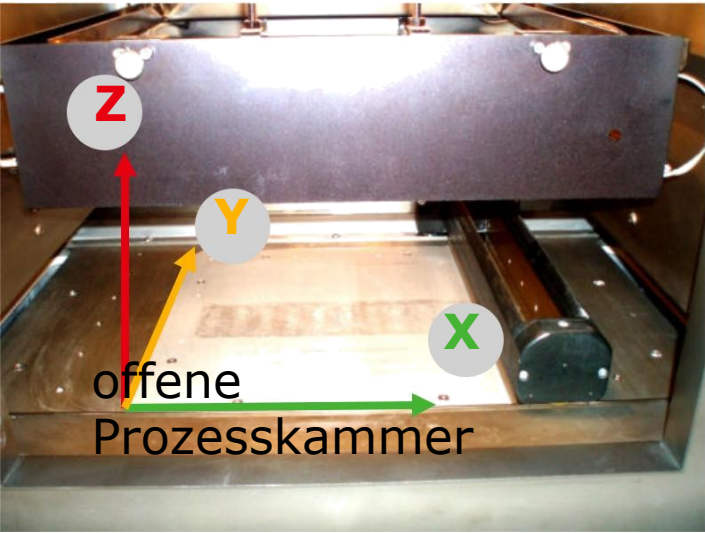


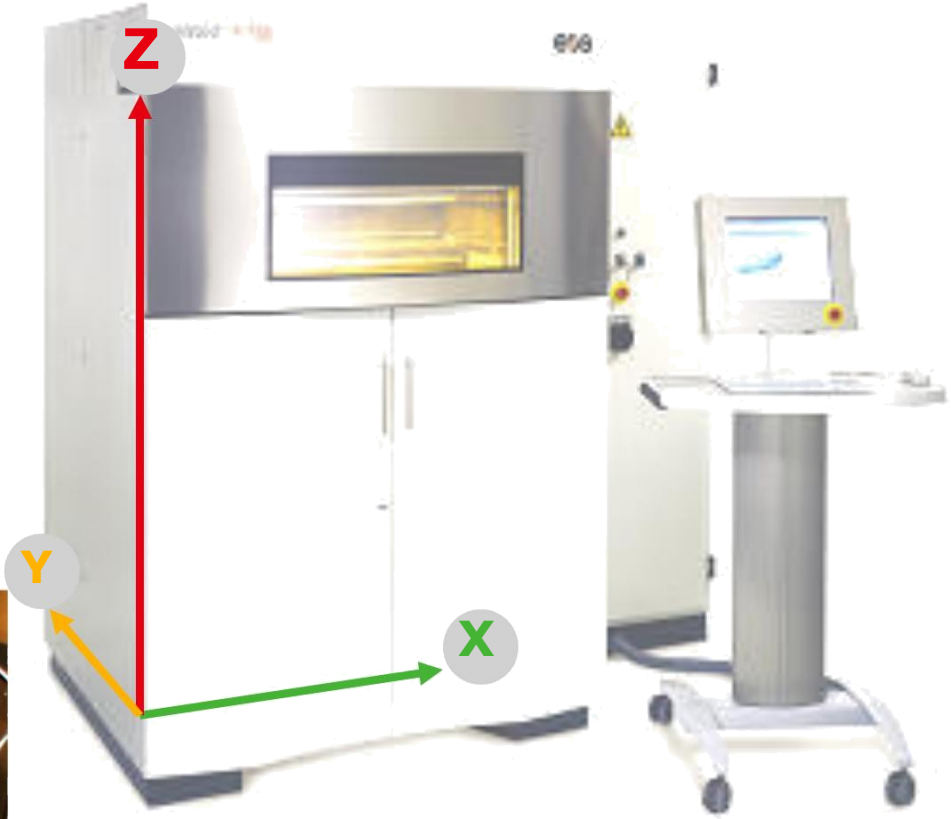
Konstruktionsgrundlagen für das Laser-Sinter-Verfahren

