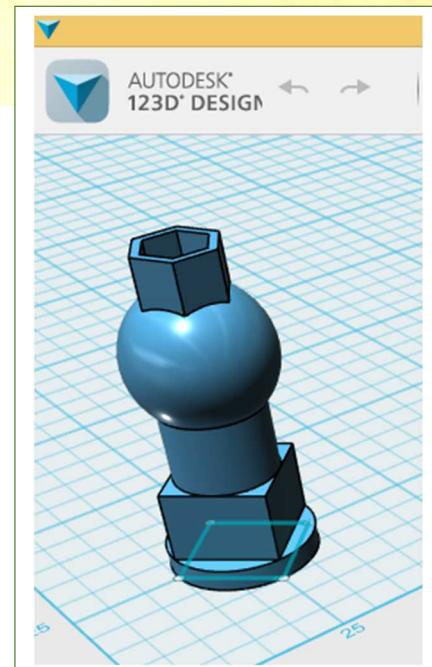




- Zylinder
- Quader
- Kegel
- Pyramide



## PROJEKT SCHACHFIGUREN

Arbeit mit 3D-Regelkörpern in AUTODESK 123D-Design

## Einleitung zu Autodesk 123D-Design

### Mausbedienung:

**Linke Maustaste:** Arbeitsschritte starten oder Werkzeug auswählen.

**Rechte Maustaste:** Keine Funktion

**Rechte Maustaste klicken und ziehen:**

Arbeitsfläche kippen und drehen.

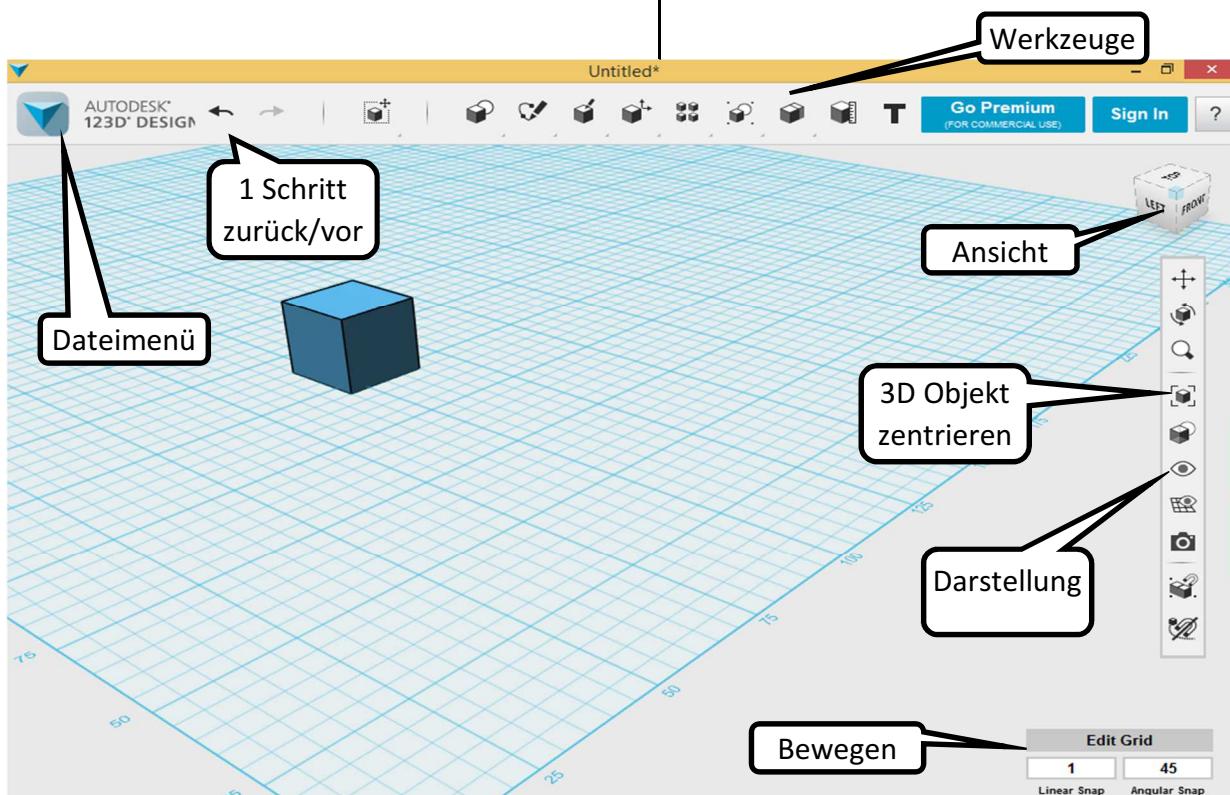
**Mausrad drehen:** Zoom verändern.

