

Cordula Volkert • Michael Piesch • Wolfgang Hochhäusler • Simon Sperlich

# 3D-Druck im Technikunterricht

## Band 2

Eine Handreichung



Alle Inhalte sind unter folgender creative-commons-Lizenz veröffentlicht:

Alle Bilder von den Autoren



Layout: Wolfgang Hochhäusler

Autoren: Cordula Volkert, Michael Piesch, Wolfgang Hochhäusler, Simon Sperlich

## 3D-Druck im Technikunterricht eine Handreichung - Band 2

Vorwort von Wolfgang Hochhäusler

Seit der Veröffentlichung unseres ersten Bandes ist noch nicht mal ein Jahr vergangen. Die technischen Probleme die wir mit unseren Druckern hatten, scheinen nun hoffentlich der Vergangenheit anzugehören. Der 3D-Druck ist jetzt fester Bestandteil des Unterrichts und eine selbstverständliche Ergänzung des Technikunterrichts. Er fungiert als Schnittstelle zwischen dem klassischen TZ-Unterricht mit der Zeichenschiene, technischen Skizzen, der 3D-Modellierung unserer CAD-Programme und nicht zuletzt der praktischen Umsetzung in einer Kombination aus traditionellen Handwerkstechniken und der Kombination verschiedener Werkstoffe, Halbzeuge und Verbindungselemente.

Die Entwicklung der Drucker schreitet mit großen Schritten voran, der Markt ist in Bewegung und die ersten Drucker erreichen über die Discounter einen breiten Benutzerkreis. Mit dem Lehrplan-Plus hält das Thema offiziell Einzug in die Curricula der Schulen.

Wir wünschen uns, dass unsere kleine Handreichung für viele - Lehrer wie Schüler - eine Anregung dafür darstellt, eigene Ideen zu entwickeln und umzusetzen.



# Die Autoren

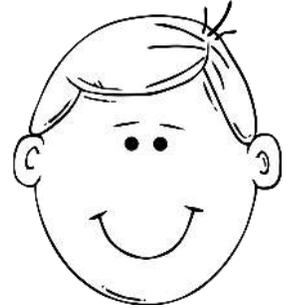


Cordula Volkert, Fachbetreuerin Technik, Fachlehrerin für Wirtschaft und Technik

Die Arbeit mit CAD-Programmen ist im Handwerk keine Zukunft mehr sondern die Gegenwart. Der 3D-Druck ist letztendlich die notwendige Ergänzung zur Arbeit mit einem CAD-Programm. Konstruktion und Produktion gehen Hand in Hand. Der Reiz beim 3D-Druck liegt auch darin, Formelemente nach eigenen Vorstellungen zu planen und zu produzieren. Oder in der Zukunft Ersatzteile einfach auszudrucken.

Michael Piesch, Fachlehrer für Technik und Wirtschaft

Als ich vor knapp 10 Jahren ein Referat über Rapid Prototyping vorbereitete, hielt ich den seriellen Einsatz von 3D-Druckern in der Industrie oder im Haushalt für Science-Fiction. Heute sehe und nutze ich die Chance dieser Technologie in vielen Lebensbereichen und versuche auch meine Schüler von einem mir persönlich sehr wichtigen Prinzip zu überzeugen: Nicht mehr wegwerfen und neu kaufen, sondern reparieren und selber machen! Durch den 3D-Druck können auch komplexe und filigrane Ersatzteile von defekten Gegenständen nachproduziert und anschließend verbaut werden, Normteile können einzeln und modifiziert ausgedruckt werden und der weltweite Austausch von CAD-Plänen wird online vorangetrieben und Vorlagen jedem zugänglich gemacht. Durch den Druck von Einzel- und Ersatzteilen vor Ort wird somit nicht nur am umweltbelastenden Versand, sondern auch an der Lieferzeit gespart.



Simon Sperlich, Fachlehrer für Wirtschaft und Technik

In meinem Unterricht ist es mir wichtig, sowohl historisch-handwerkliche Tätigkeiten, wie das Treiben von Metall oder Holzverbindungen, als auch moderne Bereiche, wie die Elektronik und den Einsatz einer CNC-Fräse, zu integrieren. Der 3-D Drucker als Technik der Zukunft hat mich natürlich begeistert und ich bin gespannt, welche Möglichkeiten sich meinen Schülern und mir durch den Einsatz dieser neuen Technologie bieten werden.

Wolfgang Hochhäusler, Fachoberlehrer für Wirtschaft, Technik und Informatik

Seit nunmehr 25 Jahren beschäftigt und fasziniert mich CAD, das erstellen perfekter Zeichnungen am Computer. Die Ausgabe erfolgte zunächst noch über den Plotter, später dann über die ersten erschwinglichen Tintenstrahl- und Laserdrucker direkt am eigenen Arbeitsplatz. Natürlich war man damals von der Echtzeitberechnung 3-dimensionaler Modelle noch weit entfernt. Diese Begeisterung an meine Schüler weiterzugeben ist noch heute der Hauptantrieb meiner Lehrtätigkeit.