Koordinaten

- X Bewegungsrichtung des Beschichters
- Z Bewegungsrichtung der Bauplattform



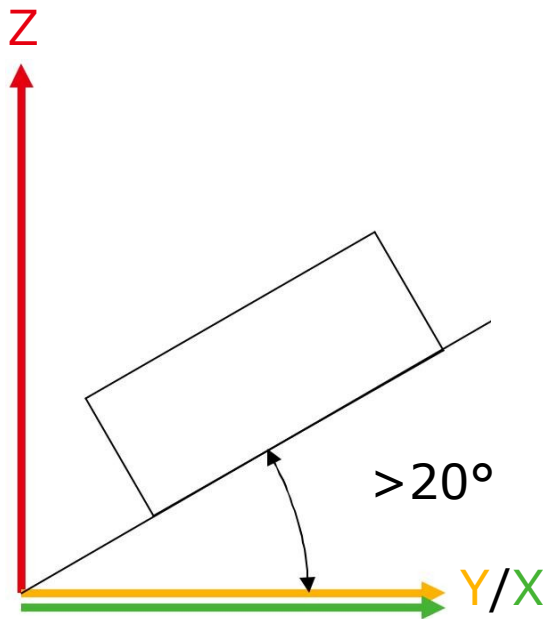
Prozesskammer



Maschine

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

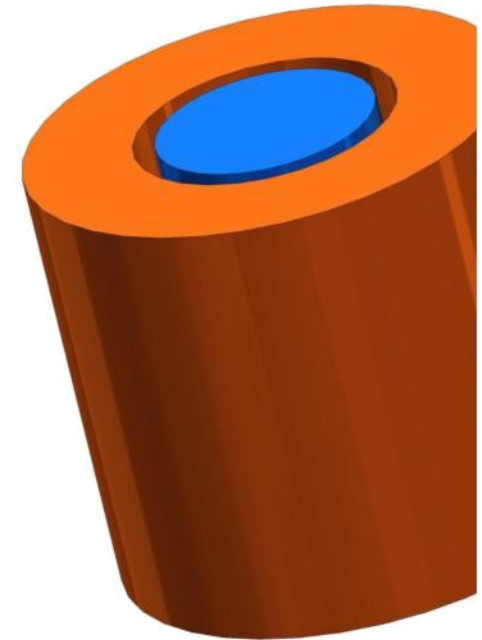
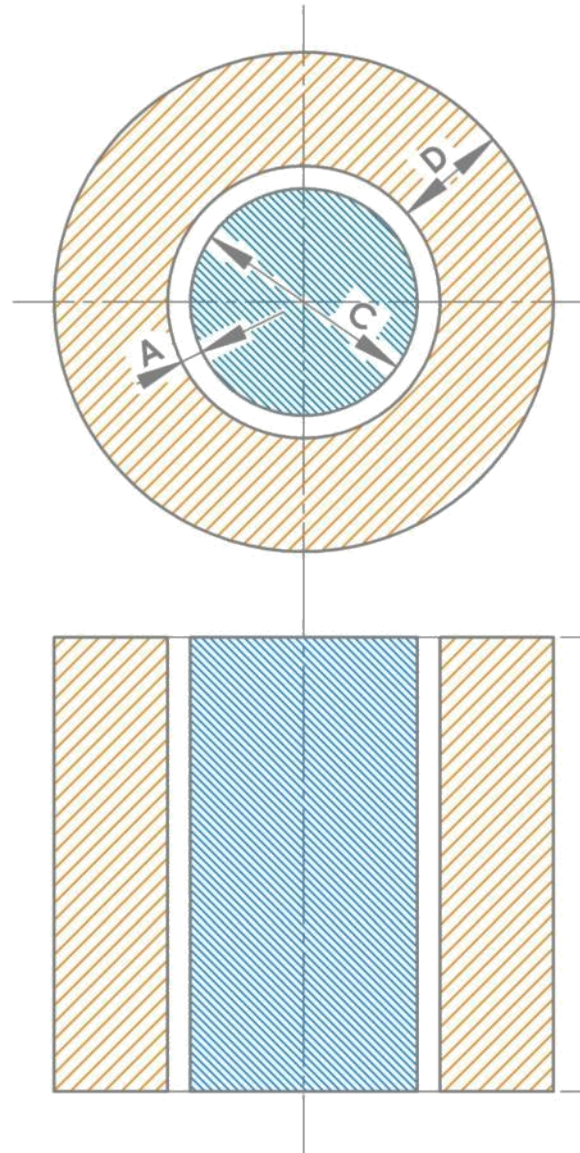
Spaltmaße (A) für Gelenke:

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

Legende:

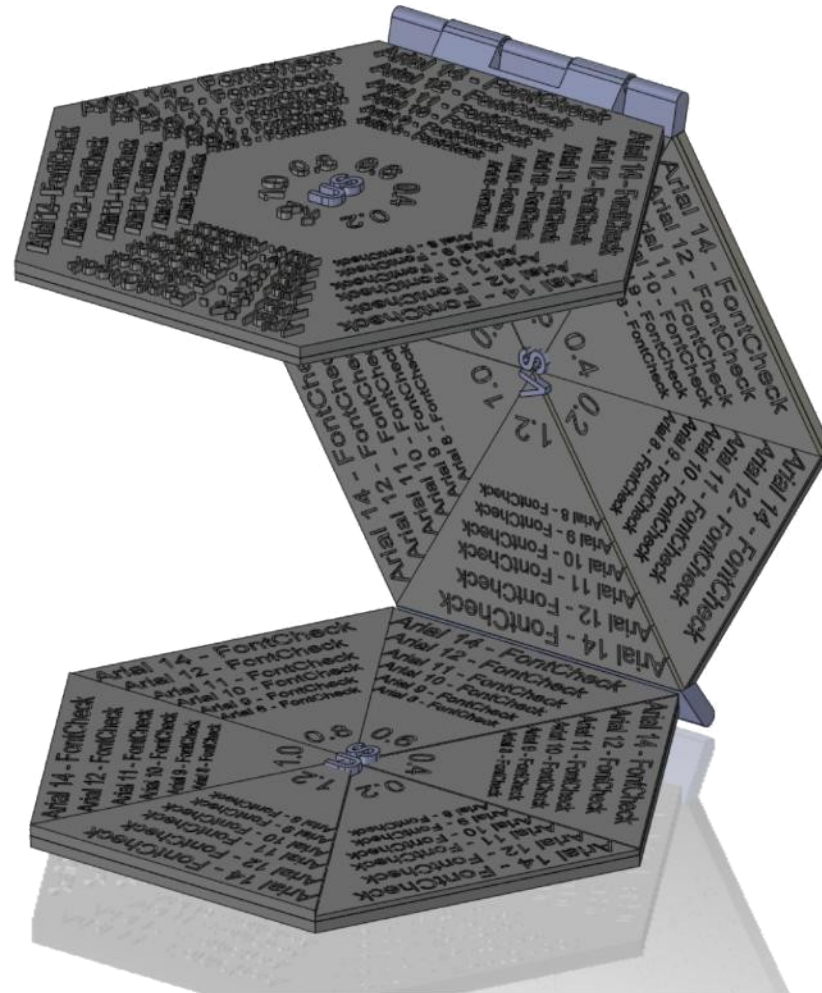
- Spaltmaße zwischen Hülse und Bolzen (A)
- Höhe des Gelenks (B)
- Durchmesser des Bolzen (C)
- Wandstärke der Hülse (D)
- Baurichtung (B)

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)



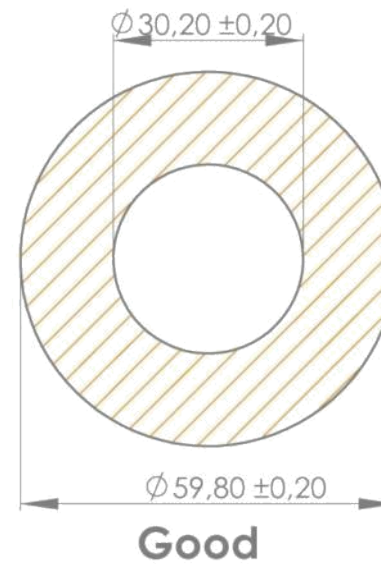
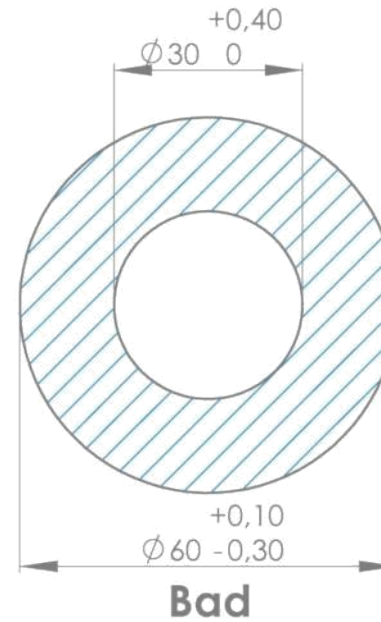
Testbauteil für die Sichtbarkeit von Schriften

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.

