

Finkef Cad
Finkef Cad
Finkef Cad

Zusammen arbeiten

Bevor es los geht...

Take your time!

Wir alle arbeiten in unterschiedlichem Tempo, nimm dir die Zeit, die du brauchst und lass dich nicht stressen!

Shit happens!

Fehler passieren und das ist auch gut so, denn aus ihnen können wir lernen.

Häh ist ok!

Es gibt keine dummen Fragen, sprich die Menschen um dich herum ruhig an, wenn du etwas nicht verstehst! Sie sind da, um dich zu unterstützen, wenn du etwas brauchst oder dich unwohl fühlst.

Respekt!

Alle sollen sich sicher fühlen und haben das Recht auf einen positiven und respektvollen Umgang.

Achtung wichtig!

Die Lernkarten sind als Material zur **Unterstützung** beim Ausprobieren und Lernen gedacht. Sie können ein guter Anfang sein, um Ideen zu entwickeln und in einen kreativen Prozess zu starten und sollen dir einen Einstieg in **neue Themen** ermöglichen. Dabei gibt es ein paar Guidelines, die besonders wichtig und hilfreich sind.

Teamwork makes the dream work!

Gemeinsam lernen wir besser, durch Gruppen- oder Partnerarbeiten können wir uns gegenseitig unterstützen und zusammen vorankommen.

Work Life Balance!

Mach genügend Pausen, trink regelmäßig und steh auch mal auf, um deinen Körper ein bisschen in Bewegung zu bringen und deinen Augen eine Pause zu gönnen!

Getting there is half the fun!

Wertschätze den Prozess genauso wie die Ergebnisse, wenn nicht sogar noch mehr!

Inhalt

Tools & Tipps

2

Los geht's!

Hier findest eine Übersicht aller Werkzeuge und viele hilfreiche Tipps.

- 06 • Objekt auswählen und platzieren
- 07 • Objekt definieren
- 08 • Verschieben - Drehen - Skalieren
- 09 • Ausrichten von Objekten
- 10 • Eckstein Eckstein!
- 11 • Spiegeln
- 12 • Gruppieren
- 13 • Bling Bling!
- 14 • Bohrungen erstellen
- 15 • Kritzeln
- 16 • Pimp your Knopf!
- 17 • Maße einstellen

Die Basics

1

Grundlagen

Du bekommst eine Einführung in die Benutzeroberfläche und deren wichtigste Funktionen.

- 01 • Willkommen auf dem Dashboard!
- 02 • Überblick
- 03 • Mit der Maus arbeiten
- 04 • Knöpfe & Tasten
- 05 • Kopieren - Duplizieren - Löschen

Kreativ werden

3

Endspurt!

Bereite deine Dateien für den 3D-Druck vor und erweitere deine Fertigkeiten. Entdecke deinen persönlichen Stil!

- 18 • 3D-Druck vorbereiten
- 19 • Exportieren
- 20 • Slicen
- 21 • Viel Glück!
- 22 • I want to 3D!
- 23 • Coool!
- 24 • Hallo Nachbar!
- 25 • Zahnpastaquetscher

Allgemeines

Was ist das?

TinkerCad ist eine kostenlose Browser-Anwendung für die Erstellung von 3D-Objekten. Es ist ein vereinfachtes CAD-Modellierungsprogramm, mit dem du in wenigen Schritten ein Objekt erstellen kannst, das du z.B. 3D-drucken kannst.

Was lernst du?

- Ideen in 3D-Objekte umwandeln
- Grundlagen des CAD Modellierens
- Gestaltung eigener kreativer Projekte
- Vorbereitung deines Objektes für den 3D-Druck

Wo findest du TinkerCad?

www.tinkercad.com

Dort kannst du dir einen kostenlosen Account erstellen, mit dem du dich zukünftig einloggen kannst.

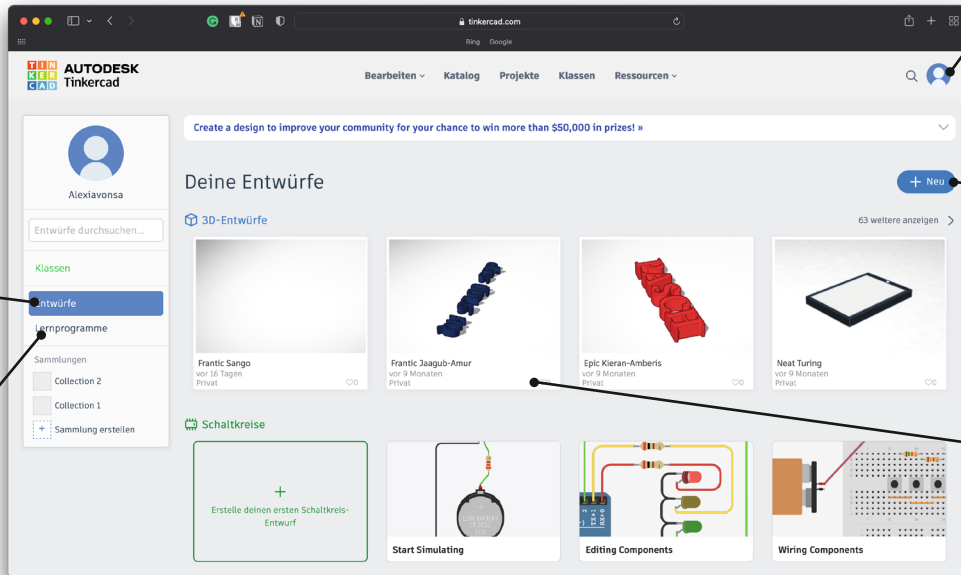
Das brauchst du:

- 1x Laptop oder Rechner
- 1x Maus
- Stabile Internetverbindung
- TinkerCad Account (kostenlos)



Grundlagen

Willkommen auf dem Dashboard!



Entwürfe
Bereich, um
3D-Entwürfe
zu erstellen.

Lernen
Hier findest
du Tutorials.

Login
Bitte nicht
ausloggen!

Neuer Entwurf
Es wird eine neue
Arbeitsfläche für
den 3D-Druck er-
stellt.

Galerie
Hier kannst du
sehen, was in
vorherigen Sit-
zungen gebaut
wurde.

Überblick

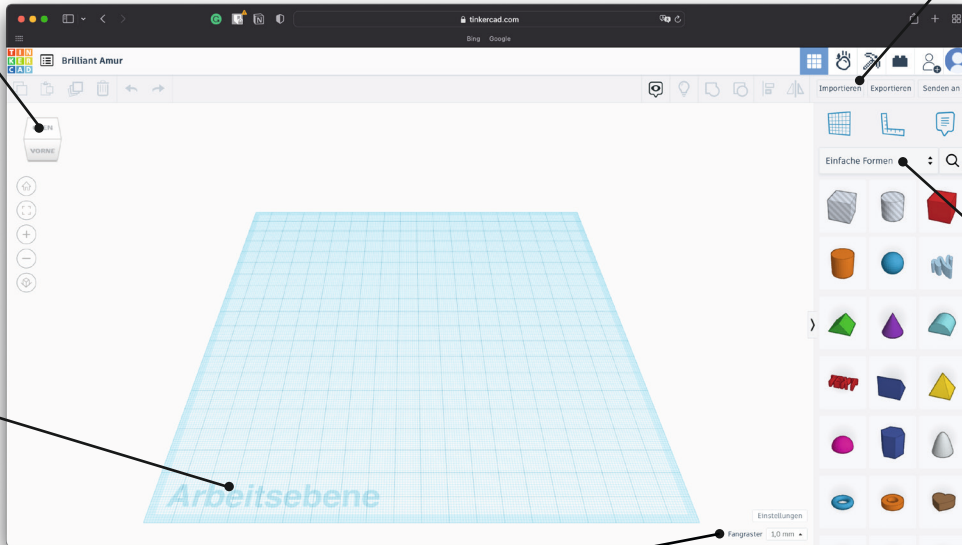


Viewcube

Wenn du den Würfel drehst, eine Seite oder Ecke anklickst, veränderst du die Perspektive auf die Arbeitsebene.

