



Konstruktionsgrundlagen für das Laser-Sinter-Verfahren

Nützliche Links zu EOS Maschinen, Werkstoffe und deren Eigenschaften

- EOS Maschinen <http://www.eos.info/produkte/systeme-zubehoer.html>
- EOS Werkstoffe <http://www.eos.info/produkte/werkstoffe.html>
- Werkstoffeigenschaften (Kunststoffe) <http://eos.materialdatacenter.com/eo/>



Bauraum in mm

Formiga P100

- 200 x 250 x 330 Standard
- 190 x 240 x 330 für PrimePart DC

Eosint P390

- 340 x 340 x 620 Standard
- 310 x 310 x 620 für PrimePart DC
- 290 x 290 x 290 für PA 2202 black

Eosint P730

- 700 x 380 x 580

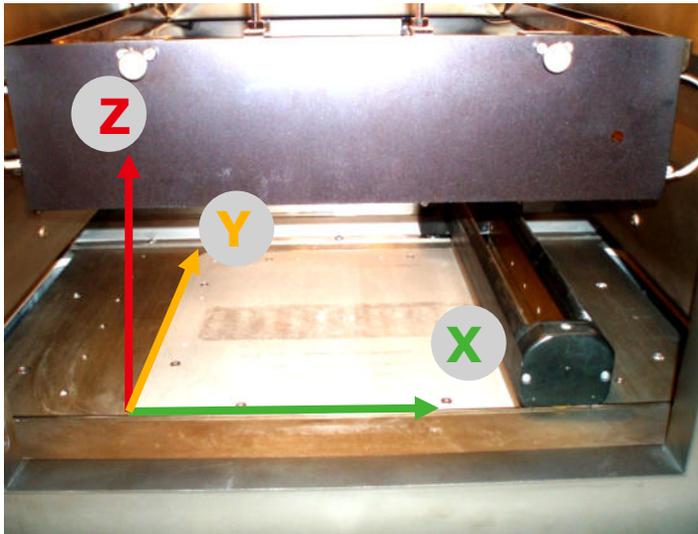
Achtung: Bauraum = Bauteil + Skalierung !

- Die mögliche Bauteilgröße ist vom Skalierungsfaktor abhängig
- Skalierung von 3,2 bedeutet eine mögliche Bauteilgröße von 329mm in der x-richtung
- Aufgrund der Skalierung nicht möglich ein Bauteil mit der Größe von 340 x 340 x 620 mm (Beispiel P390) zu bauen!

