

## SOFTWARE ÜBERSICHT 2020

In diesem Dokument stellen wir Programme vor, die wir aktuell (2020) im FabLab Luzern nutzen. Einerseits um 2D und 3D Zeichnungen zu erstellen, andererseits um die Maschinencodes zu generieren. Zudem gibt es viele «kleine Helfer», die das Prototyping im FabLab einfacher machen: von Sharing Websites über Photogrammetrie bis Laser- oder 3D-Druck-Services – das alles findest du hier!

Wir wünschen dir viel Spass bei deinen Projekten und wenn du eine Frage oder eine Anregung hast, nimm einfach mit uns Kontakt auf: [labmanager@fablab-luzern.ch](mailto:labmanager@fablab-luzern.ch)

## 1 2D & 3D ZEICHNEN

Mittlerweile gibt es eine regelrechte Flut von Software-Lösungen, wir beschränken uns hier auf die, die aus unserer Sicht am wichtigsten und vor allem einfach und frei zugänglich sind (z.T. nur im FabLab) – sprich «open source»! Unsere Aufstellung erhebt deshalb keinerlei Anspruch auf Vollständigkeit oder

## 2 MASCHINENCODES

Vektor-Zeichnungen und 3D-Daten-Modelle müssen zuerst in eine für die Maschine verständliche Sprache übersetzt werden. Das machen diese Programme...  
(ab Seite 13)

## 3 SHARING WEBSITES

Wieso selber zeichnen, wenn man die Daten schnell und einfach herunterladen kann? Das gilt vor allem für Yoda und den Eiffelturm...  
(ab Seite 19)

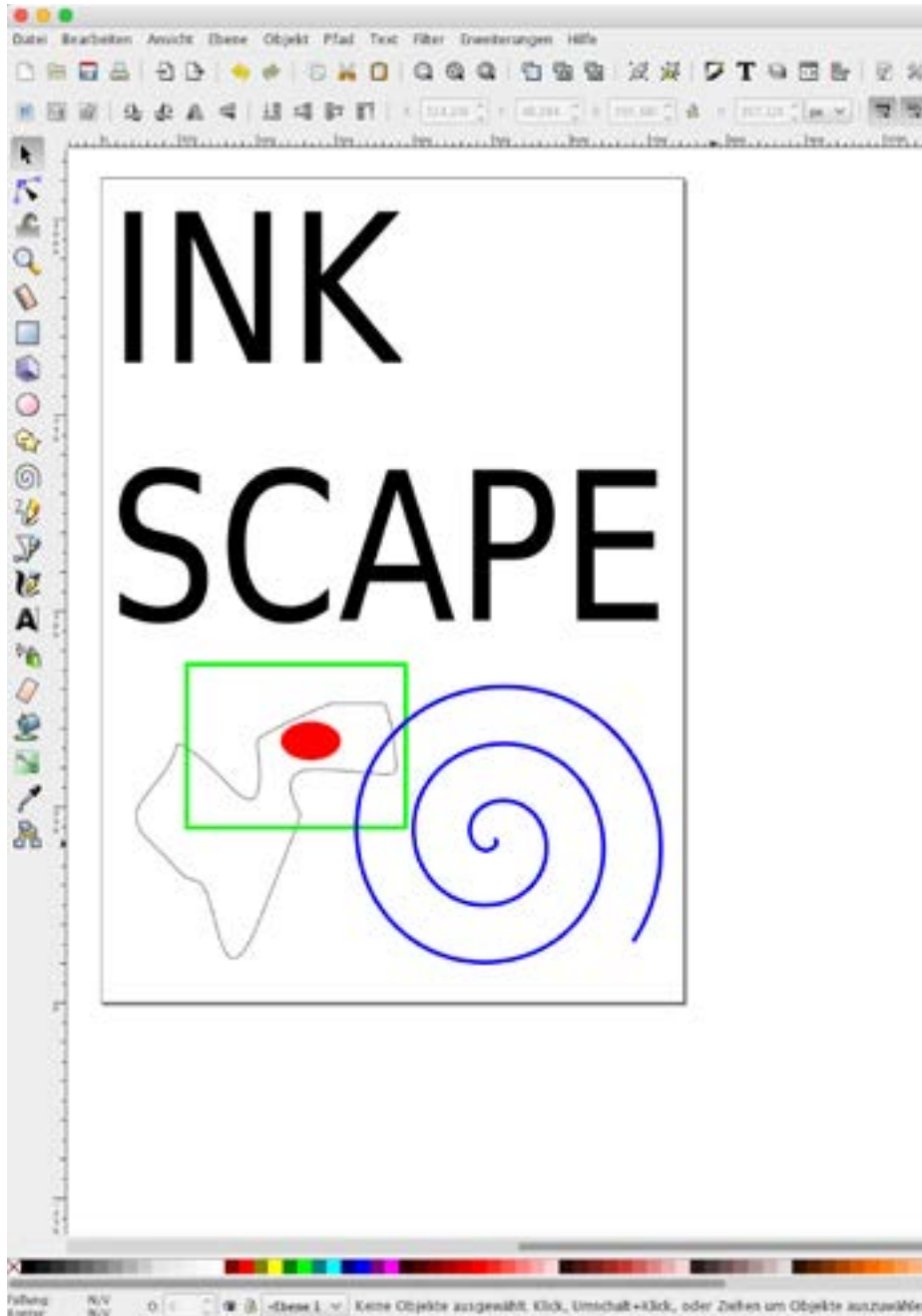
## 4 PHOTOGRAMMETRIE

Eine digitale Zeichnung selber erstellen ist wahrscheinlich immer die bessere Wahl. Es gibt jedoch Freiformen – wie z.B. ein Stein – wo sich das 3D-Scannen anbietet... (ab Seite 25)

## 5 SERVICES

Wenn du nicht selber die Teile bei uns herstellen kannst oder willst, gibt es auch Service-Dienstleistungen. Hier kannst du dir deine Teile bequem nach Hause schicken lassen... (ab Seite 27)

## 1.1



1 – 2D & 3D ZEICHNEN

## INKSCAPE

Inkscape ist das einfachste open source Zeichnungs-Programm für Vektorgrafiken.

### SOFTWARE-TYP

Inkscape ist für **Windows** und **OSX** erhältlich (auf Mac muss zusätzlich [Xquartz](#) installiert werden).

### FILE-FORMATE

Import: **SVG / DXF**  
Export: **SVG / DXF**

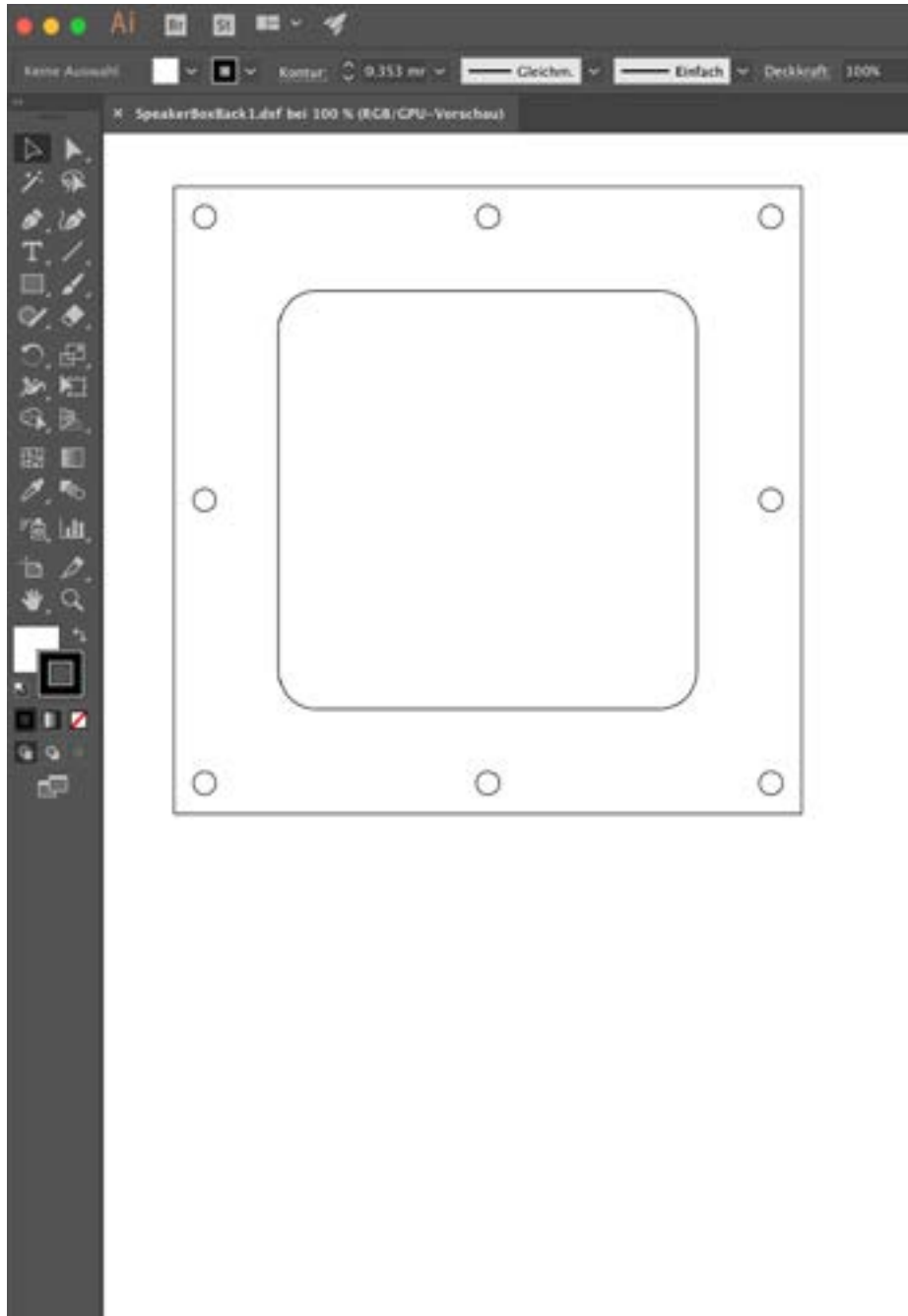
### KOSTEN / NUTZUNG

Kostenlos, open source

### LINK (URL)

<https://inkscape.org/>

## 1.2



### 1 – 2D & 3D ZEICHNEN

## ADOBE ILLUSTRATOR

Installiert auf unseren Arbeitsstationen im Fablab. Man kann damit einfache Zeichnungen für den Laser-Cutter oder die CNC-Fräse erstellen. Wir brauchen es häufig um Daten von anderen Programmen zu reparieren: z.B. Schnittmasken auflösen, zusammengesetzte Pfade erstellen und Linien einzufärben...

### SOFTWARE-TYP

Adobe Illustrator ist für **Windows** und **OSX** erhältlich.

### FILE-FORMATE

Import/Export: **PDF / DXF / DWG / SVG**

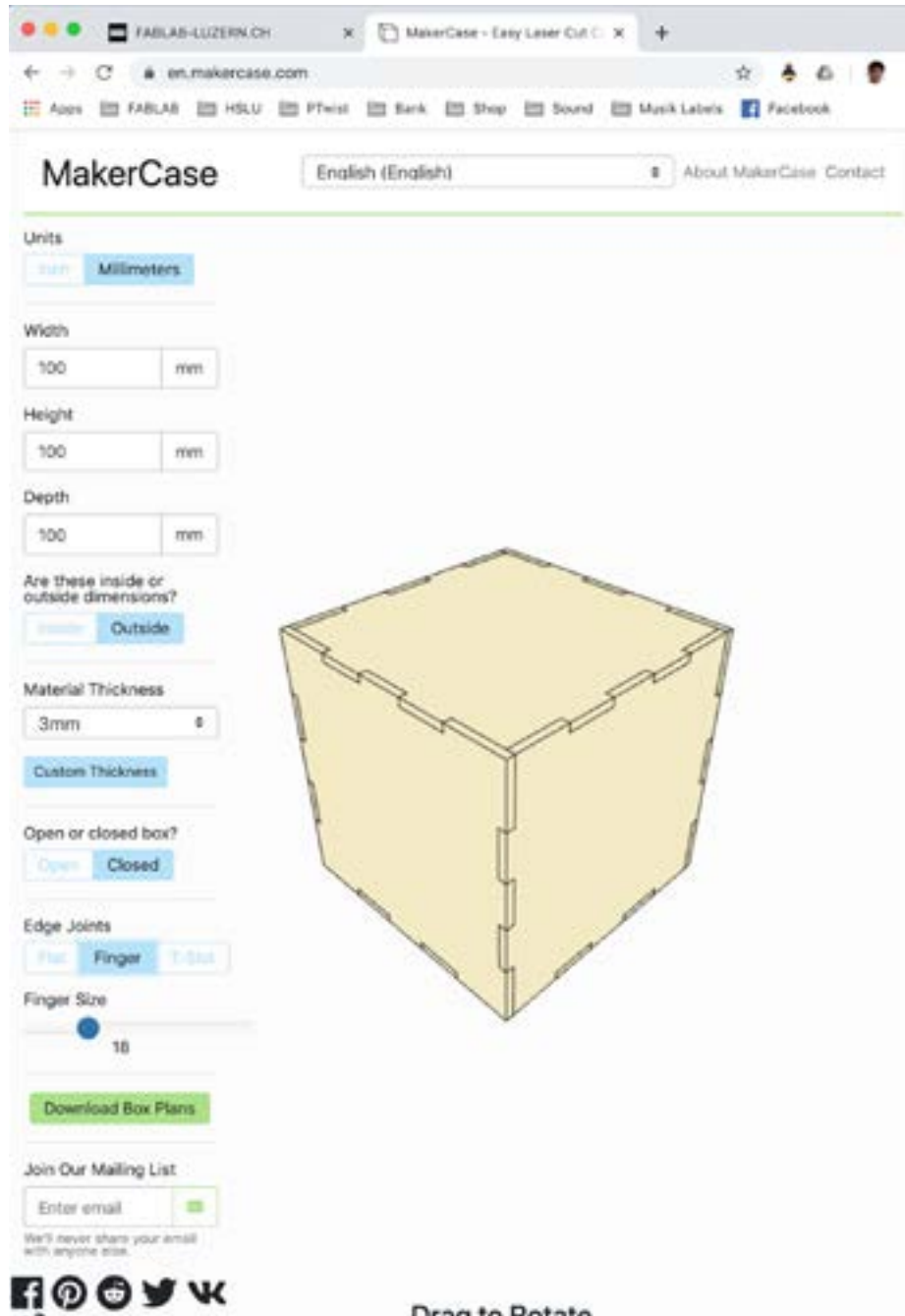
### KOSTEN / NUTZUNG

Preispläne und Abos findest du auf der Website des Herstellers.