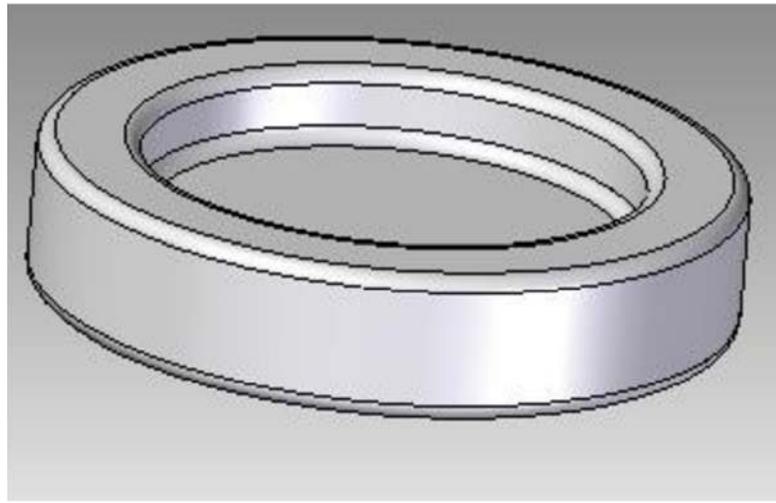
## Inhaltsverzeichnis

<b>Vier gewinnt</b> (Jahrgangsstufe 8, Simon Sperlich)	Seite 4
<b>Verbindungselemente</b> (Jahrgangsstufe 8, Simon Sperlich)	Seite 5
<b>Schneidschutz</b> (Jahrgangsstufe 8, Michael Piesch)	Seite 6
<b>Schriftschablone</b> (Jahrgangsstufe 8, Michael Piesch)	Seite 7
<b>Streichholzschachtelauto</b> (Jahrgangsstufe 9, Wolfgang Hochhäusler)	Seite 8
<b>Gürtelschnalle</b> (Jahrgangsstufe 9, Wolfgang Hochhäusler)	Seite 9
<b>Kufen für Katamaran</b> (Jahrgangsstufe 8, Cordula Volkert)	Seite 10
<b>Butterdose</b> (Jahrgangsstufe 8, Cordula Volkert)	Seite 11
<b>Schatullenschloß</b> (Jahrgangsstufe 9/10, Cordula Volkert)	Seite 12
<b>Meshmixersupport</b> (Cordula Volkert)	Seite 13

# Vier gewinnt

**Aufgabe:**

Für ein Spiel im Klassenzimmer sollen Ersatzteile hergestellt werden.

**Angaben:**

Original Spielsteine

**Notwendige Grundkenntnisse:**

Skizze, Messen, Zylinder

**Feinziele:**

Genaueres Messen

Erstellen von Zylindern in Solid Edge

Bearbeiten von Volumenkörpern

**Grobziele:**

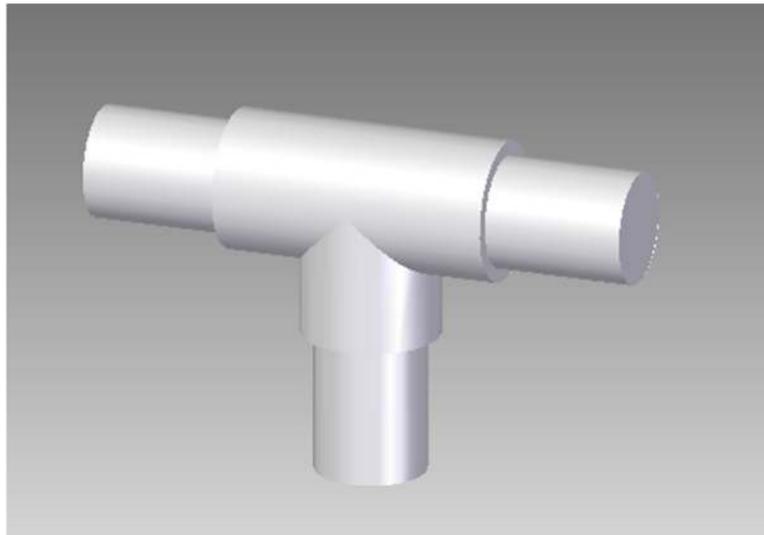
Nachhaltigkeit

Ökologisches und Ökonomisches handeln

# Verbindungsstücke für Alurohre

**Aufgabe:**

Für einen Handyhalter aus Aluminiumrohren sollen Verbindungsstücke hergestellt werden um einen sicheren Stand des Handys zu gewährleisten.

