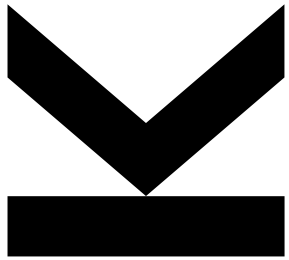


3D-DRUCK IM UNTERRICHT



Dipl.-Ing. Veronika Miron und Dr. Martin Reiter



Gefördert im Rahmen des Talente Regional Projektes Nr. 860137 „QuatroK“



WAS BENÖTIGT MAN ZUM 3D-DRUCKEN?

- Mind. 1 Person mit Know-How oder zumindest Interesse (Lehrer oder Schüler?)
- Geeigneten Stellplatz für den 3D-Drucker
- 3D-Drucker
- Slicer-Software
- Material (z.B. biologisch abbaubaren Kunststoff PLA)
- Computer
- Modelle (entweder selber zeichnen oder STLs downloaden)
- Evtl. Zeichenprogramm

Hauptziel

A

3D Druck

B

Bauteil-, Produktentwicklung

C

Weiterführende Aufgaben

Diese Fragen sollen beantwortet werden:

3D Druck

- Was ist **3D-Druck**?
- Wie funktioniert **unser 3D-Drucker**?
- Wie komme ich vom virtuellen Modell zum **Druck**?
- Wie erstelle ich ein **virtuelles Modell**?

Bauteil-, Produktentwicklung

- Wie generiere ich **Ideen**?
- Wie bringe ich meine Idee in ein **Computermodell**?
- Wie **drucke** ich dieses virtuelle Modell?
- Wie evaluiere ich am besten meinen **Prototyp**?

Hauptziel

A

3D Druck

B

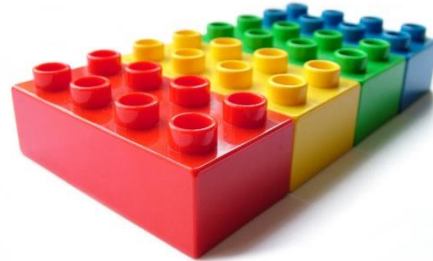
Bauteil-, Produktentwicklung

C

Weiterführende Aufgaben

FERTIGUNGSVERFAHREN

Additive Fertigung:



Material hinzufügen, wo es benötigt wird.

3D DRUCK

Subtraktive Fertigung:



Material entfernen, das nicht benötigt wird.

Umformen / Gießen:



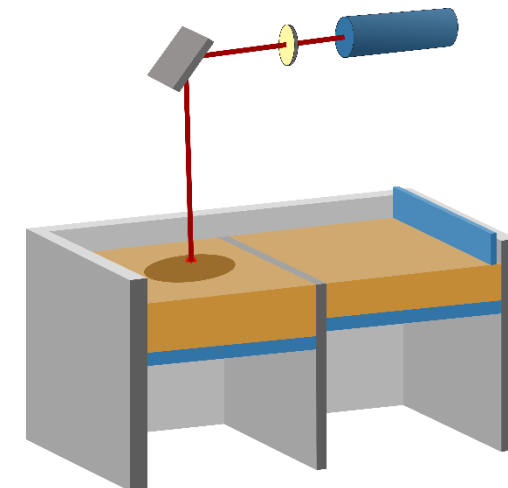
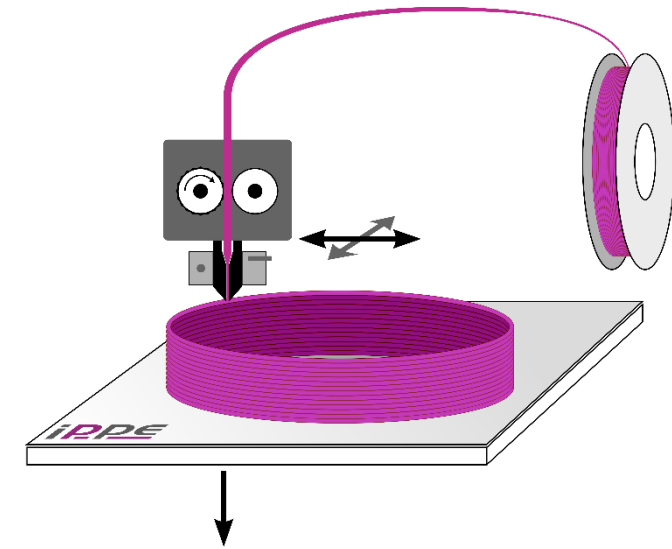
Material in eine neue Form bringen.

3D DRUCK-VERFAHREN ALLGEMEIN

Es gibt unterschiedlichste Verfahren für **Kunststoffe, Metalle und Keramiken**.

Die häufigsten sind: **FFF / FDM**
Fused Filament Fabrication
Fused Deposition Modeling
Ein Draht wird aufgeschmolzen und auf eine Bauplattform aufgebracht.

SLS
Selective Laser Sintering
Pulver wird mit einem Laser zusammengesmolzen.