Arbeitsebene

Auf der blauen Fläche, werden alle Objekte zu sehen sein, die du baust. Sie hilft dir Objekte genau zu platzieren.



Importieren & Exportieren

Mit dem Importieren kannst du schon vorhandene Formen hochladen. Wenn du mit deinem Entwurf fertig bist, exportierst du ihn, um ihn z.B. 3D-zu drucken.

Bibliothek

Hier findest du unterschiedliche Formen, die du per Drag & Drop auf die Arbeitsebene ziehen kannst. Sie sind in verschiedene Kategorien unterteilt.

Rastereinstellung

Die Arbeitsebene sieht aus wie ein Karopapier. Die dicken blauen Linien markieren 1 cm, die schmalen 1 mm. Im Drop-Down Menü, kannst du die Maße verändern.

Mit der Maus arbeiten



Linksklick



Auswählen
Klicke mit der linken Maustaste und wähle ein oder mehrere Objekte aus.

Rechtsklick + ziehen



Arbeitsfläche drehen
Klicke mit der linken Maustaste auf den Würfel und ziehe. Alternativ: Klicke mit der rechten Maustaste auf die Arbeitsfläche und ziehe.

Mausradklick + Bewegen



Arbeitsfläche verschieben
Klicke mit der mittleren Maustaste und ziehe, um die gesamte Arbeitsfläche zu verschieben. Alternativ: Rechte Maustaste zusammen mit [SHIFT].

Mausrad drehen

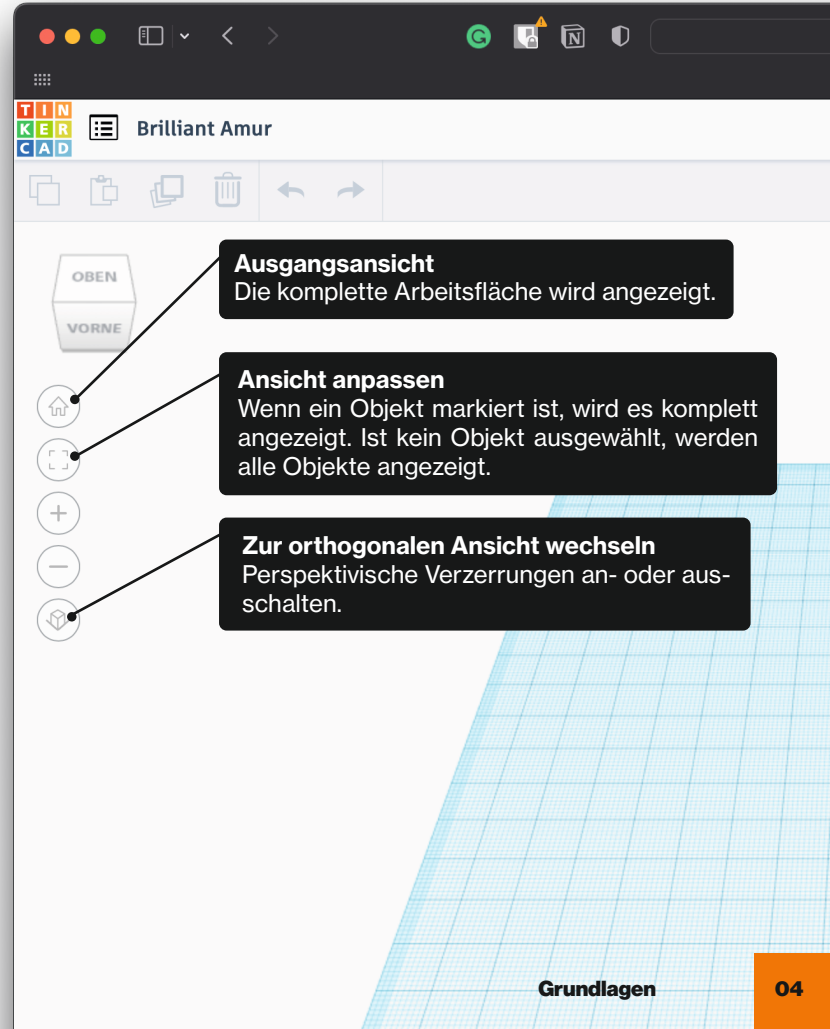


Vergrößern und Verkleinern
Zomme mit dem Mausrad rein und raus.

Knöpfe & Tasten

Tastenkombinationen

[STRG+G]	Gruppieren
[STRG+SHIFT+G]	Gruppierung auheben
[L]	Ausrichten
[M]	Spiegeln
[STRG+Z]	Schritt rückgängig machen
[STRG+SHIFT+Z]	Schritt wiederholen
[STRG+H]	Objekt verstecken
[SHIFT+ anklicken]	Mausbewegung verschiebt den Körper entlang einer bestimmten Achse (X/Y/Z)
[ENTF]	Objekt löschen



Kopieren – Duplizieren – Löschen

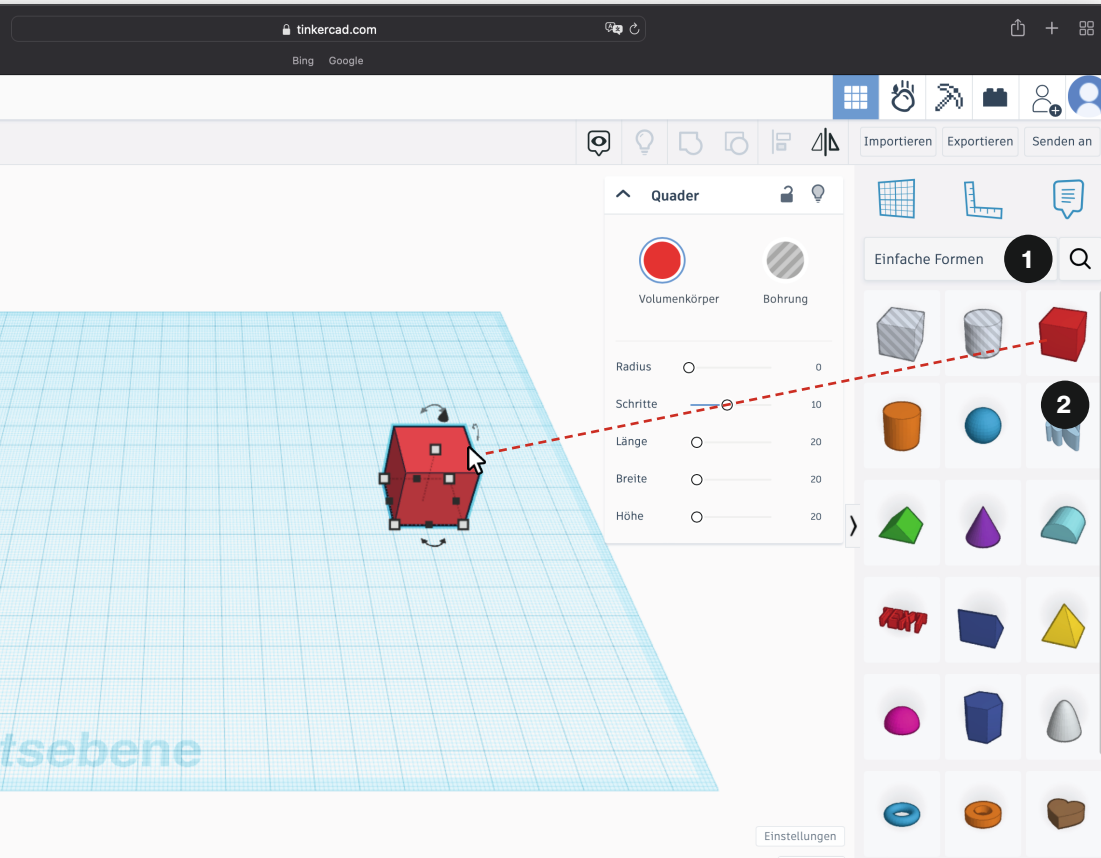
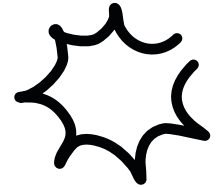
So geht's