**Angaben:**

Innendurchmesser Alurohr

Außendurchmesser Alurohr

**Notwendige Grundkenntnisse:**

Skizze, Messen, Zylinder, Rotationskörper

**Feinziele:**

Genaues Messen

Erstellen von Zylindern in Solid Edge

Bearbeiten von Volumenkörpern, Fase, Rotation, Addieren von Extrusionen

**Grobziele:**

Herstellen von passgenauen Normteilen und Halbzeugen

Preisvergleich Halbzeuge und Normteile /Prototypen

## Schneidschutz für Stechbeitel/Flacheisen

Ein unachtsamer Griff in den Werkzeugschrank oder eine zu hastige Bewegung am Arbeitsplatz und schon sind Verletzungen im Umgang mit dem *Stechbeitel* vorprogrammiert. Oder erst frisch geschliffen rutscht der Stechbeitel hin und her, die *Schneide* wird wieder stumpf oder beschädigt andere Werkzeuge.

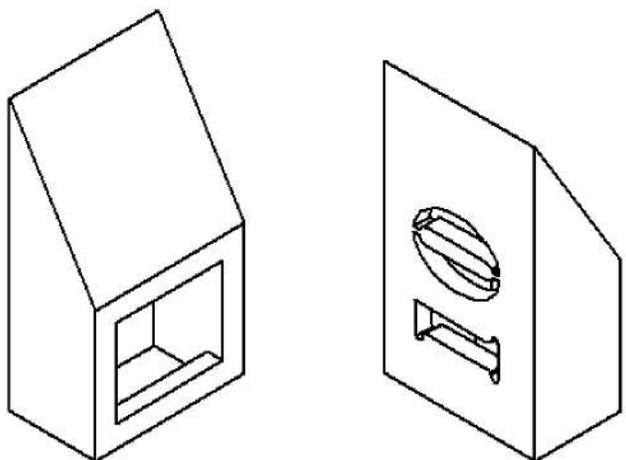
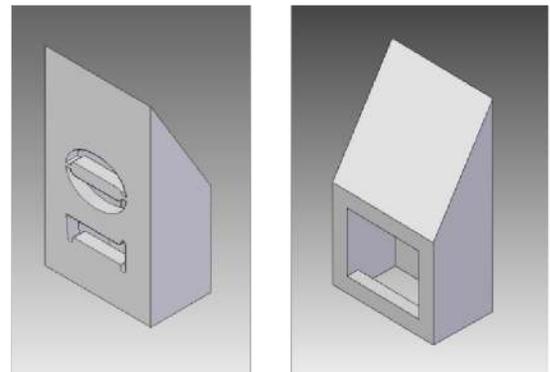
Auch wenn solche Missgeschicke durch Befolgen der *Sicherheitsregeln* größtenteils verhindert werden können, wollen wir durch die Herstellung eines *Schneidschutzes* einen weiteren wertvollen Beitrag zur Unfallverhütung leisten.

### Aufgabe:

Der Schüler entnimmt den im Technikraum vorhandenen Flacheisen die Maße und konstruiert in Solid Edge einen angepassten Schneidschutz. Nach Optimierung des Prototypen wird in Serie gedruckt.

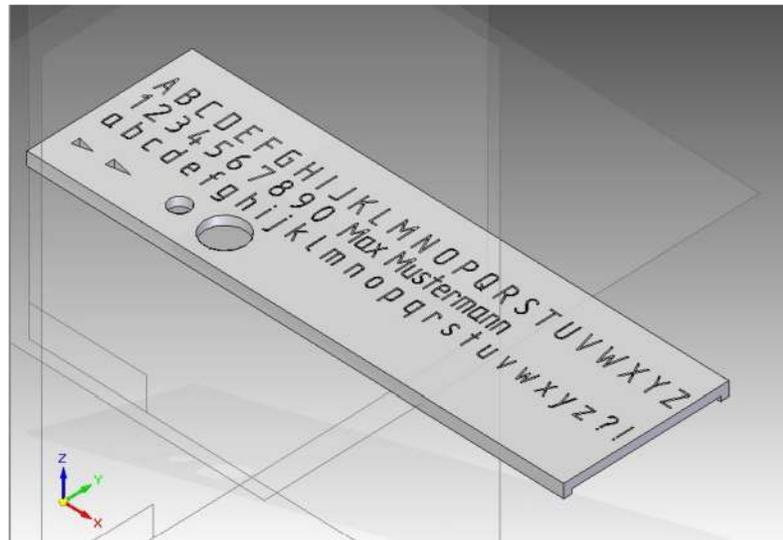
### Angaben:

Der Schneidschutz soll fest sitzen und mit Größenangabe versehen werden.





