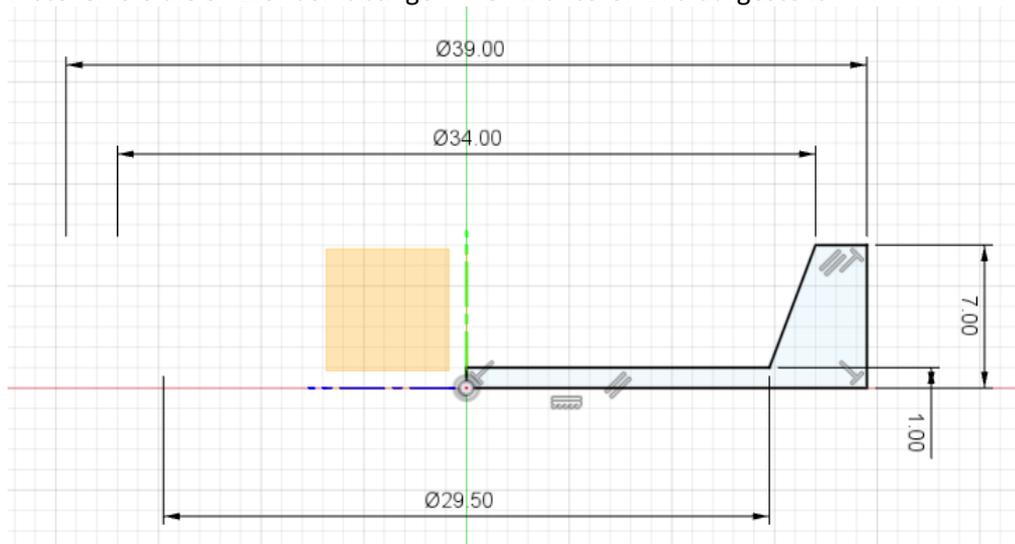
12. Klicken Sie auf **Erstellen > Linie** im Werkzeugkasten.



13. Erstellen Sie eine Skizze wie im unteren Bild dargestellt.



14. Erstellen Sie die Skizzenbemaßungen wie im unteren Bild dargestellt.

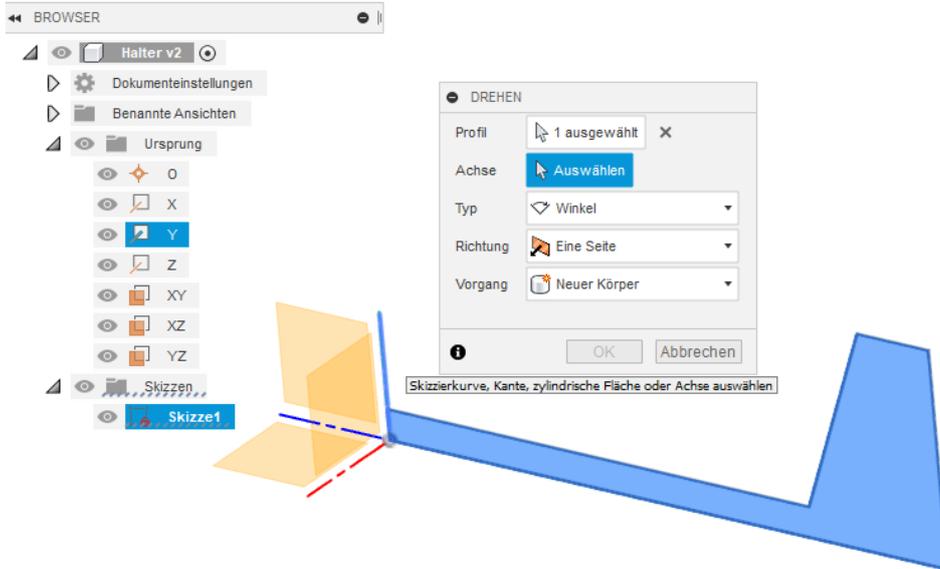


15. Klicken Sie auf **Skizze fertig stellen** im Werkzeugkasten.

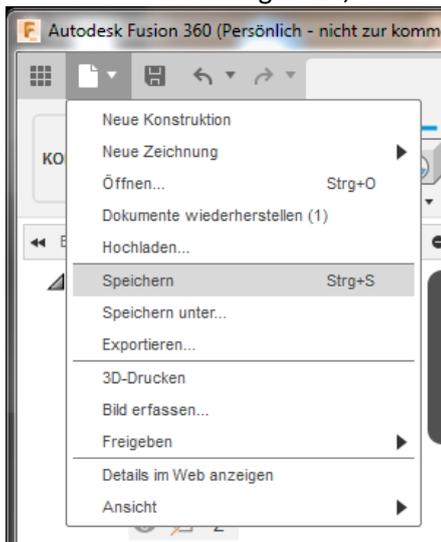


2.2.3 – Drehen Sie die Skizze und erstellen Sie damit den Körper des Halters

1. Klicken Sie auf **Erstellen > Drehen** im Werkzeugkasten. Wählen Sie die **Y-Achse** als Drehachse aus. Wählen Sie **Typ=Vollständig** aus und verlassen Sie den Befehl mit **OK**.

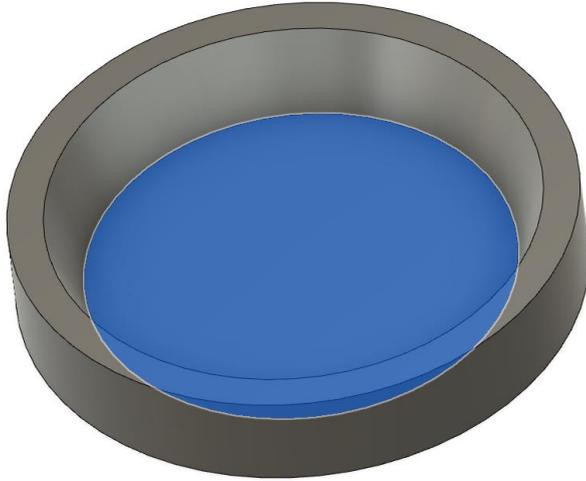


2. Klicken Sie auf **Datei > Speichern** in der Schnellzugriffsleiste. Bei Bedarf fügen Sie eine Versionsbeschreibung hinzu, und verlassen Sie den Befehl mit **OK**.

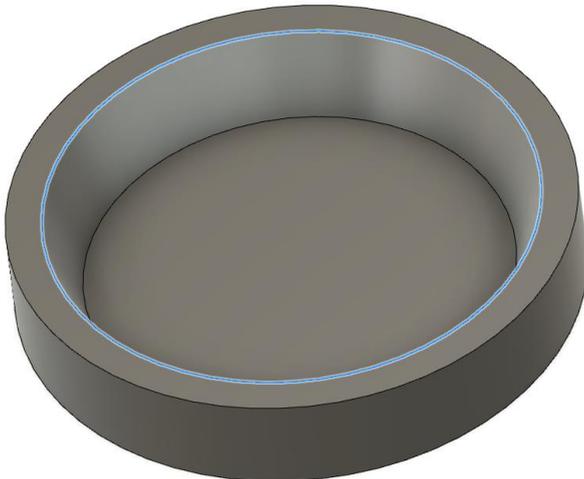


2.2.4 – Erzeugen Sie die Durchgangsbohrung

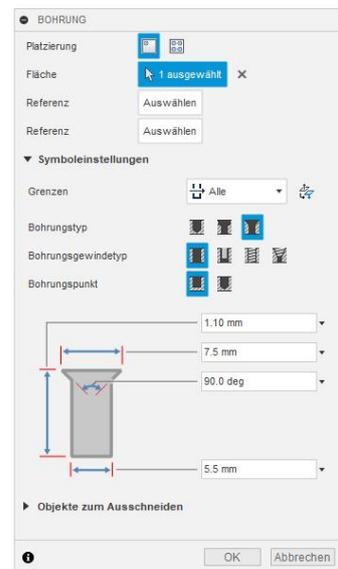
1. Klicken Sie auf **Erstellen > Bohrung** im Werkzeugkasten. Als Fläche wählen Sie die **obere Grundfläche** des Halters aus.



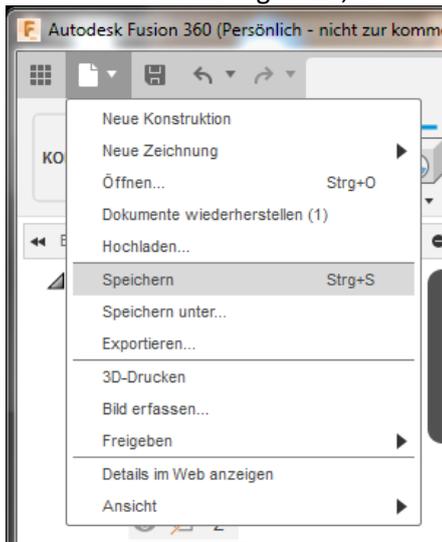
2. Als Referenz wählen Sie den **oberen Innendurchmesser** des Halters aus.



3. Erstellen Sie eine Durchgangsbohrung mit den in dem folgenden Bild dargestellten Werten, und verlassen Sie den Befehl mit **OK**.

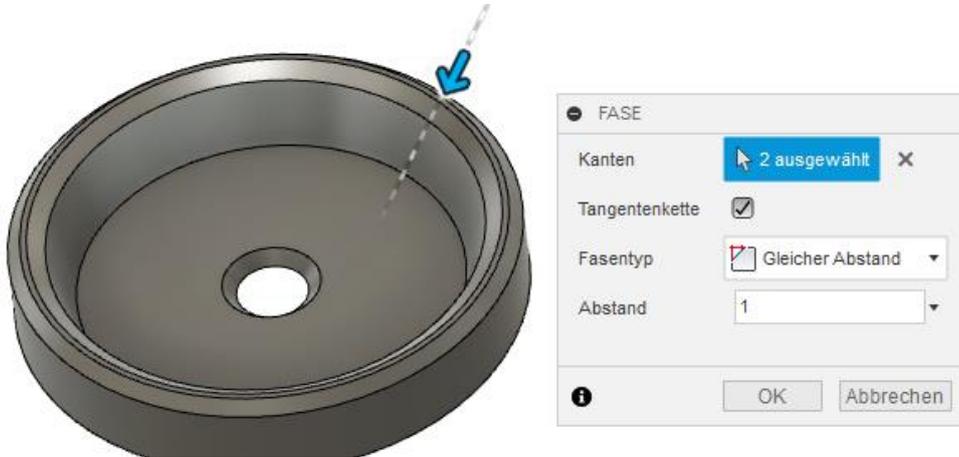


4. Klicken Sie auf **Datei > Speichern** in der Schnellzugriffsleiste. Bei Bedarf fügen Sie eine Versionsbeschreibung hinzu, und verlassen Sie den Befehl mit **OK**.

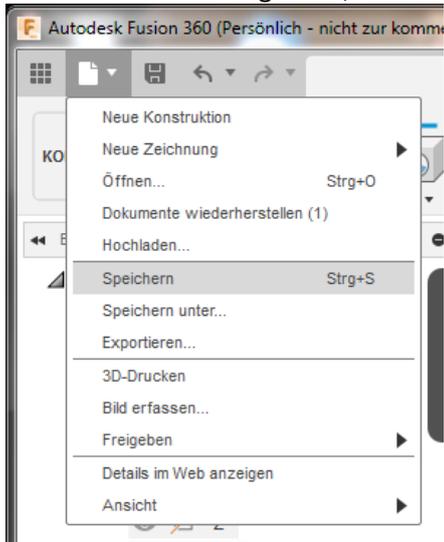


2.2.5 – Erstellen Sie Fasen an den Kanten des Werkstücks

1. Klicken Sie auf **Ändern > Fase**, und wählen Sie die zwei oberen Kanten mit gedrückter **Strg-Taste** aus. Für den Fasentyp wählen Sie **Gleicher Abstand** und für den **Abstand=1,0mm** aus. Verlassen Sie den Befehl mit **OK**.

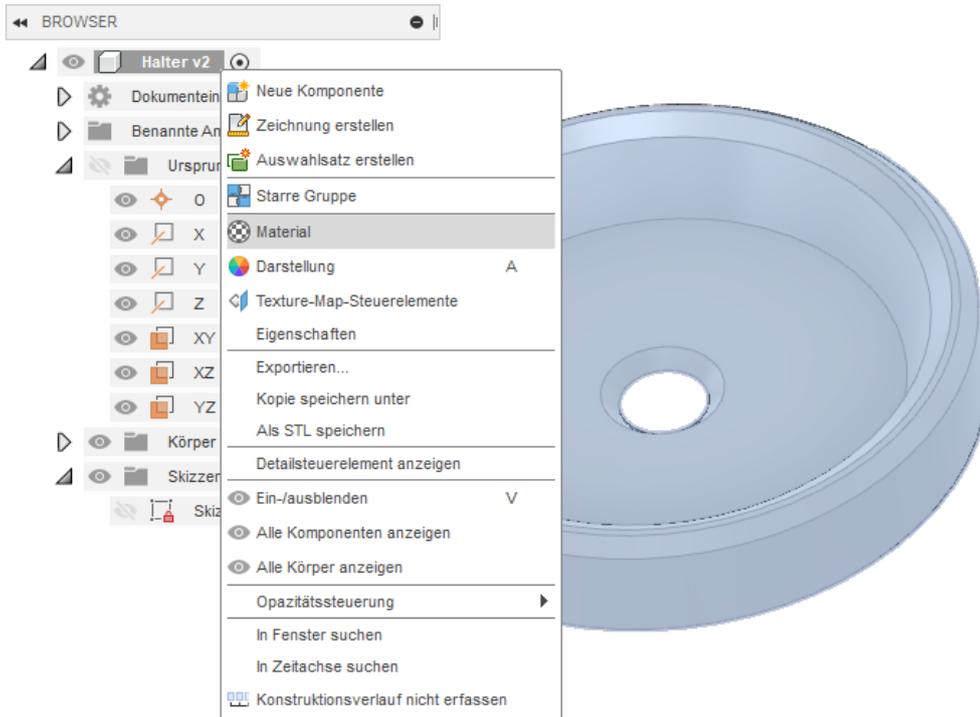


2. Klicken Sie auf **Datei > Speichern** in der Schnellzugriffsleiste. Bei Bedarf fügen Sie eine Versionsbeschreibung hinzu, und verlassen Sie den Befehl mit **OK**.