- 1 Kopieren**
Kopiert ein markiertes Objekt.
- 2 Einfügen**
Fügt ein kopiertes Objekt versetzt zum Ausgangsobjekt ein.
- 3 Duplizieren und Wiederholen**
Dupliziert ein markiertes Objekt und platziert es am Ursprung des ausgewählten Objekts. Die Objekte liegen zu Beginn übereinander.
- 4 Löschen**
Löscht ein markiertes Objekt.
- 5 Rückgängig**
Einen Arbeitsschritt rückgängig machen.
- 6 Wiederherstellen**
Stellt einen Arbeitsschritt wieder her.



Los geht's!

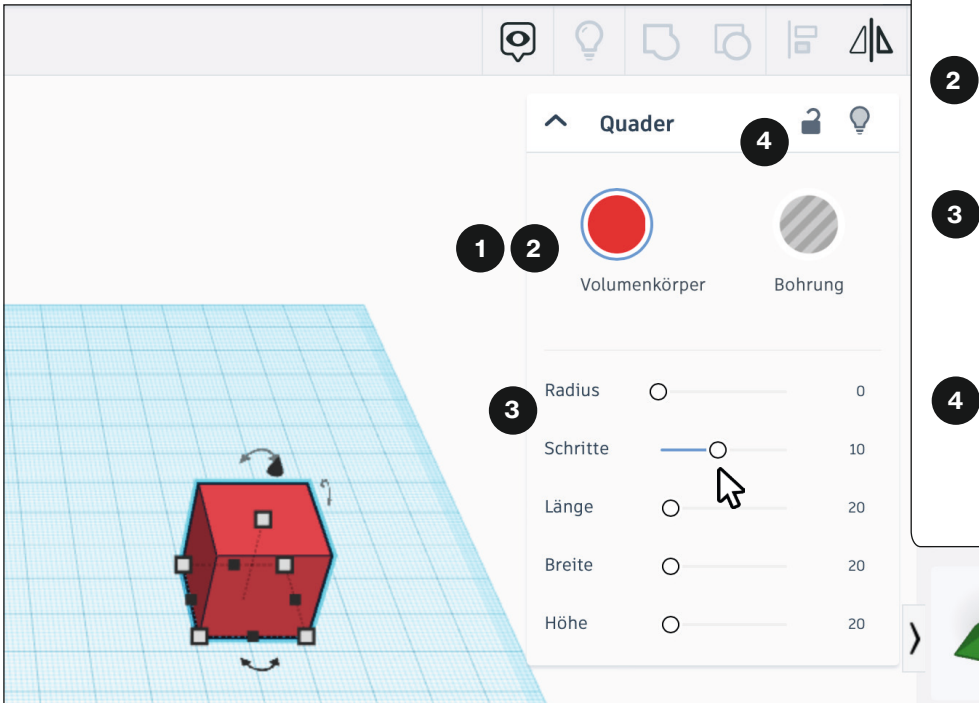
Objekt auswählen und platzieren



So geht's

- 1 Kategorien**
Wähle zwischen verschiedenen Kategorien.
- 2 Bibliothek**
Wähle ein Objekt aus. Klicke es an und ziehe es gleichzeitig auf die Arbeitsfläche.

Objekt definieren



So geht's

- 1 Volumenkörper & Bohrung**
Klicke das Objekt an. Wähle aus, ob das Objekt ein Körper oder eine Bohrung sein soll.
- 2 Farbe ändern**
Durch das Klicken auf die Farbfläche, wird ein Farbfächer angezeigt.
- 3 Formen ändern**
Manche Objekte können ihre Form verändern. Du kannst z.B. einstellen, ob das Objekt **runde Ecken** hat oder wie viele Seiten es haben soll.
- 4 Objekte sperren & verstecken**
Objekte können zum Modellieren gesperrt (Schloss) oder versteckt und wieder eingblendet werden (Glühbirne).

Verschieben – Drehen – Skalieren

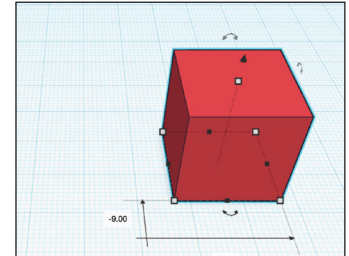
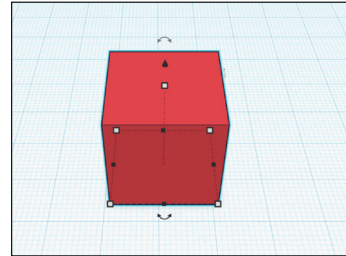
So geht's

1 Verschieben
Klicke mit der linken Maustaste den Quader an und ziehe ihn nach rechts. Bei gleichzeitigem Drücken der Hochstelltaste [Shift] wird das Objekt **parallel** verschoben.

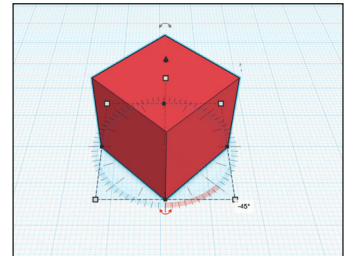
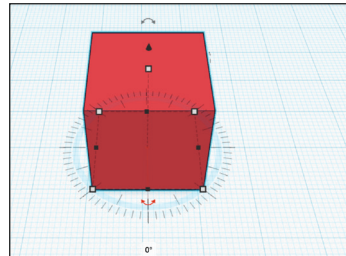
2 Drehen
Wenn du auf die kleinen gebogenen Pfeile klickst und daran ziehst, drehst du das Objekt. Es gibt drei **Achsen**, um die rotiert werden kann. Manchmal wirst du die Pfeile nicht sehen können. Verändere die Perspektive, z.B. mit dem Viewcube, bis sie zu sehen sind.

3 Skalieren
Klicke auf die kleinen weißen oder schwarzen Quadrate und ziehe. So veränderst du Größe und Form des Objektes. Bei gleichzeitigem Drücken der [Shift]-Taste wird das Objekt **proportional** verformt.