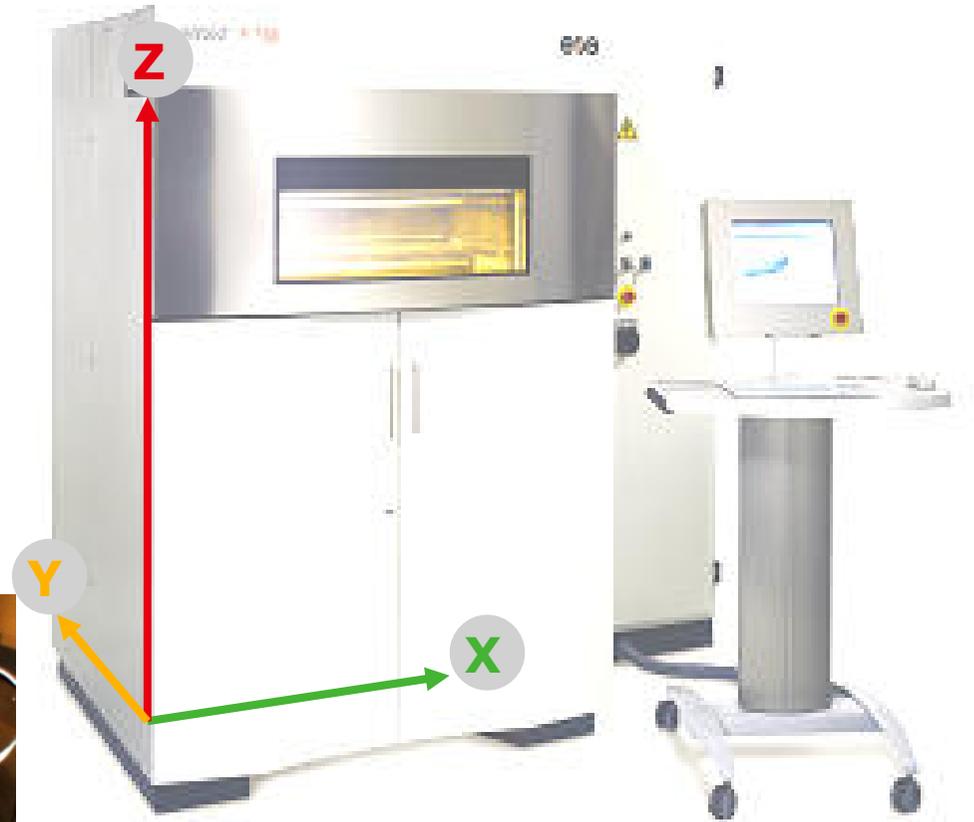


Koordinaten

- X → Bewegungsrichtung des Beschichters
- Z → Bewegungsrichtung der Bauplattform



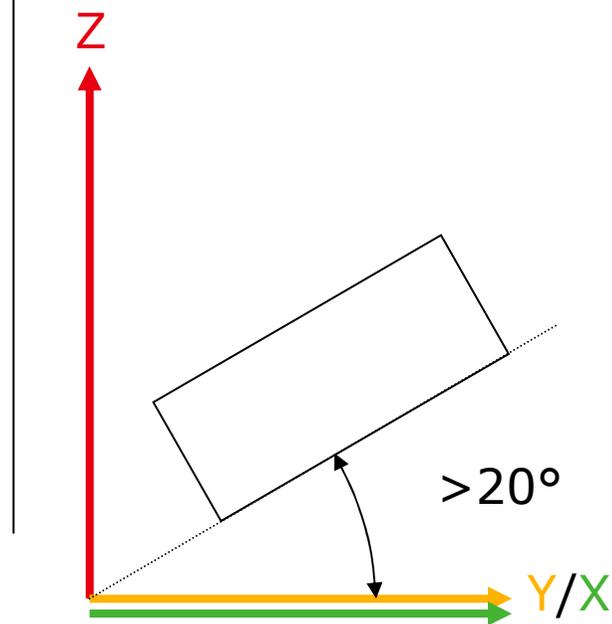
Prozesskammer P390



Maschine P730

Stufen im Bauteil

- Wenn eine Bauebene mit einem Winkel von unter 20° zur x/y Ebene ausgerichtet ist, sind auf der Oberfläche eindeutig Stufen zu erkennen
- Je steiler der Winkel, desto feiner die Stufen. Die Sichtbarkeit ist auch von der Schichtdicke abhängig.