WERKSTOFFE FÜR 3D DRUCK

Die häufigsten Werkstoffe für FDM 3D Druck sind:

PLA

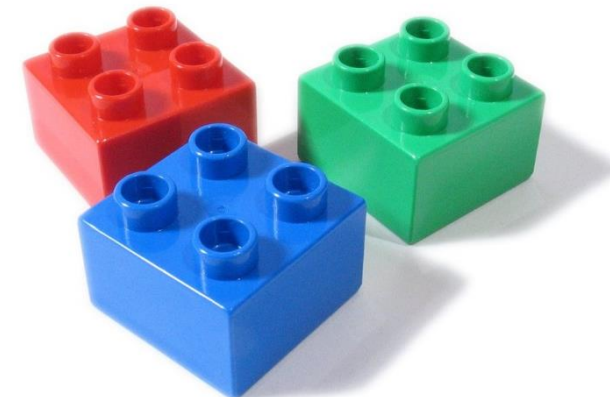
Polylactic acid

Dieser Kunststoff ist biologisch abbaubar und einfach druckbar.

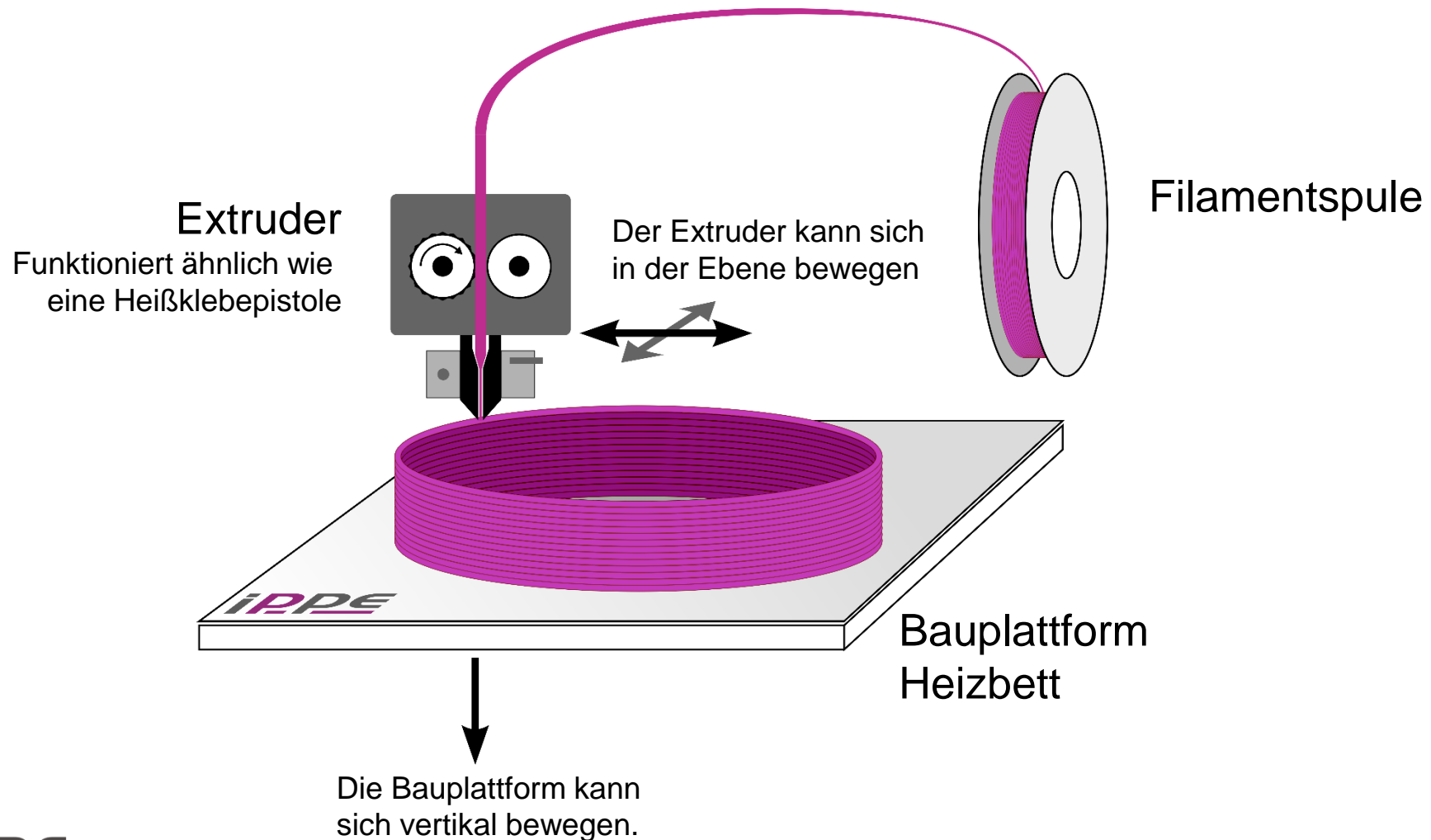
ABS

Acrylnitril-Butadien-Styrol

Aus diesem Kunststoff wird zB Lego sowie Gehäuse von Maschinen hergestellt.



WIE FUNKTIONIERT UNSER DRUCKER?



AUSDRUCKEN DES ERSTEN EIGENEN BAUTEILS

Es gibt diverse Online-Plattformen,
die 3D Daten zur Verfügung stellen.