## Schriftschablone



### Aufgabe:

Für das manuelle Technische Zeichnen wollen wir uns eine personalisierte Schriftschablone konstruieren und ausdrucken. Neben Ziffern, Groß- und Kleinbuchstaben enthält sie die Maßpfeile und den eigenen Namen. Optional können Kreisschablonen usw. ausgeschnitten werden.

### Angaben:

Die Schriftschablone hat die Grundmaße 130 x 40 x 2, außerdem an beiden Langseiten 1 mm hohe Abstandsrillen.

### Notwendige Grundkenntnisse:

Ausschneiden von Text (Ausschnitt → Extras → Text)

Vorname, Name

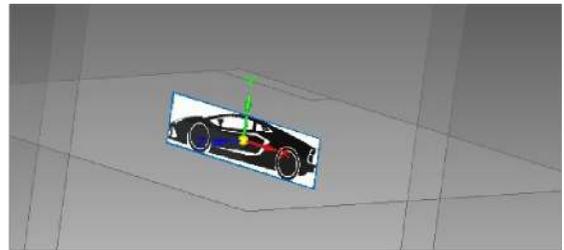
Klasse

Datum

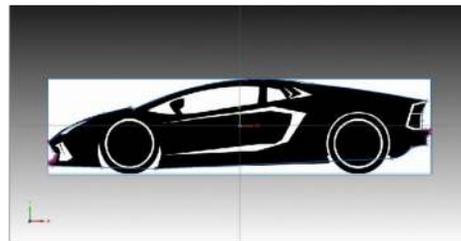


Wolfgang Hochhäusler

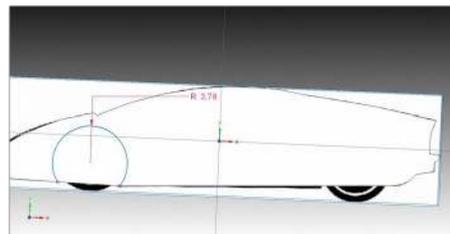
- Gewünschtes Autoprofil wählen (R:\Kurse\Technik)
- Skizze auf Ebene legen und auf 45 mm Breite einpassen (Extras – Bild einfügen)



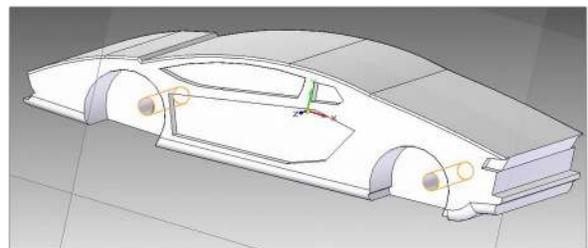
- Profil nachzeichnen, Radausschnitte ignorieren
- Symmetrisches Abmaß, 18 mm Tiefe



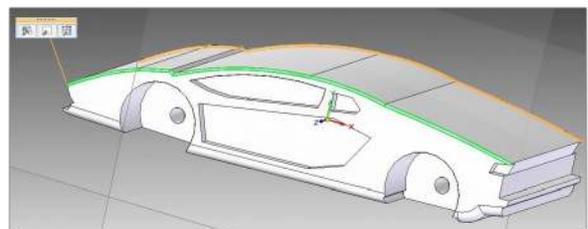
- Funktion Ausschnitt: Radausschnitte einzeichnen
- Tiefe: 5 mm



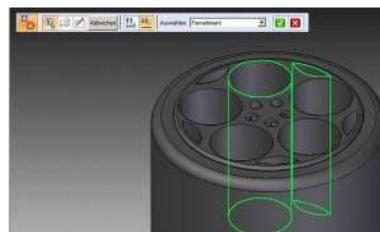
- Achsbohrungen 2 mm durchgängig
- Fensterausschnitte (Tiefe 0,2 mm)



- Verrundungen/Spiegeln



- Felgen: Extrusion, Durchmesser auf Karosserie abstimmen. Ausschnitt zeichnen und bemustern.
- Bohrung für Achse (1,5 mm)
- Montagebeziehung: Axial/An-/Aufsetzen