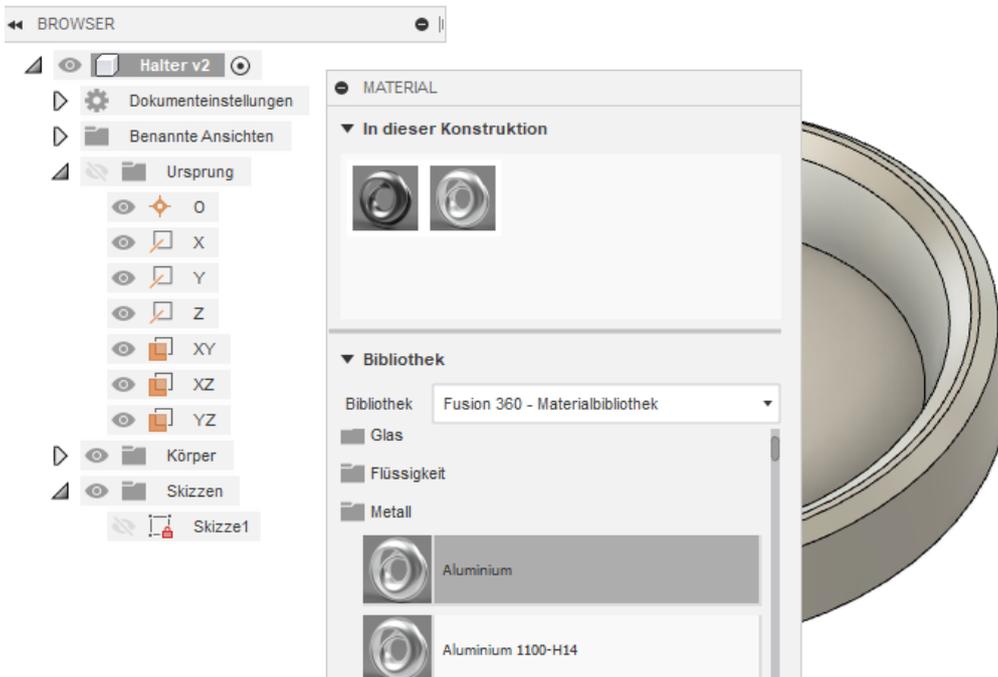


2.2.6 – Vergeben Sie das Material für das Werkstück

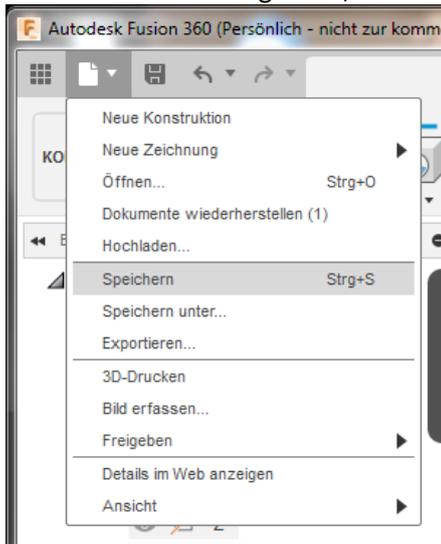
1. Öffnen Sie mittels **rechte Maustaste > Material** das Materialmenü der Komponente **Halter**.

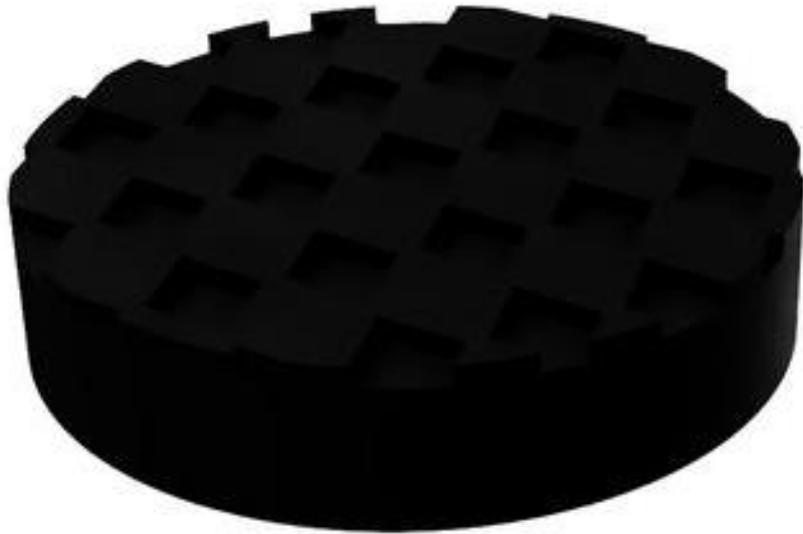


2. Ziehen Sie das **Material Aluminium** mittels Drag and Drop auf die **Komponente Halter**. Verlassen Sie das Menü mit **OK**.



4. Klicken Sie auf **Datei > Speichern** in der Schnellzugriffsleiste. Bei Bedarf fügen Sie eine Versionsbeschreibung hinzu, und verlassen Sie den Befehl mit **OK**.





Lerninhalt:

Diese Übung vermittelt Ihnen die folgenden Lerninhalte:

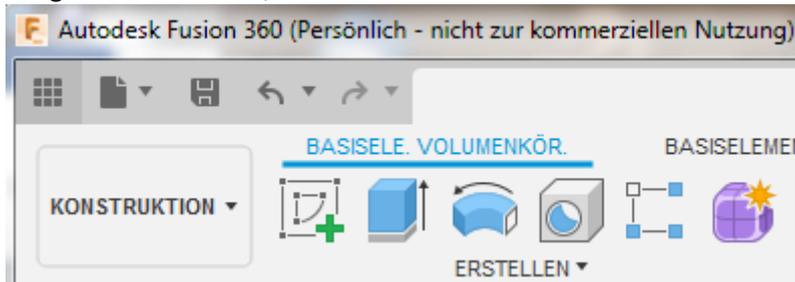
- Erzeugen einer neuen Konstruktion
- Erzeugen einer Skizze
- Extrudieren einer Skizze
- Erzeugen einer rechteckigen Anordnung
- Vergeben eines Materials



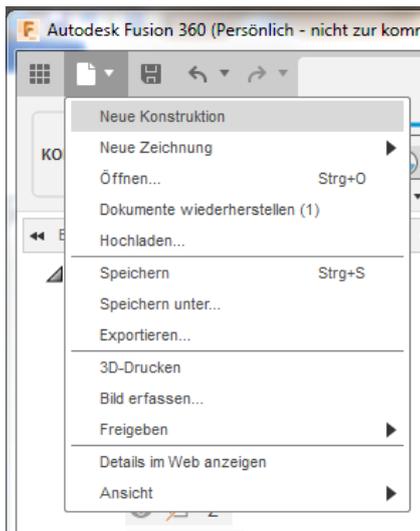
2.3.1 – Erzeugen und speichern Sie ein neues Model

9. Starten Sie **AUTODESK FUSION 360**.

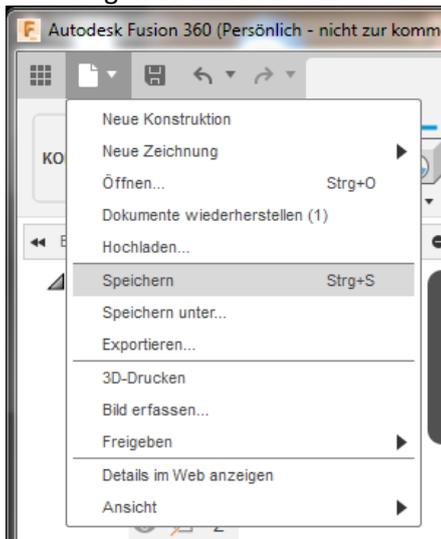
10. Vergewissern Sie sich, dass Sie sich im Arbeitsbereich **Konstruktion** befinden.



11. Klicken Sie auf **Datei > Neue Konstruktion** in der Schnellzugriffsleiste

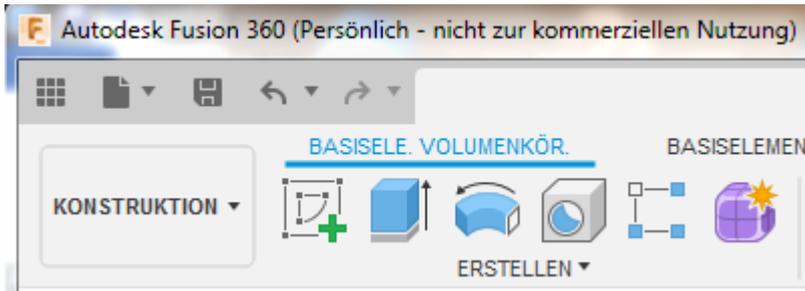


12. Wählen Sie **Datei > Speichern** in der Schnellzugriffsleiste. Dann geben Sie **Fuss** als Name ein und gehen dann auf **OK**.

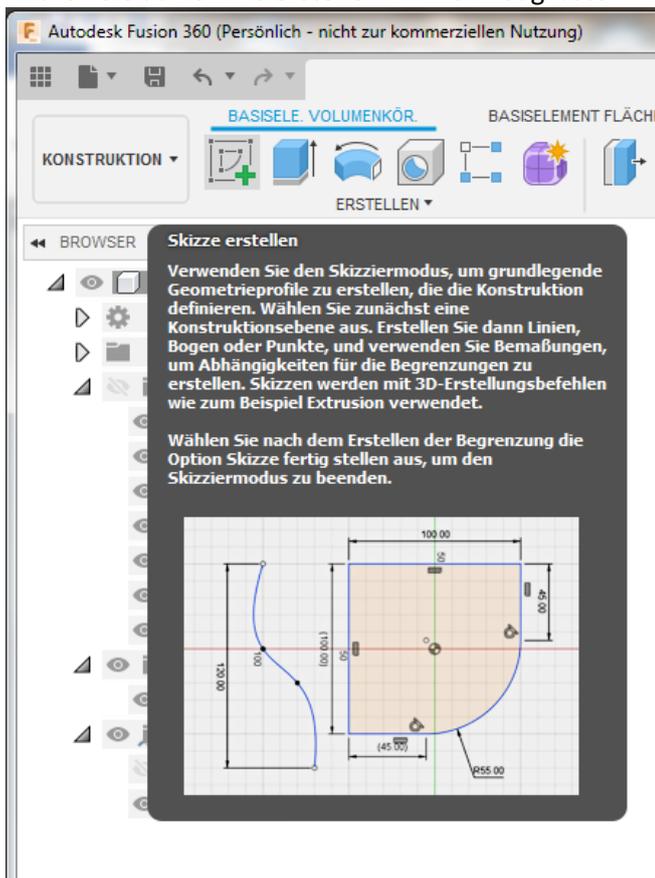


2.3.2 – Erzeugen Sie als erstes Element die Skizze des Fußes

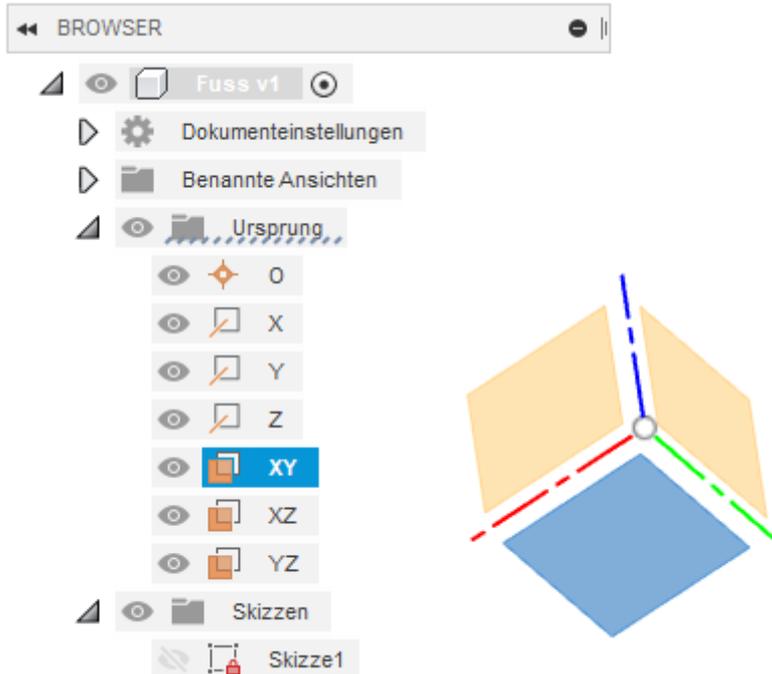
16. Vergewissern Sie sich, dass Sie sich im Werkzeugkasten **Basiselemente Volumenkörper** befinden



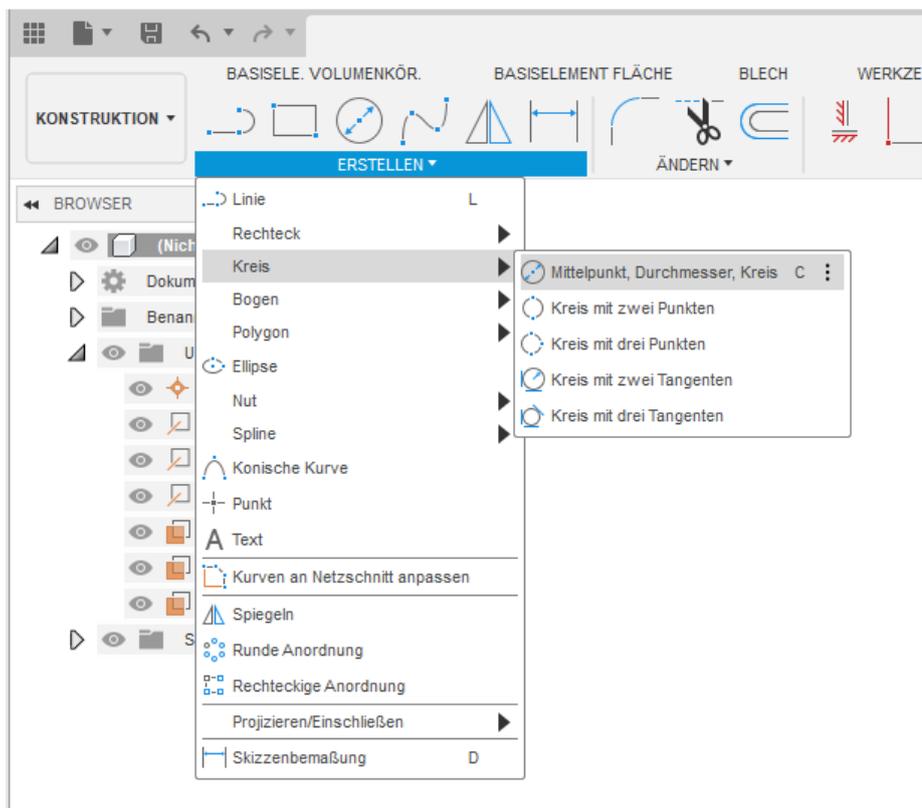
17. Klicken Sie auf **Skizze erstellen** im Werkzeugkasten.



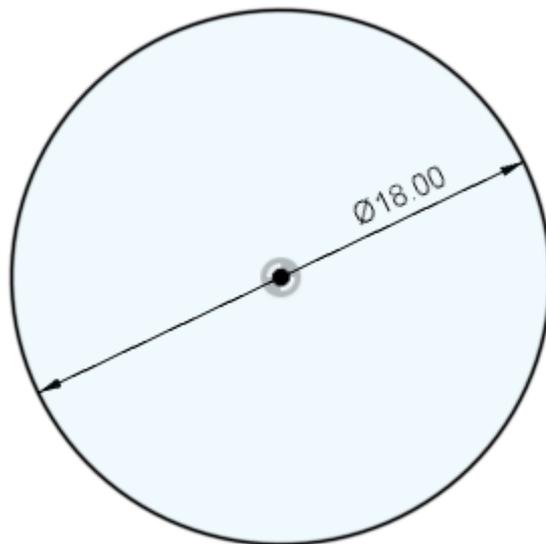
18. Wählen Sie die **XY-Ebene** zum Erstellen der Skizze aus.



19. Klicken Sie auf **Erstellen > Kreis > Mittelpunkt, Durchmesser, Kreis** im Werkzeugkasten.



20. Platzieren Sie den Nullpunkt des Kreises auf dem Nullpunkt der Skizzierebene, und bemaßen Sie den **Durchmesser=18mm** wie im unteren Bild dargestellt.