Gelenke

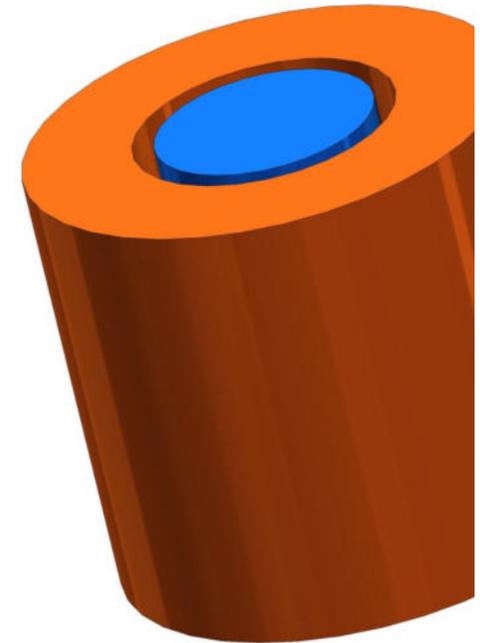
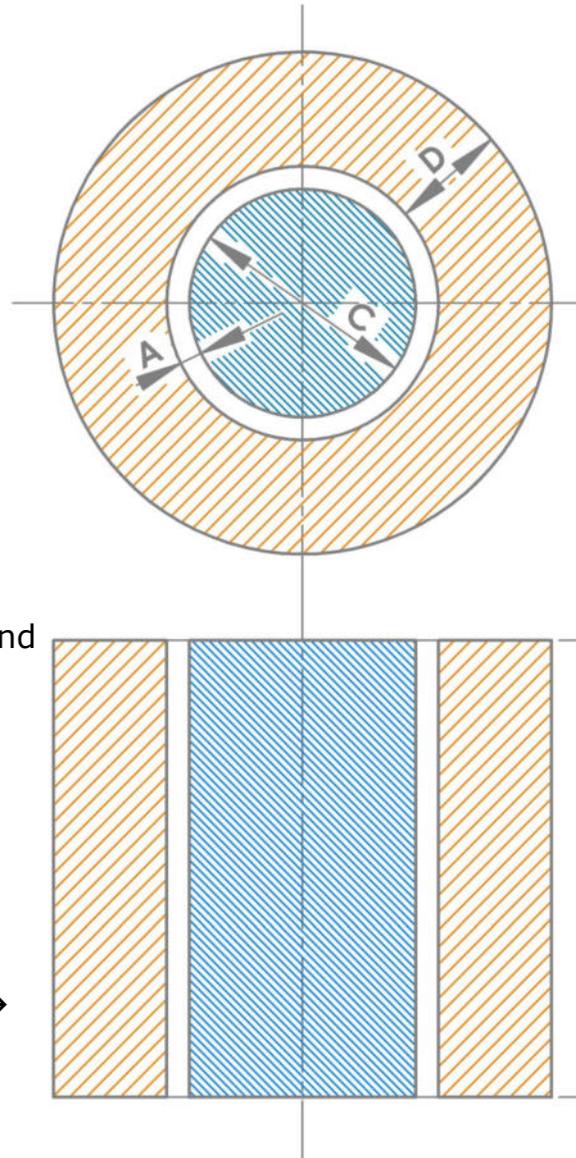
Spaltmaße (A) für Gelenke:

- x/y: 0,3 mm – 0,5 mm
- z: 0,5 mm – 0,6 mm

Legende:

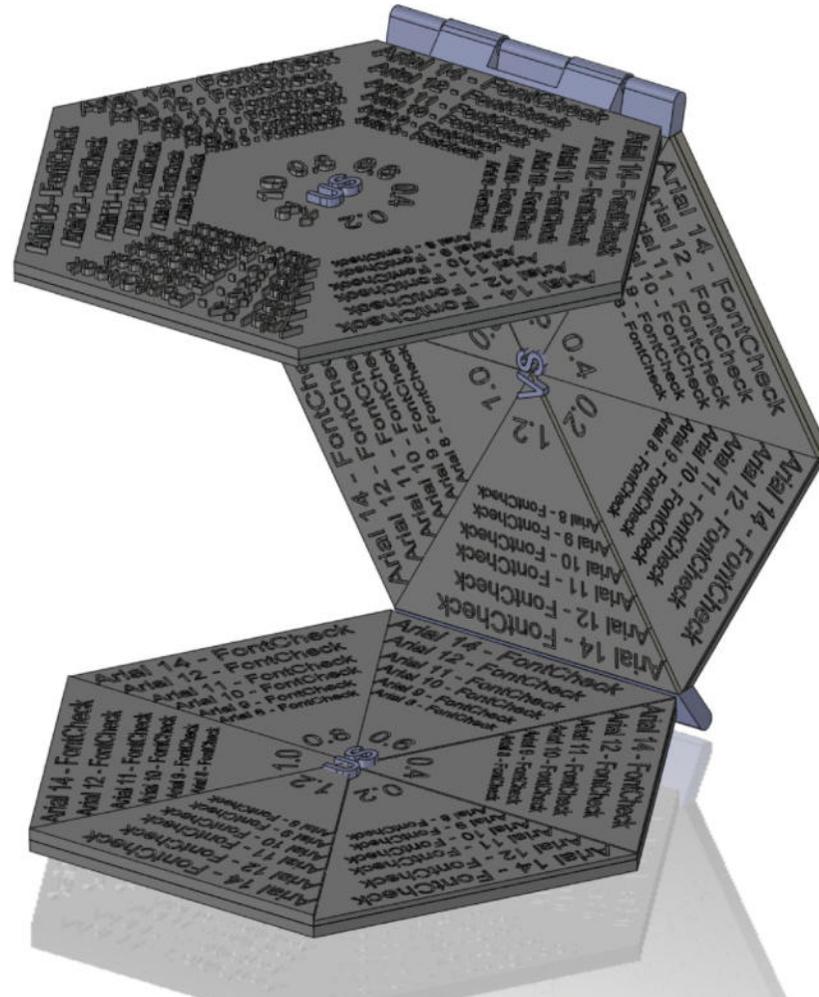
- Spaltmaße zwischen Hülse und Bolzen (A)
- Höhe des Gelenks (B)
- Durchmesser des Bolzen (C)
- Wandstärke der Hülse (D)
- Baurichtung (B)