Wie zum Beispiel:

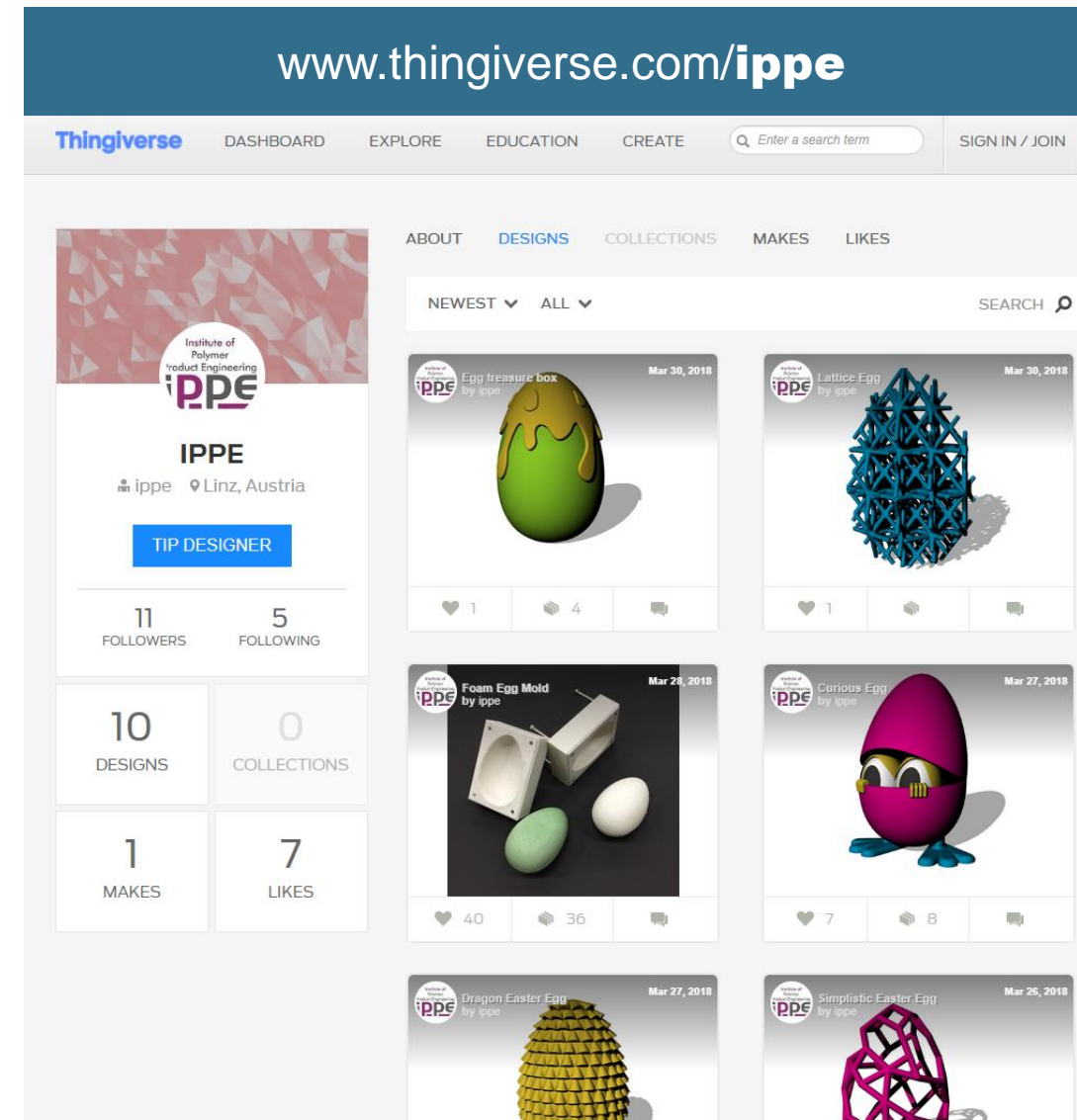
Thingiverse

GRABCAD

pinshape

YM YOUMAGINE

JYU ippe



AUSDRUCKEN DES ERSTEN EIGENEN BAUTEILS

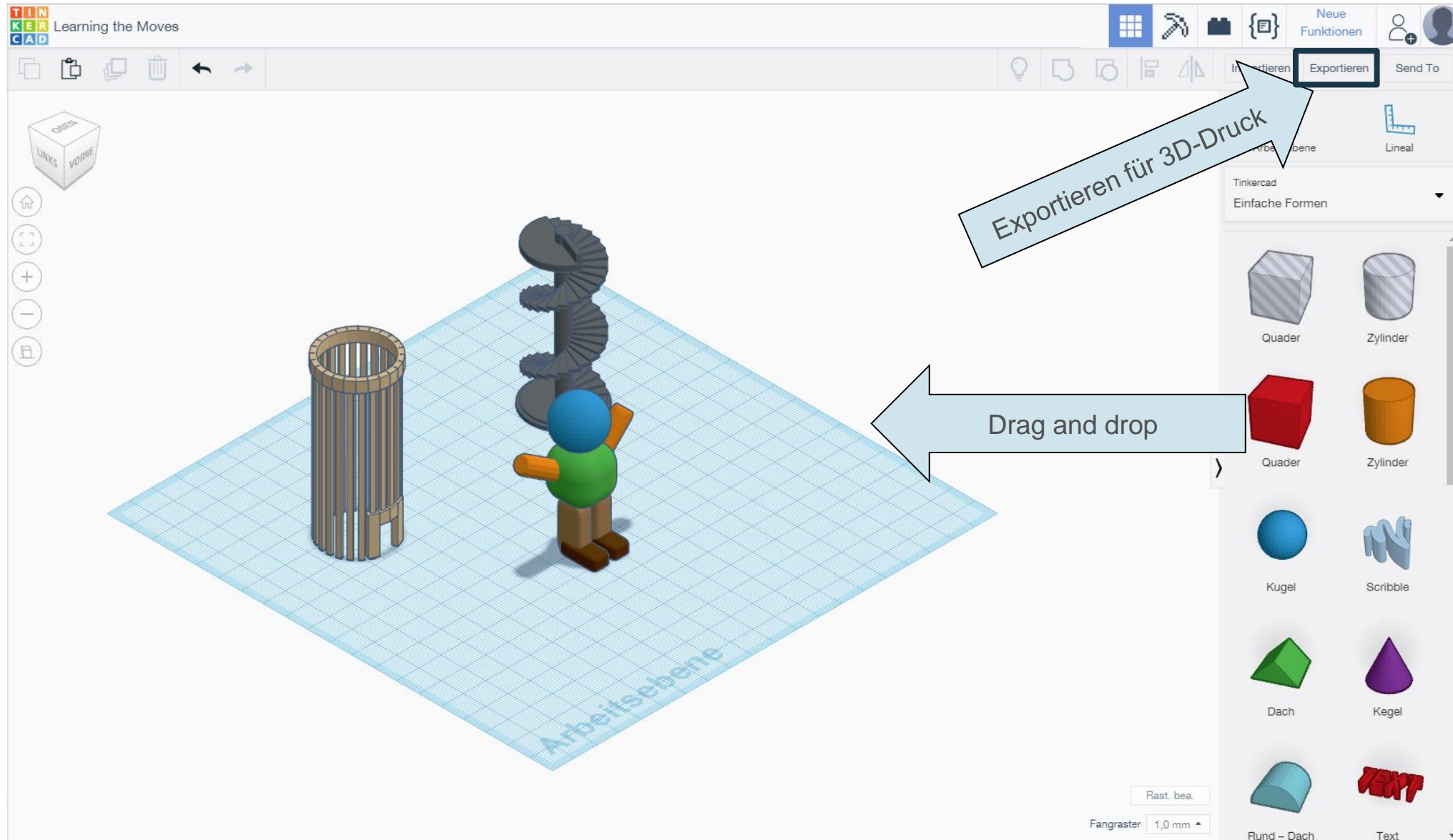
1. Bauteil im STL Format herunterladen

2. Bauteil “slicen”

- Das Bauteil wird in Schichten zerlegt
- Für jede Schicht werden die Bahnen, die der Extruder fahren muss, berechnet.

3. Daten an den Drucker senden und Druckauftrag starten.

CAD-ZEICHNEN AB DER VOLKSSCHULE



THINKERCAD

The screenshot shows the Tinkercad web interface. At the top left, the logo 'TINKERCAD Learning the Moves' is visible. The main workspace contains a 3D model of a stick figure with a green torso and blue head. Three callout boxes with arrows point to the model: 'Dimensionen ändern' (Change dimensions) points to the top of the head, 'Punkte ziehen' (Drag points) points to the top of the head, and 'Zahl eingeben' (Enter number) points to a small input field showing '20.00' on the torso. To the right, the 'Form' (Shape) panel is open, showing two options: 'Volumenkörper' (Volume) and 'Bohrung' (Hole). Below these are sliders for 'Radius' (7.47), 'Schritte' (10), 'Länge' (20), 'Breite' (20), and 'Höhe' (20). On the far right, a vertical toolbar displays various