**Aufgabe:**

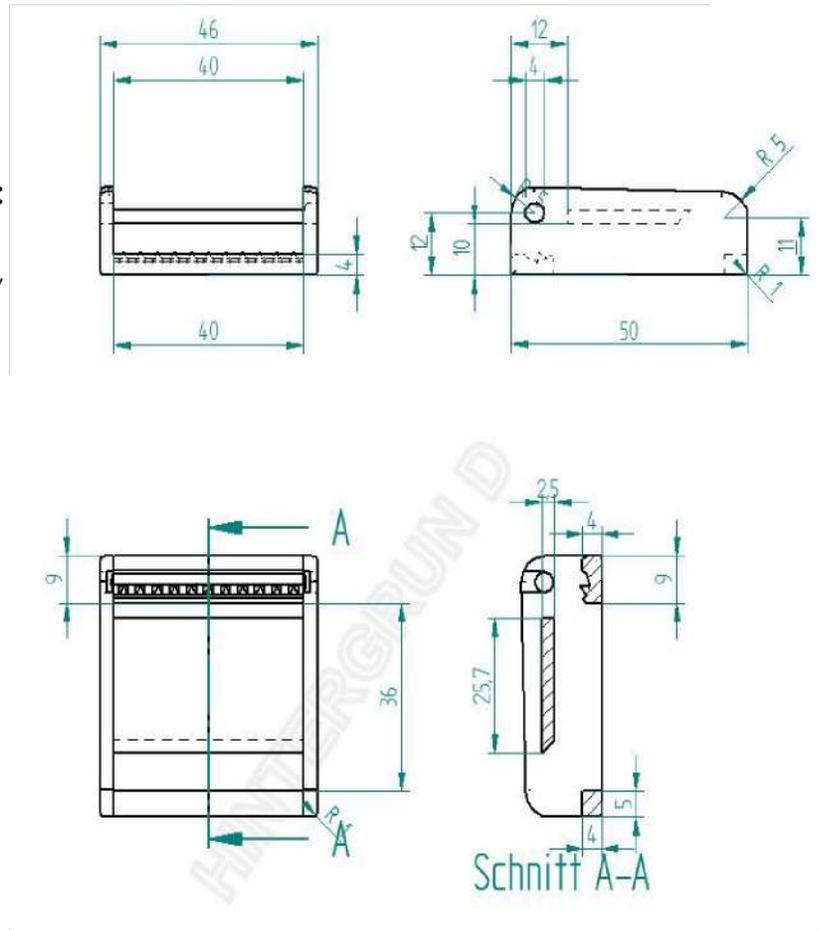
Eine Gürtelschnalle für ein handelsübliches Gurtband (40 mm) soll entworfen werden.

**Angaben:**

Grundmaße

**Notwendige Grundkenntnisse:**

Extrusion von Profilen, Voll- und Teilschnitte, Bemusterung, Zeichnen von komplexen Konturen nach Skizze



**Mögliche Lösung:**



# Kufen für einen Katamaran

(Bootsprojekt 2-vorläufige Planung)

**Aufgabe:**

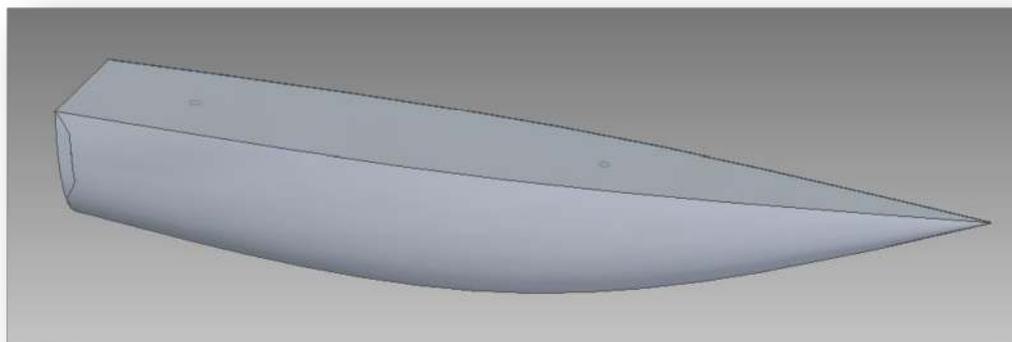
Für einen Katamaran werden die Kufen ausgedruckt. Der Aufbau kann individuell mit verschiedenen Materialien aufgebaut werden.