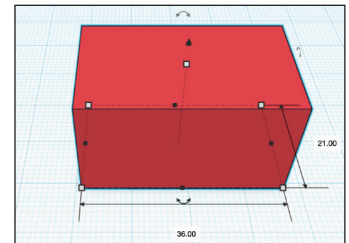
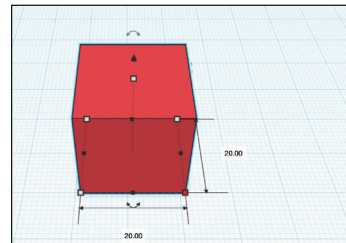
1



2



3



Ausrichten von Objekten

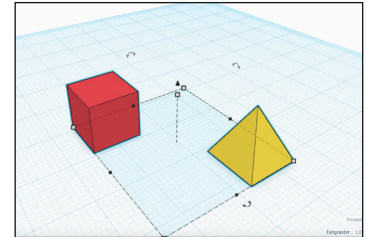
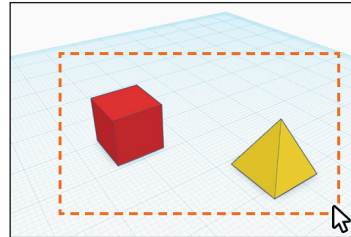
So geht's

- 1 Objekte auswählen**
Ziehe mit der linken Maustaste einen **Rahmen** um die Objekte.

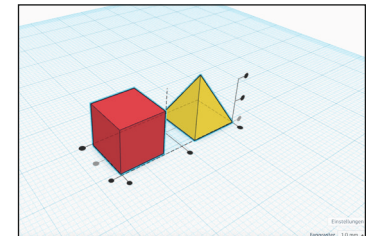
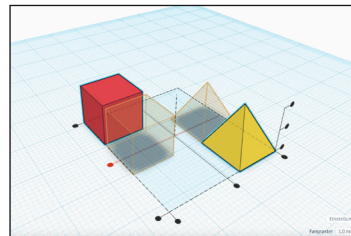
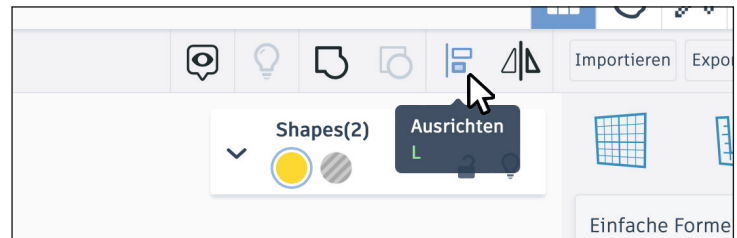
Alternativ: Mehrere Objekte durch Anklicken mit gehaltener Hochstalttaste [Shift] auswählen.

- 2 Objekte ausrichten**
Nachdem du auf **'Ausrichten'** geklickt hast, werden um die markierten Objekte, schwarze Punkte angezeigt. Sie zeigen die Achsen, an der die Objekte ausgerichtet werden können. Durch Klicken auf einen Punkt werden die Objekte ausgerichtet. In diesem Beispiel werden die Objekte entlang der mittleren Achse ausgerichtet.

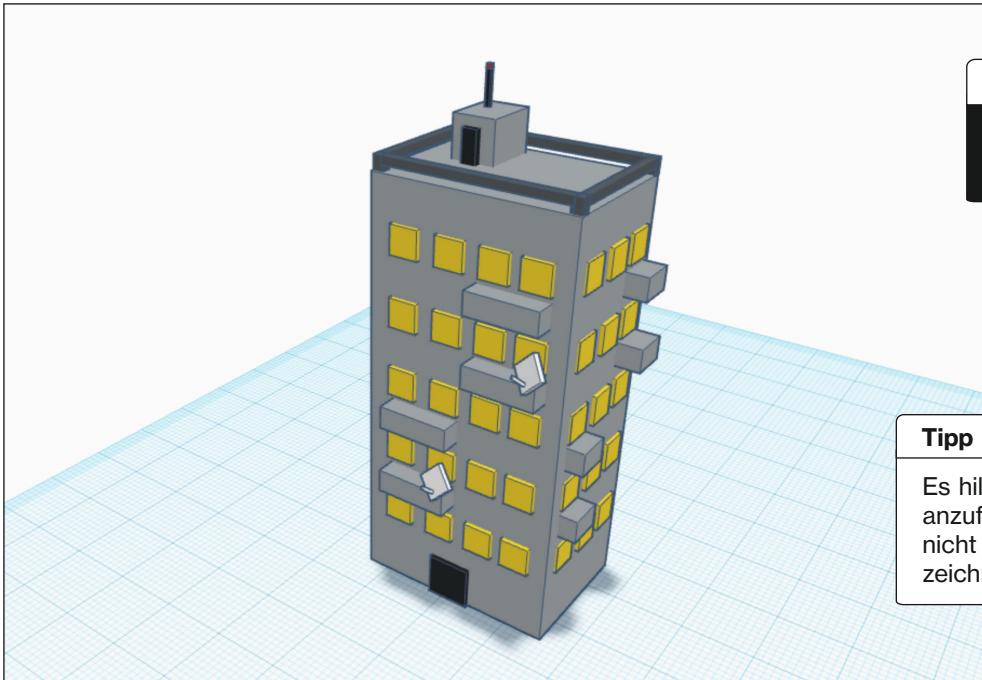
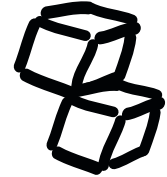
1



2



Eckstein Eckstein!



Challenge

Lass deiner Fantasie freien Lauf und baue ein Gebäude nur aus Quadern!

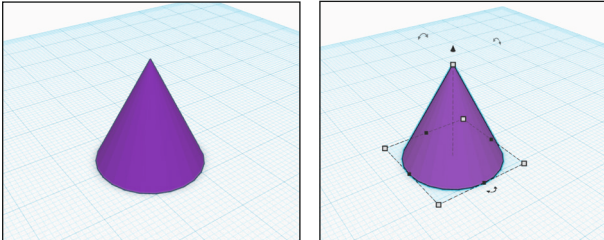
Tipp

Es hilft sehr, zuerst eine Skizze anzufertigen. Die Skizze muss nicht „perfekt“ sein. Alle können zeichnen!

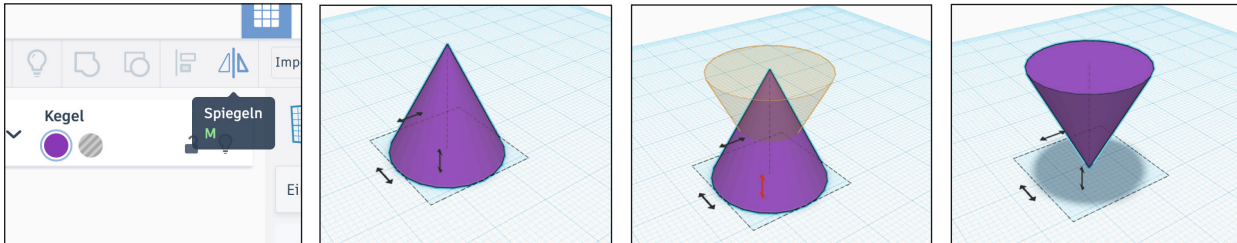


Spiegeln

1



2

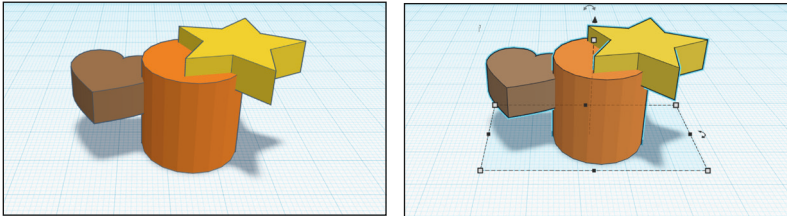


So geht's

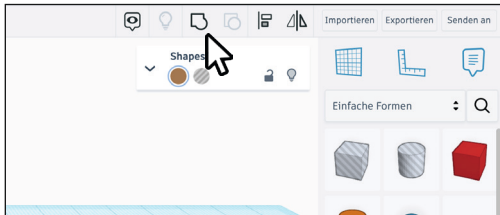
- 1 Auswahl des Objekts**
Wähle das Objekt aus, welches gespiegelt werden soll.
- 2 Spiegeln**
Nachdem du auf 'Spiegeln' geklickt hast, siehst du schwarze **Doppelpfeile**. Sie zeigen die drei Achsen an, an denen das Objekt gespiegelt werden kann. Klickst du auf den Doppelpfeil wird das Objekt entlang dieser Achse gespiegelt.