geometric primitives: 'Arbeitsebene' (Workplane), 'Lineal' (Ruler), 'Tinkercad Einfache Formen' (Tinkercad Simple Shapes), 'Quader' (Cuboid), 'Zylinder' (Cylinder), 'Kugel' (Sphere), 'Scribble', 'Dach' (Pyramid), and 'Kegel' (Cone).

GRATIS ZEICHEN-SOFTWARE

Gratis downloaden und installieren:

- Free CAD

Im Browser zeichnen:

- TinkerCAD
- Google SketchUp Free
- Onshape CAD for Education

Komplexere CAD-Programme:

- Fusion 360 Autodesk

Modellierungsprogramme

- Blender (komplex)
- Leopoly (einfach)

Parametrisches Design / Programmieren:

- openScad

Hauptziel

A

3D Druck

B

Bauteil-, Produktentwicklung

C

Weiterführende Aufgaben

ARBEITSAUFGABEN / BEISPIELE

Unterricht:

- Geometrische Formen (Mathematik)
- Mal- oder Zeichenschablonen

Feiertage:

- Ostereier gießen
- Kerzen gießen
- Keksausstecher
- Christbaum Deko
- Adventkalender

Für Zuhause / Geschenke:

- Stiftehalter
- Blumenvase
- Up-Cycling von PET Flaschen
- Sparschwein

Spielzeug:

- Hairy Lion / Egg

UP-CYCLING - SPARSCHWEIN AUS PET FLASCHE

- PET Flasche
- Papier
- Stifte
- 3D-Druck von Füßen, Ohren, Augen und Schwänzchen
- Schlitz für Geldeinwurf hineinschneiden



https://deavita.com/selber-basteln/aus-plastikflaschen-basteln-kreative-ideen.html?image_id=379020