### LINK (URL)

<https://www.adobe.com/products/illustrator.html>

## 1.3



1 – 2D & 3D ZEICHNEN

## MAKERCASE.COM

Schnell und einfach Boxen und Gehäuse zeichnen, um auf dem Laser-Cutter zu schneiden.

### SOFTWARE-TYP

Läuft in allen gängigen Browsern wie: **Firefox, Chrome, Safari, ...**

### FILE-FORMATE

Download: **SVG / DXF**

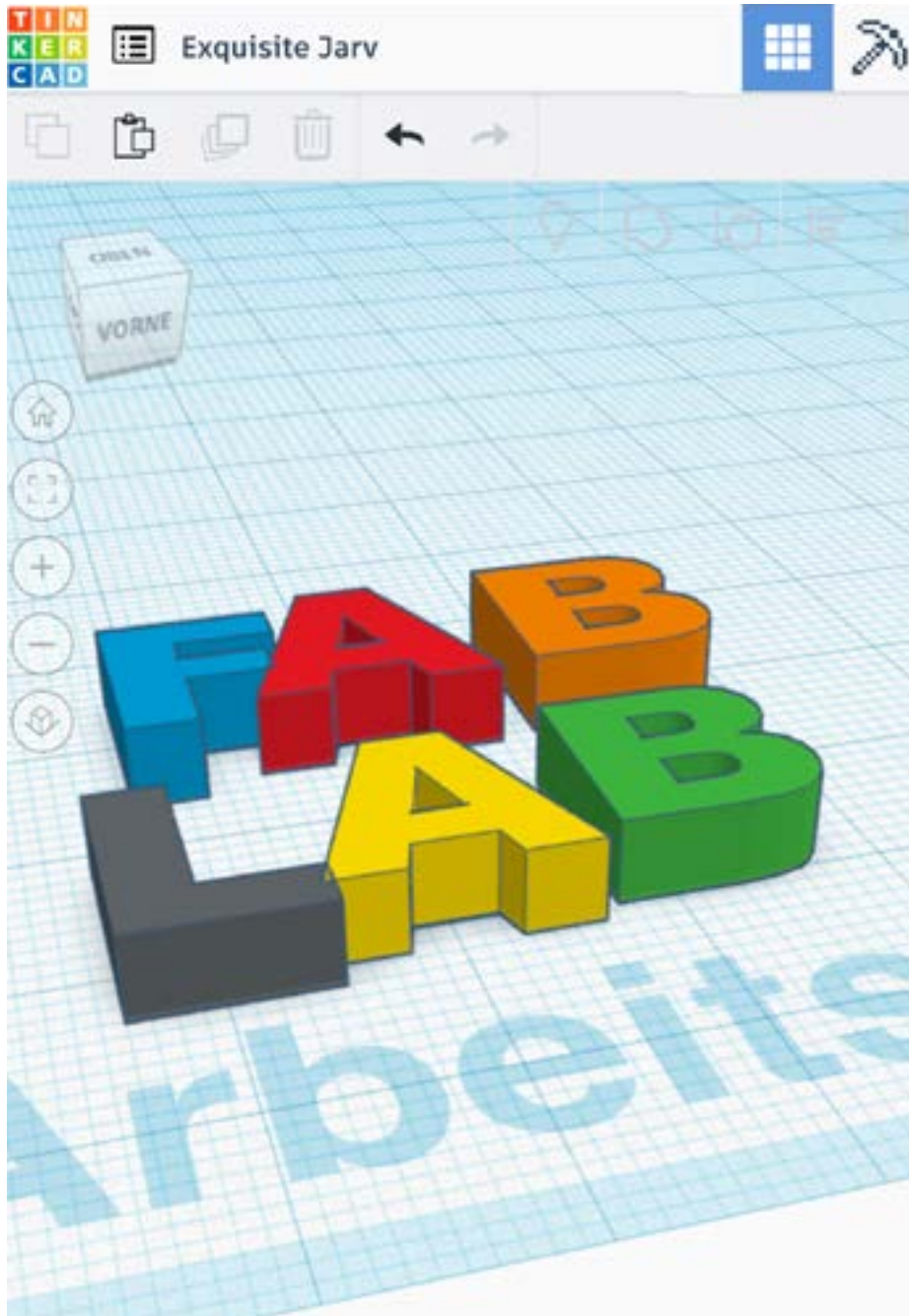
### KOSTEN / NUTZUNG

Kostenlos

### LINK (URL)

<https://www.makercase.com/>

## 1.4



1 – 2D & 3D ZEICHNEN

## TINKERCAD.COM

In TinkercAD wird mit «Bauklötzen» modelliert. Diese Einschränkung wirkt sich sehr positiv auf die Kreativität aus und macht es Anfänger\*innen besonders leicht, die ersten Gehversuche zu unternehmen und sich dann im virtuellen Spielzimmer auszutoben(!).

Einen [AUTODESK](#)-Account richtet man sich schnell und einfach mit einer gültigen Email-Adresse ein. TinkercAD muss weder heruntergeladen, noch installiert werden (browserbasiert), jedoch ist eine stabile und schnelle Internet-Verbindung von Vorteil.

Das Erstellen und Herunterladen von 3D-Modellen ist kostenlos. Wenn du willst, kannst du sogar deine Designs mit anderen Nutzer\*innen teilen. Die angeknüpften Dienstleistungen wie «3D-Drucken» sind natürlich kostenpflichtig...

### SOFTWARE-TYP

Läuft in allen gängigen Browsern wie: **Firefox, Chrome, Safari, ...**

### FILE-FORMATE

Import: **STL / OBJ / SVG**

Download: **STL / OBJ** (für 3D-Druck) – **SVG** (für den Laser-Cutter)

### KOSTEN / NUTZUNG

Kostenlos

### LINK (URL)

<https://www.tinkercad.com/#/>

Unsere Anleitung dazu findest du [hier](#).



1.5



1 – 2D & 3D ZEICHNEN

## FREECAD

Kann alles, was ein CAD können muss. Läuft in der neusten Version stabil und ist sehr gut dokumentiert – gute Video Tutorials sind verfügbar.

### SOFTWARE-TYP

FreeCAD ist für **Windows** und **OSX** erhältlich.

### FILE-FORMATE

Import/Export: **alle gängigen Formate**

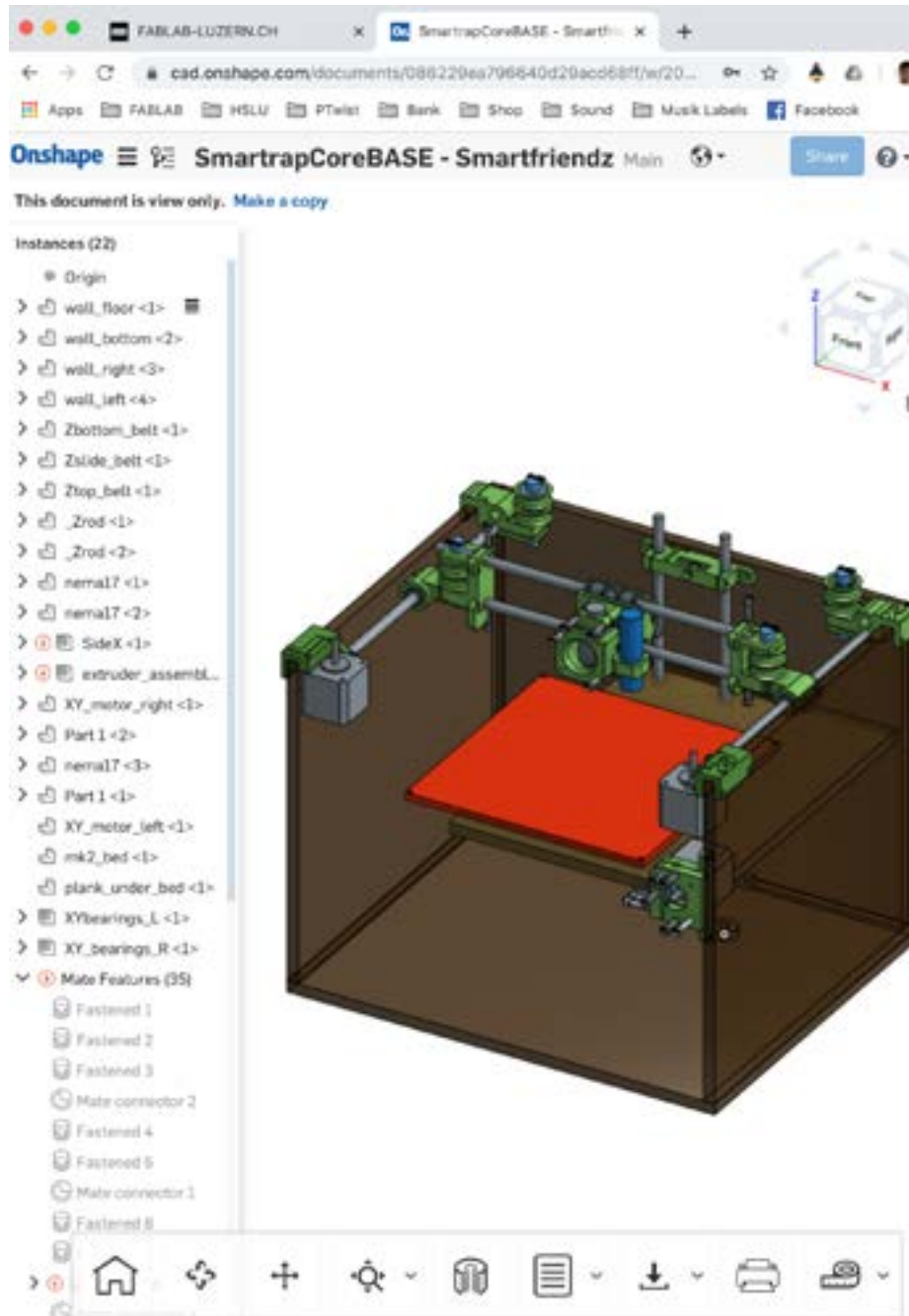
### KOSTEN / NUTZUNG

Kostenlos, open source

### LINK (URL)

<https://www.freecadweb.org/>

## 1.6



1 – 2D & 3D ZEICHNEN

## ONSHAPE.COM

Weltweit und vernetzt – Ideale Lösung für Freelancer und Digital-Nomaden.

### SOFTWARE-TYP

Läuft in allen gängigen Browsern wie: **Firefox, Chrome, Safari, ...**

### FILE-FORMATE

Import/Export: **STL / STP / IGS / SOLIDWORKS / COLLADA / RHINO**

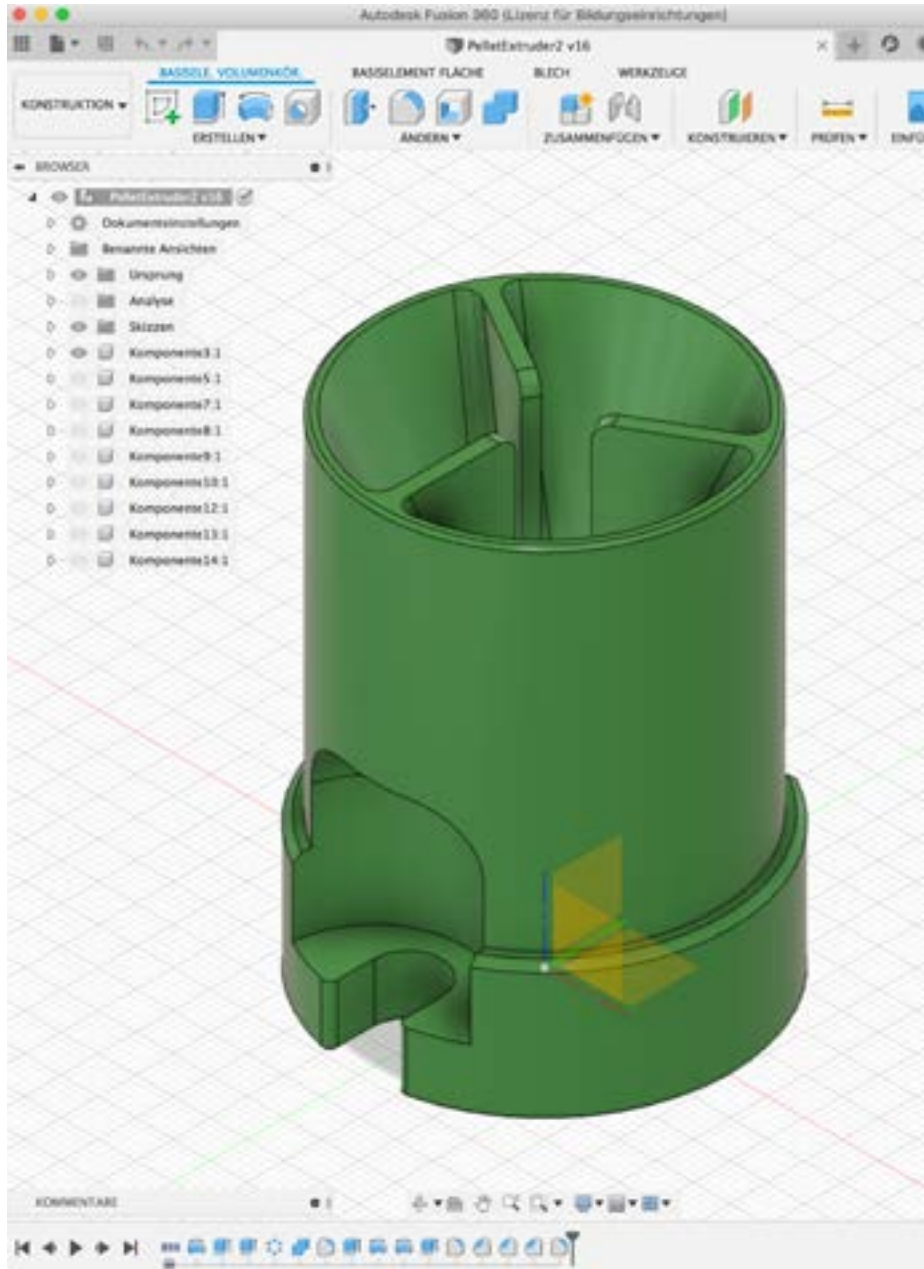
### KOSTEN / NUTZUNG

Kostenlose Nutzung mit Einschränkungen möglich. Preispläne findest du auf der Website des Herstellers.