Gruppieren

1

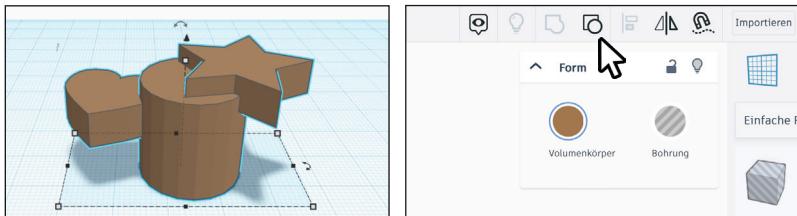


2



Wow!

3



So geht's

1

Auswahl der Objekte

Ziehe mit der linken Maustaste einen Rahmen über die Objekte, die gruppiert werden sollen. Alternativ: Wähle mehrere Objekte durch Anklicken mit gehaltener Hochsteltaste [Shift] aus.

2

Objekte gruppieren

Klicke auf 'Gruppieren', um alle Objekte zu einem Objekt zusammenzufügen.

3

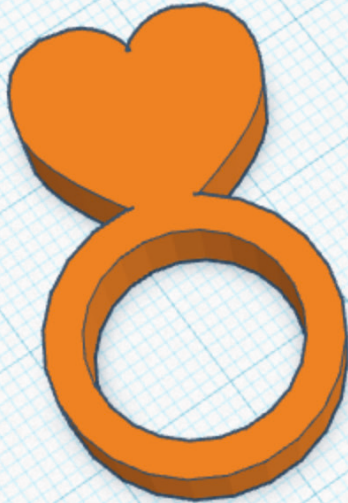
Gruppierungen aufheben

Gruppen können wieder in einzelne Objekte zerlegt werden. Je nach dem, ob eine Gruppe oder ein einzelnes Objekt markiert ist, wechselt der Button seine Funktion von 'Gruppieren' oder 'Gruppierung aufheben'.

Bling Bling!

Challenge

Baue einen Ring! Messe nach, wie groß er sein muss, damit er dir passt.

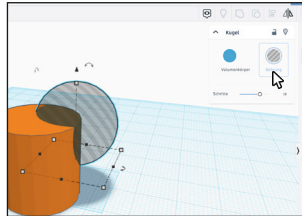
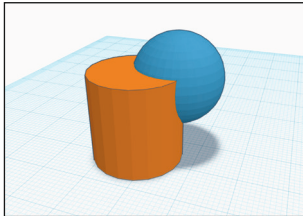


Tipp

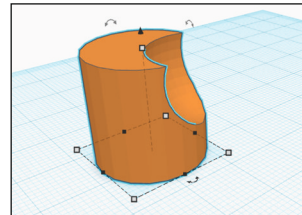
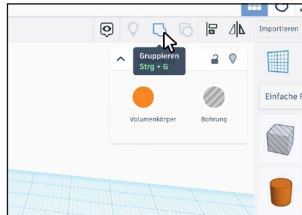
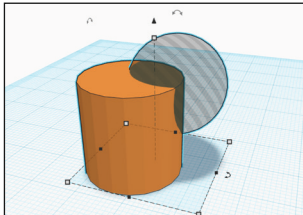
Du kannst den Ring zweidimensional oder dreidimensional gestalten! Besonders im 3D-Druck, macht das einen Unterschied. Weißt du warum?

Bohrungen erstellen

1



2



So geht's

1

Objekt als Bohrung definieren

Wähle das Objekt aus, welches später „weggeschnitten“ wird. Definiere es danach als **Bohrung**. Das Definieren wird auch auf Seite 5 erklärt.

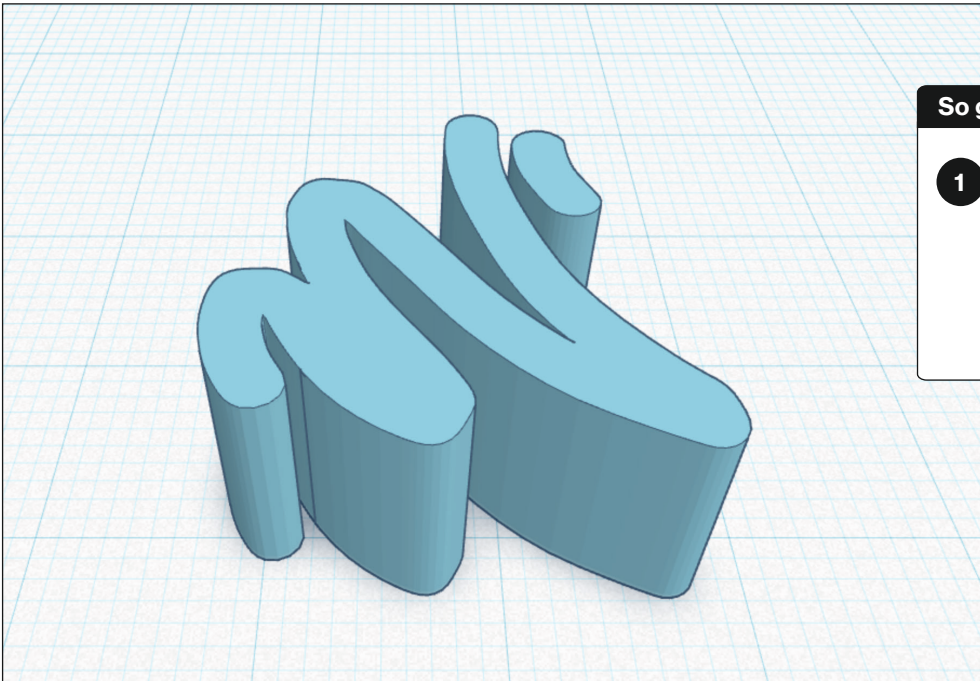
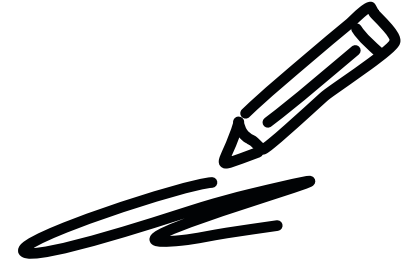
2

Bohrung durchführen

Markiere beide Objekte und wähle **Gruppieren**. Erst, wenn die Objekte gruppiert sind, wird die Bohrung durchgeführt.