URBANER GARTEN

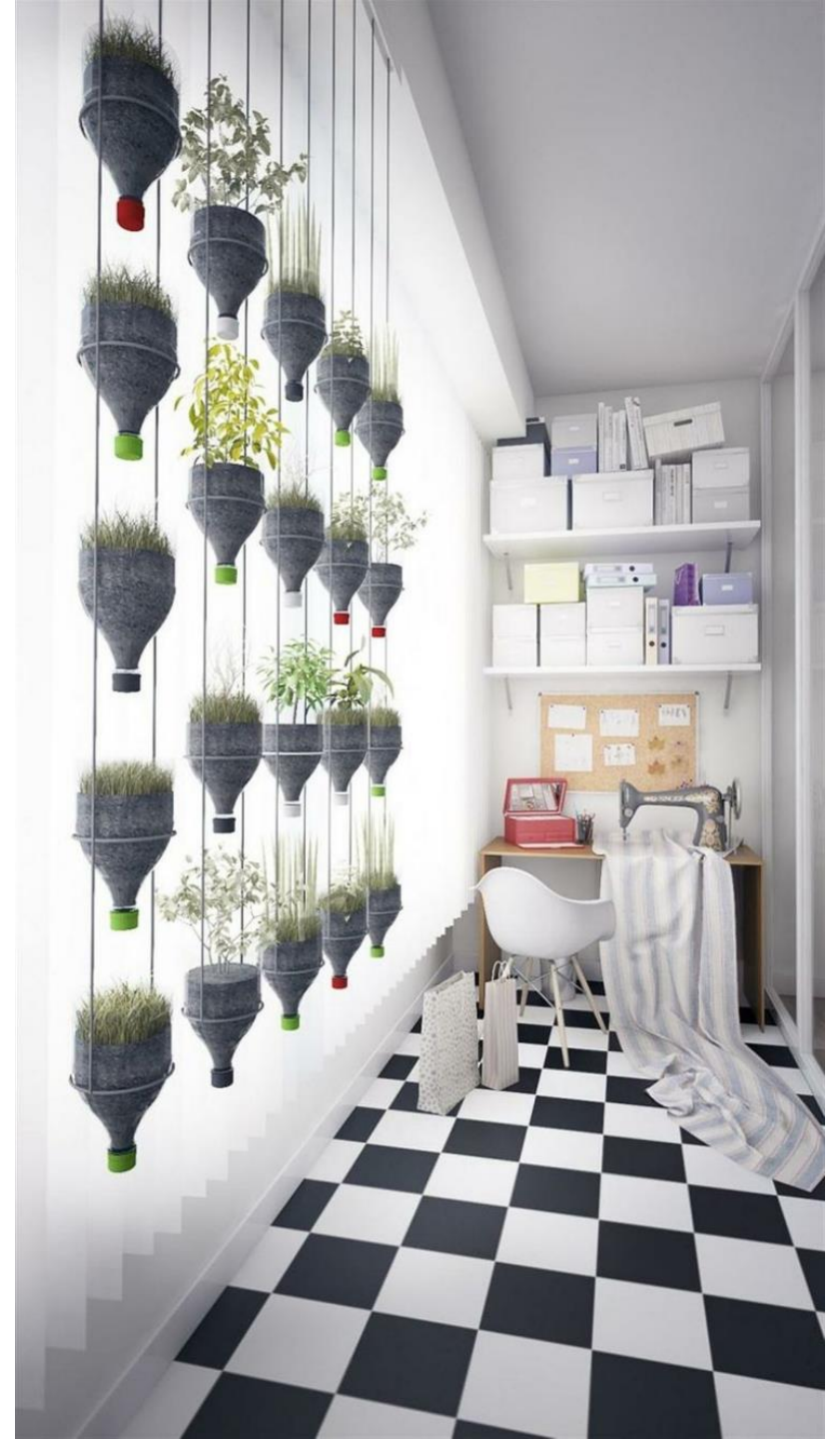
Hängender Blumentopf:

- PET Flaschen
- 3D-Drucken der Ringhalterung
- Schnüre

Stehender Blumentopf:

- 3D-Drucken eines Ständers
- Stufenweises Kombinieren mehrere PET-Flaschen in einem Ständer

https://deavita.com/selber-basteln/aus-plastikflaschen-basteln-kreative-ideen.html?image_id=379000



AUFGABE: KEKSAUSSTECHER / STEMPEL

Lehr- und Lernziele

- Methodik um ein eigenes Bauteil herzustellen
- Lösungen um die eigene Idee digital im Computer zu zeichnen
- Das digitale Modell wird 3D gedruckt
- Evaluieren des Prototypen und evtl. überarbeiten