### LINK (URL)

<https://cad.onshape.com/>





## FUSION 360 CAD

Autodesk ist mittlerweile ein Branchen-Gigant im Bereich 3D-Software; mit Sitz in den USA. Bekannte Lösungen wie Maya, Autocad und Inventor werden unter diesem Dach vertrieben...

Mit Fusion360 ist das CAD-Zeichnen ein Kinderspiel. In einem kurzen Video von Autodesk werden die wichtigsten Schritte erklärt und dann geht es schon los...

Wir empfehlen dieses Tutorial hier: [Designing a 3D Printed Enclosure for Arduino Uno](#)

### SOFTWARE-TYP

Fusion360 ist für **Windows** und **OSX** erhältlich.

### FILE-FORMATE

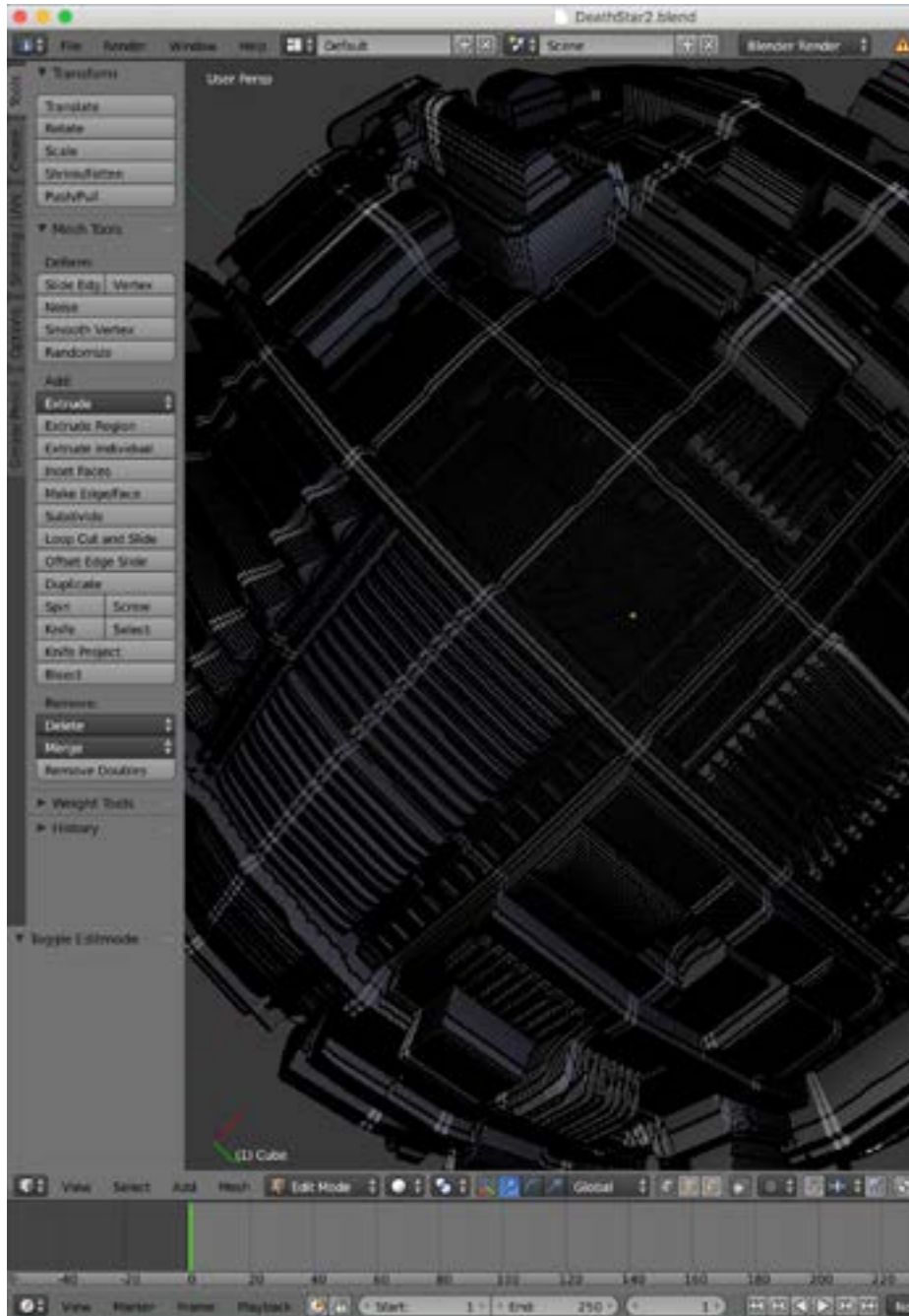
Import: **SVG / DXF / (STL) / STEP / IGS**  
Export: **F3D / IGS / STL / OBJ / IGS / STP**

### KOSTEN / NUTZUNG

Kostenlos für private Nutzung und Education (unter gewissen Voraussetzungen), dazu muss ein Autodesk-Account eingerichtet werden.

### LINK (URL)

<https://www.autodesk.com/products/fusion-360/free-trial>



## BLENDER

Nur was für die Profis – diese open source Software kann es mit den ganz Grossen aufnehmen wie Maya und Lightwave. Anfangs belächelt, heute berüchtigt; die Entwickler veranstalten jedes Jahr eine eigene Konferenz.

Für 3D-Drucken ist das Zeichnen freier, organischer Formen und Volumen interessant – jedoch braucht das Gestalten am Mesh etwas Übung und vor allem Nerven aus Stahl!

Die Modifier «Displace» oder «Wave» können genutzt werden, um reliefartige Oberflächen zu generieren.

### SOFTWARE-TYP

Blender ist für **Windows** und **OSX** erhältlich.

### FILE-FORMATE

Import/Export: **DAE** / **3DS** / **FBX** / **BVH** / **PLY** / **OBJ** / **STL** / **SVG**

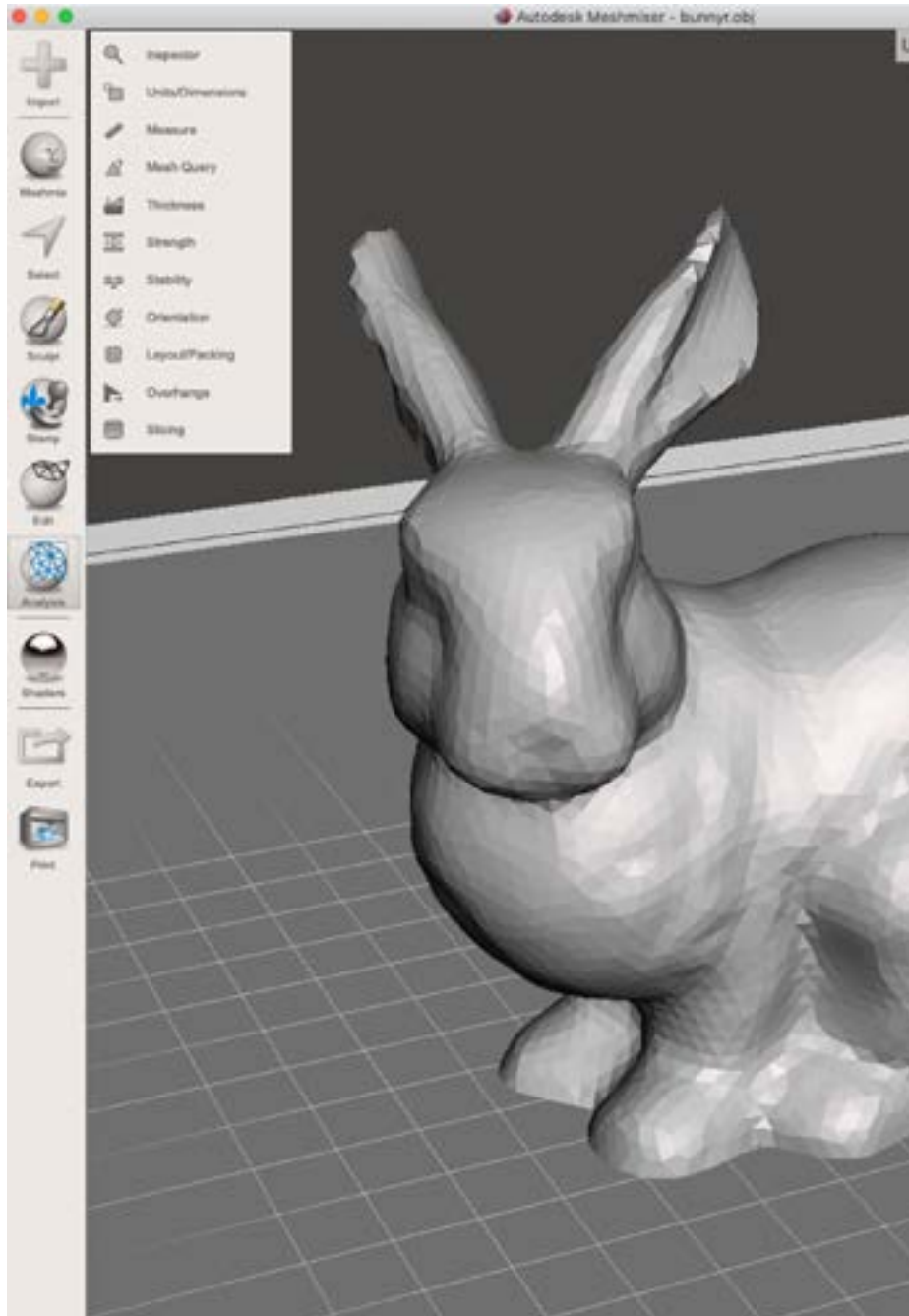
### KOSTEN / NUTZUNG

Kostenlos, open source

### LINK (URL)

<https://www.blender.org/>

1.9



1 – 2D & 3D ZEICHNEN

## MESHMIXER

Reparaturen am Mesh – für MeshMixer kein Problem. Drücken, ziehen, stossen, zerschneiden, skalieren, messen, Orientierung neu setzen, zusammenführen, Löcher stopfen, Stützstrukturen für Überhänge generieren, Planecuts... hab ich was vergessen?

### SOFTWARE-TYP / FILE-FORMATE

MeshMixer ist für **Windows** und **OSX** erhältlich.