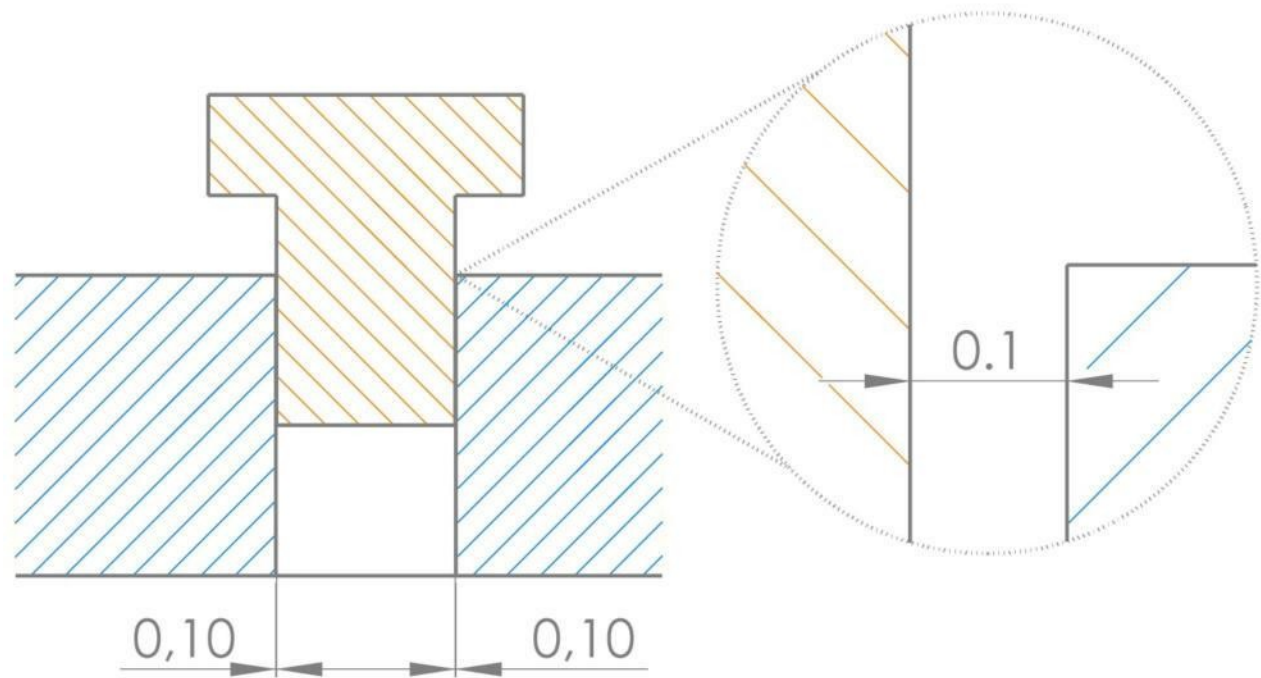
— Das schlechte Beispiel hat eine unsystematische, das Gute eine systematische Toleranzzone

— 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 (Maschinenabhängig)
- Minimal mögliche Wandstärke = 0.45 mm (Maschinenabhängig)
- Minimale Wandstärke für wiederholbare Messungen und mechanischen Eigenschaften = 1,5 mm

Z

- Minimal mögliche Wandstärke = eine Schicht; Standard: 0,15mm

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

y

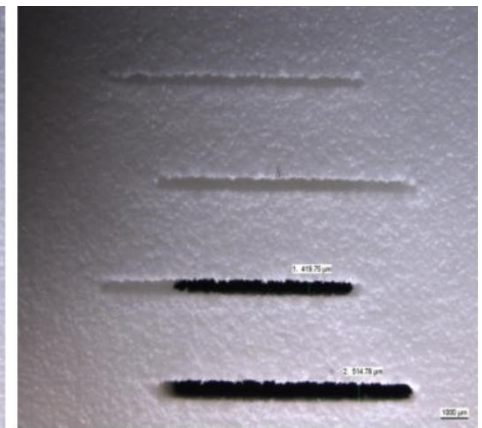
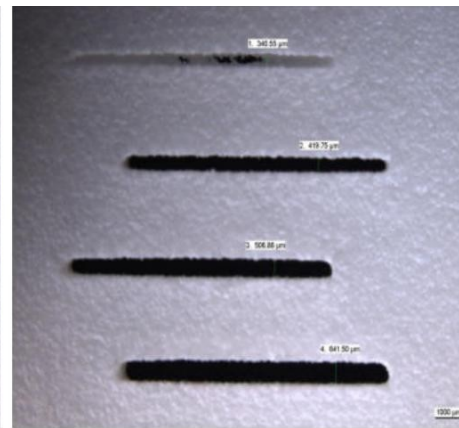
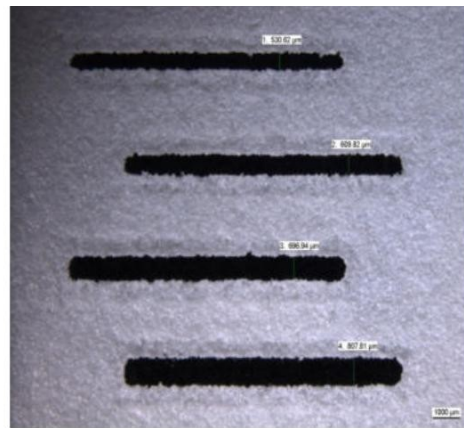
x