Kleinere Spaltmaße sind für bestimmte Geometrien möglich →
Grundlagentraining Laser Sinter Design



Schriftgröße

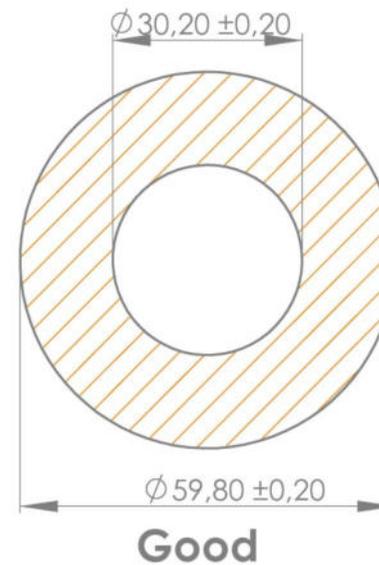
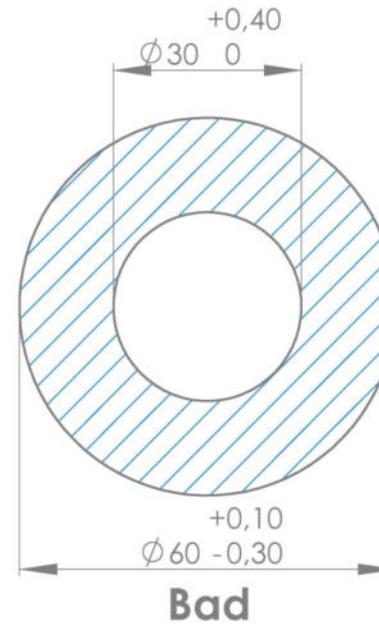
- Minimale Schriftgröße: 14 (für alle Baurichtungen)
- Kleinere Schriftgrößen sind möglich aber abhängig von:
 - Baurichtung
 - Tiefe (bei negativen Schriftbild)
 - Höhe (bei positiven Schriftbild)



Testbauteil für die Sichtbarkeit von Schriften

Toleranzen

- Im Laser Sinter verfahren werden exakt die gleichen Bauteile gebaut wie sie im CAD-System konstruiert wurden. Daher muss mit systematischen Toleranzen gearbeitet werden.
- Das schlechte Beispiel hat eine unsystematische, das gute eine systematische Toleranzzone
- Im Laser Sinter Prozess sind nur systematische Toleranzen zulässig