**Mausrad klicken und ziehen:**

Arbeitsfläche verschieben.

### 2D/3D Modus

Autodesk 123D-Design arbeitet grundsätzlich in der 3D-Ansicht. Arbeiten mit 2D-Objekten lassen sich am besten in der Ansicht „von oben“ (TOP) erstellen. Das untergelegte Raster fängt die Punkte der Arbeitsebene in 5mm Schritten zum Zeichnen von Linien und Platzieren von Körpern ein. Über die Pfeiltasten lässt sich ein Körper schrittweise in x- und y-Richtung bewegen (Edit Grid: Linear Snap) und über X, Y, und Z um einen Winkel drehen (Edit Grid: angle)



Im Gegensatz zu einem einfachen Zeichenprogramm arbeitet ein CAD-Programm nach dem Konzept, die gewünschte Zeichnung mit Hilfe von Grundelementen aus der Geometrie (Punkte, Linien, Figuren) zu erschaffen. Bei Autodesk werden die verschiedenen Körper zunächst passend editiert und dann durch Verschieben an den richtigen Ort gebracht. Die Magnetfunktion hilft Körperoberflächen genau aneinander zu legen, anschließen können die Körper maßgenau ineinander verschoben werden.

Maße müssen stets mit einem Punkt anstatt Komma eingegeben werden. Die Softwaresprache ist Englisch.

## 1. Übersicht über die Variationen des Projektes:

Die Figuren haben gleiche Sockel und erhalten verschiedene Oberteile.

Eine Figur wird in verschiedenen Designs entworfen.

Zunächst sollte eine Einigung über die Maße der Figuren erfolgen, extreme Überhänge sollten vermieden werden.

**3a. Nun setzen wir einen Quader auf, dessen Ecken genau auf dem Kreisrand des Zylinders liegen.**

Dazu wechsele auf die ANSICHT TOP und wähle weiter unten die ANSICHT > ONLY OUTLINES aus, um nur die Außenlinien des Objektes angezeigt zu bekommen.

Nun das Objekt noch zentrieren (Taste F oder Fit).

Es erscheinen zwei Kreise, der kleinere als Umrisslinie der unteren Kreisfläche, der größere als Umrisslinie der oberen Kreisfläche. Durch die perspektivische Verzerrung der oberen Fläche erscheint diese größer (ist sie aber nicht). Nun kannst du mit Hilfe des untergelegten Rasters die Quadrantenpunkte des unteren Kreises einfangen und zu einem Quadrat verbinden.

### 4a. Quadrat zum Quader extrudieren

Wechsel in die ANSICHT HOME

Wähle das MENÜ CONSTRUCT > EXTRUDE Klicke nun das Quadrat an (am Besten durch die Seitenwand des Zylinders – nicht von oben her) und trage einen Z-Wert von 13mm ein.

Die zweite Auswahl an diesem Eingabefenster muss auf MERGE (SUMME) eingestellt werden. So wird der Quader mit dem Zylinder zu einer Figur zusammengefügt.