Kritzeln



So geht's

1

Freihand zeichnen

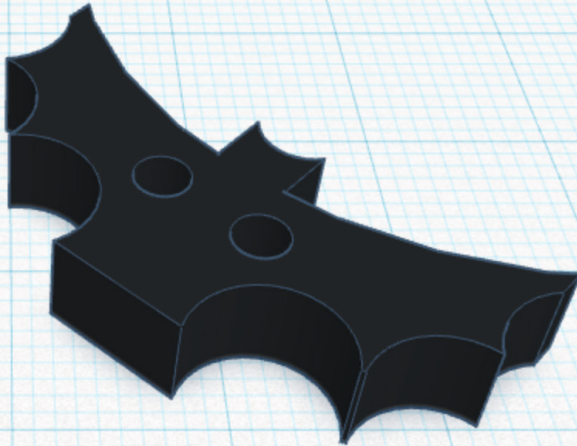
Klicke auf den Baustein, der aussieht wie eine **Kritzelei**. Es öffnet sich ein neues Fenster. Hier kannst du frei etwas zeichnen und wieder wegradieren. Klicke auf 'Fertig', wenn du die Zeichnung verwenden möchtest.

Pimp your Knopf!



Challenge

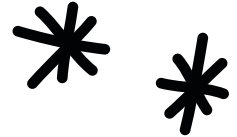
Bau dir deinen Traumknopf! Soll er für die Jacke, die Bluse oder den Rucksack sein?



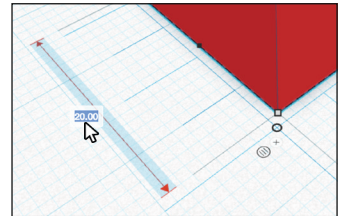
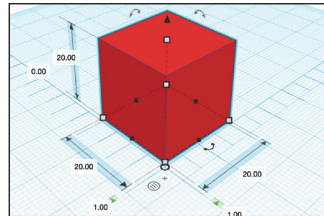
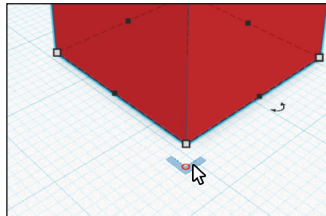
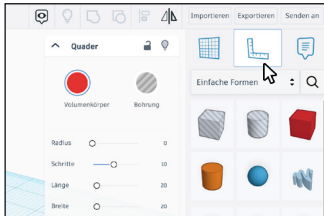
Tipp

Achte darauf, dass durch die Bohrungen noch eine Nadel und mehrere Fäden Garn passen.

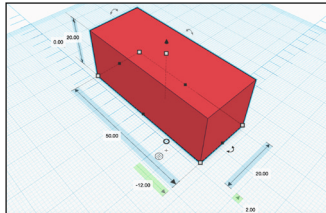
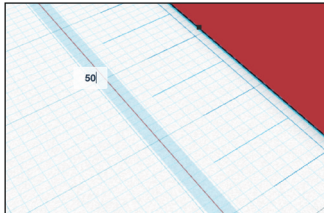
Maße einstellen .



1



2



So geht's

1 Lineal auf der Arbeitsfläche platzieren

Du kannst das **Lineal** überall auf der Arbeitsfläche anlegen. Wenn ein Objekt ausgewählt ist, werden dessen Maße angezeigt.

2 Exakte Maße einstellen

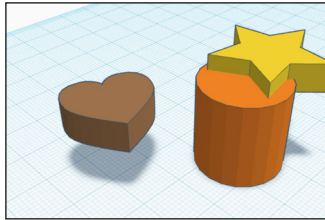
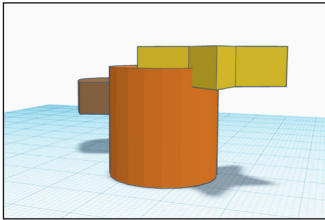
Klickst du auf eine der Maßangaben, kannst du diese verändern.

Endspurt!



3D-Druck vorbereiten

1



So geht's

1

Schwebende Objekte

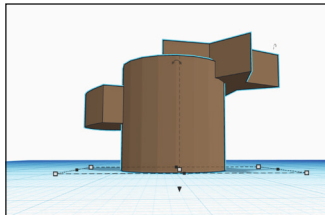
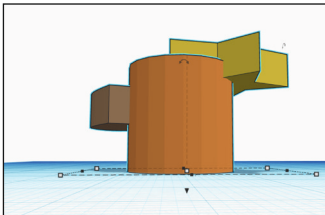
Überprüfe dein 3D-Objekt auf nicht zusammenhängende Elemente. Wenn du das Objekt 3D-druckst, können keine „in der Luft“ schwebende Objekte gedruckt werden. Achte darauf, dass das Objekt bündig auf dem Boden liegt. Der 3D-Drucker druckt das Objekt **schichtweise** von unten nach oben.

2

Objekte gruppieren

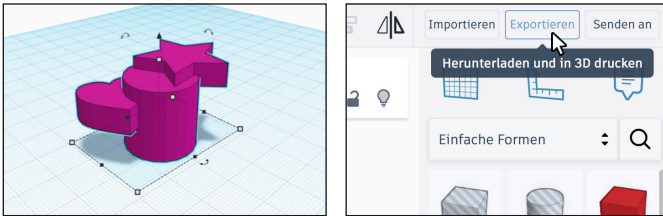
Gruppier das Objekt zum Schluss zu einem Objekt. Es ist auch möglich Gruppen von Gruppen zu erstellen.

2

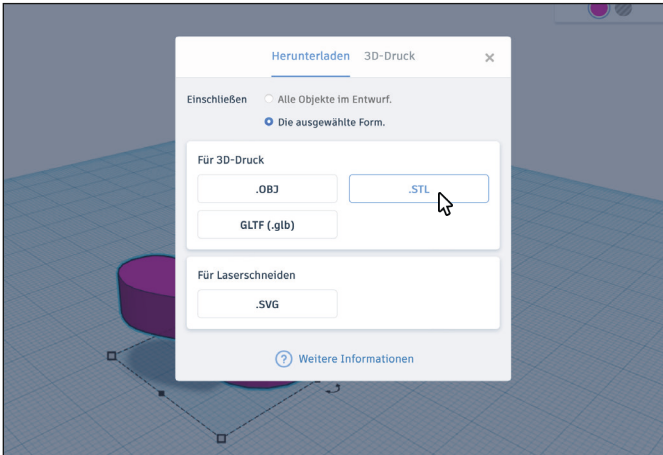


Exportieren

1



2



So geht's

1

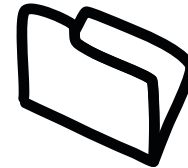
Objekt auswählen

Wähle das finale Objekt aus und klicke oben rechts auf 'Exportieren'.

2

Objekt als .stl exportieren

Es öffnet sich ein neues Fenster. Du kannst das Format **.OBJ** oder **.STL** auswählen.



Slicen



FYI

Ein Schritt fehlt noch bevor dein Design gedruckt werden kann. Damit der 3D-Drucker weiß, wo er lang fahren muss, muss die 3D-Datei 'geslicet' werden.