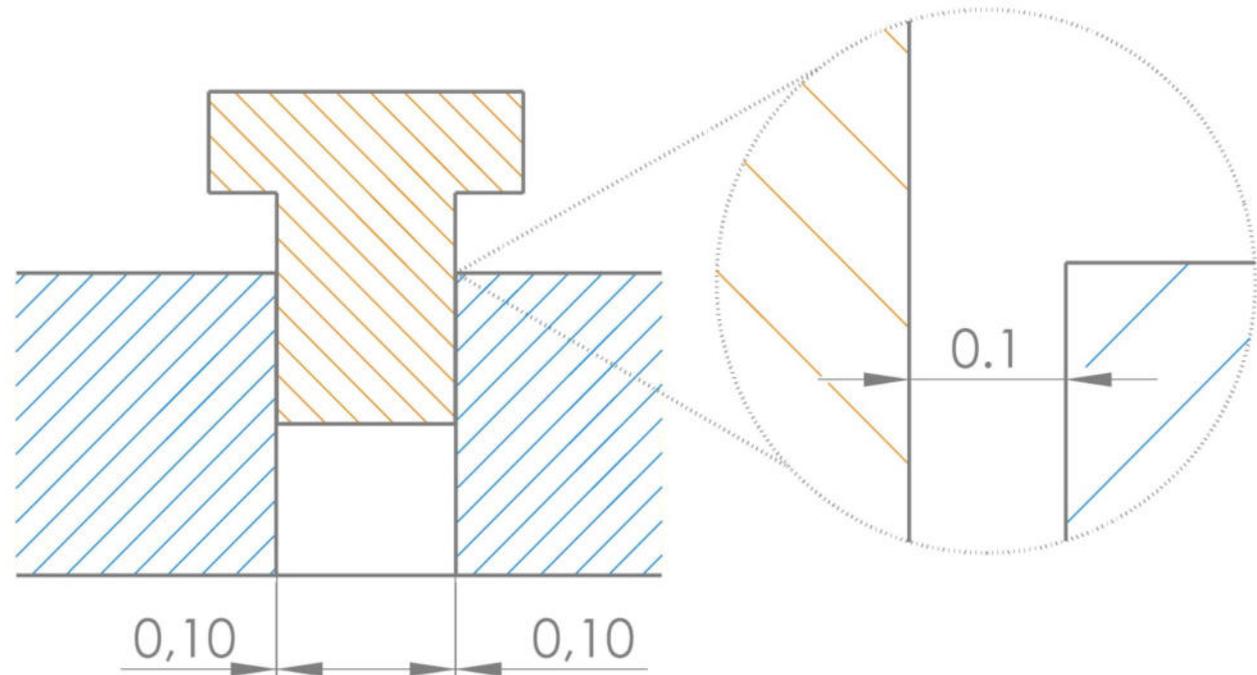


Lose Verbindungen

— 0,1 mm abstand für
lose Verbindungen

— Ohne Spalt zwischen
einem männlichen
und weiblichen
Bauteil entsteht eine
Presspassung

— Gilt nur für Bauteile
die nach dem
Bauprozess montiert
werden! Ansonsten
siehe Abschnitt
Gelenke.



Wände und Stäbe

Wände

X/Y

- Minimal mögliche Wandstärke = 0,7 mm in einer P390 /P730
- Minimal mögliche Wandstärke = 0.45 mm in einer P100
- Minimale Wandstärke für wiederholbare Messungen und mechanischen Eigenschaften = 1,5 mm

Z

- Minimal mögliche Wandstärke = eine Schicht; Standard: 0,15mm in einer P390 und 0,1mm in einer Formiga

Stäbe

— Minimale Stabstärke = 0,8 mm

— Minimale Stabstärke für wiederholbare Messungen und mechanischen Eigenschaften = 1.8 mm