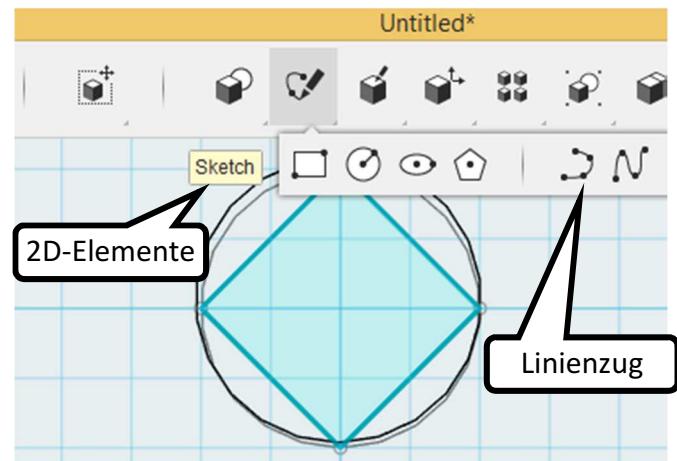
## 2. Regelkörper: Zylinder



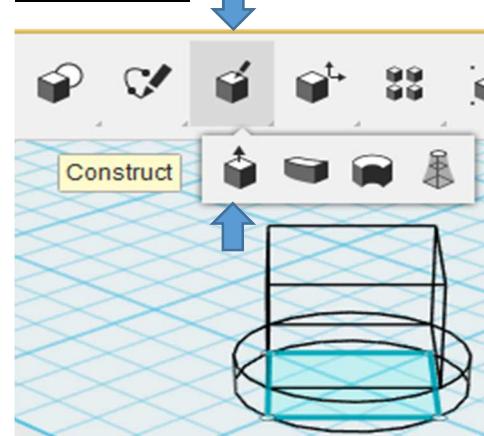
Eingabefenster ein.

### 3b. MENÜ SKETCH > POLYLINE

Nacheinander die vier Eckpunkte des Quadrates auf dem Raster des untergelegten Rasters fangen und anklicken und das fertige Quadrat über den Haken abschließen.



### 4b. Ergebnis



Beende das Zeichnen mit dem Wechsel in ANSICHT > MATERIALS AND OUTLINES

5a. Zylinder aufsetzen

Auf den Quader soll ein neuer Zylinder aufgesetzt werden. Um den Radius des Zylinders festzulegen, musst du die Kantenlänge des Quaders ermitteln.

Wähle dazu MENÜ MEASURE und klicke auf die obere Quaderkante.

Im Fenster MEASURE sollte nun die Kantenlänge mit 14,14mm erscheinen.

Erstelle also einen neuen Zylinder mit einem Durchmesser von 7,07mm und einer Höhe von 20mm und schiebe ihn auf die obere Quaderfläche, wo er sich automatisch auf der Mitte der Fläche fängt.

Anmerkung zur Weiterarbeit

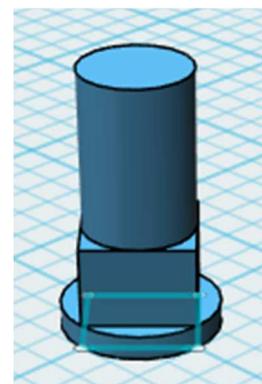
Weitere Regelkörper für den Kopf der Figur sollten jetzt neben dem Sockel auf der Arbeitsoberfläche abgelegt werden, um sie dann zunächst in die Mittelachse des Sockels zu schieben und danach entlang der Z-Achse nach oben anzuheben. Dabei kann der zugefügte Regelkörper auch nur teilweise aus dem Sockel herausragen.

Beispielhaft soll hier eine Figur weitergeführt werden..

6b. Kugel verschieben

Klicke auf die Kugel und bewege sie mit den Pfeiltasten ins Zentrum des Sockels. Wähle dann das MENÜ MOVE, den entsprechenden Richtungspfeil und hebe die Kugel um 20mm an (Bezogen auf die Mitte der Kugel).