Kursaufbau



AUFGABE: KEKSAUSSTECHER / STEMPEL

Idee

3D
Zeichnen

3D Drucken

Testen

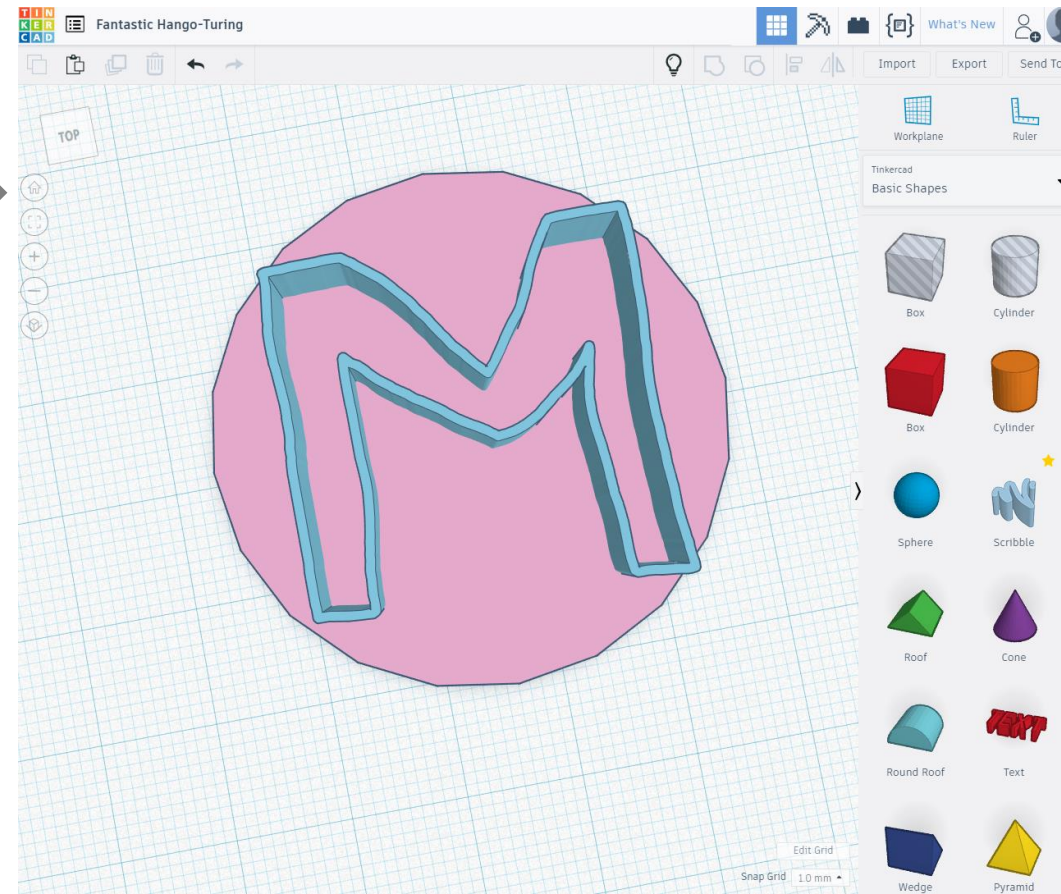
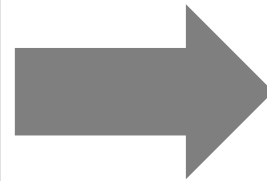
Alles was im Computer gezeichnet werden soll,
muss zuerst **am Papier möglichst genau skizziert** werden.



AUFGABE: KEKSAUSSTECHER / STEMPEL



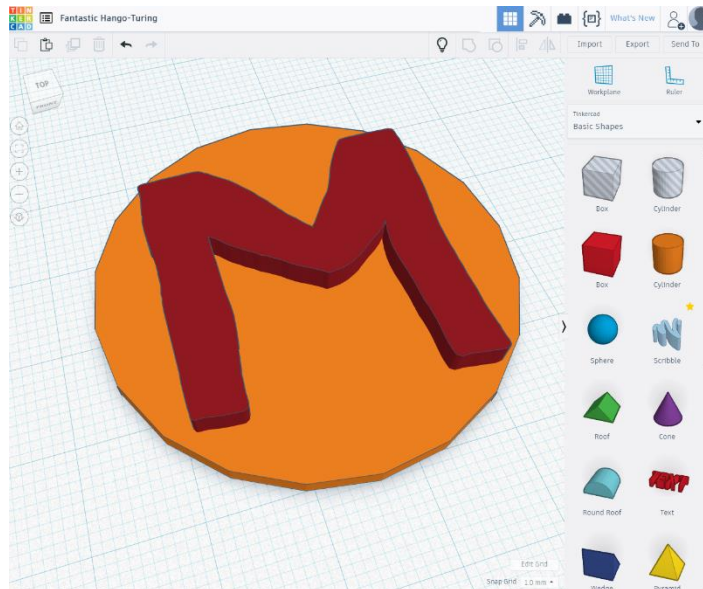
Freie Zeichen-Software



AUFGABE: KEKSAUSSTECHER / STEMPEL



Modell exportieren und für 3D Druck vorbereiten



Slicing



AUFGABE: KEKSAUSSTECHER / STEMPEL



Bauteil testen

Diskutieren, was gut und was nicht so gut funktioniert hat.

→ Evtl. Design überarbeiten



Hauptziel

A

3D Druck

B

Bauteil-, Produktentwicklung

C

Weiterführende Aufgaben

WEITERFÜHRENDE KURSE

- 3D-Druck von Gussformen
- Drucke nachbearbeiten (schleifen, einfärben)
- CAD-zeichnen
- Produktentwicklung

GIEßEN VON SCHAUMSTOFF ODER SILIKON

Was benötigt man

- 3D gedruckte Formen
- Zwei-Komponenten-Schaum
oder Zwei-Komponenten-Silikon
- Trennspray (Silikon oder Teflon) zum
einfacheren Entformen
- Waage, Becher, Handschuhe