### FILE-FORMATE

Import: **STL / OBJ / PLY / 3MF / AMF**

Export: **STL / OBJ / PLY / 3MF / AMF / DAE**

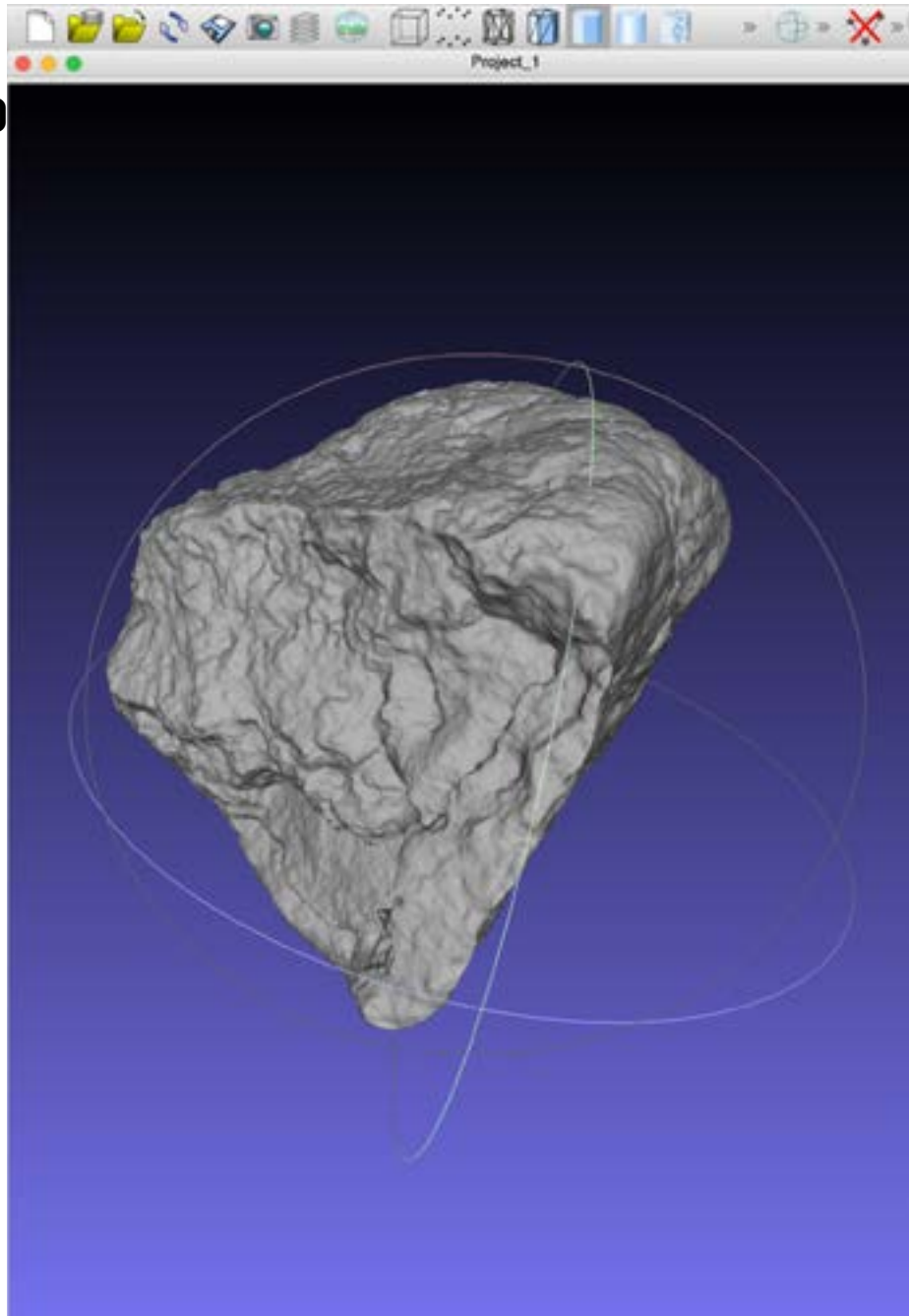
### KOSTEN / NUTZUNG

Software wird von Autodesk kostenlos angeboten.

### LINK (URL)

<http://www.meshmixer.com/>

1.10



1 – 2D & 3D ZEICHNEN

## MESHLAB

Das Schweizer Sackmesser – diese Software ist nicht zum Zeichnen sondern zum Bearbeiten und Verändern von Meshes ausgelegt. Falls man mal ein File nicht öffnen kann, sollte man es mit MeshLab versuchen...

### SOFTWARE-TYP

MeshLab ist für **Windows** und **OSX** erhältlich.

### FILE-FORMATE

Import/Export: **alle gängigen Formate**

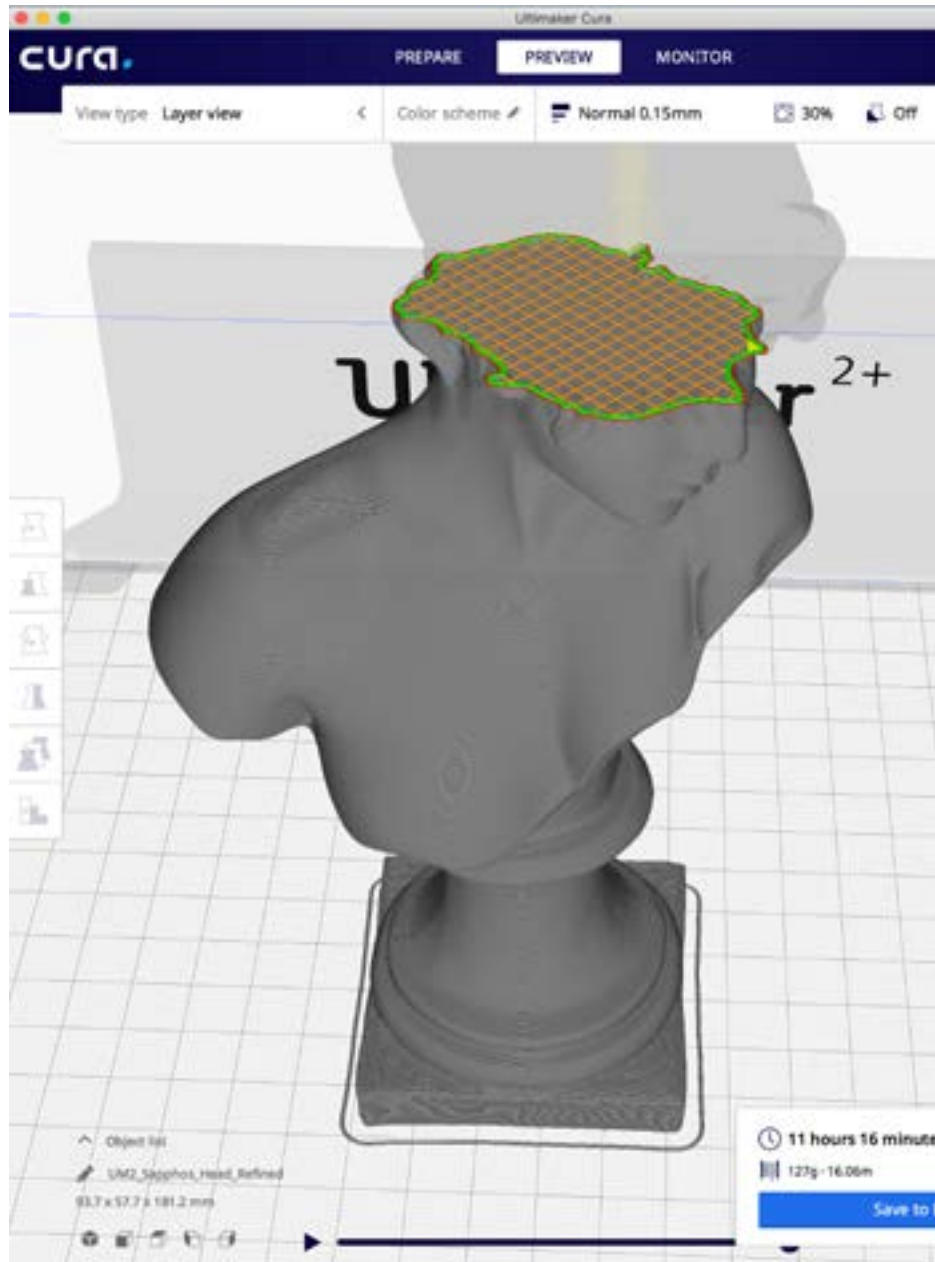
### KOSTEN / NUTZUNG

Kostenlos, open source

### LINK (URL)

<http://www.meshlab.net/>

## 2.1



## 2 – MASCHINENCODES

# CURA

Unsere standart Slicing-Software für 3D-Drucker im FabLab Luzern ist Cura.

## SOFTWARE-TYP

Cura ist für **Windows** und **OSX** erhältlich.

## FILE-FORMATE

Import: **STL** / **OBJ**  
Export: **G-Code** für alle FDM 3D-Drucker

## KOSTEN / NUTZUNG

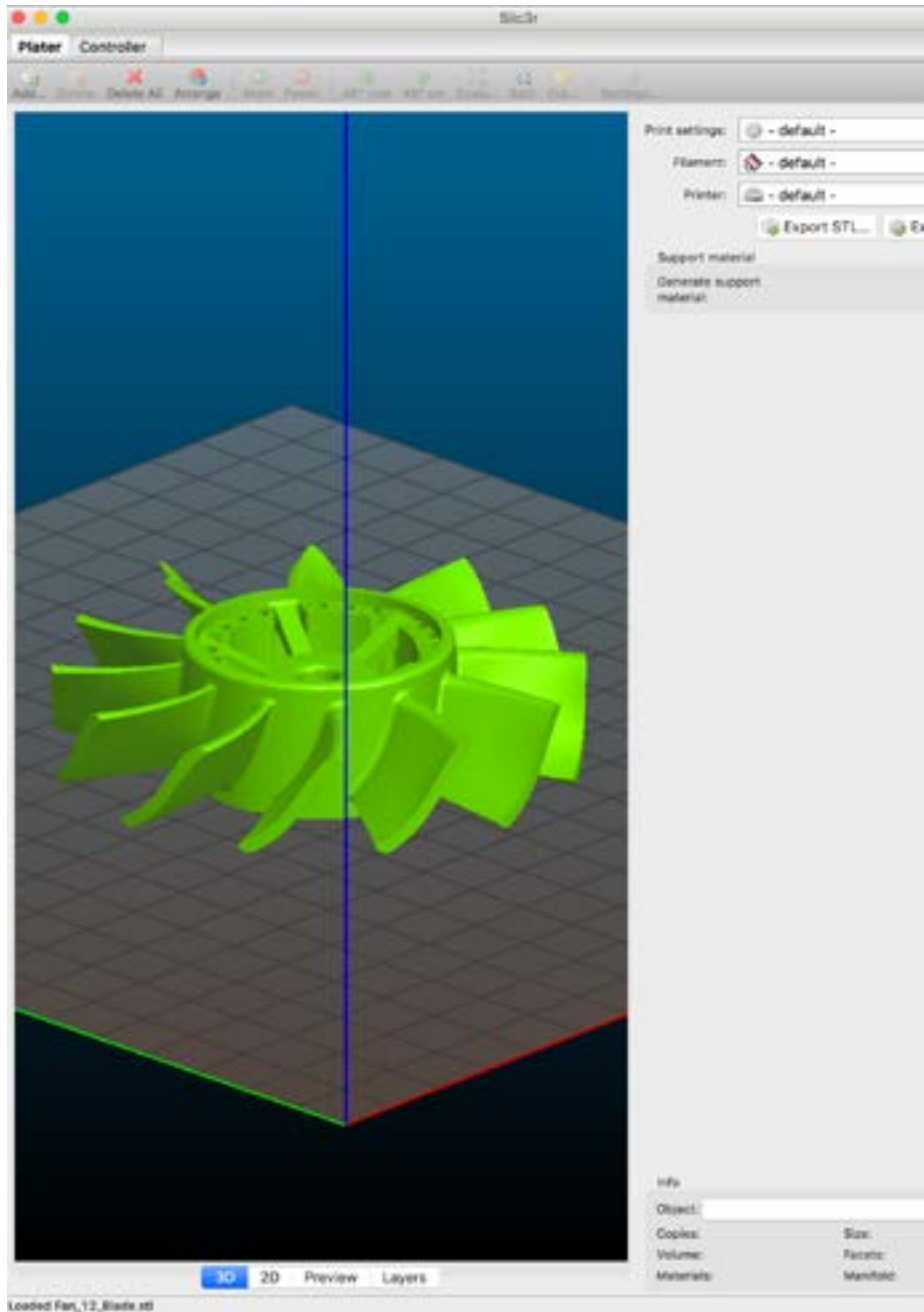
Cura wird von Ultimaker kostenlos angeboten.

## LINK (URL)

<https://ultimaker.com/software/ultimaker-cura>



## 2.2



## 2 – MASCHINENCODES

### SLIC3R

Bester open source Slicer – einfach, gut, funktioniert.

#### SOFTWARE-TYP

Slic3r ist für **Windows** und **OSX** erhältlich.

#### FILE-FORMATE

Import: **STL / OBJ**  
Export: **G-Code** für alle FDM 3D-Drucker

#### KOSTEN / NUTZUNG

Kostenlos, open source

#### LINK (URL)

<https://slic3r.org/>



## 2.3



### Amazing Features

#### Calibrated for Your 3D Printer

##### Support for Hundreds of Different 3D Printers

Simplify3D has partnered with 3D printing companies in over 30 countries to ensure the software is compatible with the latest 3D printing hardware. We have tested and optimized hundreds of different 3D printers so that you can achieve exceptional results right out-of-the-box!

##### Easily Switch Between Multiple Machines

Instead of learning a different software program for each 3D printer that you buy, you can now use the same application for all of your 3D printing hardware. The software can be quickly switched



2 – MASCHINENCODES

## SIMPLIFY 3D

Professioneller Slicer für FDM 3D-Drucker. Haben eine tolle Supportseite mit einem [Troubleshooting-Guide](#).

### SOFTWARE-TYP

Simplify3D ist für **Windows** und **OSX** erhältlich.