Spalt

Die minimale Größe eines Spalts hängt von der Wandstärke des Bauteils ab

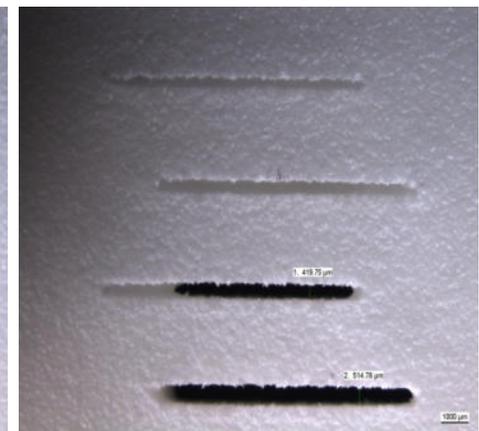
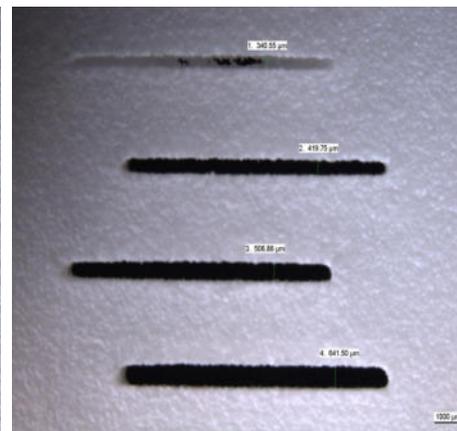
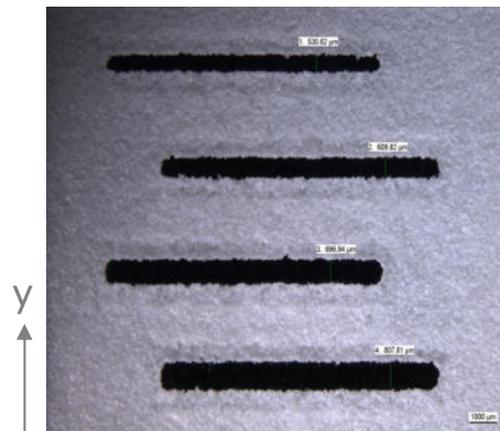
Spalt in:

0,5mm

0,6mm

0,7mm

0,8mm



Wandstärke: 0,30mm

3,00mm

6,00mm

Löcher

Minimal möglicher Lochdurchmesser ist von der Wandstärke des Bauteils abhängig

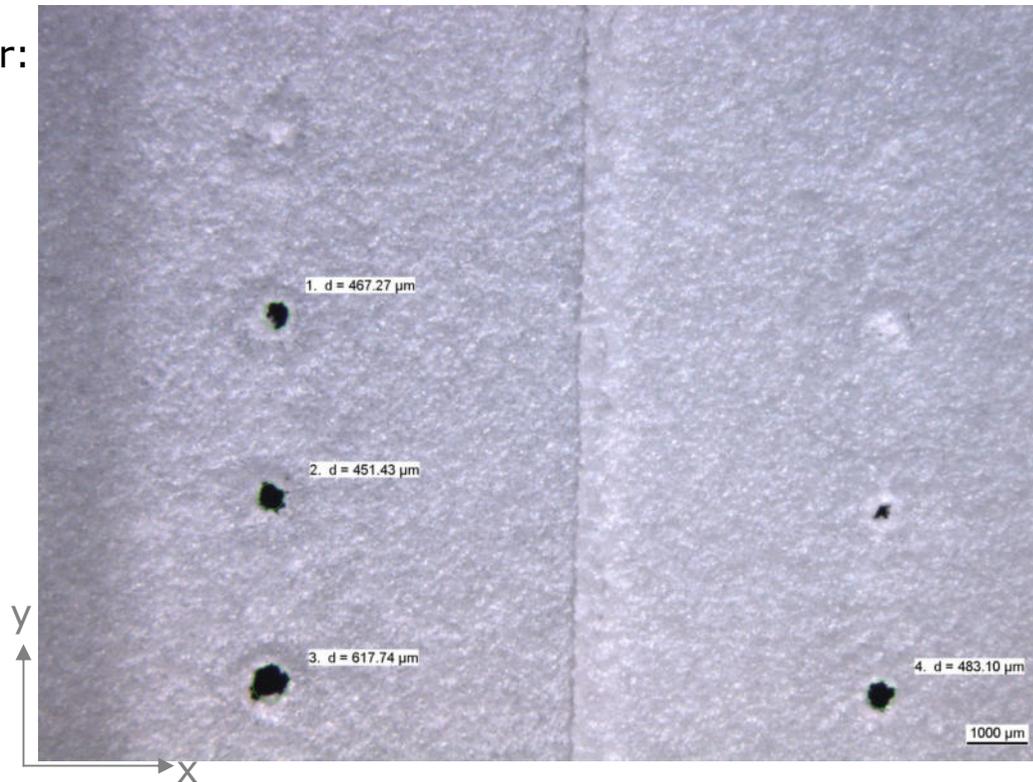
Lochdurchmesser:

0,5mm

0,6mm

0,7mm

0,8mm



Wandstärke: 0,30mm

0,60mm

Kosten

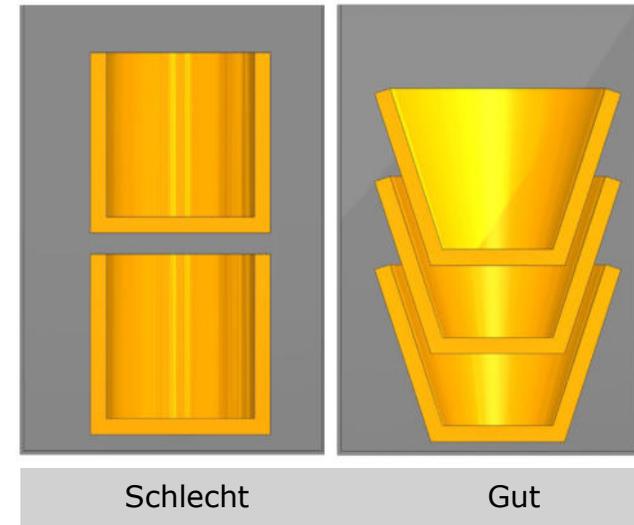
— Kosten sind von der Bauhöhe (z-Richtung) abhängig
(Maschinenstunden und Pulververbrauch)

— Verkleinerung der Bauhöhe

- Bauteile mit möglichst geringer Höhe konstruieren
- Stapeln

— Reduktion des Bauvolumens

- Integrierte Konstruktion
- Leichtbau Konstruktion
- Kraftflussoptimierte Konstruktion

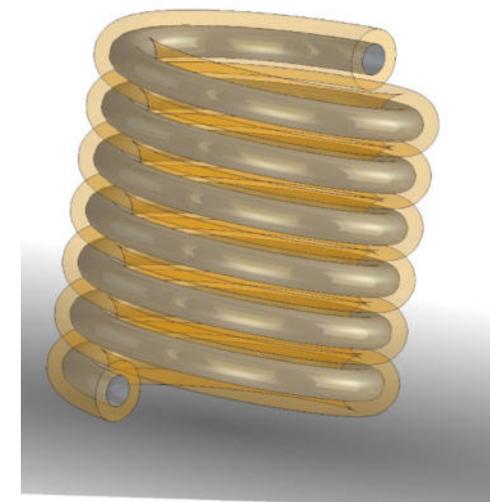


Pulverentfernung

- Restpulver muss entfernbar sein, schwierig bei:
 - dünnen und langen Rohren
 - Bauteilen mit komplexen inneren Strukturen
 - Das Beispiel ist einfach zu bauen aber aufgrund des langen Rohres ist es unmöglich das ganze lose Pulver zu entfernen. Mit Druckluft können zwar ein bis zwei Windungen gereinigt werden doch der Rest bleibt im Bauteil.
- Je einfacher das Pulver entfernt werden kann, desto kürzer ist die Nachbearbeitungszeit