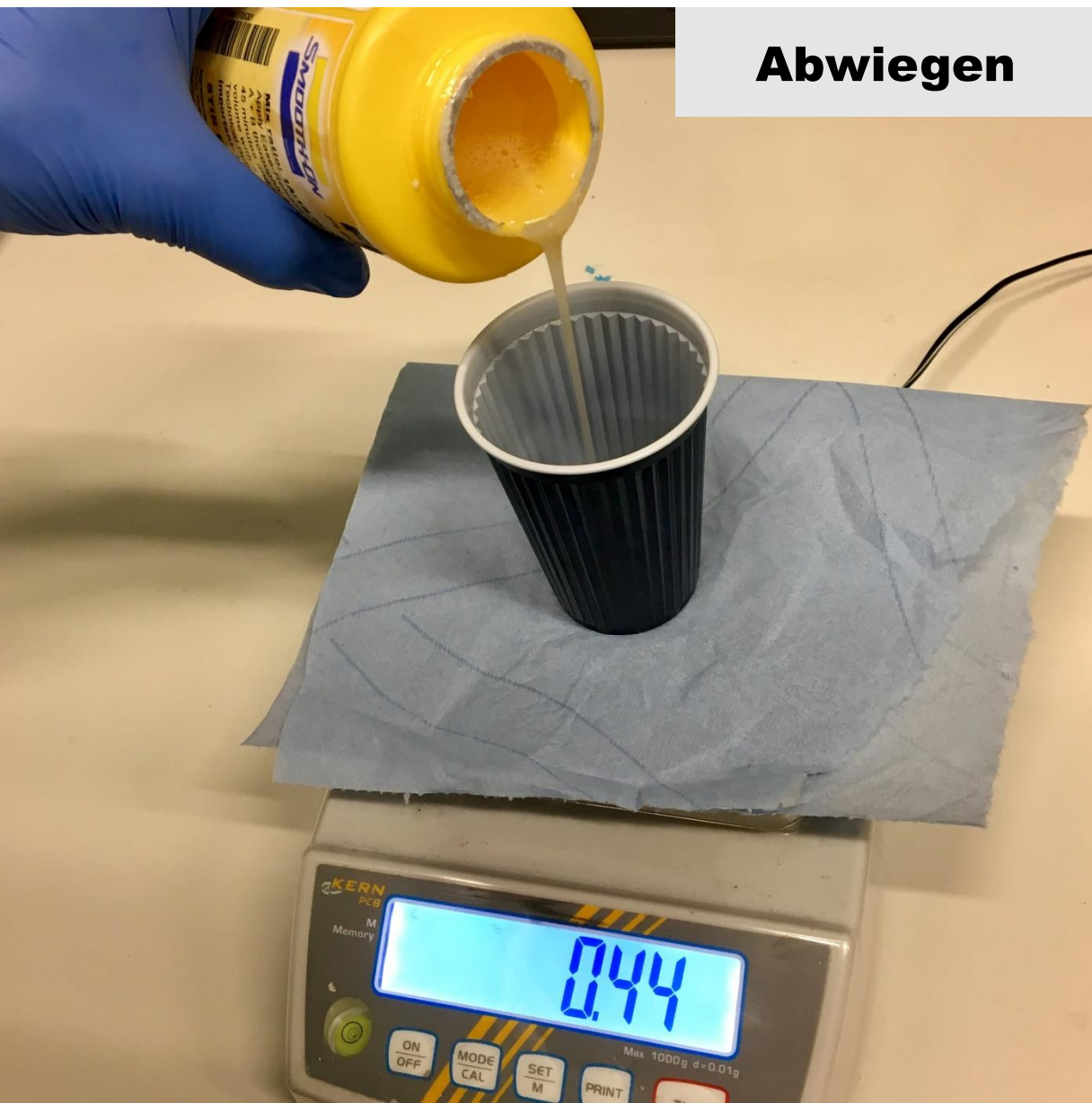
zB Flex-Foam-iT

<https://www.smooth-on.com/product-line/flexfoam-it/>

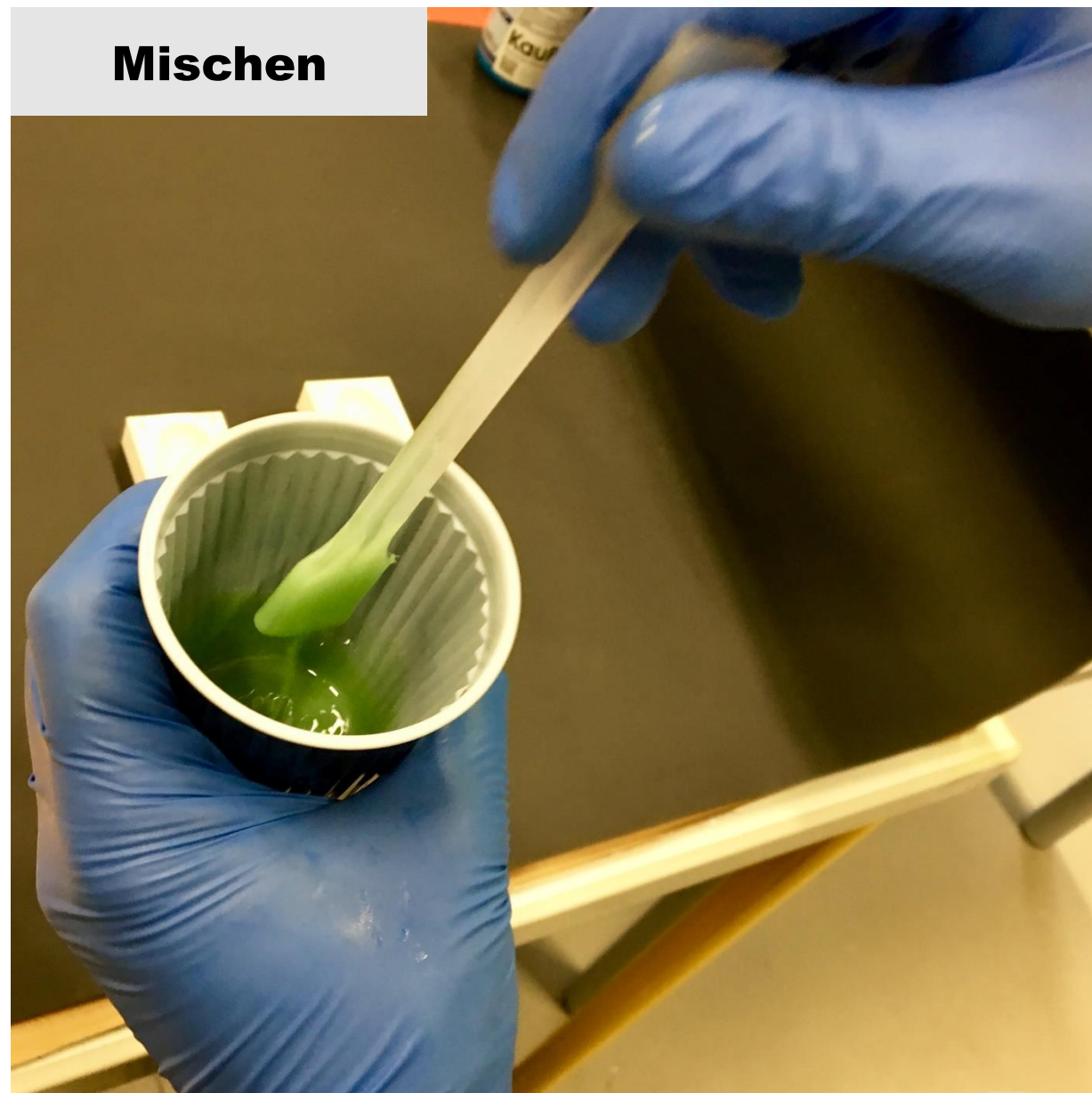


GIEßEN VON SCHAUMSTOFF

Abwiegen

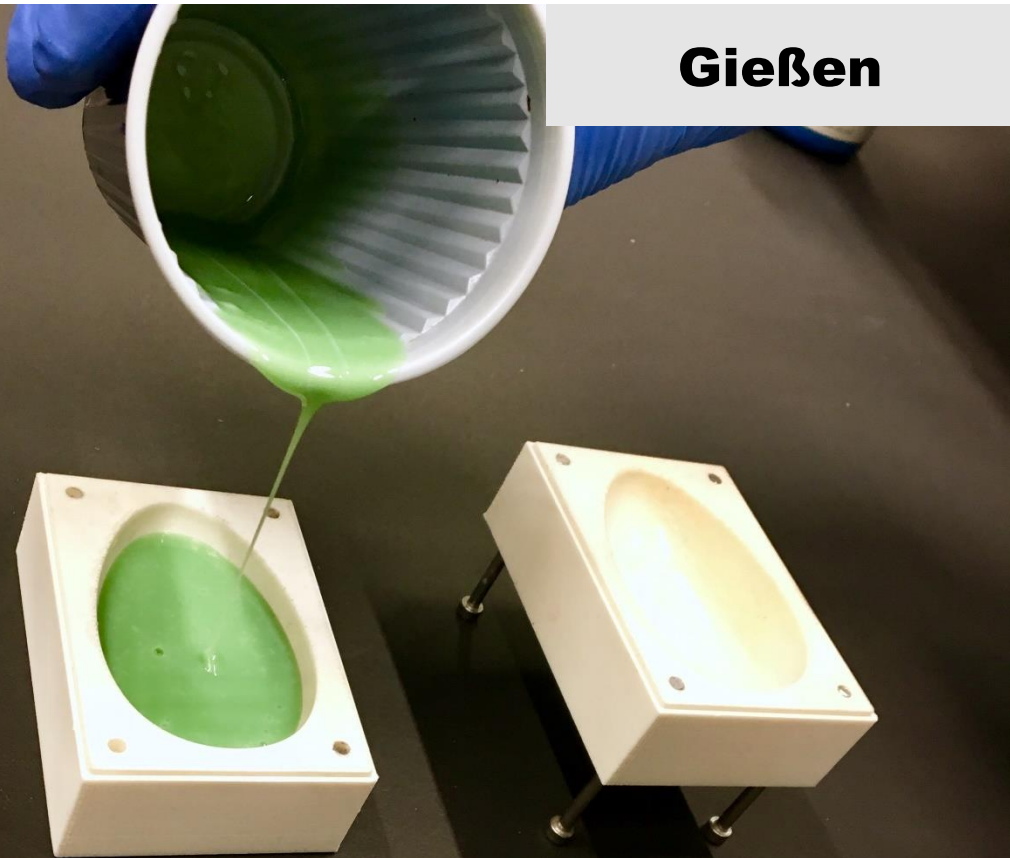


Mischen



GIEßEN VON SCHAUMSTOFF

Gießen



Entformen



PARTNER



Österreichische
Forschungsförderungsgesellschaft



JKU

JOHANNES KEPLER
UNIVERSITÄT LINZ

martin.reiter@jku.at
veronika.miron@jku.at

iPPPE

Institute of
Polymer
Product Engineering