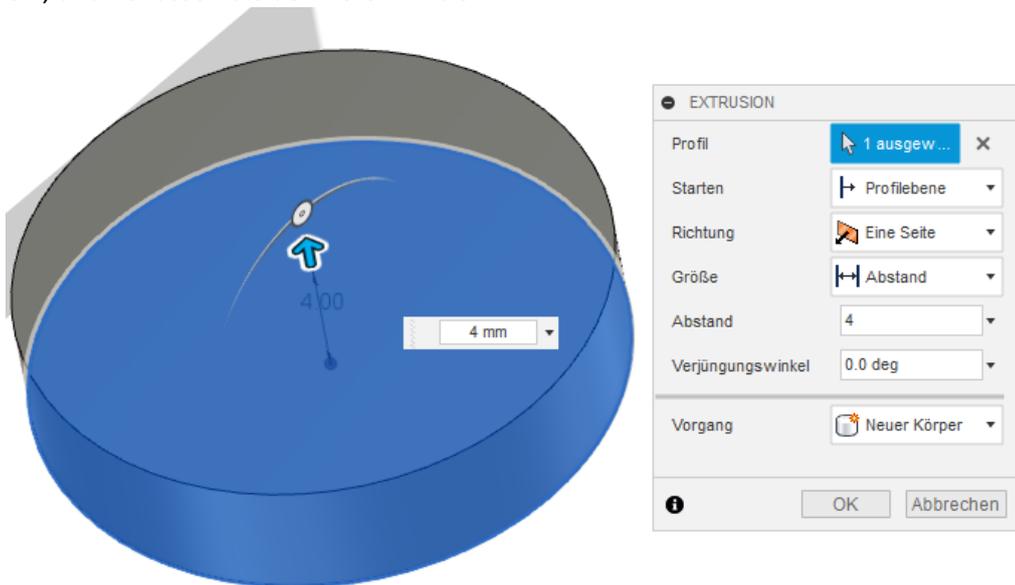


21. Klicken Sie auf **Skizze fertig stellen** im Werkzeugkasten.

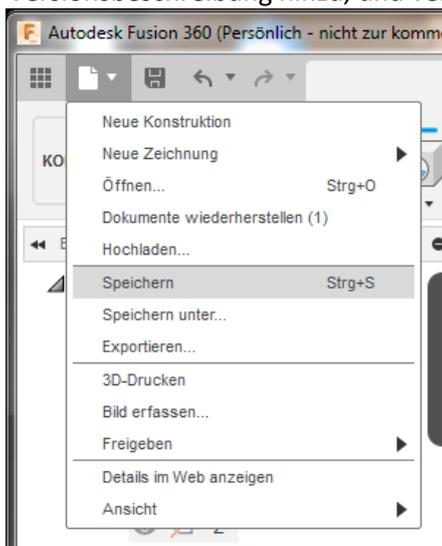


2.3.3 – Extrudieren Sie die Skizze und erstellen Sie damit den Körper des Fußes

3. Klicken Sie auf **Erstellen > Extrusion** im Werkzeugkasten. Geben Sie den **Abstand=4mm** ein, und verlassen Sie den Befehl mit **OK**.

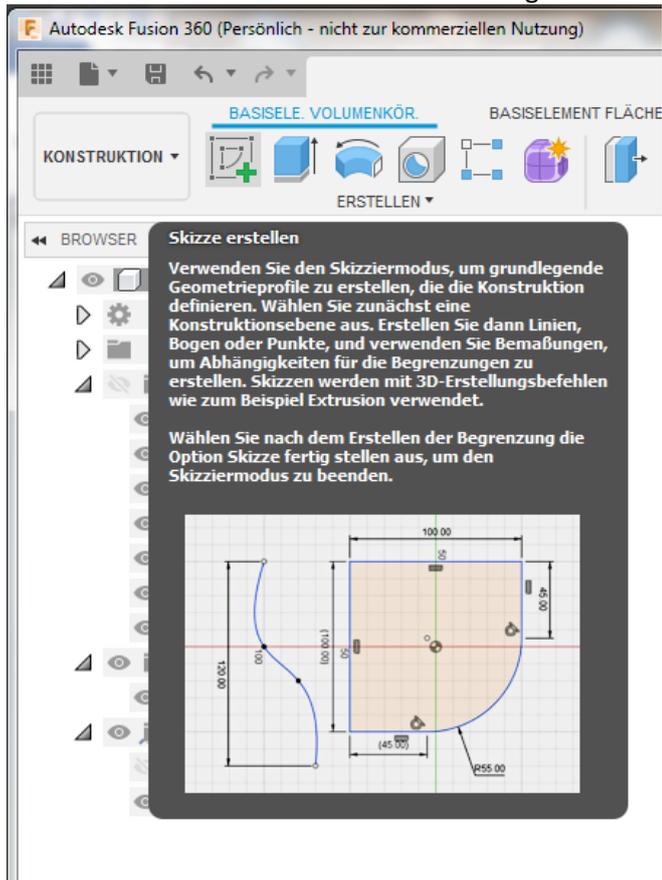


4. Klicken Sie auf **Datei > Speichern** in der Schnellzugriff-Leiste. Bei Bedarf fügen Sie eine Versionsbeschreibung hinzu, und verlassen Sie den Befehl mit **OK**

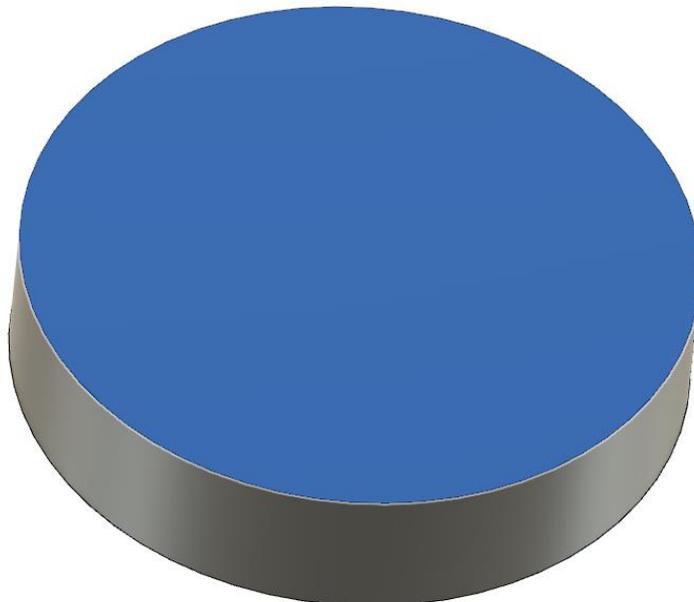


2.3.4 – Erzeugen Sie die Skizze der Raute

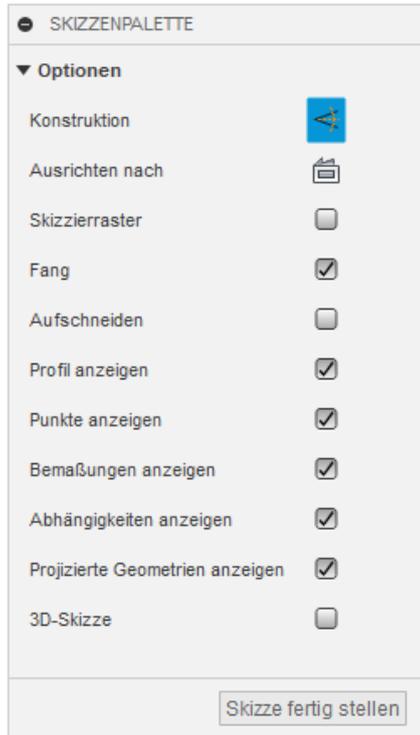
1. Klicken Sie auf **Skizze erstellen** im Werkzeugkasten.



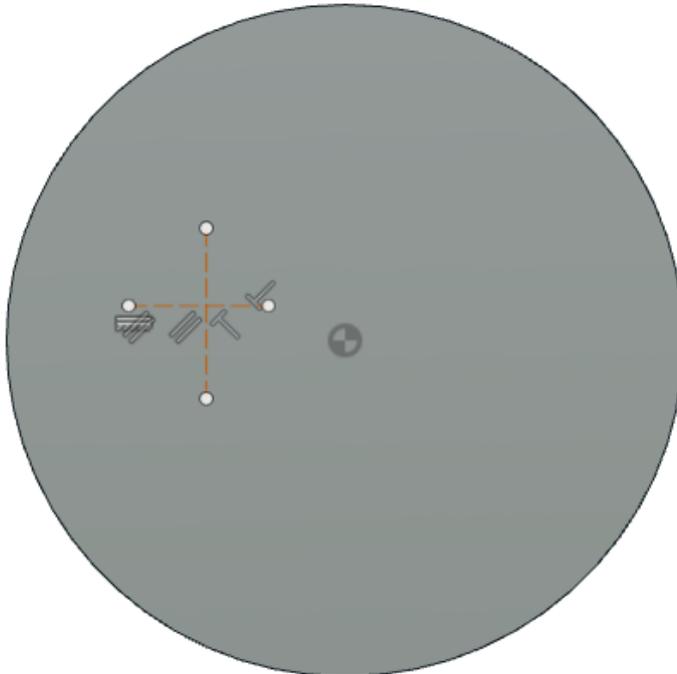
2. Wählen Sie die **obere Ebene** des Fußes zum Erstellen der Skizze aus.



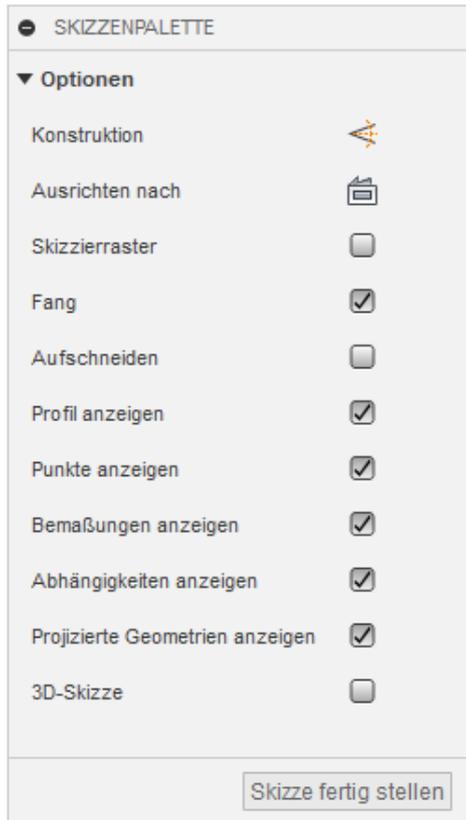
3. Vergewissern Sie sich, dass die Option **Skizzenpalette > Konstruktion** aktiviert ist.



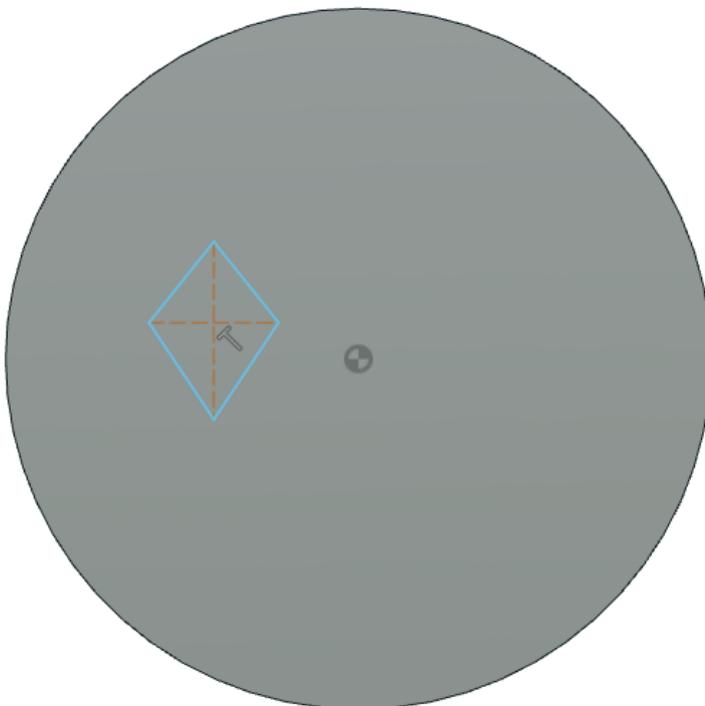
4. Klicken Sie auf **Erstellen > Linie**, und skizzieren Sie ein Mittelkreuz wie im unteren Bild dargestellt.



5. Vergewissern Sie sich, dass die Option **Skizzenpalette > Konstruktion** deaktiviert ist.



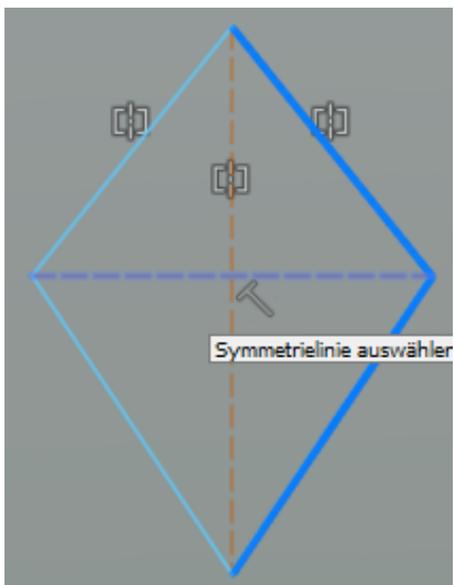
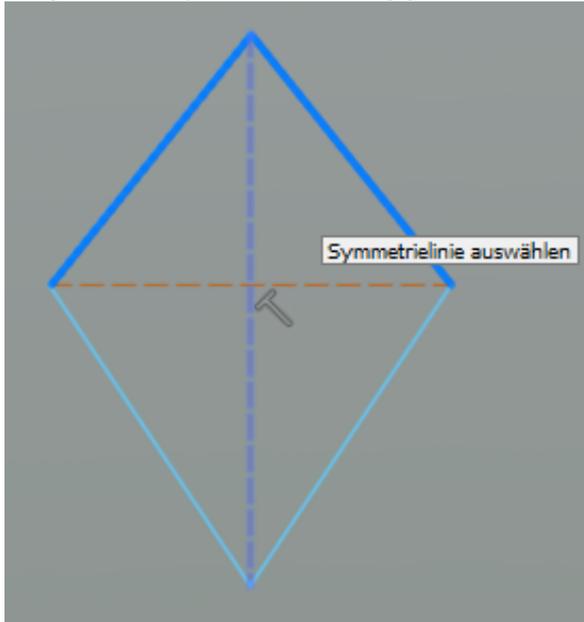
6. Klicken Sie auf **Erstellen > Linie**, und skizzieren Sie eine Raute wie im unteren Bild dargestellt.