### FILE-FORMATE

Import: **STL** / **OBJ**

Export: **G-Code** für alle FDM 3D-Drucker

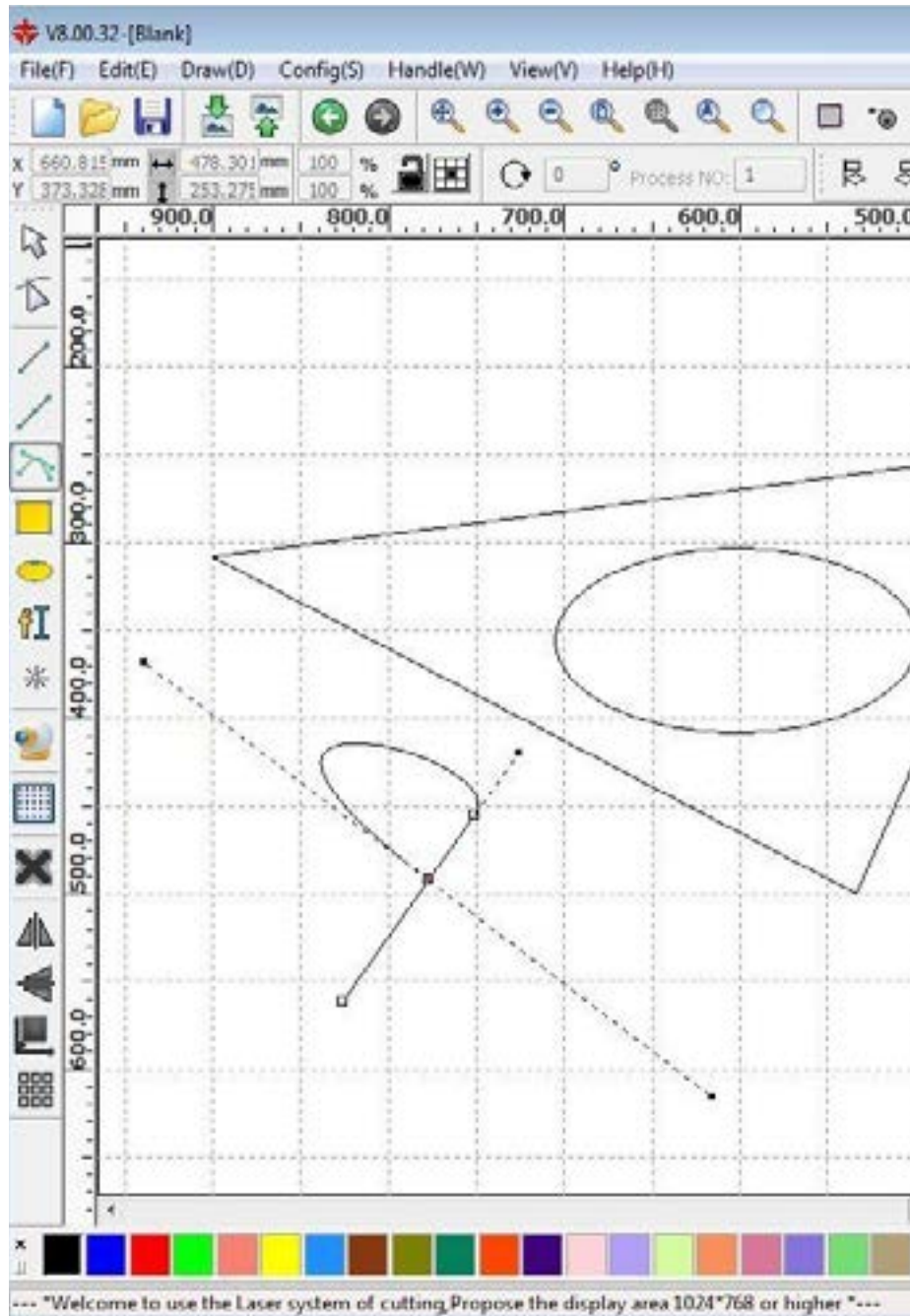
### KOSTEN / NUTZUNG

Eine Lizenz kostet Euro 149.–

### LINK (URL)

<https://www.simplify3d.com/>

## 2.4



## 2 – MASCHINENCODES

### RD WORKS 8

Mit dieser Software erstellst du den Maschinencode für unsere Laser-Cutter (mit dem RUIDA-Controller).

#### SOFTWARE-TYP

RD Works 8 ist nur für **Windows** erhältlich!

#### FILE-FORMATE

Import: **AI** / **DXF**

Export: **RLD** (Projekt-File) / **RD** (Code für Laser-Cutter)

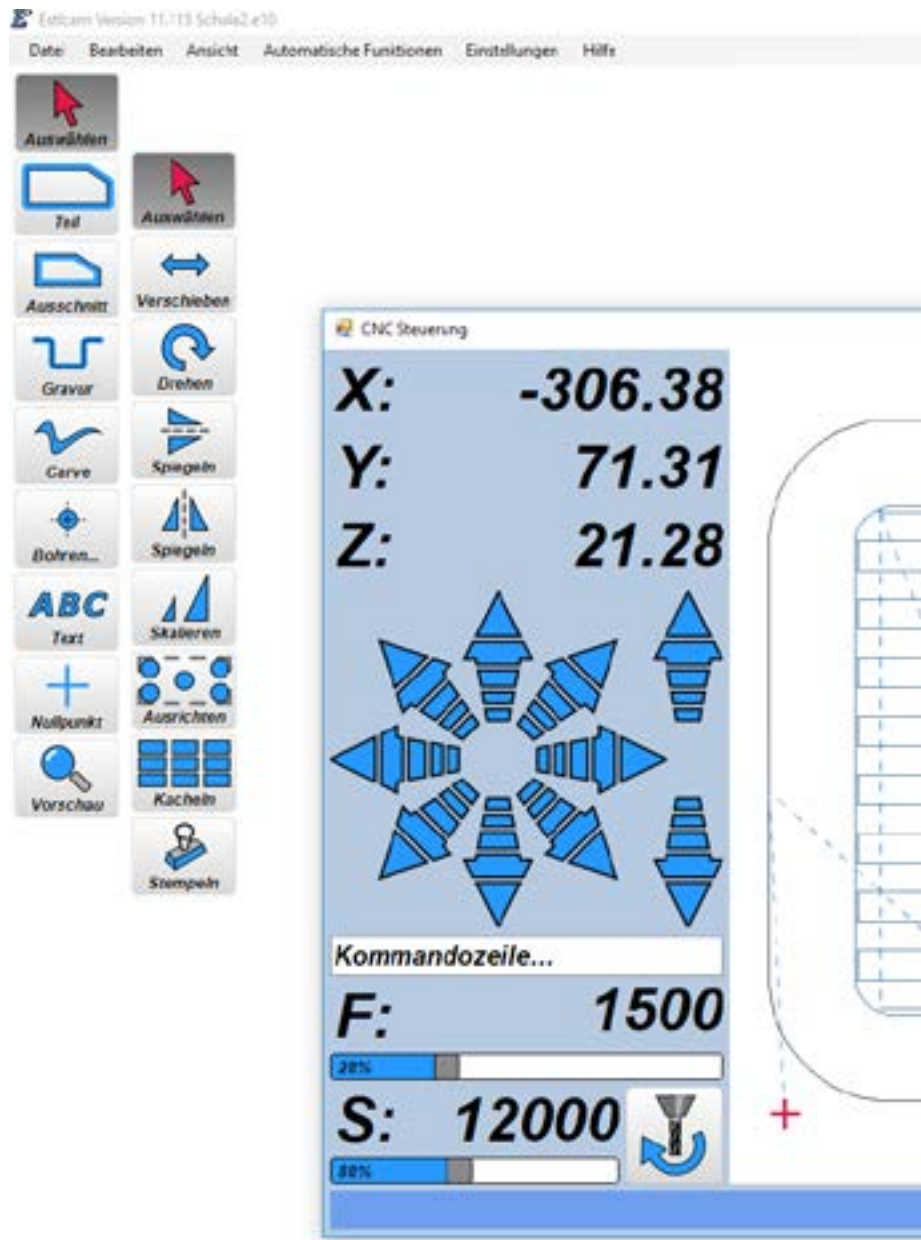
#### KOSTEN / NUTZUNG

Kostenlos vom Hersteller der Laser-Cutter. Du kannst RD Works 8 von unserer FabLab-Website herunterladen.

#### LINK (URL)

[http://fablab-luzern.ch/wp-content/uploads/2016/08/RDWorks\\_V8.zip](http://fablab-luzern.ch/wp-content/uploads/2016/08/RDWorks_V8.zip)

2.5



## 2 – MASCHINENCODES

# ESTLCAM

Unsere standart Software zum CNC-Fräsen ist Estlcam. Wir erstellen darin die Fräs-Jobs für 2.5D und 3D fräsen und können mit derselben Software gleich auch die CNC-Fräse steuern.

## SOFTWARE-TYP

EstlCAM ist nur für **Windows** erhältlich!

## FILE-FORMATE

Import: **DXF**

Export: **E10** (Projekt-Files) / **NC** (Code für CNC-Fräse)

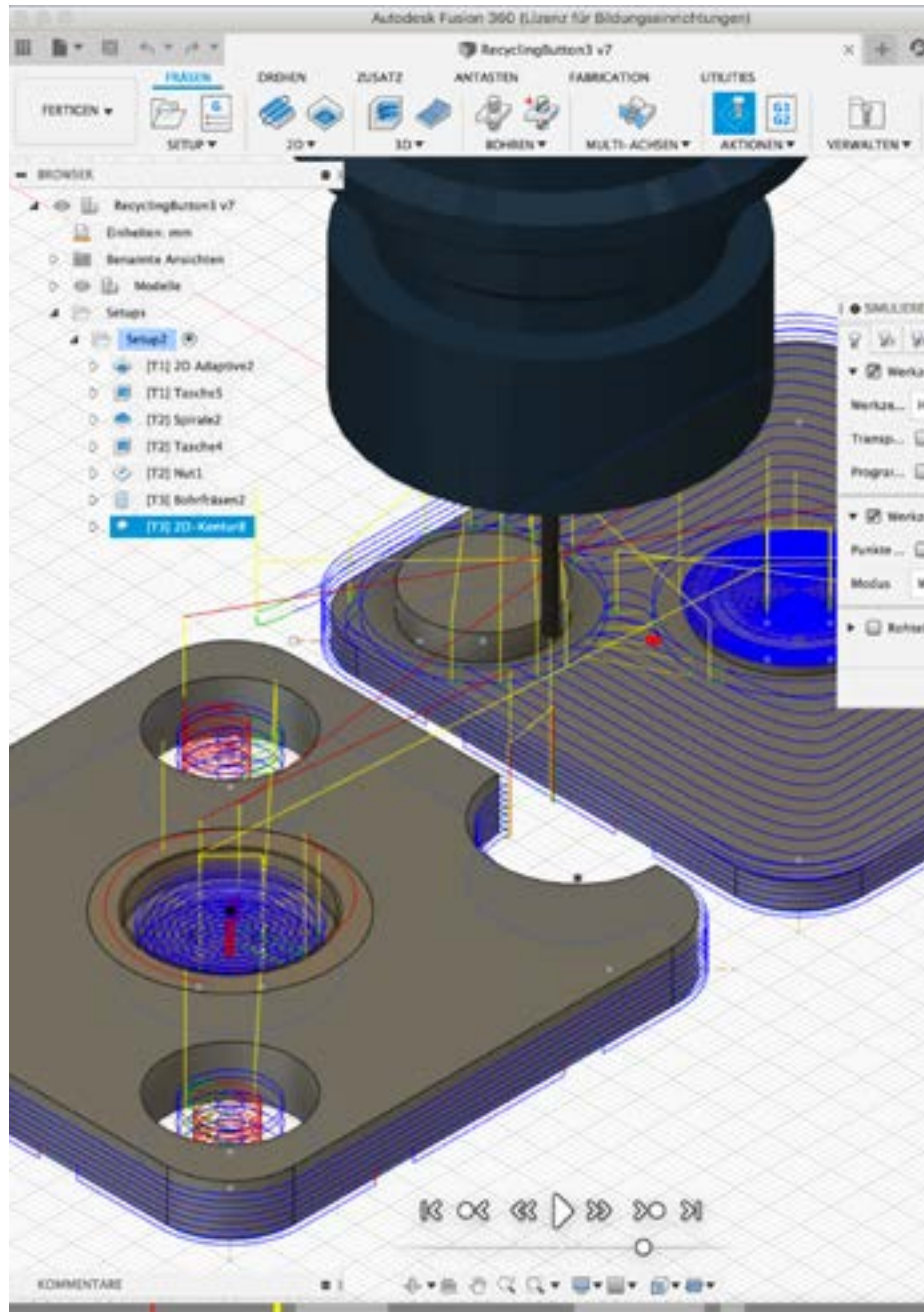
## KOSTEN / NUTZUNG

Eine kostenlose Nutzung von Estlcam ist mit Einschränkungen möglich. Preispläne findest du auf der Website des Herstellers. Eine Lizenz kostet ca. 50.– Euro.

## LINK (URL)

<http://www.estlcam.de/>

## 2.6



## 2 – MASCHINENCODES

# FUSION 360 CAM

In Fusion360 kann man nebst dem Zeichnen unter anderem auch «Fertigen» d.h. in Fusion360 ist die CAM-Software integriert. Das ist sehr praktisch, da man für das Erstellen des Fräs-Jobs die Software nicht wechseln muss und diese mit unserer CNC Fräse kompatibel ist.

## SOFTWARE-TYP

Fusion360 ist für **Windows** und **OSX** erhältlich.

## FILE-FORMATE

Import: **F3D / IGS / STL / OBJ / IGS / STP**

Export: **NC** (passender Postprozessor wählen!)