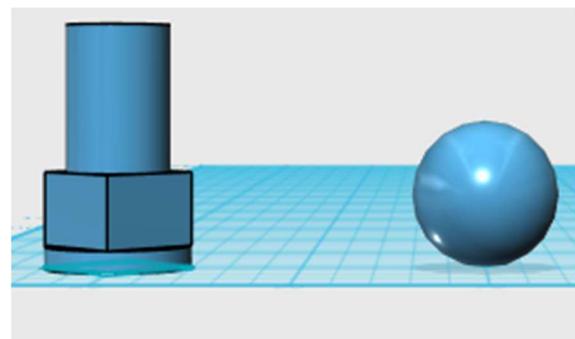
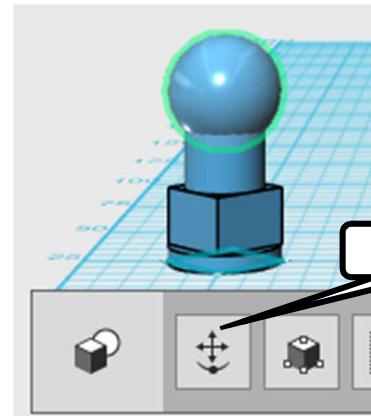
Ein Teil der Kugel überdeckt nun den Zylinder.

5b. Ergebnis

Dies könnte jetzt der Sockel für alle Schachfiguren sein, die im Folgenden individuell fertiggestellt werden.

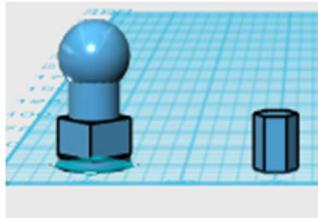
6a. Kugel einsetzen

Lege eine Kugel mit Radius 10mm neben den Sockel und wechsle in die ANSICHT FRONT

6c. Ergebnis

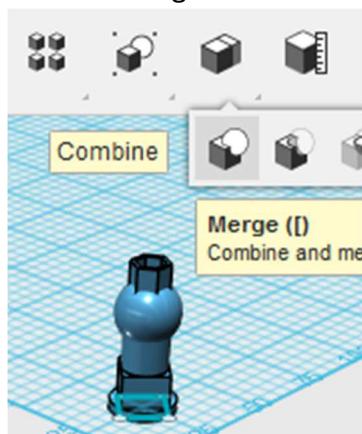
### 7a. Eine Krone aus einem 6er-Prisma

Wähle aus den Regelkörpern (Primitives) das Prisma und gebe die Daten Radius= 6mm, Höhe= 15mm, und Seiten= 6 an. Lege den Körper neben der Figur passend ab.



ANMERKUNG: Hier wäre jetzt eine Beispielfigur fertig. Ein Abspeichern der Zeichnungsdatei sollte spätestens jetzt erfolgen.

Für den 3D-Druck muss die Figur nun über MENÜ COMBINE > MERGE zu einer zusammenhängenden Figur mit durchgehender Oberfläche umgestaltet werden



### 7b. Prisma bearbeiten

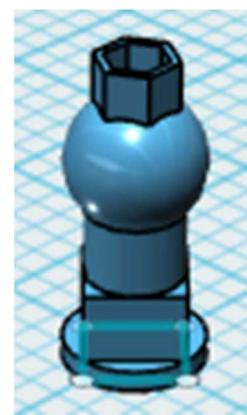
Höhle den Prisma mit dem MENÜ MODIFY > SHELL aus. Klicke auf die Oberfläche des Prismas und gebe die Daten Dicke 1,2mm und Richtung= Inside ein. Bewege die Krone zur Spitze der Figur.



### 8. Summe bilden

Also Menü wählen, dann als Target z.B. die Grundplatte anklicken und als Source die restlichen Regelkörper anklicken.

Den Arbeitsgang mit einem Klick auf die leere Arbeitsfläche beenden.



FERTIG

Zur Weiterarbeit ist es denkbar zwei Regelkörper ineinander zu schieben und über das MENÜ COMBINE > SUBTRACT voneinander abzuziehen. Aus dem als TARGET markierten Körper wird der als SOURCE gekennzeichnete Körper herausgenommen. So entstehen Einschnitte, Lücken oder Bohrungen.

Zusätzlich kannst du über das MENÜ MODIFY > FILLET oder CHAMFER ausgewählte Kanten abrunden oder abschrägen.

Auch kannst du Regelkörper (z.B. Quader) über die Bewegungsfunktion gekippt werden, bevor sie in die Figur eingesetzt werden. Dabei entstehen aber möglicherweise Überhänge, die beim Druck problematisch sind.

Viel Spaß beim Experimentieren.