7. Klicken Sie auf **Abhängigkeiten > Symmetrie** im Werkzeugkasten.



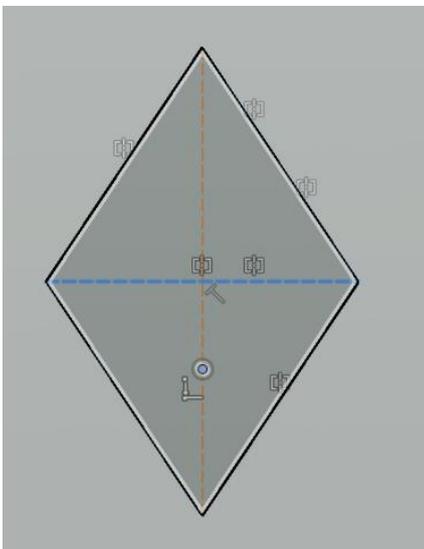
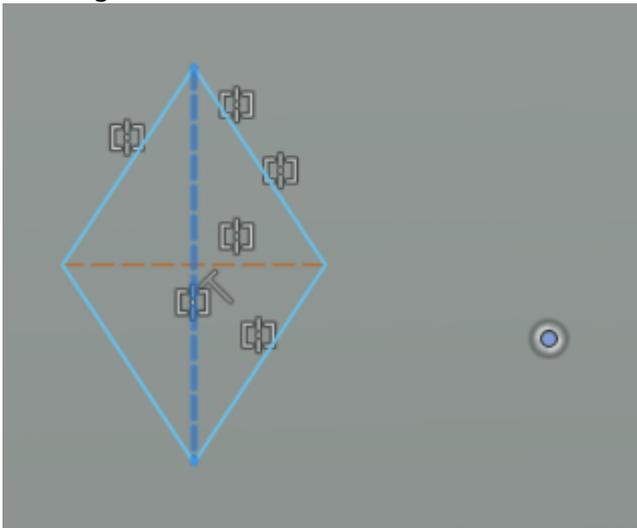
8. Vergeben Sie Symmetrie Abhängigkeiten wie im unteren Bild dargestellt.



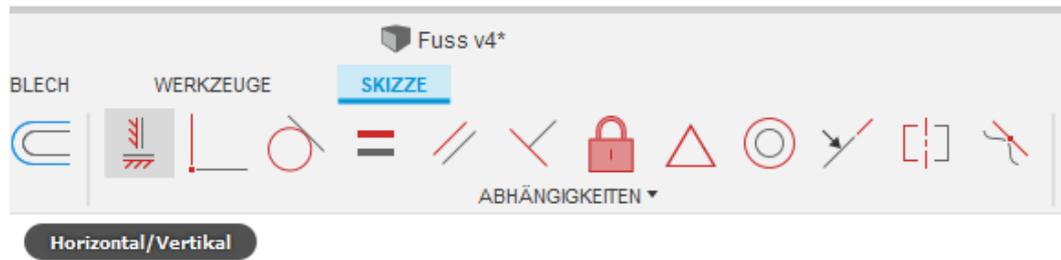
9. Klicken Sie auf **Abhängigkeiten > Koinzident** im Werkzeugkasten.



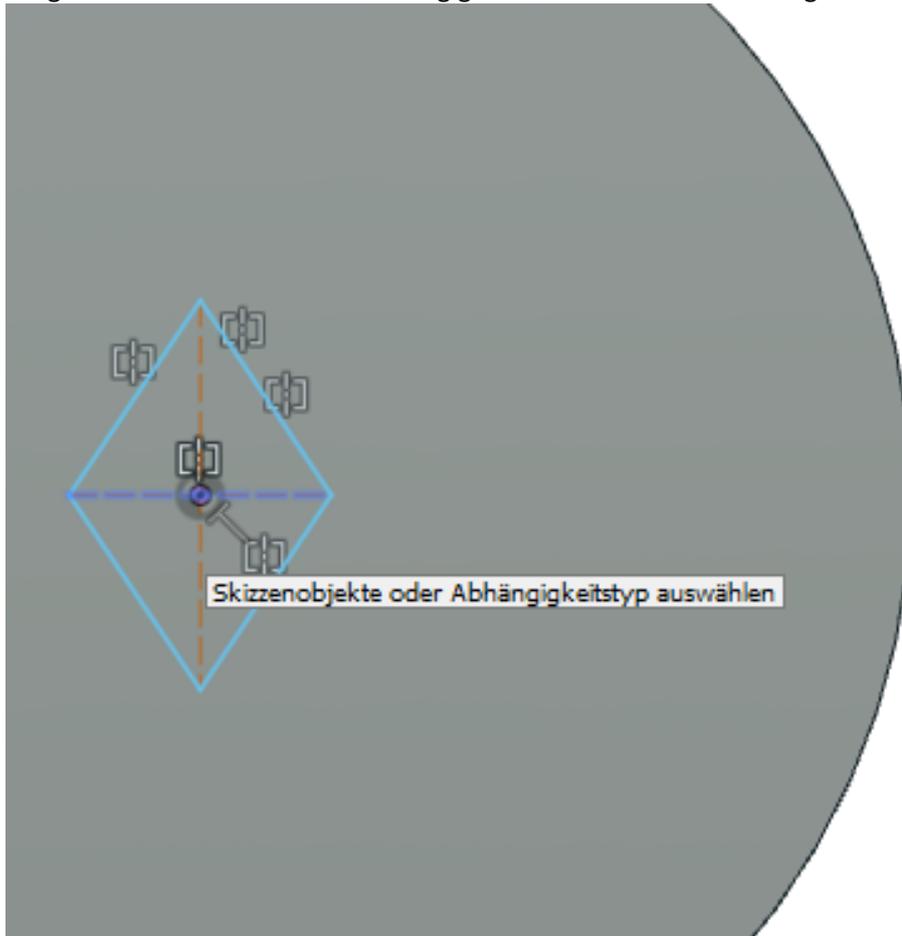
10. Vergeben Sie Koinzident Abhängigkeiten zum Mittelpunkt des Zylinders wie im unteren Bild dargestellt.



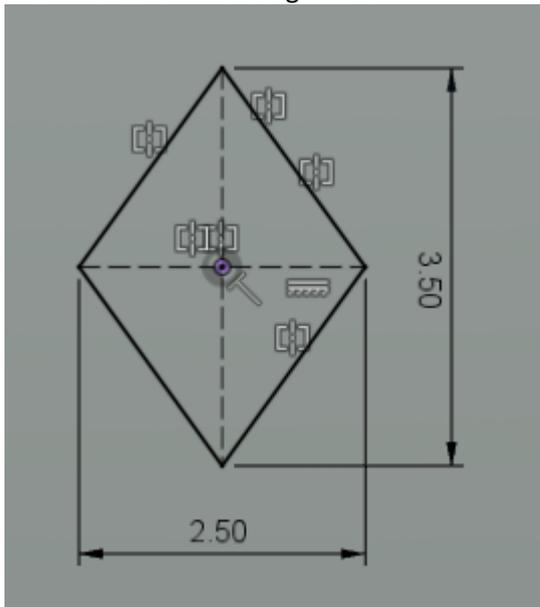
11. Klicken Sie auf **Abhängigkeiten > Horizontal/Vertikal** im Werkzeugkasten.



12. Vergeben Sie eine Horizontal Abhängigkeit wie im unteren Bild dargestellt.



13. Klicken Sie auf **Erstellen > Skizzenbemaßung** , und erstellen Sie zwei Skizzenbemaßungen wie im unteren Bild dargestellt.

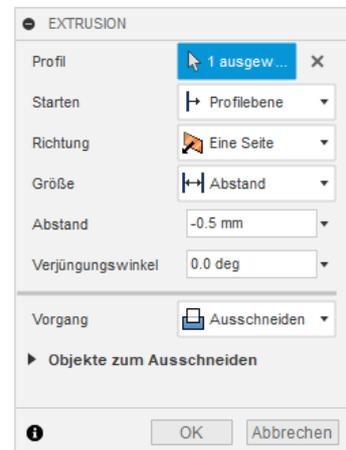
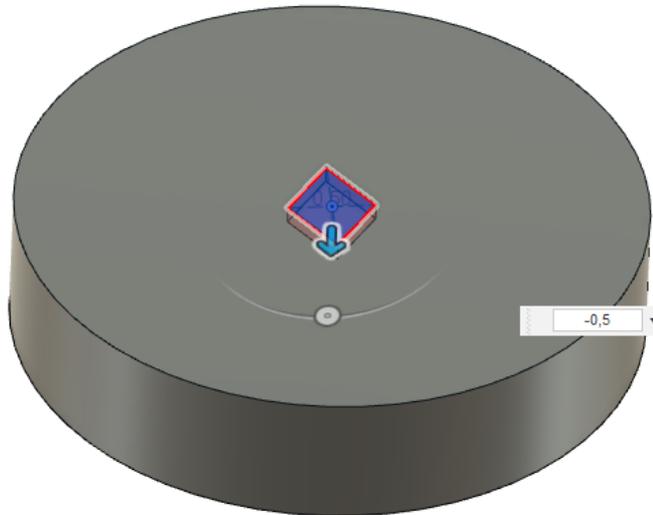


14. Klicken Sie auf **Skizze fertig stellen** im Werkzeugkasten.

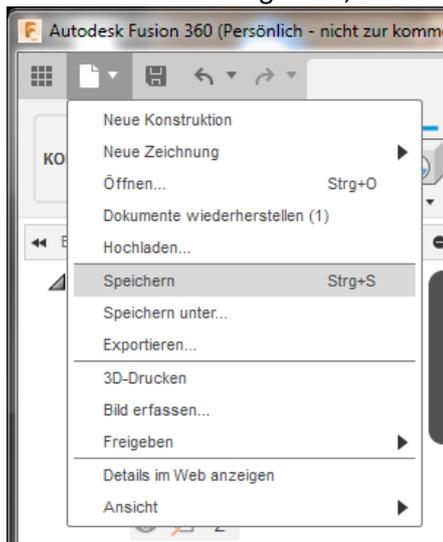


2.3.5 – Extrudieren Sie die Skizze der Raute und ziehen diese vom Fuß ab

1. Klicken Sie auf **Erstellen > Extrusion** im Werkzeugkasten. Geben Sie den **Abstand=-0,5mm** ein und **Vorgang=Ausschneiden**. Verlassen Sie den Befehl mit **OK**.

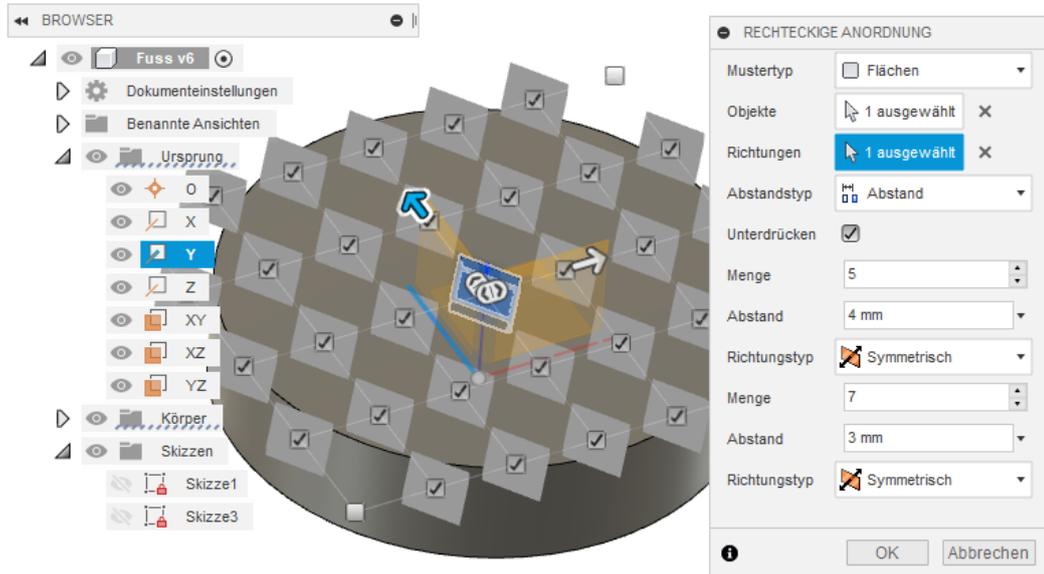


2. Klicken Sie auf **Datei > Speichern** in der Schnellzugriffsleiste. Bei Bedarf fügen Sie eine Versionsbeschreibung hinzu, und verlassen Sie den Befehl mit **OK**

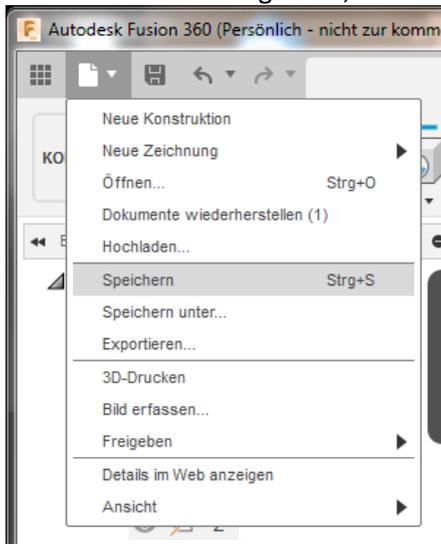


2.3.6 – Extrudieren Sie die Skizze der Raute und ziehen diese vom Fuß ab

1. Klicken Sie auf **Erstellen > Rechteckige Anordnung** im Werkzeugkasten. Erstellen Sie die rechteckige Anordnung mit den im unteren Bild dargestellten Werten. Die nicht benötigten Kopien können abgewählt werden. Als Richtung wählen Sie die **Y-Achse** aus. Verlassen Sie den Befehl mit **OK**.