## KOSTEN / NUTZUNG

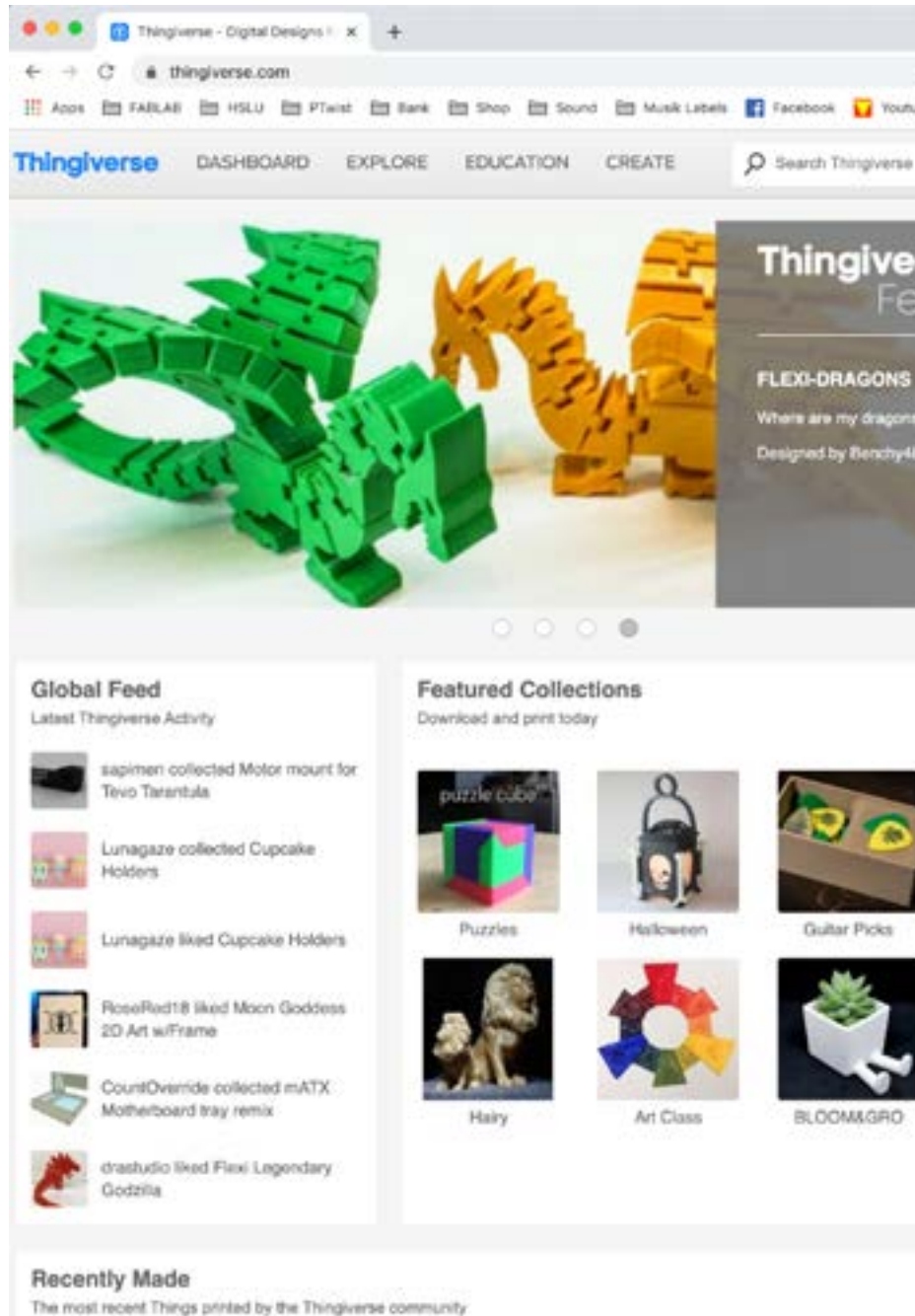
Kostenlos für private Nutzung und Education (unter gewissen Voraussetzungen), dazu muss ein Autodesk-Account eingerichtet werden.

## LINK (URL)

<https://www.autodesk.com/products/fusion-360/free-trial>



## 3.1



### 3 – SHARING WEBSITES

## THINGIVERSE.COM

«Youtube» der 3D-Daten-Modelle – hier findest du Yoda, den Eiffelturm und mehr...! Diese Datenbank wurde von MakerBot ins Leben gerufen.

### SOFTWARE-TYP

Läuft in allen gängigen Browsern wie: **Firefox, Chrome, Safari, ...**

### FILE-FORMATE

Download: **STL**

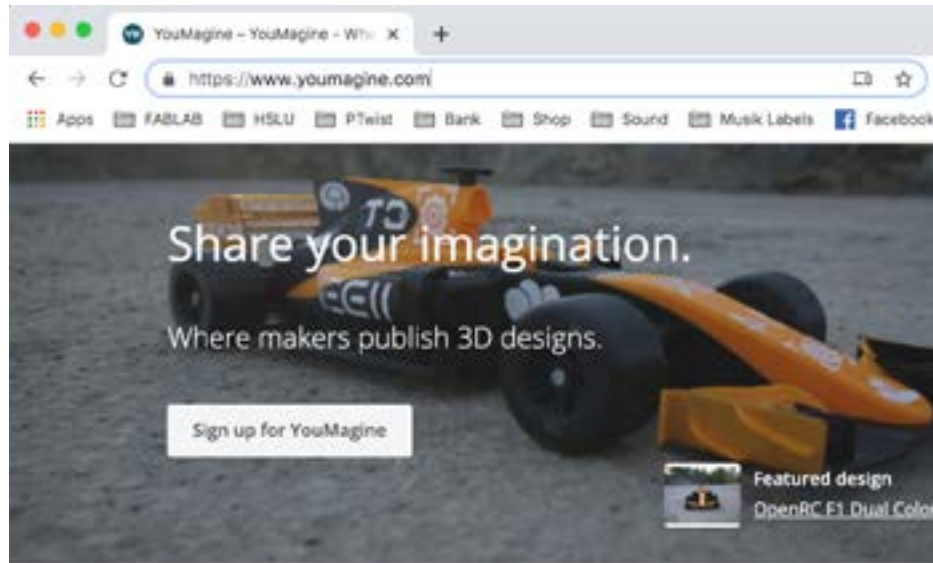
### KOSTEN / NUTZUNG

Kostenlos – man muss nicht einmal einen Account einrichten! Die Daten dürfen jedoch in den meisten Fällen nur für den privaten Gebrauch genutzt werden.

### LINK (URL)

<https://www.thingiverse.com/>

## 3.2



There's something for everyone  
Browse through over 15,000 open designs that are ready to print

Recent

Featured

Popular

Trending



### 3 – SHARING WEBSITES

## YOUIMAGINE.COM

Ist Thingiverse sehr ähnlich (nicht nur wegen dem Aussehen!) – diese Datenbank wird von Ultimaker betrieben.

### SOFTWARE-TYP

Läuft in allen gängigen Browsern wie: **Firefox, Chrome, Safari, ...**

### FILE-FORMATE

Download: **STL**

### KOSTEN / NUTZUNG

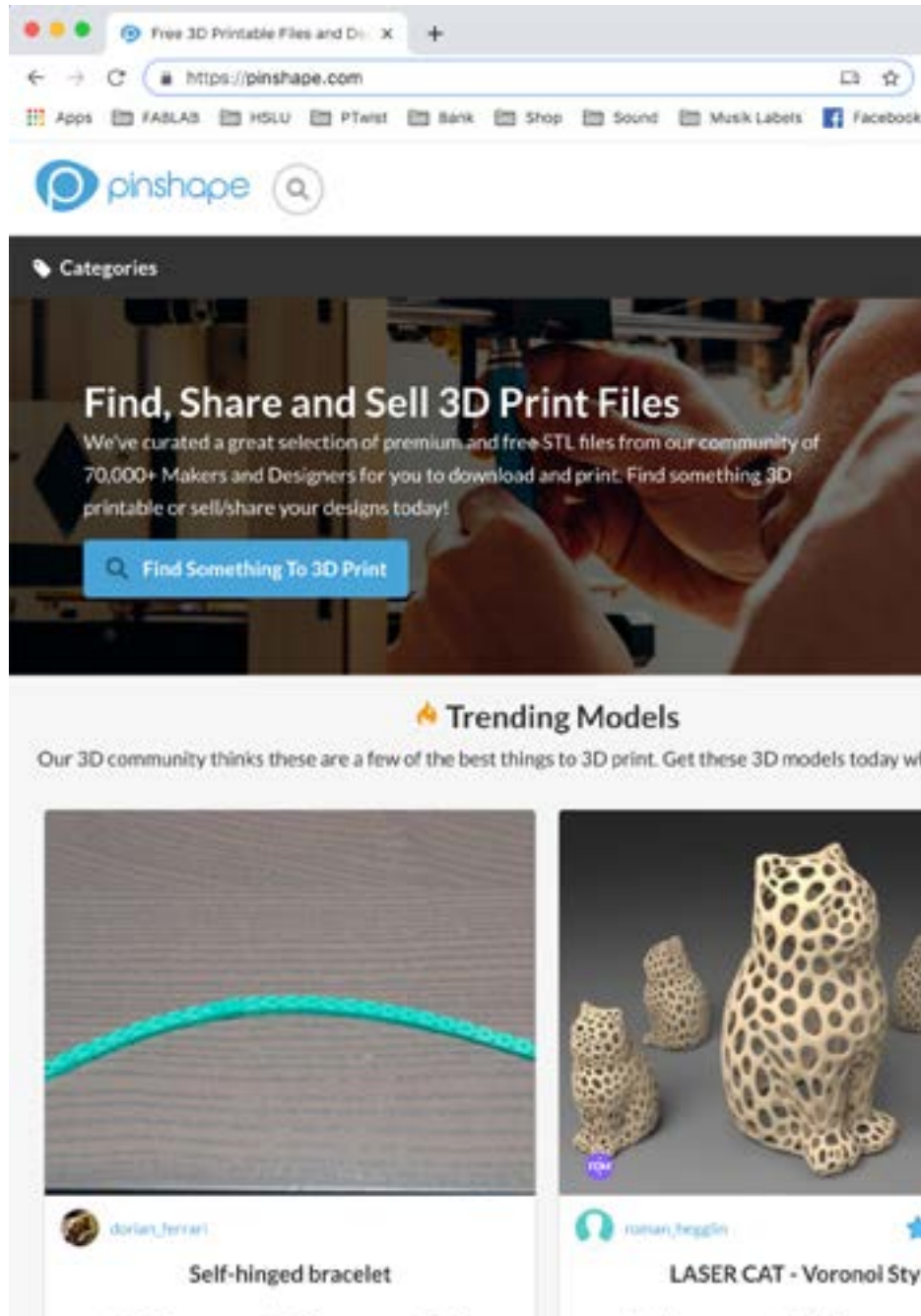
Kostenlose – funktioniert ohne Login... einfach einen Klick auf den Button!

### LINK (URL)

<https://www.youmagine.com/>



### 3.3



### 3 – SHARING WEBSITES

## PINSHAPE.COM

Pinshape ist eine trendige Datenbank mit vielen Usern. Die meisten Modelle werden hier kostenlos angeboten – für ganz besondere wird eine kleine Gebühr erhoben.

### SOFTWARE-TYP

Läuft in allen gängigen Browsern wie: **Firefox, Chrome, Safari, ...**

### FILE-FORMATE

Download: **STL**

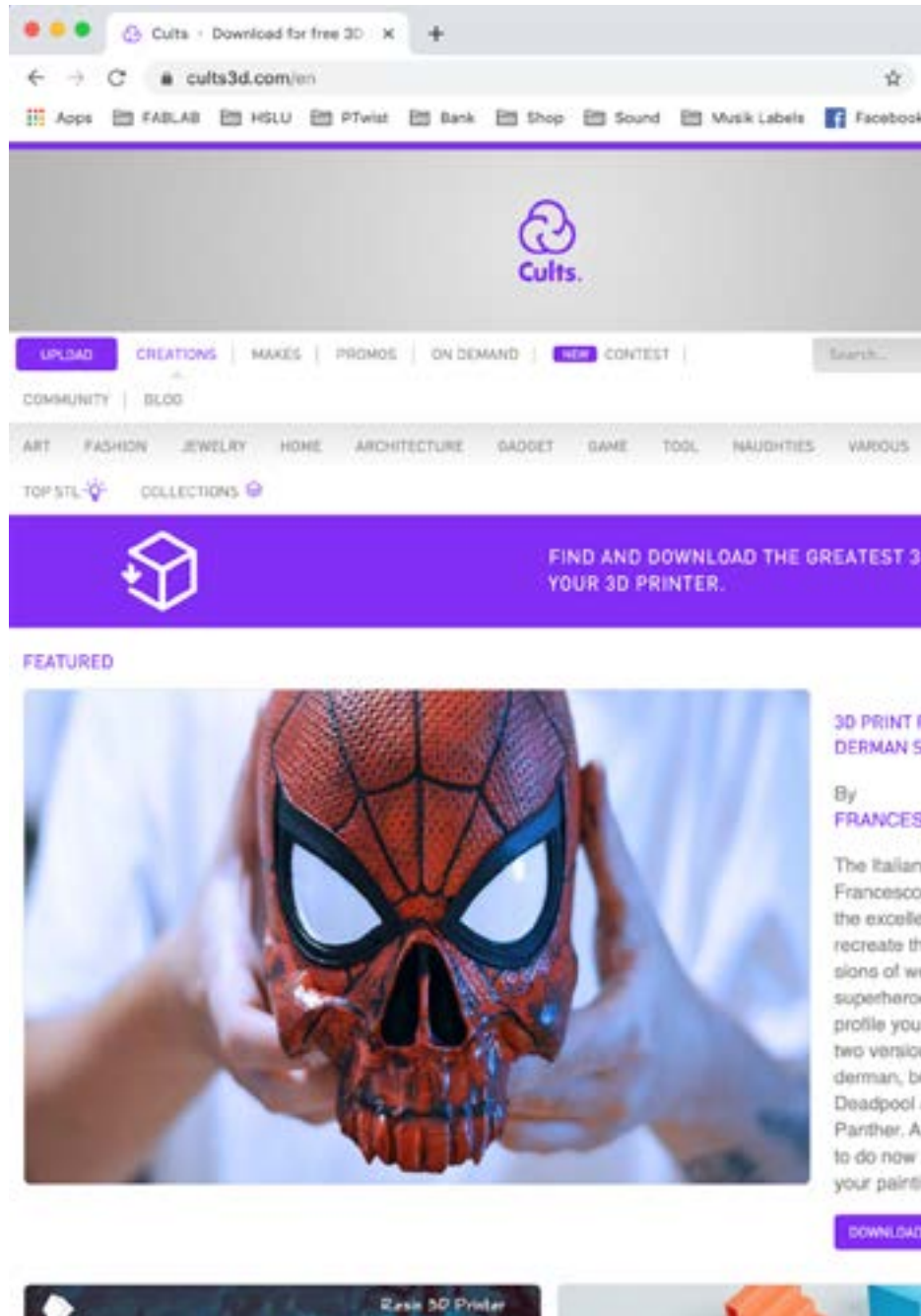
### KOSTEN / NUTZUNG

Modelle sind meist kostenlos – teilweise kostenpflichtig. Um Modelle herunterladen zu können, benötigt man einen Account.