**Angaben:**

Grundmaße: 200 x 30 x 30

**Notwendige Grundkenntnisse:**

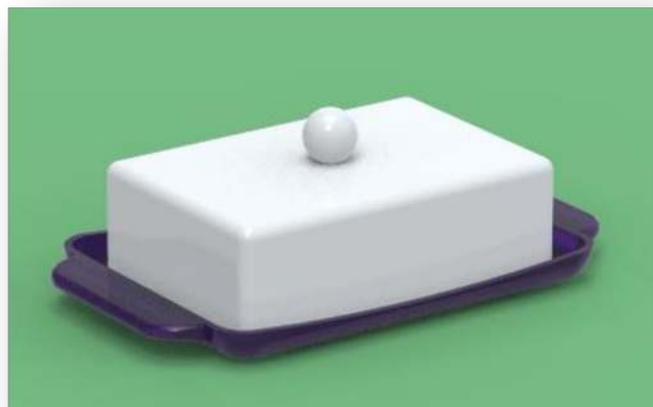
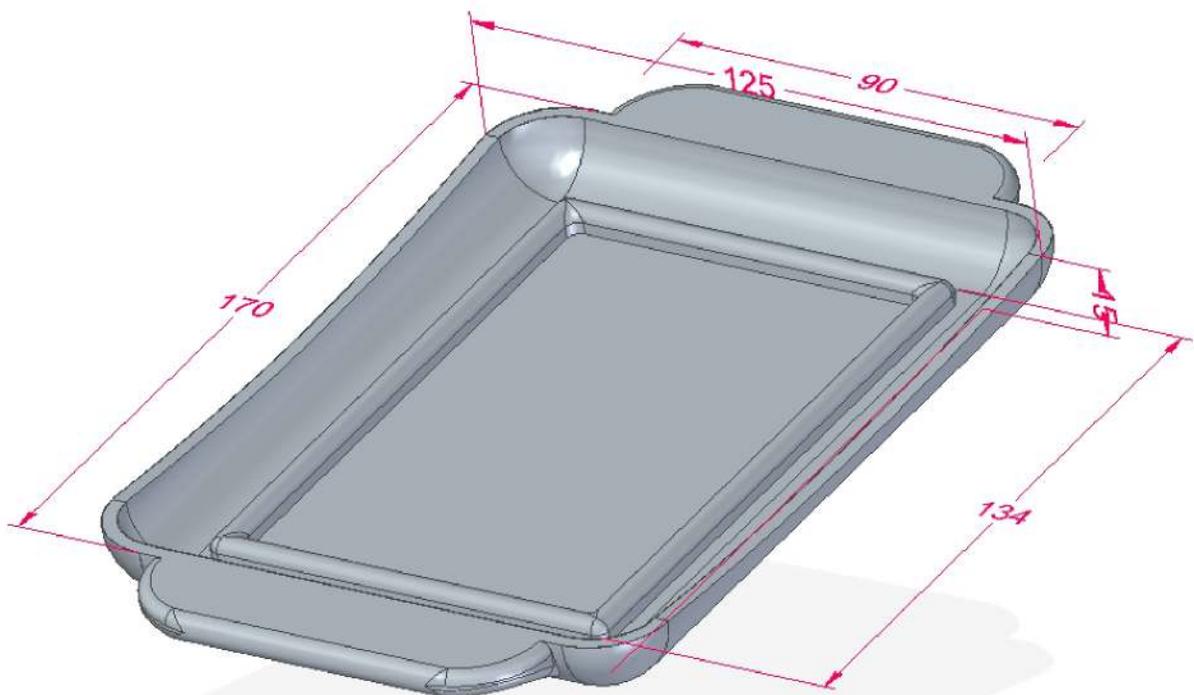
Skizze, BlueSurf, Ebenen,



# Butterdose

**Aufgabe:**

Eine individuelle Butterdose wird gestaltet.

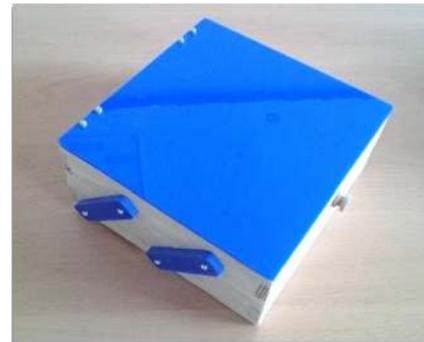


# Ein Schatullenschloss

**Aufgabe:**

Aus Holz und Kunststoff wurde eine aufklappbare Schachtel gebaut.

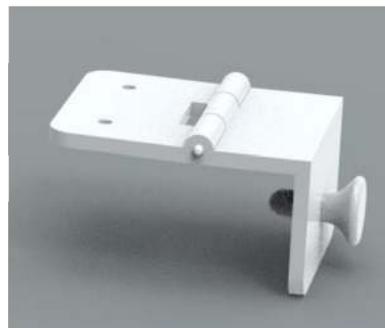
Für den Deckel wird individuell ein Schloss geplant. Teil 1 wird vorgegeben, Teil 2 selbst gestaltet.