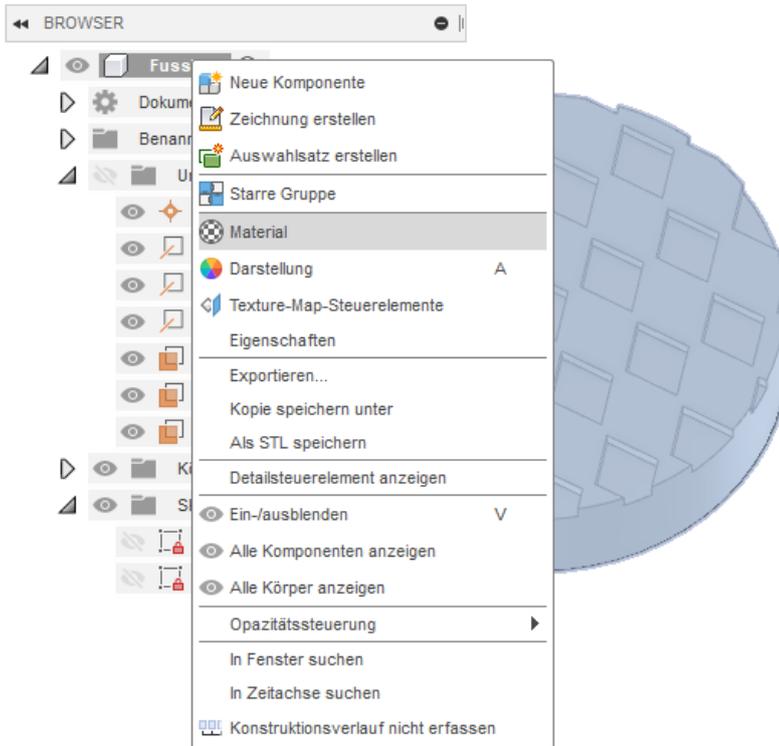


2. Klicken Sie auf **Datei > Speichern** in der Schnellzugriffsleiste. Bei Bedarf fügen Sie eine Versionsbeschreibung hinzu, und verlassen Sie den Befehl mit **OK**

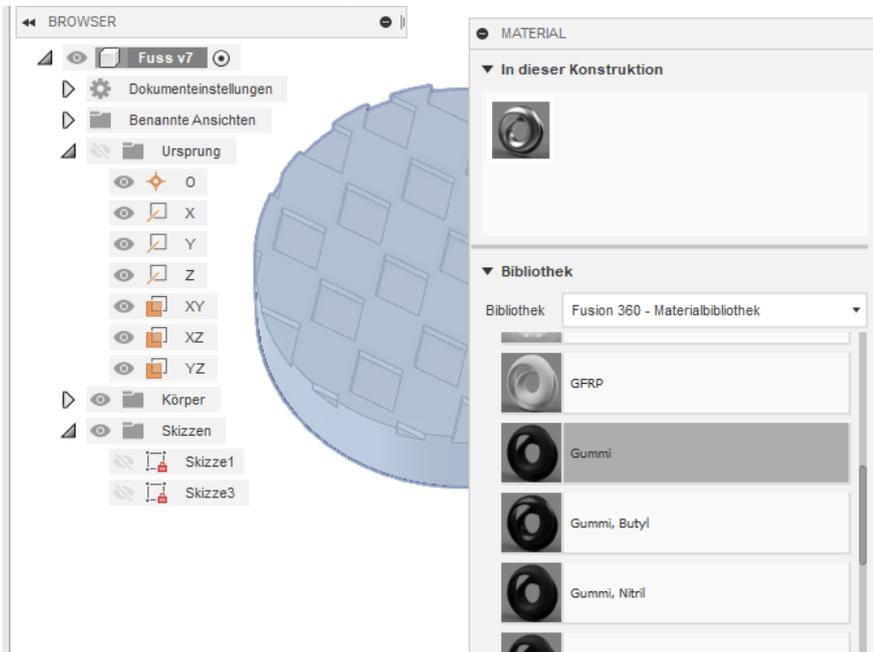


2.3.7 – Vergeben Sie das Material für das Werkstück

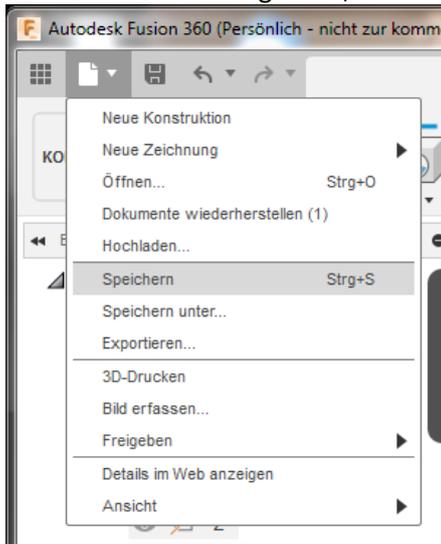
- Öffnen Sie mittels **rechte Maustaste > Material** das Materialmenü der Komponente **Grundplatte**.



- Ziehen Sie das **Material Gummi** mittels Drag and Drop auf die **Komponente Fuss**. Verlassen Sie das Menü mit **OK**.



7. Klicken Sie auf **Datei > Speichern** in der Schnellzugriffsleiste. Bei Bedarf fügen Sie eine Versionsbeschreibung hinzu, und verlassen Sie den Befehl mit **OK**.





Lerninhalt:

Diese Übung vermittelt Ihnen die folgenden Lerninhalte:

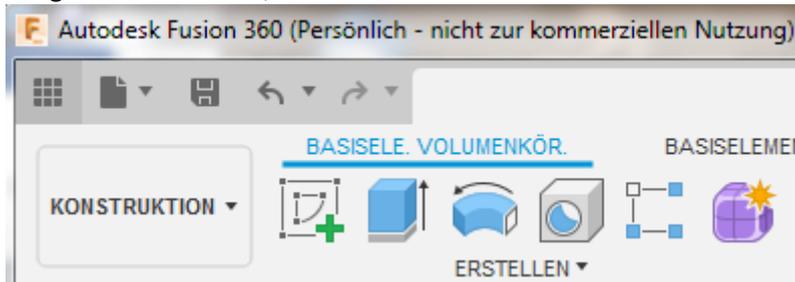
- Erzeugen einer neuen Konstruktion
- Einfügen der erzeugten Teile
- Einfügen von Bibliotheksteilen
- Gelenkbeziehungen einbauen



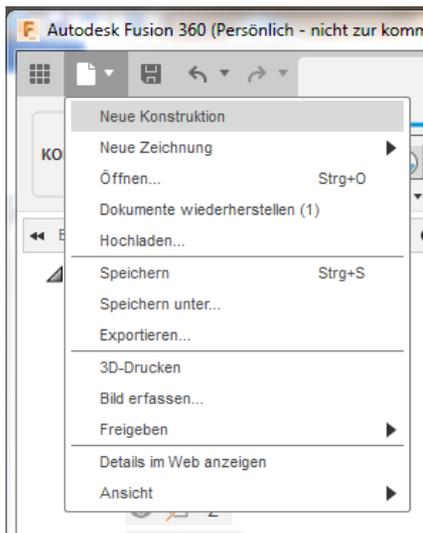
2.X.1 – Erzeugen und speichern Sie ein neues Model

13. Starten Sie **AUTODESK FUSION 360**.

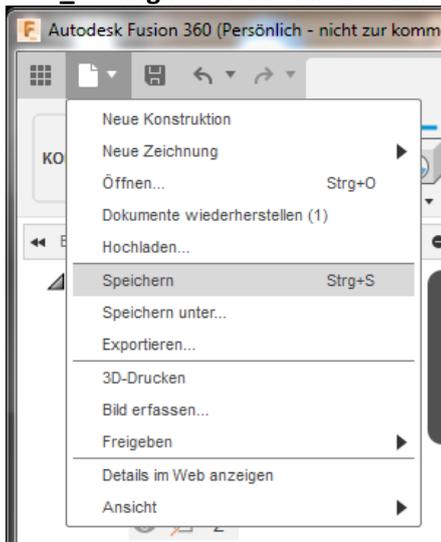
14. Vergewissern Sie sich, dass Sie sich im Arbeitsbereich **Konstruktion** befinden.



15. Klicken Sie auf **Datei > Neue Konstruktion** in der Schnellzugriffsleiste

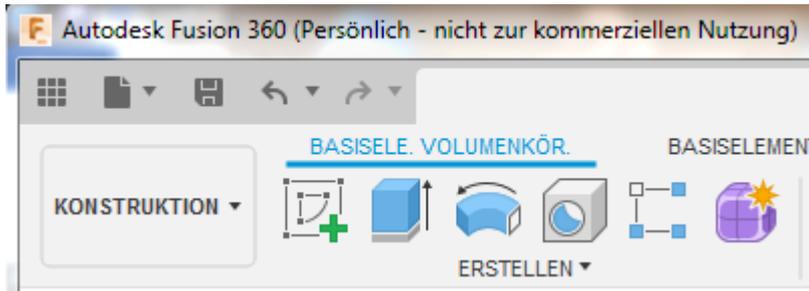


16. Wählen Sie **Datei > Speichern** in der Schnellzugriffsleiste. Dann geben Sie **BGR_Stirlingmotor** als Name ein und gehen dann auf **OK**.



2.X.2 – Ziehen Sie die einzelnen Komponenten in die Baugruppe

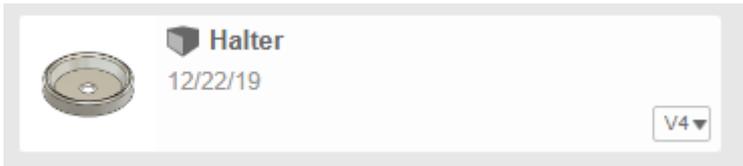
22. Vergewissern Sie sich, dass Sie sich im Werkzeugkasten **Basiselemente Volumenkörper** befinden



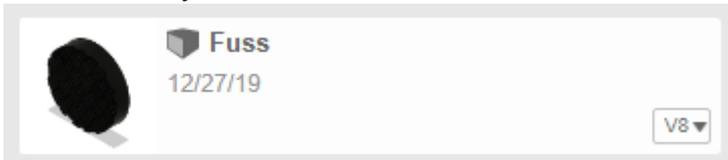
23. Ziehen Sie das Teil Grundplatte aus dem Verzeichnis Workshop in die Baugruppe und verlassen Sie den Befehl mit **OK**.



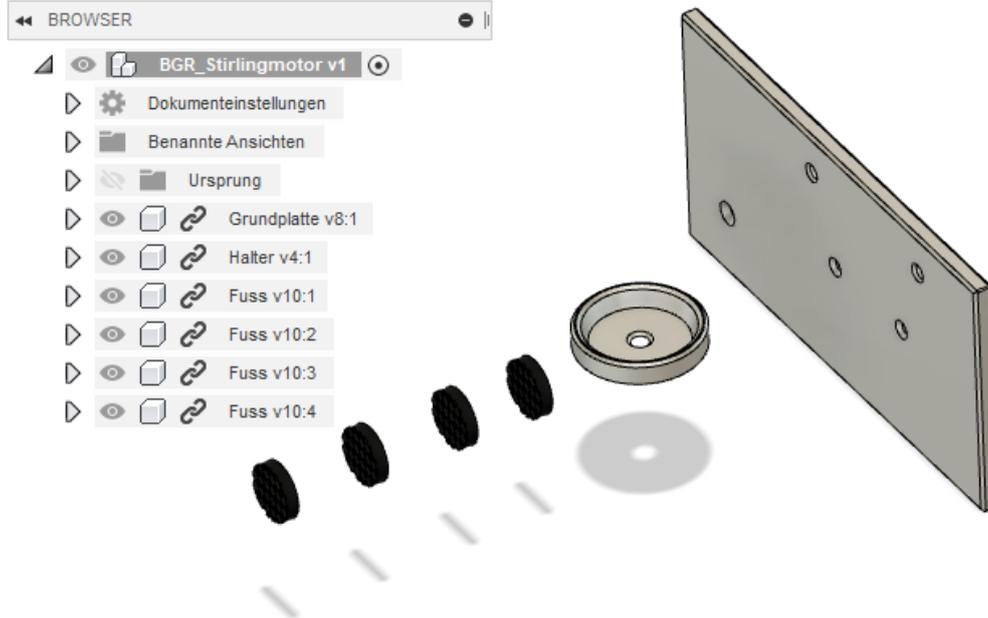
24. Ziehen Sie das Teil Halter aus dem Verzeichnis Workshop in die Baugruppe und verlassen Sie den Befehl mit **OK**.



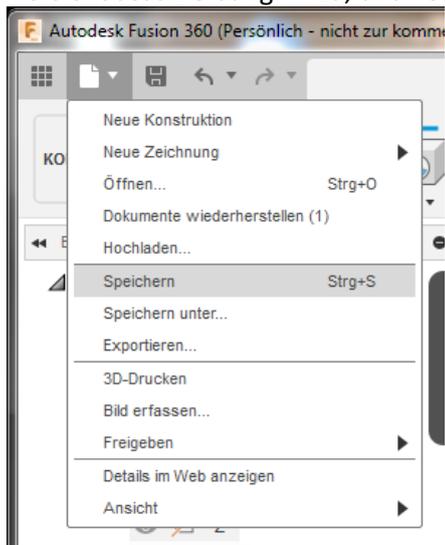
25. Ziehen Sie das Teil Fuss 4x aus dem Verzeichnis Workshop in die Baugruppe und verlassen Sie den Befehl jedes Mal mit **OK**.



26. Platzieren Sie die Komponenten wie im unteren Bild dargestellt.

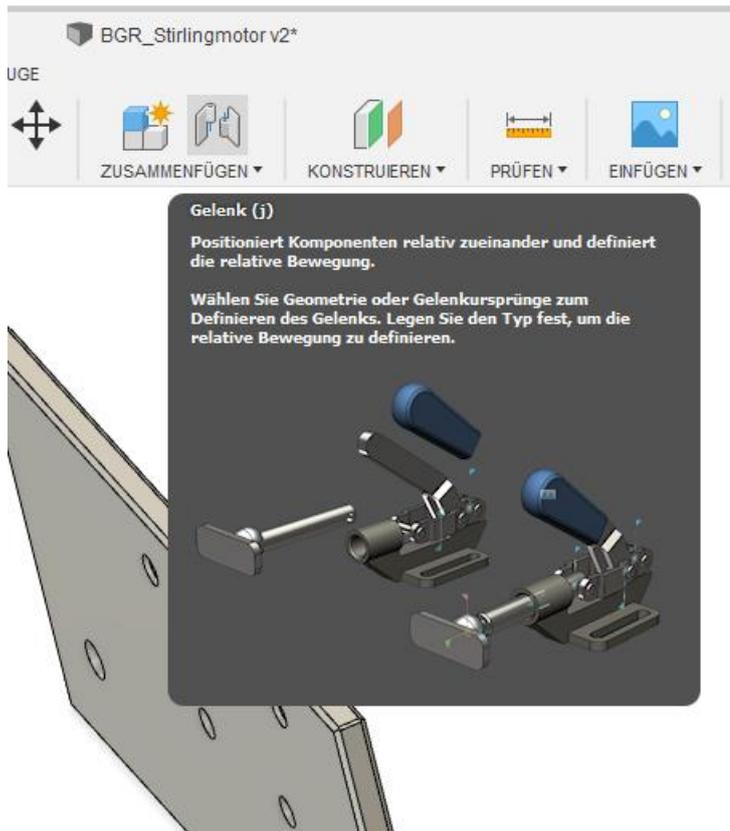


27. Klicken Sie auf **Datei > Speichern** in der Schnellzugriffsleiste. Bei Bedarf fügen Sie eine Versionsbeschreibung hinzu, und verlassen Sie den Befehl mit **OK**.



2.X.3 – Vergeben Sie die Gelenke zwischen den einzelnen Komponenten

1. Klicken Sie auf **Zusammenfügen > Gelenk** im Werkzeugkasten.



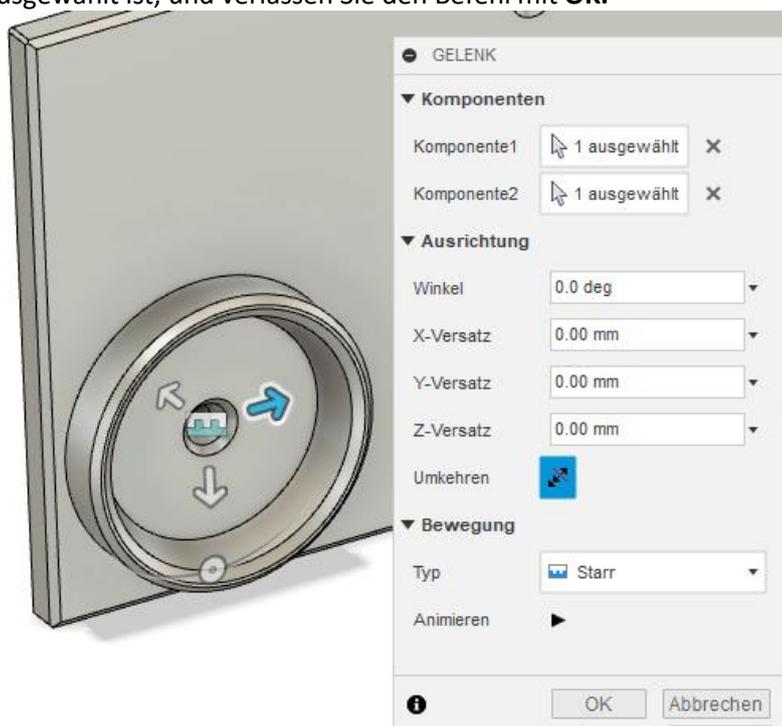
2. Wählen Sie den **unteren Mittelpunkt des Halters** zur Platzierung der Komponente 1 aus.