### LINK (URL)

<https://pinshape.com/>

## 3.4



## 3 – SHARING WEBSITES

### CULTS.COM

Bei Cults findet man die ganz speziellen Designs – in den Kategorien: Art, Fashion, Jewelry, Home, Architecture, ...

#### SOFTWARE-TYP

Läuft in allen gängigen Browsern wie: **Firefox, Chrome, Safari, ...**

#### FILE-FORMATE

Download: **STL**

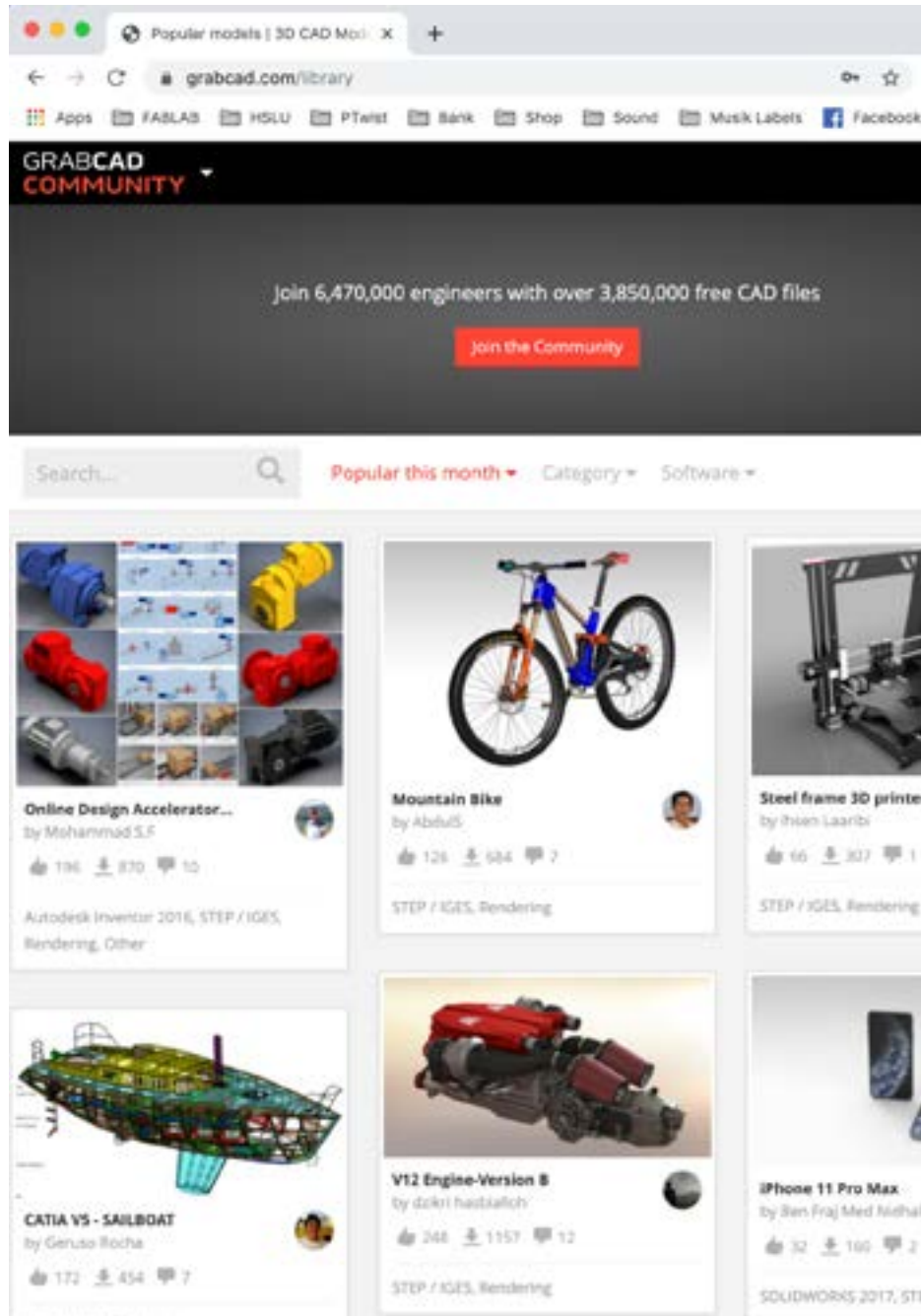
#### KOSTEN / NUTZUNG

Modelle sind meist kostenlos – teilweise kostenpflichtig. Um in den Download-Bereich zu gelangen, muss man ein kostenloses Login erstellen.

#### LINK (URL)

<https://cults3d.com/en>

## 3.5



### 3 – SHARING WEBSITES

## GRABCAD.COM

GrabCAD ist wahrscheinlich eine der grössten Datenbanken für CAD-Modelle weltweit. Hier findest fast alles! Bitte bedenke: die wenigsten Modelle hier sind mit unseren 3D-Druck umsetzbar...

### SOFTWARE-TYP

Läuft in allen gängigen Browsern wie: **Firefox, Chrome, Safari, ...**

### FILE-FORMATE

Download: **STL / STP / IGES**

### KOSTEN / NUTZUNG

Kostenlos – um Teile herunter laden zu können, muss man der Community beitreten.

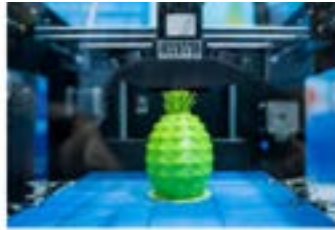
### LINK (URL)

<https://grabcad.com/library>

## 3.6



FDM vs SLA: The Differences – Simply ...  
at3dtp.com



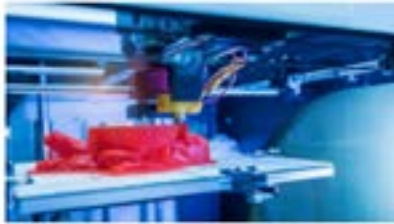
3-D Printing: The Hype Is Unwarranted ...  
forbes.com



A Guide to 3D Printing Ma  
store.hp.com



3D Printing Allows for Complex, High ...  
electronics-cooling.com



Guide to 3D Printing  
themicro3d.com



7 Incredible Ways  
justcreative.com



3D Printing: Disruption in Action ...  
tarsus.today



Is 3D printing the future of manufacturing?  
nbtins.com



The State Of 3D  
forbes.com



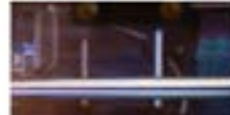
3D Printing: What You Need to Know ...  
pcmag.com



Taking 3D printing to the next level ...  
solvay.com



How desktop 3D printers be  
tcdmagazine.com



## 3 – SHARING WEBSITES

## ALL OTHERS...

Es gibt noch jede Menge weitere Datenbanken, um an 3D-Daten-Modelle zu kommen.  
Falls dir die oben aufgeführten Links nicht genügen, hier eine handvoll weiterer:

### LINK (URL)

<https://www.cgtrader.com/>

<https://www.myminifactory.com/>

<https://3d-gallery.xyzprinting.com/en-US/gallery/>

<http://www.3dshook.com/>

<https://3dprint.nih.gov/>

<https://free3d.com/>

<http://library.zortrax.com/>

<http://libre3d.com/>

<https://www.instructables.com/howto/3d-print/>

<https://nasa3d.arc.nasa.gov/models/printable>

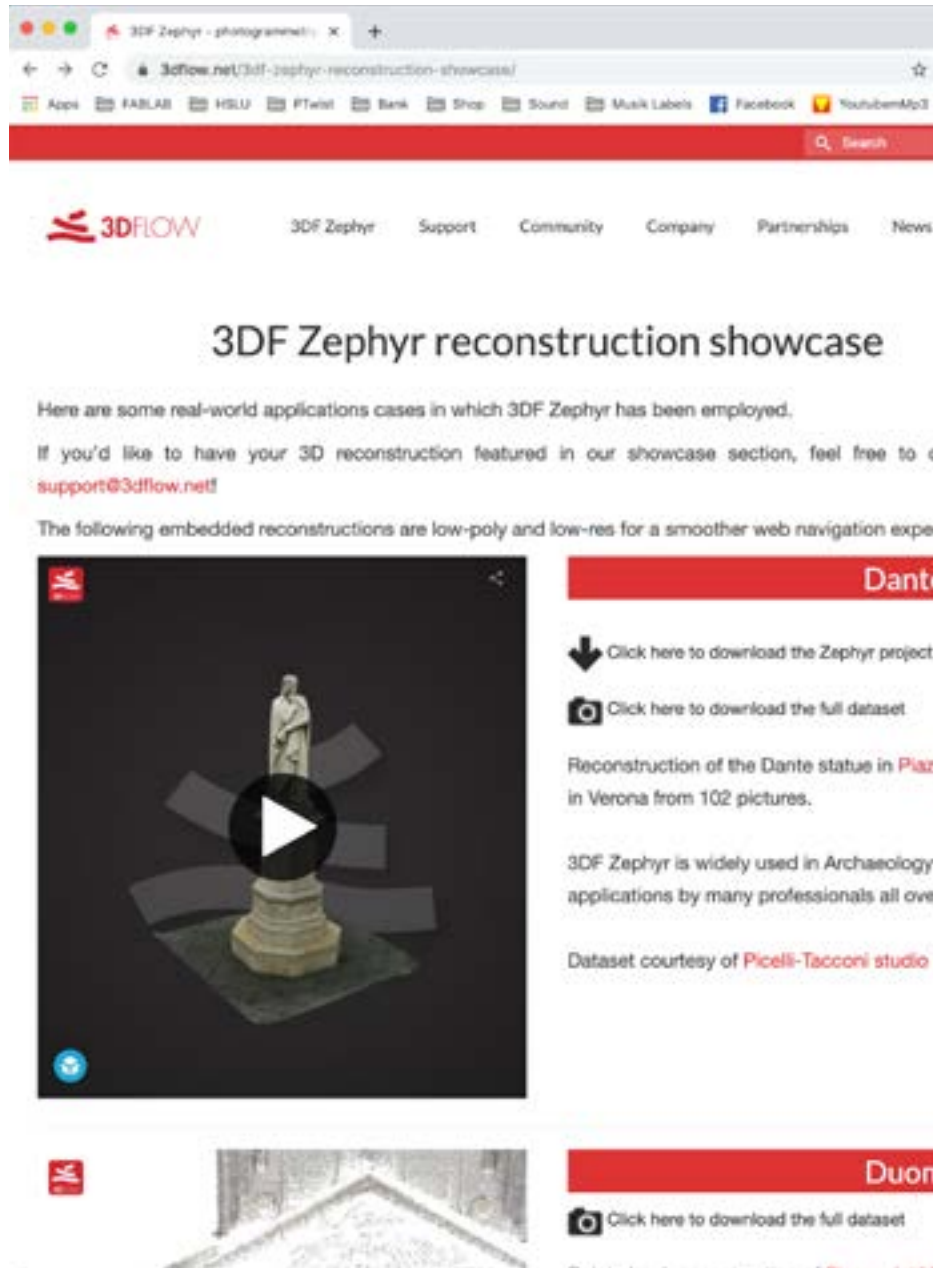
<https://fab365.net/>

<http://www.stlhive.com/>

<https://www.traceparts.com/de>



## 4.1



## 4 PHOTOGRAMMETRIE

### ZEPHYR (3D-FLOW)

Rekonstruktion eines 3D-Daten-Modells aus zweidimensionalen Fotos – in Zephyr möglich. Zudem gibt es für diese Software sehr gute Video Tutorials.

#### SOFTWARE-TYP

Zephyr ist nur für **Windows** erhältlich!