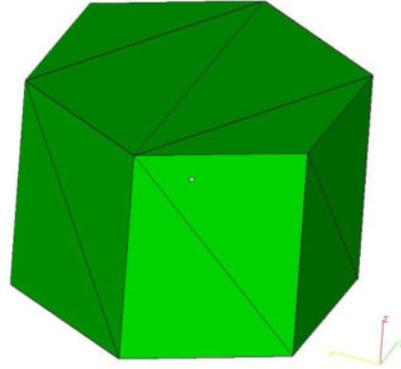


Beispielhaftes Bauteil

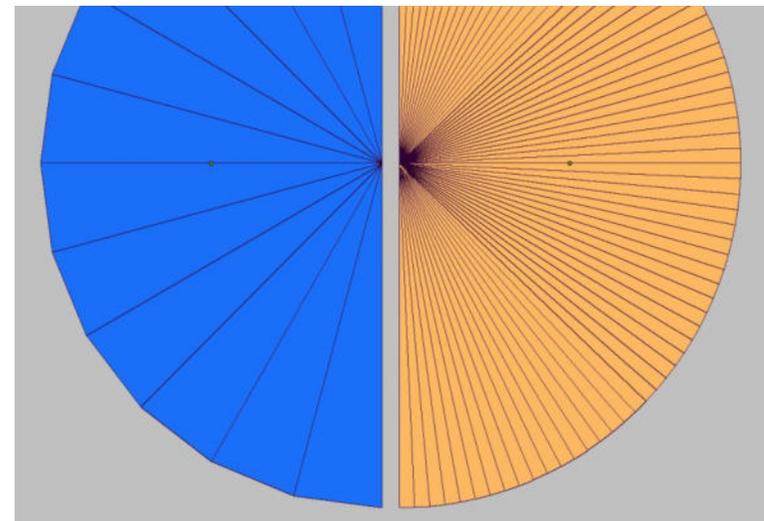
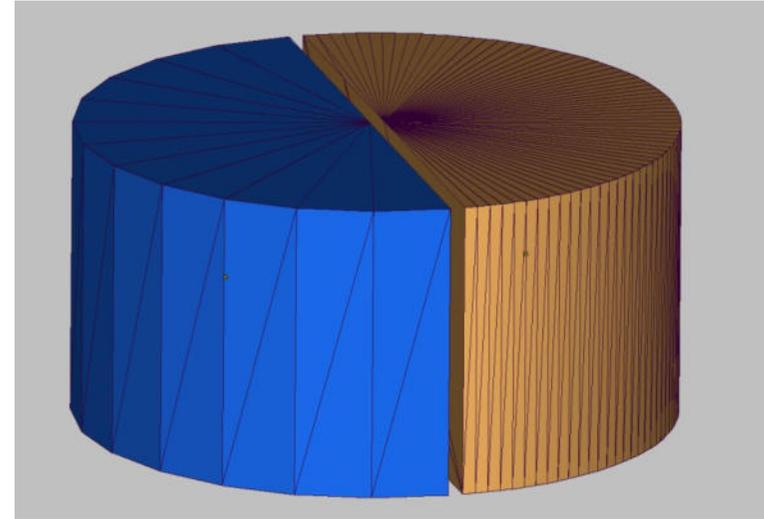


Bauteil transparent

Datenformat

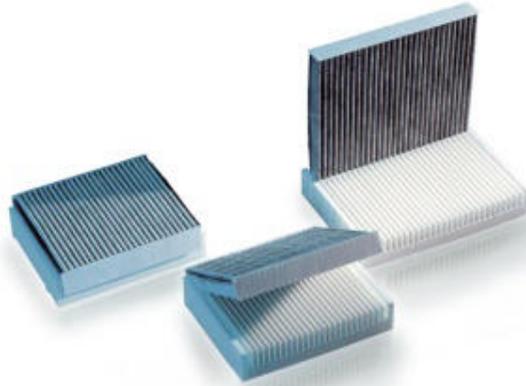


- Das Datenformat in der additiven Fertigung ist **STL**
- Die Datei beschreibt die Oberfläche in Dreiecken
- Die Dateigröße und die Detailauflösung hängen von der Anzahl der Dreiecke ab
- Viereckige Oberflächen sind einfach zu beschreiben (Bild 1). Für freie und runde Formen sind eine Vielzahl von Dreiecken notwendig (Bild 2 und 3).
- Ein Richtwert für Kunststoffe ist:
 - Abweichungstoleranz: 0,01mm
 - Winkeltoleranz: 2°



Grobe Triangulierung

Feine Triangulierung



Any shape • Anytime • Anywhere

www.eos.info