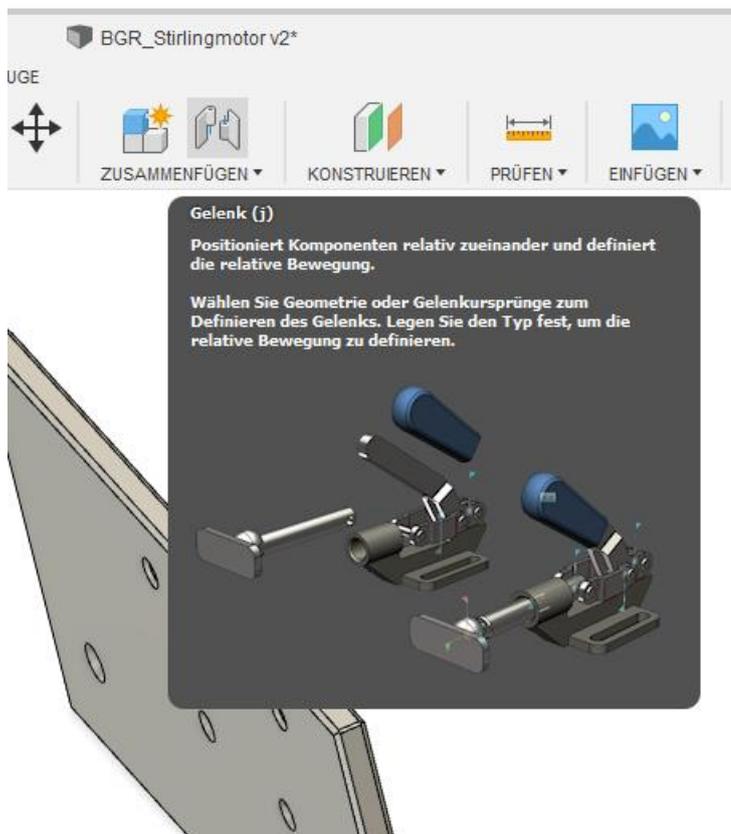
3. Wählen Sie den **oberen Mittelpunkt der Gewindebohrung M4** zur Platzierung der Komponente 2 aus.



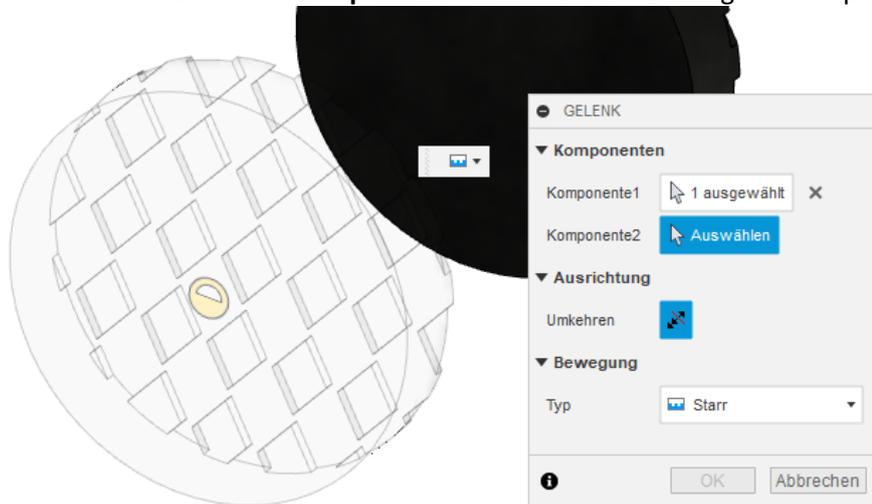
4. Vergewissern Sie sich, dass die Komponente Halter die richtige Ausrichtung hat. Wenn nein, drücken Sie den **Umkehren** Button. Vergewissern Sie sich, dass der **Typ=Starr** ausgewählt ist, und verlassen Sie den Befehl mit **OK**.



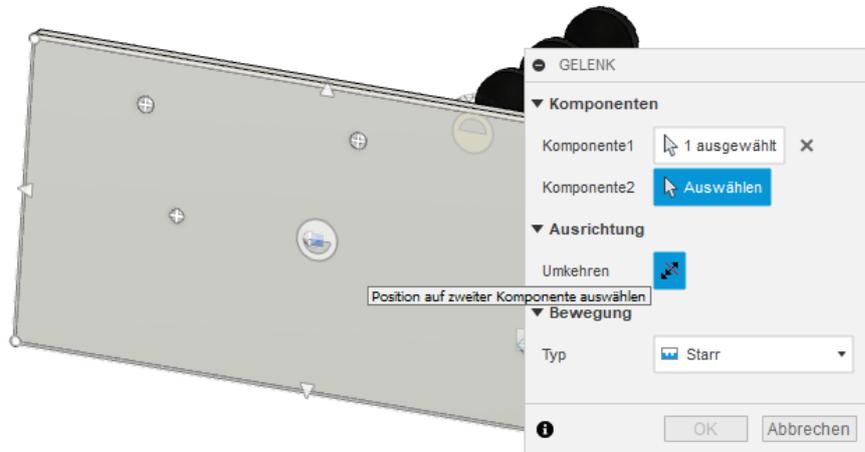
5. Klicken Sie auf **Zusammenfügen > Gelenk** im Werkzeugkasten.



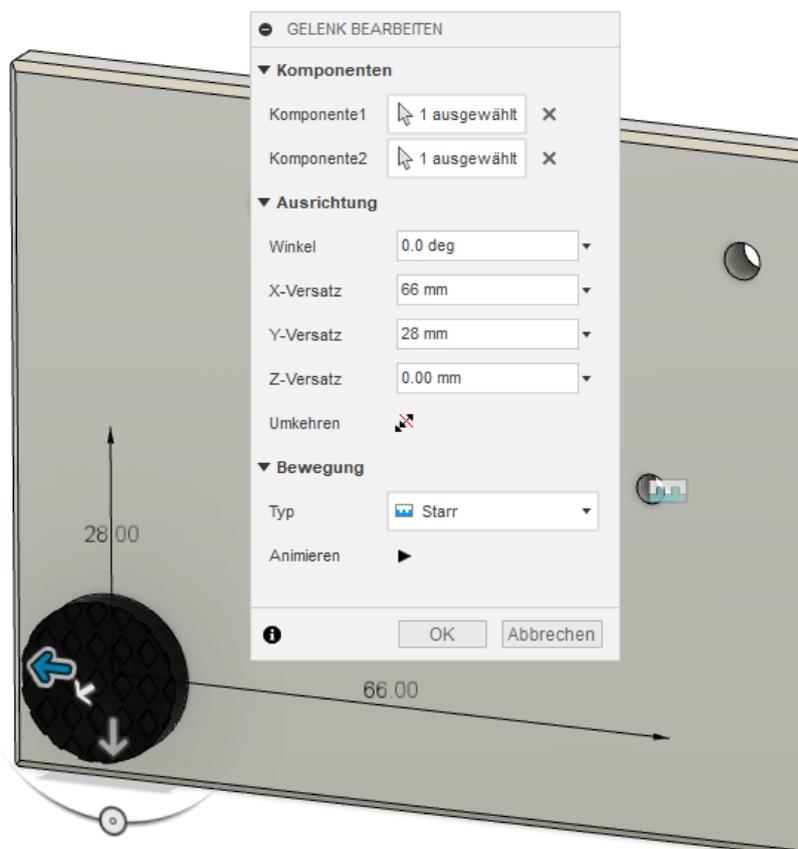
6. Wählen Sie den **unteren Mittelpunkt des Fußes** zur Platzierung der Komponente 1 aus.



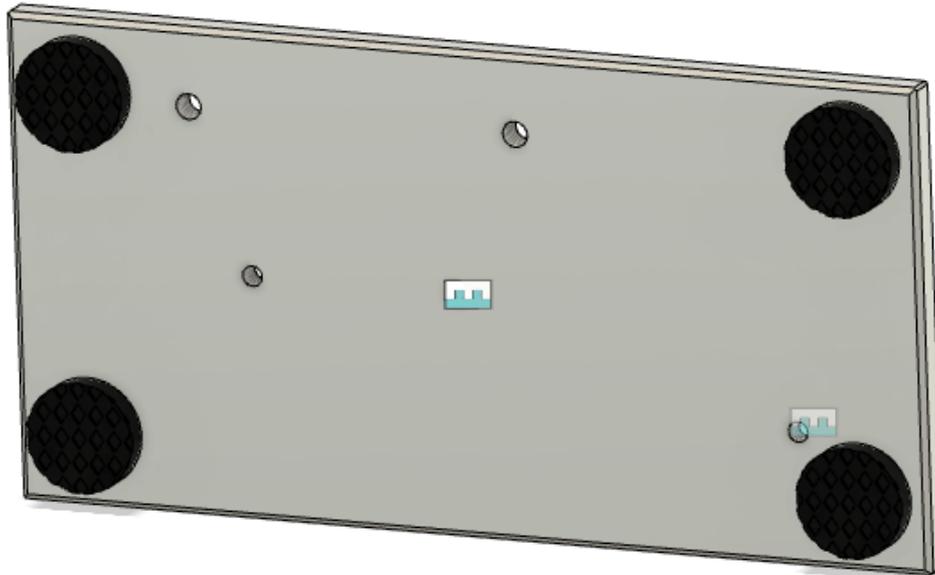
7. Wählen Sie den **oberen Mittelpunkt der unteren Grundplattenfläche** zur Platzierung der Komponente 2 aus.



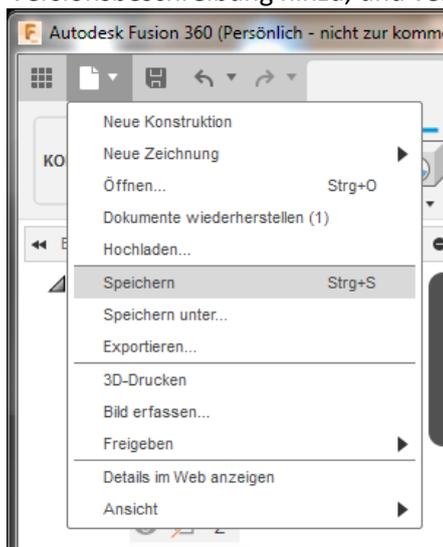
8. Vergewissern Sie sich, dass die Komponente Halter die richtige Ausrichtung hat. Wenn nein, drücken Sie den **Umkehren** Button. Vergewissern Sie sich, dass der **Typ=Starr** ausgewählt ist. Geben Sie die Versätze unter Ausrichtung wie im unteren Bild dargestellt ein, und verlassen Sie den Befehl mit **OK**.



9. Vergeben Sie die weiteren Gelenke für die restlichen FüÙe gemäß dem unteren Bild. Spielen Sie mit den Vorzeichen der X- und Y-Achsen.

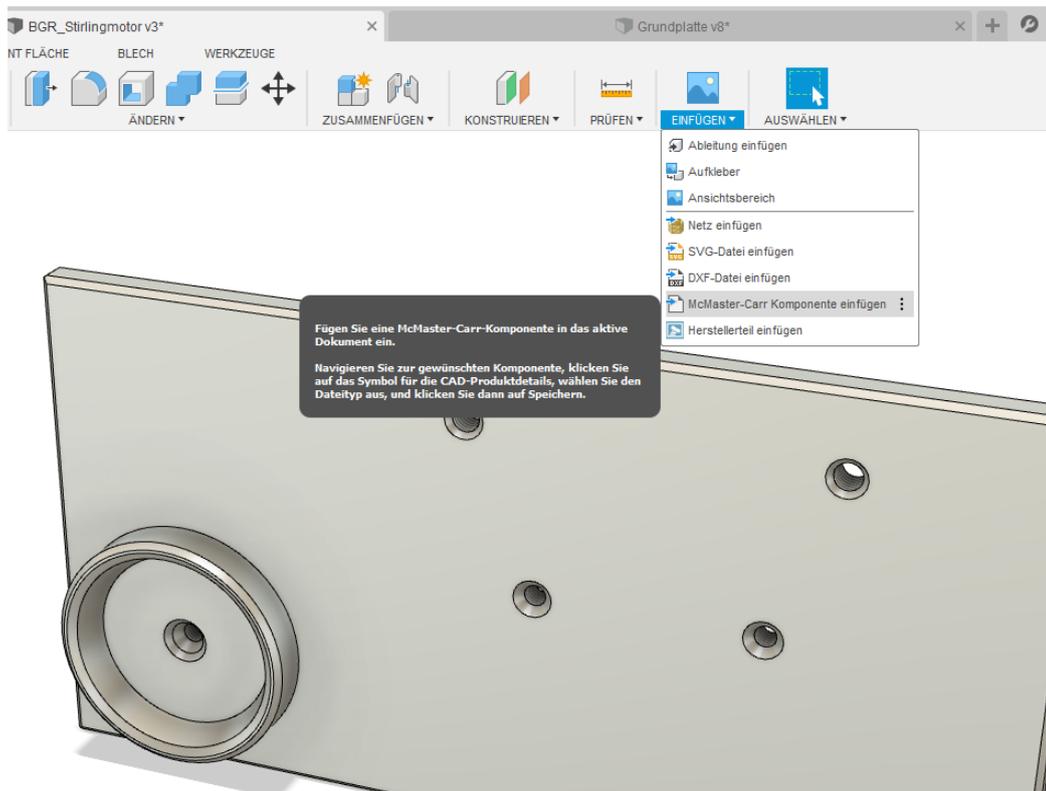


10. Klicken Sie auf **Datei > Speichern** in der Schnellzugriffsleiste. Bei Bedarf fügen Sie eine Versionsbeschreibung hinzu, und verlassen Sie den Befehl mit **OK**.