#### FILE-FORMATE

Import: **JPEG / DNG**  
Export: **STL / OBJ**

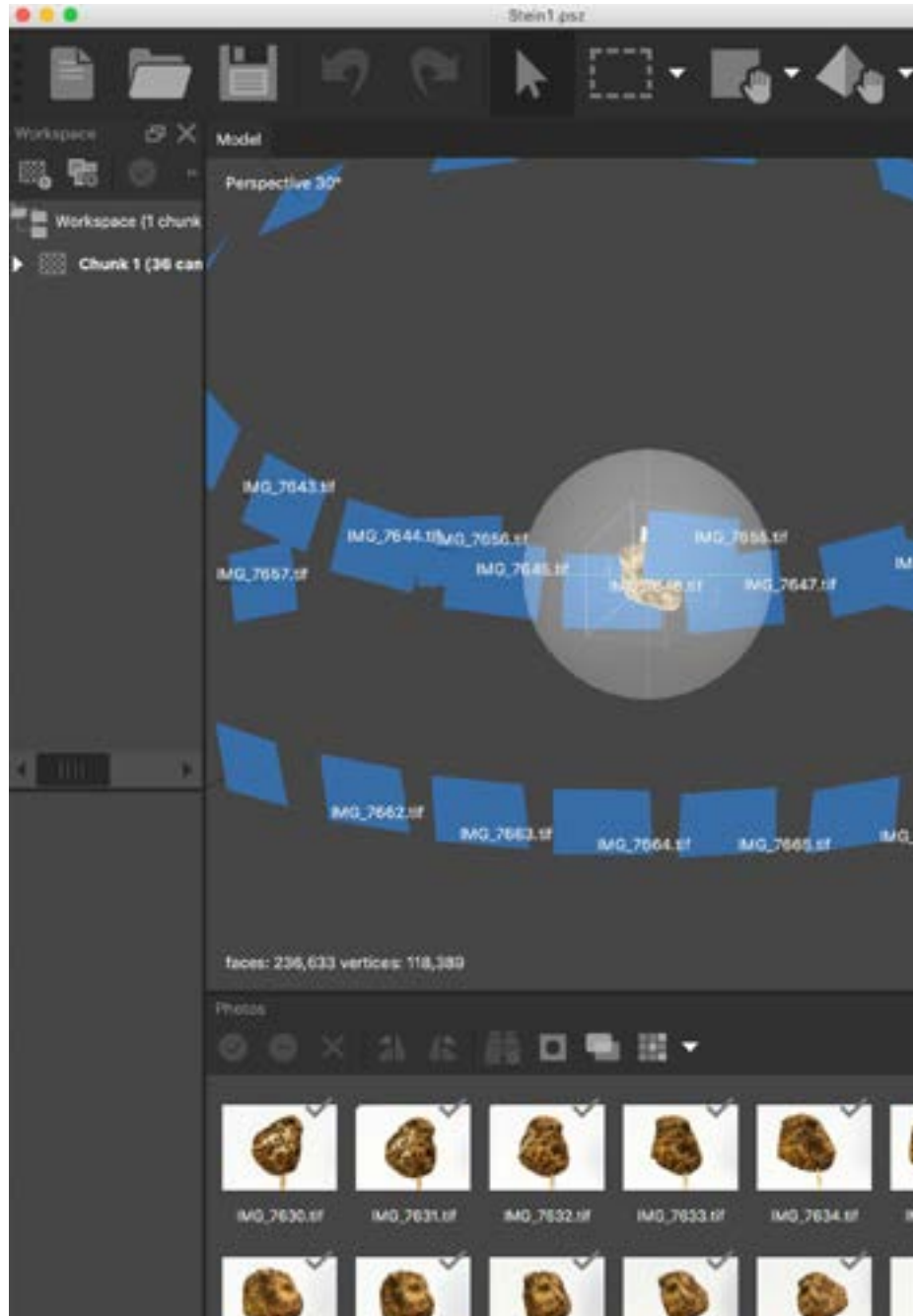
#### KOSTEN / NUTZUNG

Eine kostenlose Nutzung von Zephyr ist mit Einschränkungen möglich. Preispläne findest du auf der Website des Herstellers.

#### LINK (URL)

<https://www.3dflow.net/>

## 4.2



## 4 PHOTOGRAMMETRIE

### METASHAPE (AGISOFT)

MetaShape (früher PhotoScan) von Agisoft ist eine Photogrammetrie-Software im professionellen Bereich: von Landschaftsvermessung bis Filme und Games.

#### SOFTWARE-TYP

Photoscan von Agisoft ist nur für **Windows** und **OSX** erhältlich.

#### FILE-FORMATE

Import: **JPEG / DNG**  
Export: **STL / OBJ**

#### KOSTEN / NUTZUNG

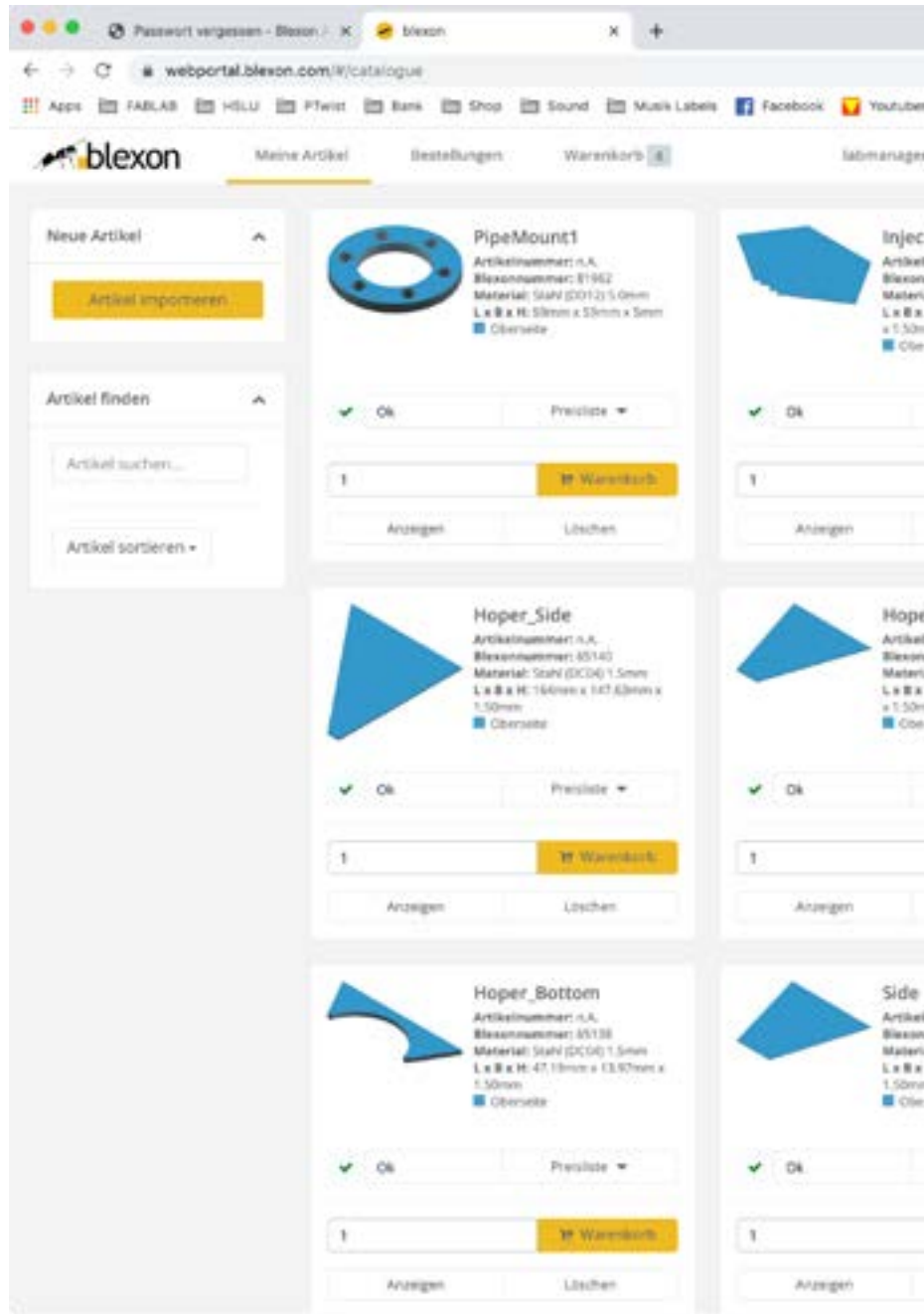
Photoscan ist eine kostenpflichtige Software. Preispläne findest du auf der Website des Herstellers.

#### LINK (URL)

<https://www.agisoft.com/>



## 5.1



## 5 SERVICES

### BLEXON.COM

Laser-Schneide-Service für Bleche und Aluminium aus der Schweiz mit automatischer Kostenberechnung. Biegen können sie auch – dazu nutzt man das Tool in Fusion360.

### SOFTWARE-TYP

Das Blechportal läuft in allen gängigen Browsern wie: **Firefox, Chrome, Safari, ...**

### FILE-FORMATE

Upload: **DXF**

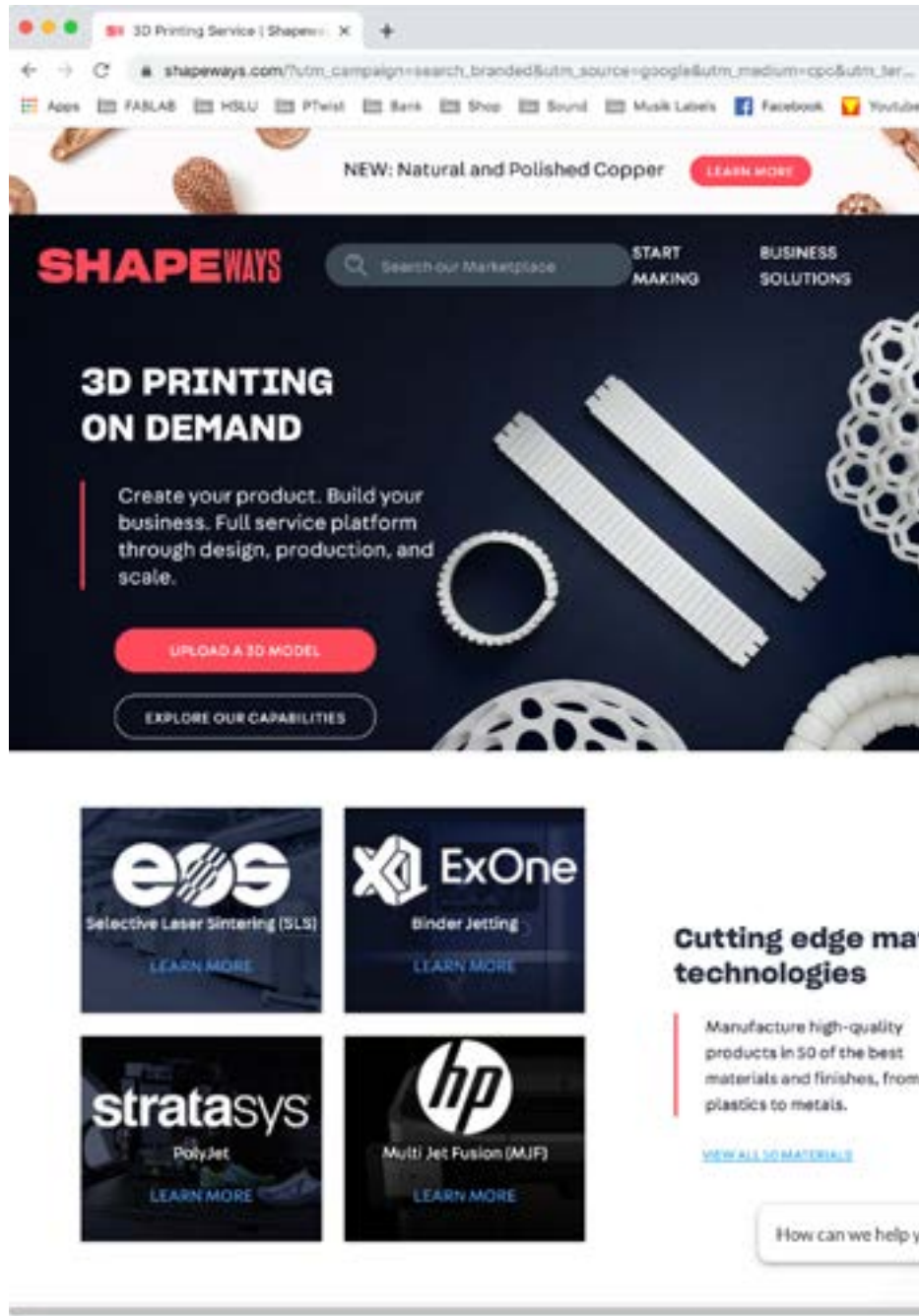
### KOSTEN / NUTZUNG

Lieferung gegen Vorkasse/Rechnung. Eigene Vektor-Zeichnungen werden vorgängig hochgeladen. Automatische Preisberechnung – Achtung: bei jedem Teil entstehen Kosten für die Datenübernahme!

### LINK (URL)

<https://blexon.com/>

## 5.2



## 5 SERVICES

### SHAPEWAYS

Weltweiter Service und Markplatz für 3D-Drucke – von Nylon bis Platin.

#### SOFTWARE-TYP

Läuft in allen gängigen Browsern wie: **Firefox, Chrome, Safari, ...**

#### FILE-FORMATE

Upload: **STL**

#### KOSTEN / NUTZUNG

Bezahlung via Kreditkarte im Webshop. Eigene 3D-Daten-Modelle werden vorgängig hochgeladen.

#### LINK (URL)

<https://www.shapeways.com/marketplace>

## CAD

Ist die Abkürzung für **Computer Aided Design** und bezeichnet Software, mit der 2D-Zeichnungen und 3D-Daten-Modelle konstruiert werden.

## CAM

Ist die Abkürzung für **Comuter Aided Machining** und bezeichnet Software, mit denen die Steuercodes für die CNC-Maschinen generiert werden.

## CNC

Ist die Abkürzung für **Computer Numerical Control** und meint alle digital gesteuerten Maschinen wie z.B. Laser-Cutter, 3D-Drucker, CNC-Fräse.

## G-CODE

G-Code ist ist die spezielle Bezeichnung für den Steuercode eines FDM 3D-Druckers.

## MESH

Die Oberfläche eines 3D-Daten-Modelles (z.B. STL) wird als Mesh (Netz) bezeichnet.

## SLICER

Slicer ist die spezielle Bezeichnung für eine CAM-Software eines FDM 3D-Druckers.