Wandstärke:

0,30mm

3,00mm

6,00mm



Löcher

Minimal möglicher Lochdurchmesser ist von der Wandstärke des Bauteils abhängig

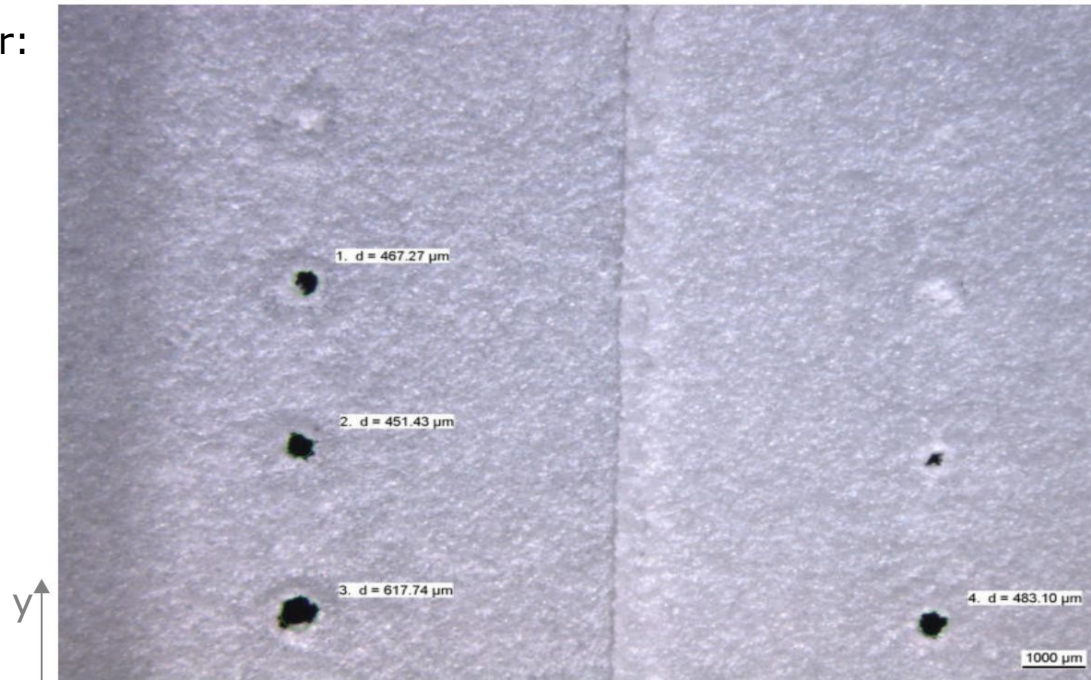
Lochdurchmesser:

0,5mm

0,6mm

0,7mm

0,8mm

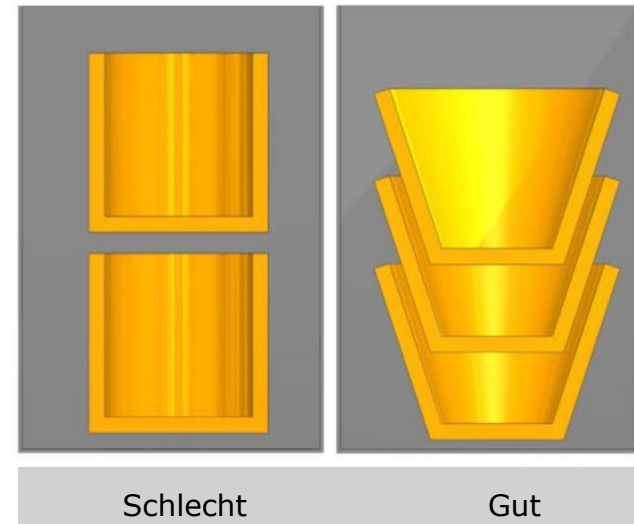


Wandstärke: 0,30mm

Wandstärke: 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:

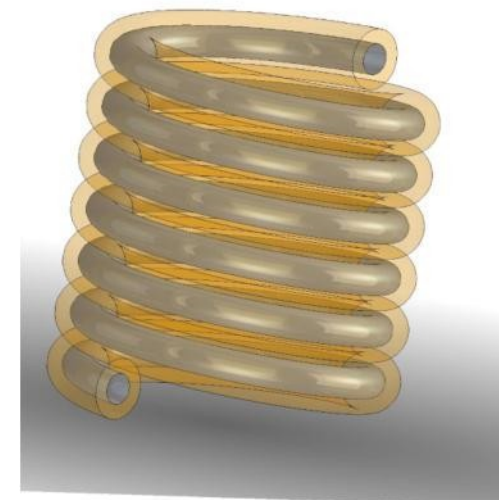
- dünnen und langen Rohren
- Bauteilen mit komplexen inneren Strukturen

- 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

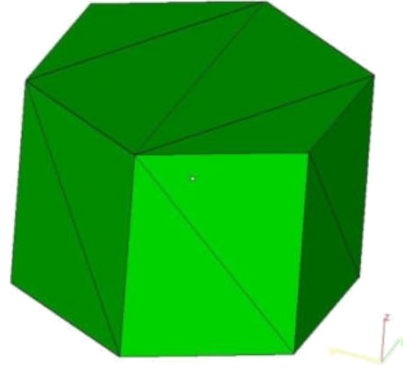


Beispielhaftes Bauteil

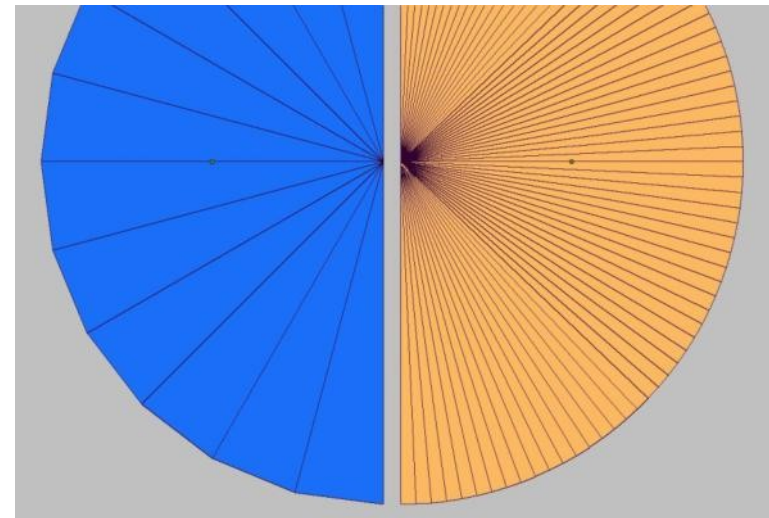
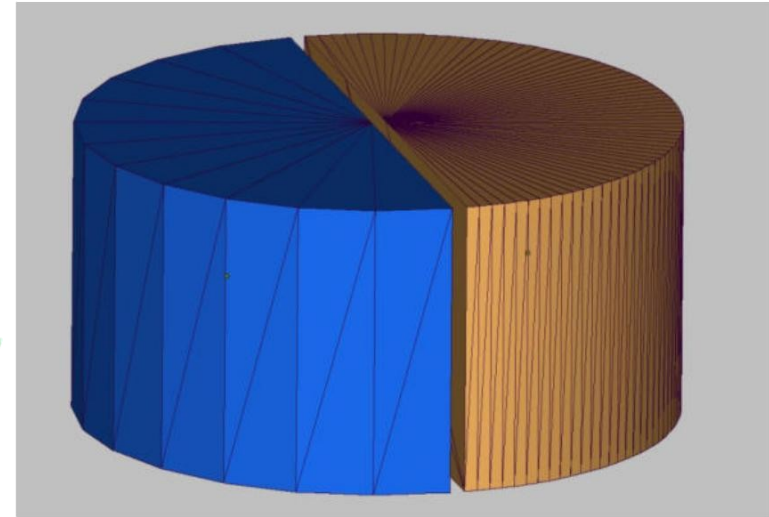


Bauteil transparent

Datenformat



- Das Datenformat in der additiven Fertigung ist **STL oder STEP**
- 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