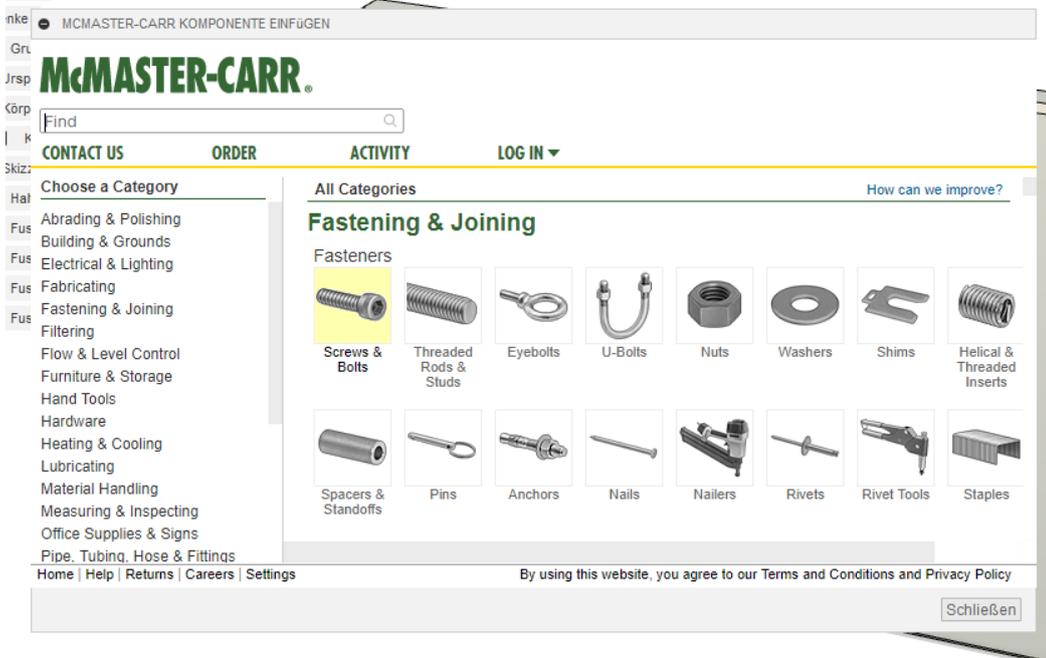


2.X.4 – Fügen Sie Bibliotheksteile in die Baugruppe ein

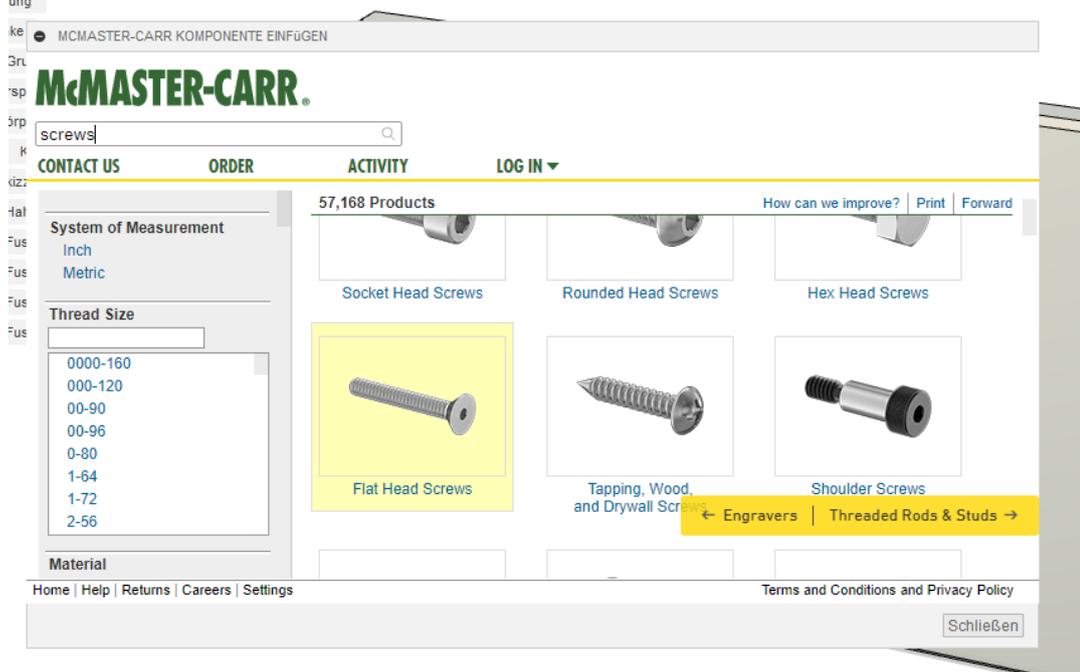
5. Klicken Sie auf Einfügen > McMaster-Carr Komponenten einfügen.



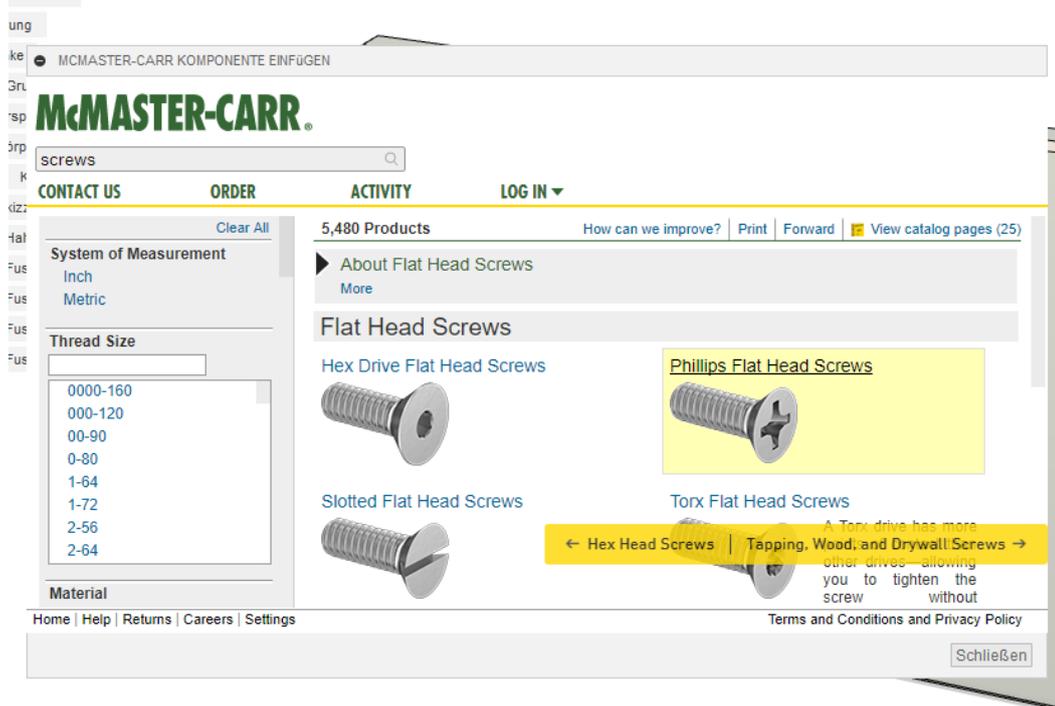
6. Klicken Sie auf Screws & Bolts.



7. Klicken Sie auf **Flat Head Screws**.



28. Klicken Sie auf **Phillips Flat Head Screws**.



29. Klicken Sie auf **Metric 18-8 Stainless Steel Phillips Flat Head Screws**.

The screenshot shows the McMaster-Carr website interface. The search bar contains 'screws'. The navigation menu includes 'CONTACT US', 'ORDER', 'ACTIVITY', and 'LOG IN'. The main content area displays '1,642 Products' and a list of screw categories. The 'Metric 18-8 Stainless Steel Phillips Flat Head Screws' is highlighted with a yellow box. The description states: 'These metric screws have good chemical resistance and may be mildly magnetic.' The left sidebar shows filters for 'System of Measurement' (Metric), 'Thread Size' (0-80, 1-64, 1-72, 2-56, 2-64, 3-48, 3-56, 4-40), and 'Material' (Stainless Steel).

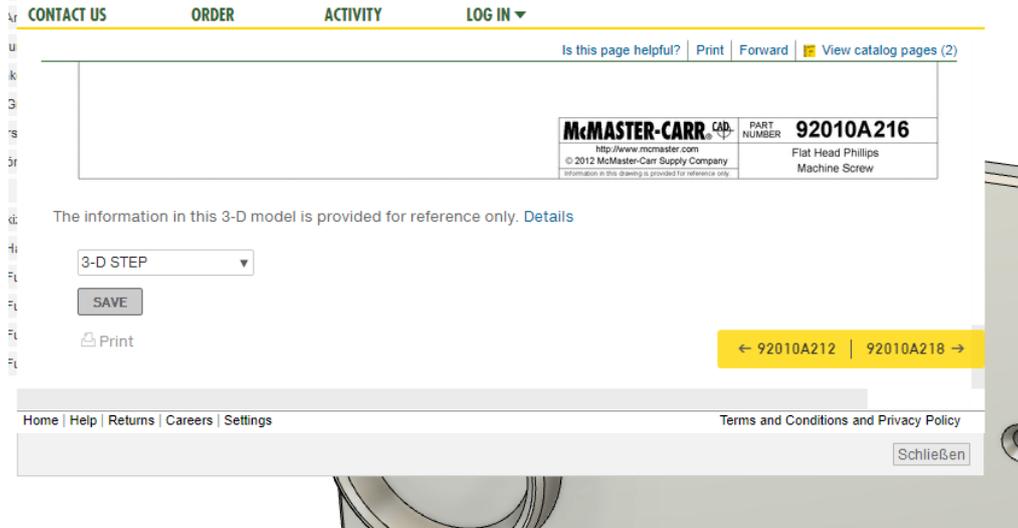
30. Wählen Sie unter der Schraube **M4x0,7x6mm Product Detail** aus

The screenshot shows the product detail page for screws. The search bar contains 'screws'. The navigation menu includes 'CONTACT US', 'ORDER', 'ACTIVITY', and 'LOG IN'. The main content area displays '149 Products' and a table of screw specifications. The 'M4 x 0.7 mm' section is highlighted with a yellow box. The table lists various specifications including thread size, length, and material. The 'Product Detail' link is visible. The left sidebar shows filters for 'System of Measurement' (Metric), 'Thread Size' (M1.6, M2, M2.5, M2.6, M3, M3.5, M4, M4, M5, M6, M8, M10), and 'Material' (Stainless Steel). The table below shows the following data:

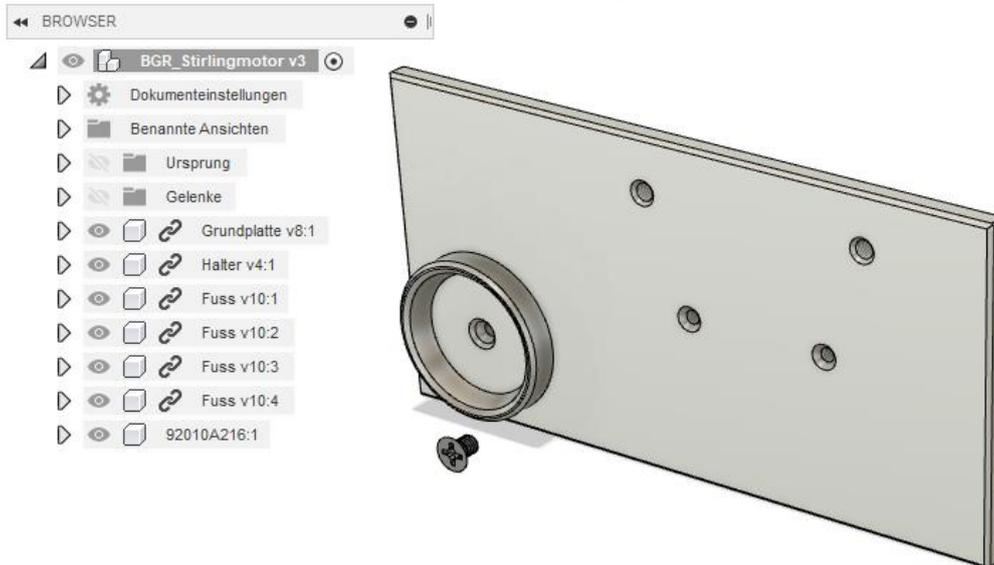
Thread Size	Length	Material	Quantity	Price	Part Number	Stock Status
50 Fully Threaded	6.5 1.65	No. 1 70,000	DIN 965, ISO 7046-2	50	92010A79	
M3.5 x 0.6 mm						
6 Fully Threaded	8 1.93	No. 1 70,000	DIN 965, ISO 7046-2	100	92010A79	
8 Fully Threaded	8 1.93	No. 1 70,000	DIN 965, ISO 7046-2	100	92010A79	
10 Fully Threaded	8 1.93	No. 1 70,000	DIN 965, ISO 7046-2	100	92010A80	
M4 x 0.7 mm						
5 Fully Threaded	7.5 2.2	No. 2 70,000	DIN 965, ISO 7046-2	100	92010A21	
6 Fully Threaded	7.5 2.2	No. 2 70,000	DIN 965, ISO 7046-2	100	92010A21	
Product Detail						
Passivated 18-8 Stainless Steel Phillips Flat Head Screw, M4 x 0.7 mm Thread, 6 mm Long						<input type="checkbox"/> Packs of
						ADD TO ORDER
						In stock
8 Fully Threaded	7.5 2.2	No. 2 70,000	DIN 965, ISO 7046-2	100	92010A21	
10 Fully Threaded	7.5 2.2	No. 2 70,000	DIN 965, ISO 7046-2	100	92010A22	



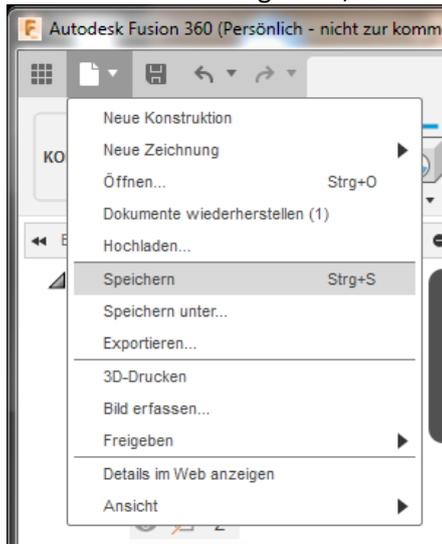
31. Wählen Sie **Dateiformat=STEP** aus und verlassen Sie das Fenster mit **Save**.



32. Platzieren Sie die Schraube wie im unteren Bild dargestellt.

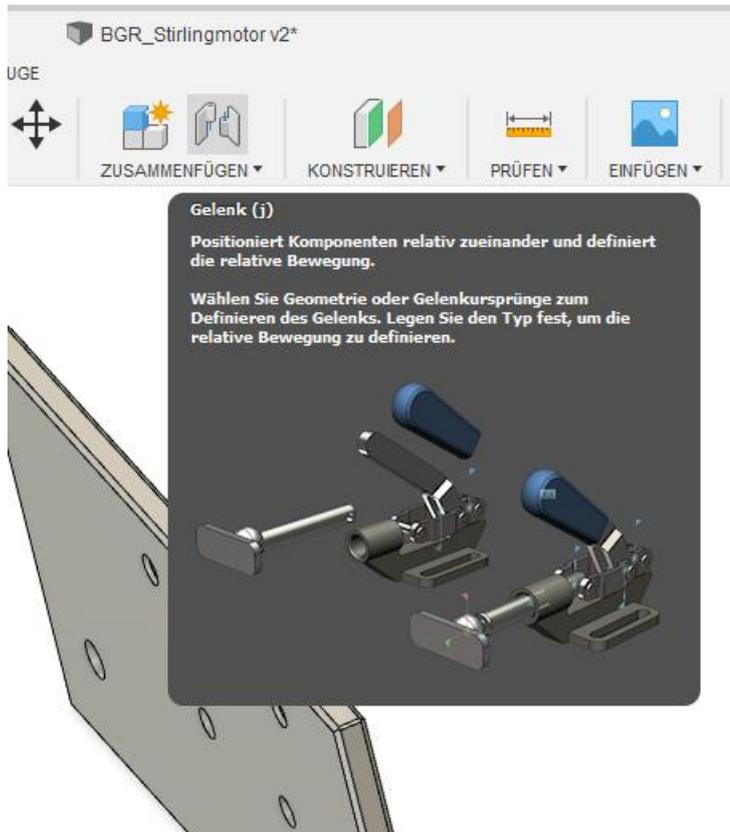


Klicken Sie auf **Datei > Speichern** in der Schnellzugriffleiste. Bei Bedarf fügen Sie eine Versionsbeschreibung hinzu, und verlassen Sie den Befehl mit **OK**.