**Mögliche Lösung**

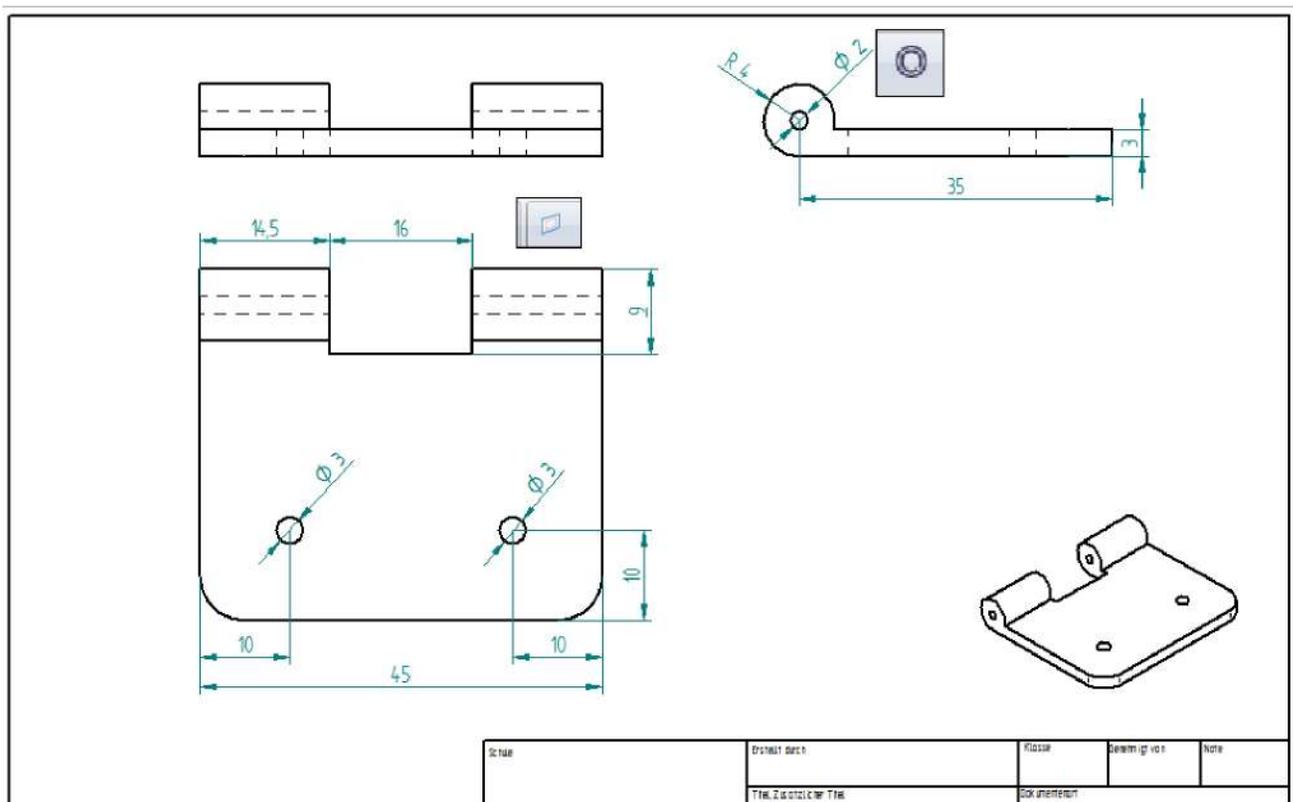
**Angaben:**

Breite 45, Materialstärke 3.  
Rotationsachse 2.