Slicen

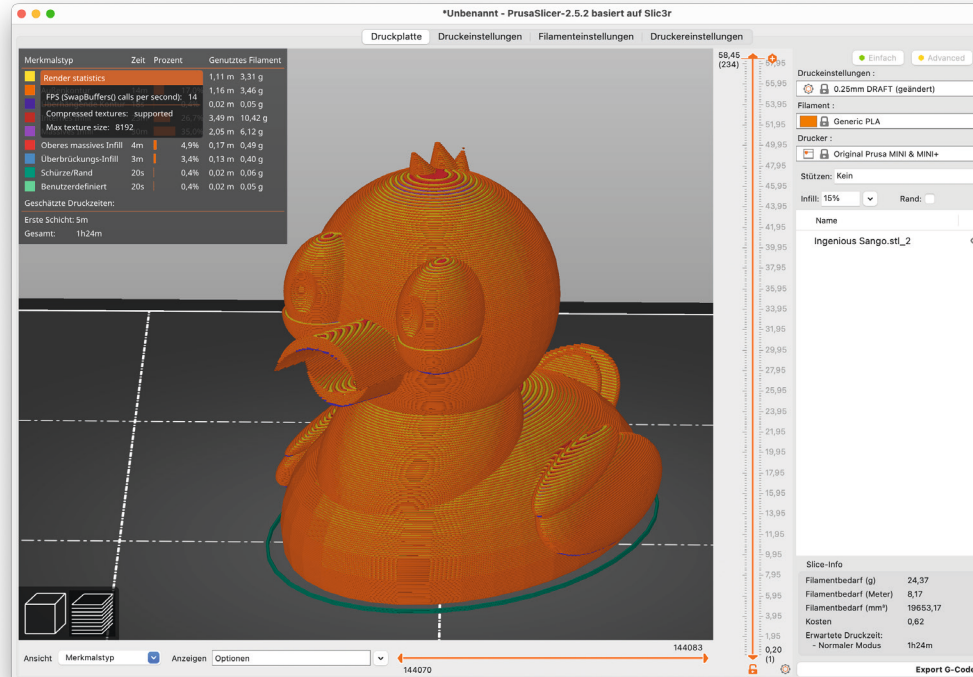
Der englische Begriff "slicen" heißt so viel wie "Scheibe". Für den Druck muss das Objekt "in Scheiben geschnitten" oder auch "aufgeteilt" werden. So wird der Weg, den der Extruder (wo das Filament erhitzt und rausgedrückt wird) in einer Schichthöhe gehen muss, detailliert beschrieben.

G-Code

Den Umwandlungsprozess vom 3D-Modell zum **G-Code** übernimmt eine Software mit dem Namen "Slicer". Wir benutzen den PrusaSlicer (basiert auf dem Open-Source-Projekt Slic3r). Weitere gängige Slicer sind Simplify3D oder Cura, die auch jeweils den Code für unterschiedliche Drucker erzeugen können.

Tipp

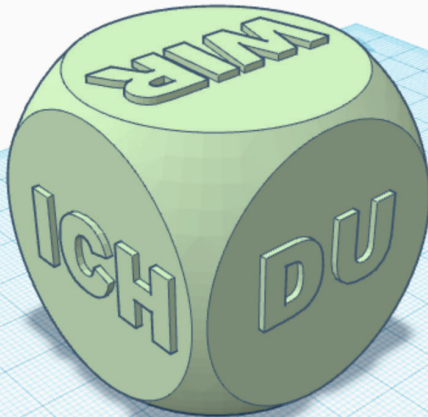
Wie das genau geht, kannst du deine Workshopleitenden fragen oder du siehst dir im Internet ein Tutorial dazu an.



Viel Glück!

Challenge

Dein personalisierter Würfel! Überlege dir, was auf den Seiten stehen könnte und wie groß er sein soll.



Tipp

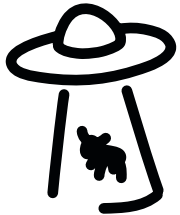
Mit dem **Textwerkzeug** kannst du ganz einfach schreiben.



I want to 3D!

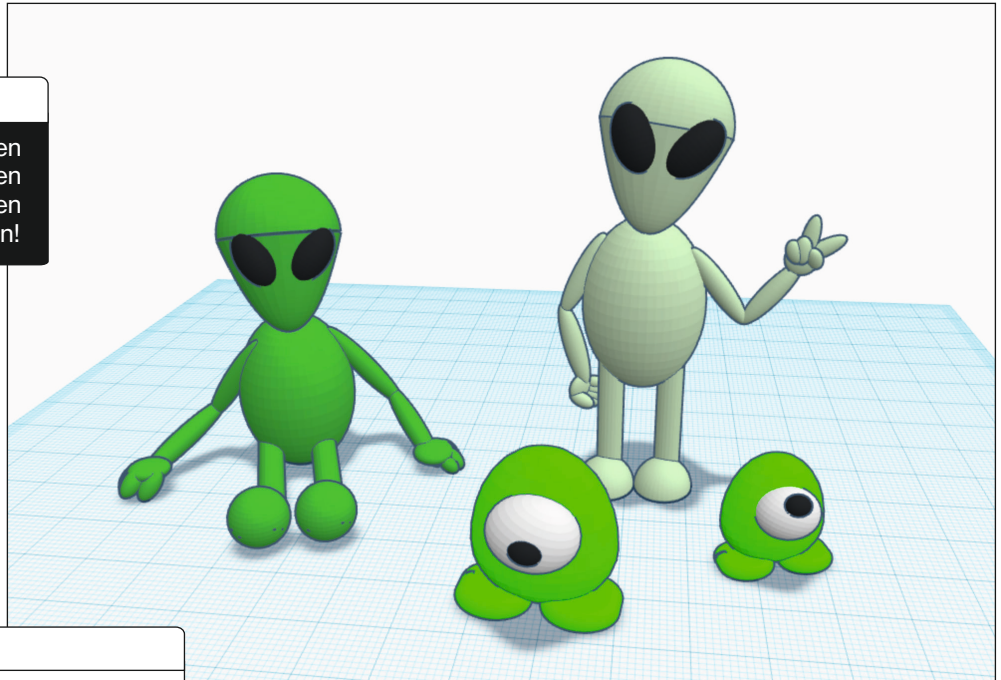
Challenge

Selbst aus wenigen Formen lassen sich komplexe Figuren modellieren. Probier mal einen Alien nur aus Kugeln zu bauen!



Tipp

Es muss nicht immer super realistisch aussehen. Weniger ist oft mehr!

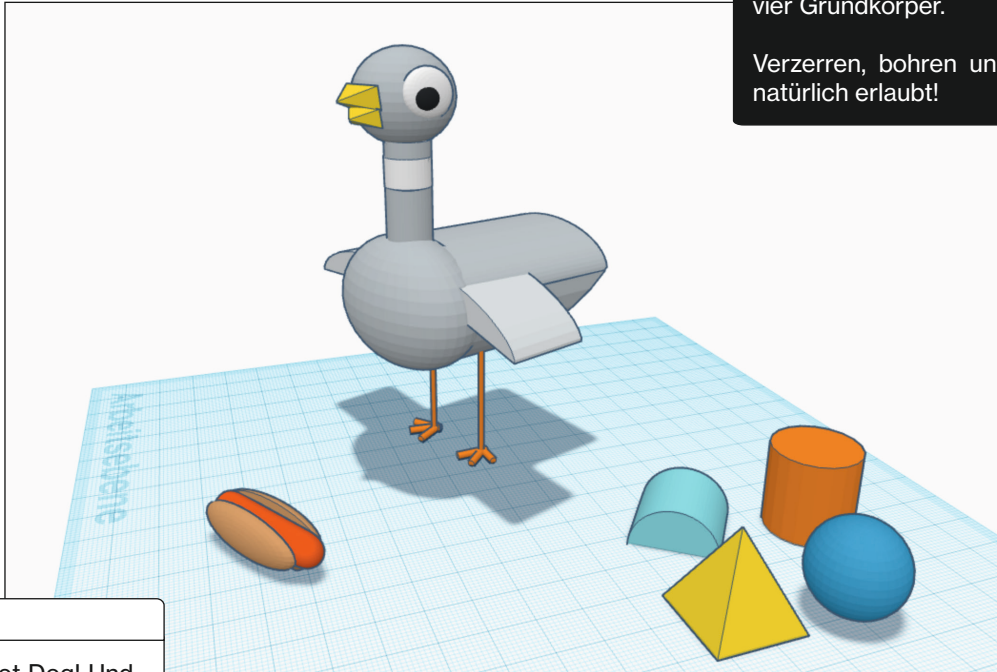


Coo cool!