2.X.5 – Vergeben Sie das Gelenk für das Bibliotheksteil

1. Klicken Sie auf **Zusammenfügen > Gelenk** im Werkzeugkasten.



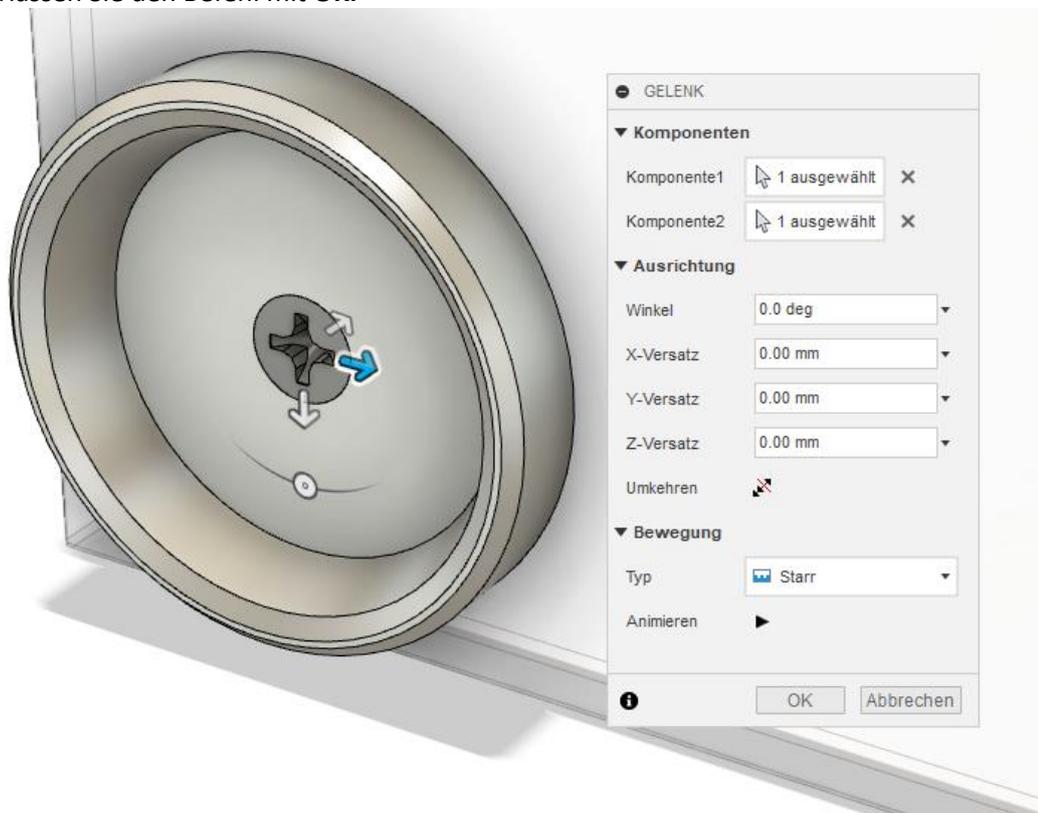
2. Wählen Sie den **Mittelpunkt des Schraubenkopfs** zur Platzierung der Komponente 1 aus.



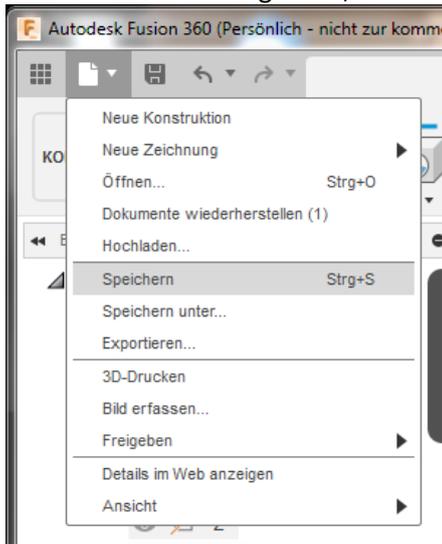
3. Wählen Sie den **oberen Mittelpunkt der Fase der Durchgangsbohrung im Halter** zur Platzierung der Komponente 2 aus.



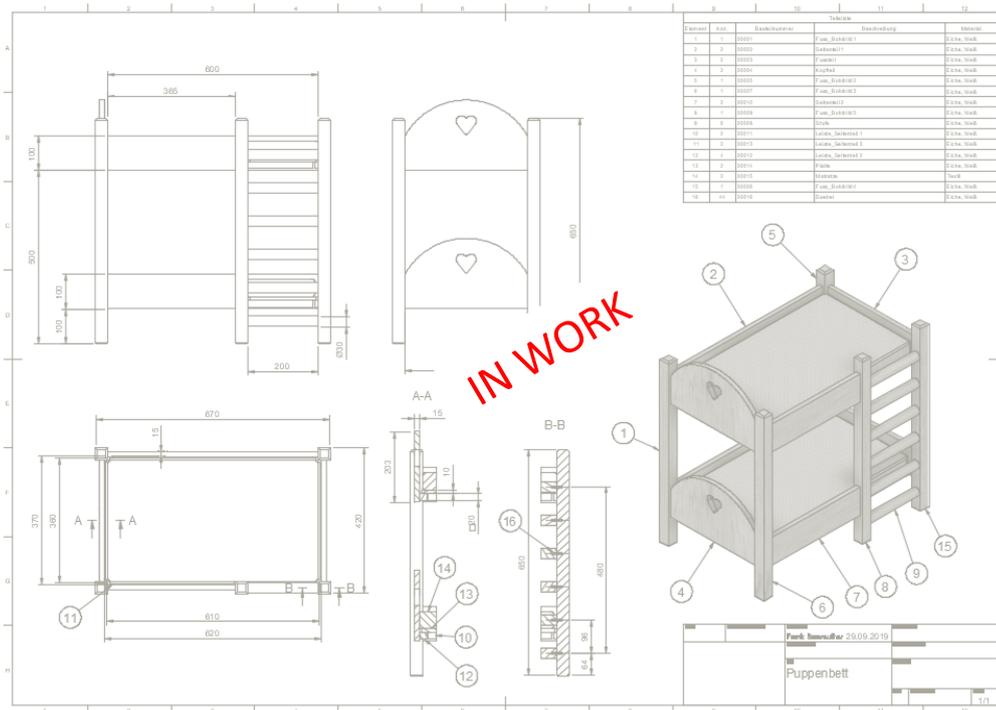
4. Vergewissern Sie sich, dass die Schraube die richtige Ausrichtung hat. Wenn nein, drücken Sie den **Umkehren** Button. Vergewissern Sie sich, dass der **Typ=Starr** ausgewählt ist, und verlassen Sie den Befehl mit **OK**.



5. Klicken Sie auf **Datei > Speichern** in der Schnellzugriffsleiste. Bei Bedarf fügen Sie eine Versionsbeschreibung hinzu, und verlassen Sie den Befehl mit **OK**.



Kapitel 3.0 – Zeichnungsableitung von Einzelteilen und Baugruppen



Lerninhalt:

Diese Übung vermittelt Ihnen die folgenden Lerninhalte:

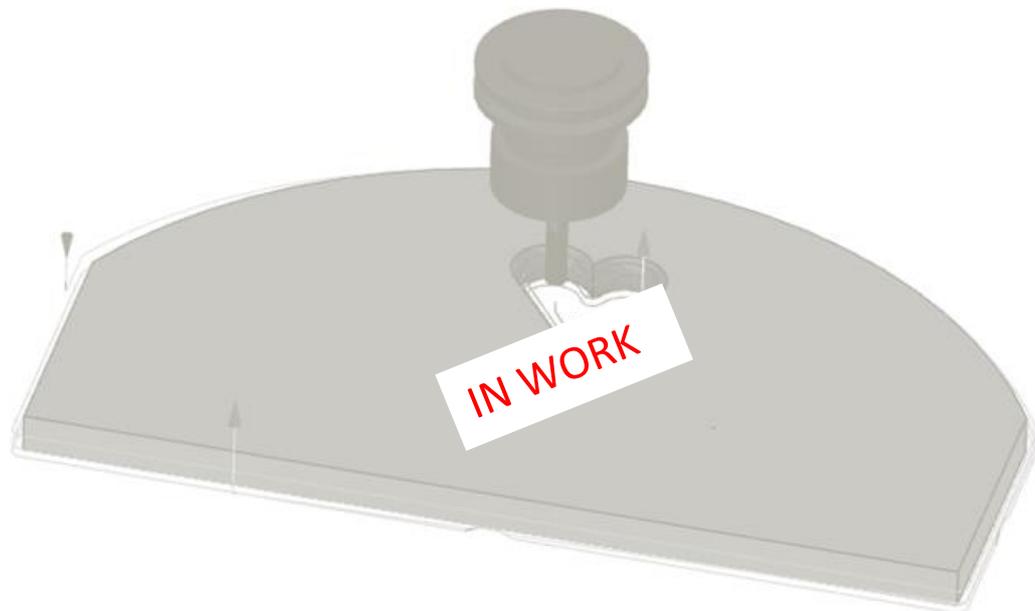
Einzelteilzeichnung:

- TBD

Baugruppenzeichnung:

- TBD



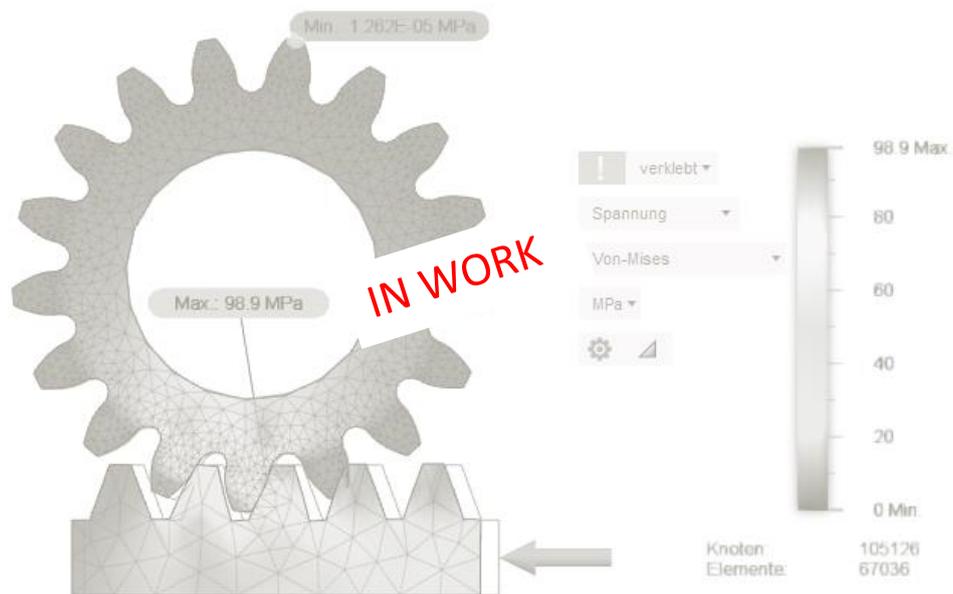


Lerninhalt:

Diese Übung vermittelt Ihnen die folgenden Lerninhalte:

- TBD



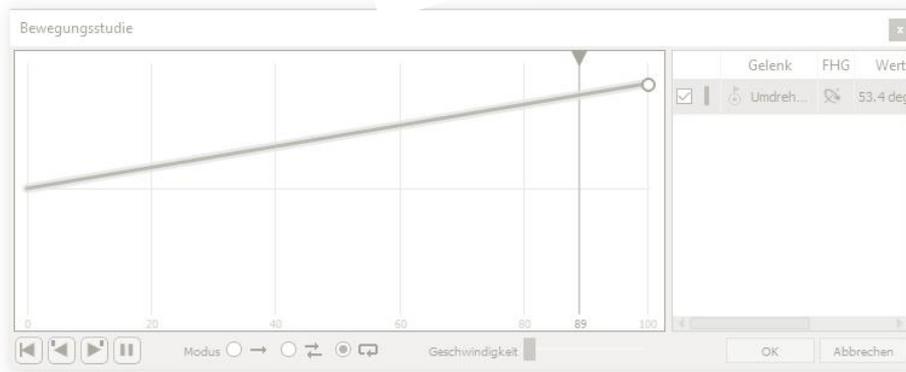
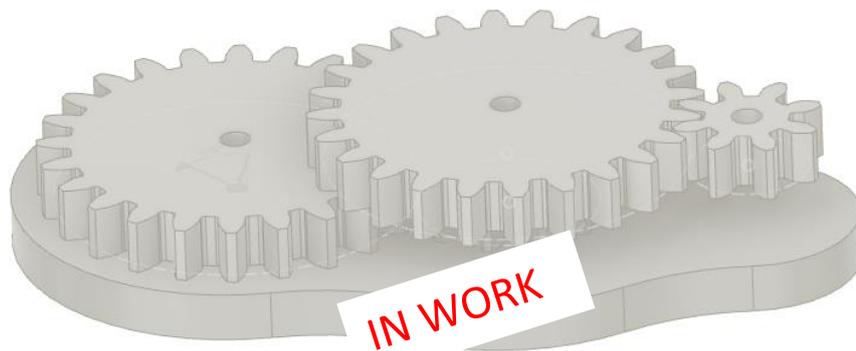


Lerninhalt:

Diese Übung vermittelt Ihnen die folgenden Lerninhalte:

- TBD





Lerninhalt:

Diese Übung vermittelt Ihnen die folgenden Lerninhalte:

- TBD





Lerninhalt:

Diese Übung vermittelt Ihnen die folgenden Lerninhalte:

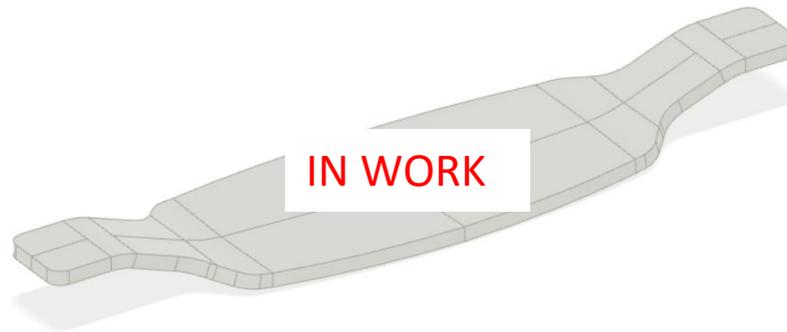
Einzelteile:

- TBD

Baugruppe:

- TBD





Lerninhalt:

Diese Übung vermittelt Ihnen die folgenden Lerninhalte:

Einzelteile:

- TBD

Baugruppe:

- TBD



Quellen und weiterführende Literatur zum Thema Autodesk Fusion 360:

Ridder, Detlef: Autodesk Fusion 360: Praxiswissen für Konstruktion, 3D-Druck und CNC. MITP Verl.-GmbH&Co Kg (2019), 369 S., ISBN 978-37475-0030-9

Z99Aurora[®]. <https://z88.de/beispiele/>
(aufgerufen am 07.01.2020)

<https://www.instructables.com/id/Sculpting-in-Fusion-360/>
(aufgerufen am 07.01.2020)

<https://www.youtube.com/watch?v=ZakT54JlhB8>. Spur Gears in Fusion 360
(aufgerufen am 07.01.2020)