**Notwendige Grundkenntnisse:**

Konzentrische Anordnung, Ebenen

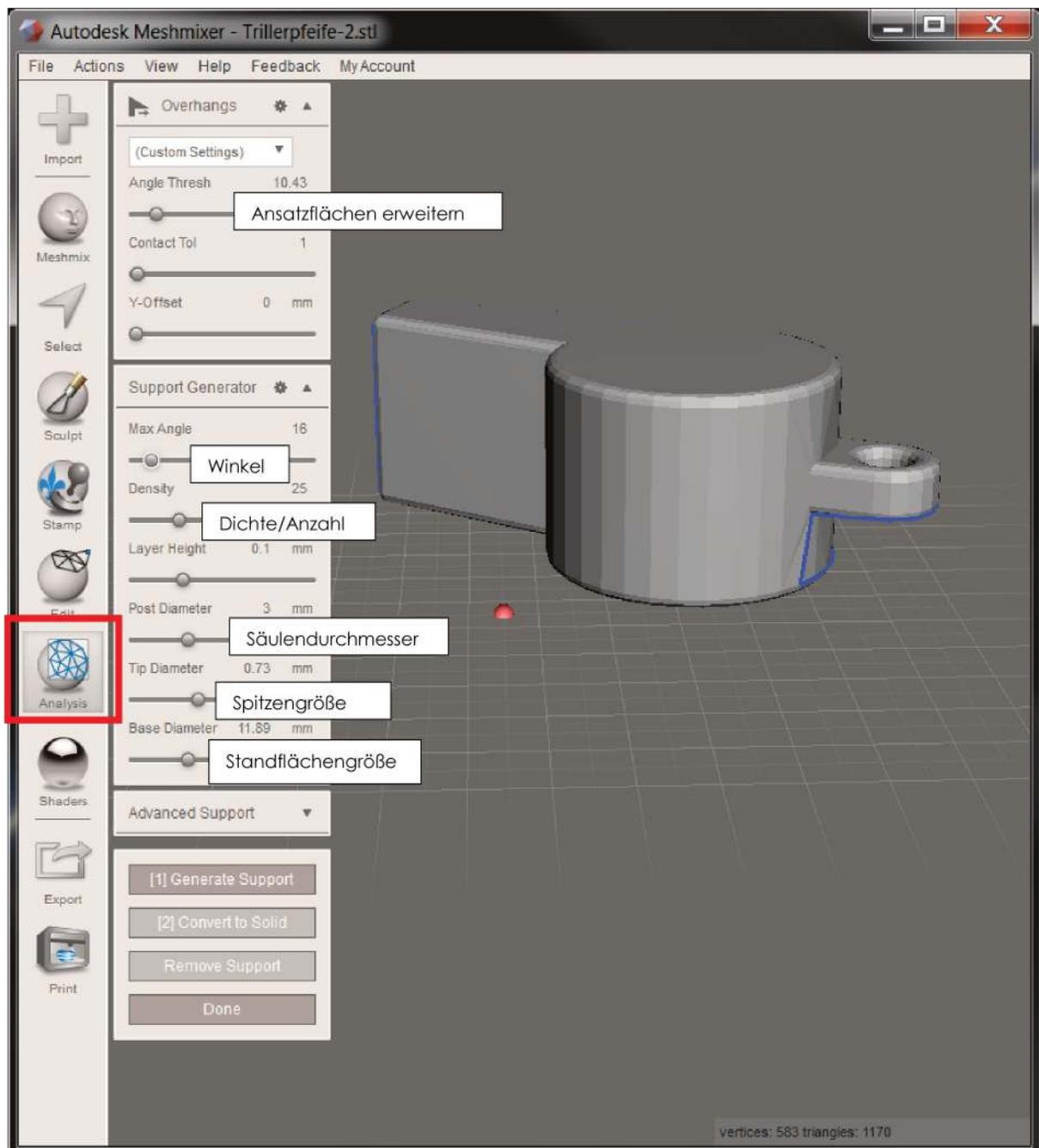


# Meshmixer - Supports ergänzen

Links:

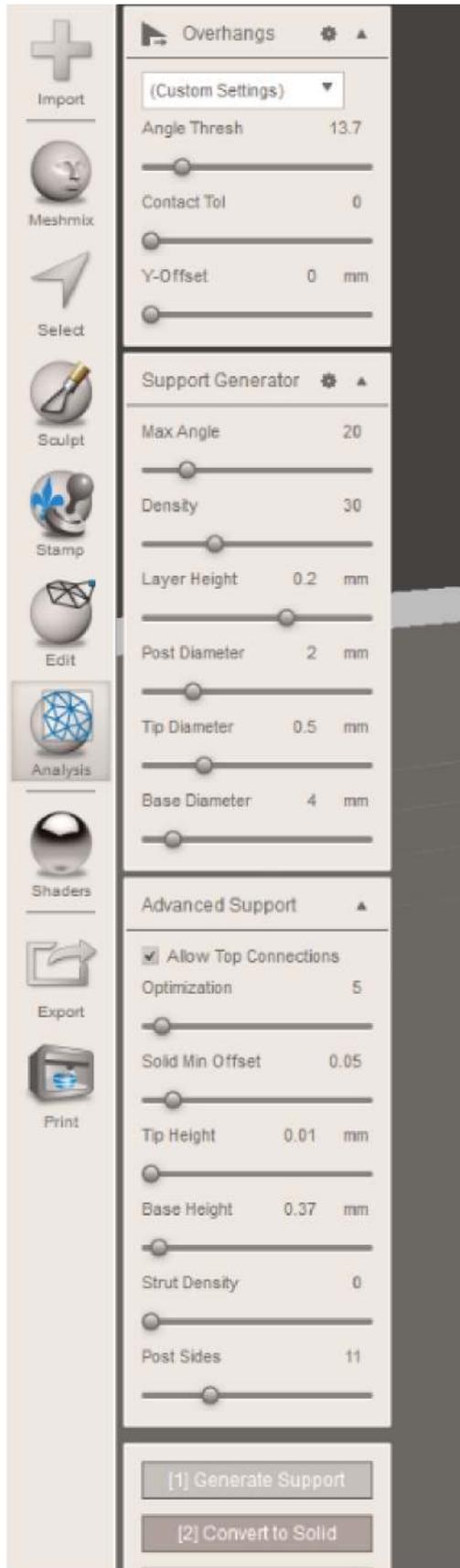
<http://www.123dapp.com/meshmixer>

<http://blog.123dapp.com/2014/06/meshmixer-101-the-basics>



Ergänzung einer weiteren Säule = linker Mausklick  
Entfernung einer Säule = strg + linker Mausklick

Mögliche Einstellung (abhängig vom Werkstück)



München im März 2016