Challenge

Baue einen Vogel! Benutze nur die vier Grundkörper.

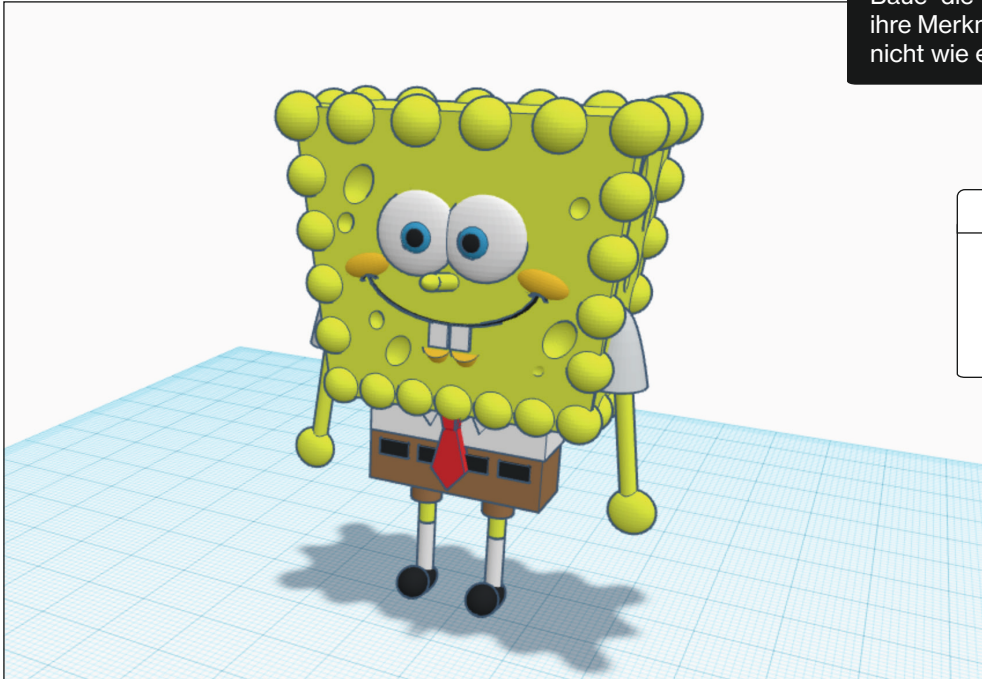
Verzerren, bohren und skalieren ist natürlich erlaubt!



Tip

Hmm... lecker Hot Dog! Und was findet dein Vogel?

Hallo Nachbar!



Challenge

Baue die Person neben dir! Was sind ihre Merkmale? Vielleicht muss sie ja gar nicht wie ein Mensch aussehen!

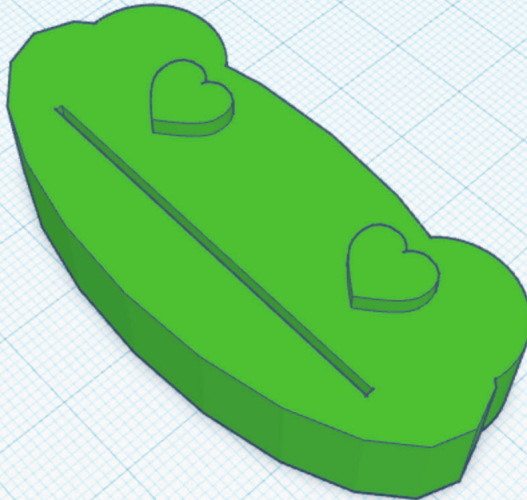
Tipp

Überlege dir, wie die Figur später platziert werden soll. Du kannst Füße modellieren oder sie so beschneiden, dass sie stehen kann.

Zahnpastaquetscher

Challenge

Wir alle kennen es: Es ist noch ein Rest Zahnpasta in der Tube! Mit dem Quetscher bekommst du aber garantiert alles raus.



So geht's

- 1 Skizze**
Wie soll dein Quetscher aussehen?
Mache eine schnelle Skizze.
- 2 Messen**
Messe nach, wie breit und hoch die Tube an der breitesten Stelle ist und schreibe sie neben deine Skizze hinzu.
- 3 Modellieren**
Modelliere den Schlitz für die Tube mit einer Bohrung. Die Bohrung sollte 1,5 mm breiter und höher als das Maß deiner Tube sein.
- 4 3D Druck vorbereiten**
Sind alle Objekte miteinander verbunden und gruppiert? Schwebt noch etwas in der Luft? Wie wird der Quetscher auf dem Druckbett gedruckt?



Mehr Ideen

Spicken erlaubt!

Du kannst auch 3D-Objekte bei TinkerCad importieren, weiter bearbeiten oder verändern. Wenn du ein bestimmtes Objekt als Vorlage nutzen möchtest, kannst du danach z.B. auf www.thingiverse.com suchen. Dort gibt es kostenlose 3D-Modelle zum Downloaden. Wenn du dir einen Account erstellst, kannst auch du deine Kreationen hochladen und anderen zur Verfügung stellen. Sharing is caring!

Hack Hack!

Bei TinkerCad kannst du lernen, wie du 3D-Objekte hacken kannst. Auf www.tinkercad.com/codeblocks erfährst du, wie du Programmierung anwendest. Damit werden dann z.B. geometrische Grundformen mit einer einfachen Blockprogrammiersprache manipuliert, um so ziemlich alles Vorstellbare zu bauen. Das ist besonders praktisch, wenn du Muster oder Wiederholungen erstellen willst.

Schaltkreise

Noch eine weitere Funktion nennt sich [TinkerCad Circuits](#). Dort kannst du elektrische Schaltkreise in einem Simulationsprogramm erstellen. Mit Drähten und Breadboards kannst du jede erdenkliche Schaltung zusammenstellen und simulieren (inkl. Arduino-boards, Aktoren und Sensoren, ...).

Weiter machen!

So geht's

Auf der offiziellen TinkerCad-Webseite www.tinkercad.com gibt es noch mehr nützliches Wissen. Unter Ressourcen findest du Inspirationen, Tipps und Tricks sowie Videos und Tutorials, einen Blog und vieles mehr.

Die Seite www.instructables.com ist ein Forum für alle, die gerne rumtüteln und basteln. Dort kannst du coole Projekte entdecken, und deine eigenen teilen!

Aber auch auf [YouTube](https://www.youtube.com) findest du jede Menge Anleitungen und Infos. Gib einfach 'TinkerCad' ein. Oder du durchforstest [soziale Netzwerke und Blogs](#) für die neusten Ideen und Hacks.

FABMOBI

www.fabmobil.org

Konzeption & Design

Gina Hartig & Alexia von Salomon

Gefördert durch:



Diese Maßnahme wird mitfinanziert durch Steuermittel auf der Grundlage des vom Sächsischen Landtag beschlossenen Haushaltes.

Unterstützt durch:

drosos (...)



Gina Hartig & Alexia von Salomon

Dieses Werk ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung - Nicht kommerziell - Keine Bearbeitungen 4.0 International Lizenz

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.de>