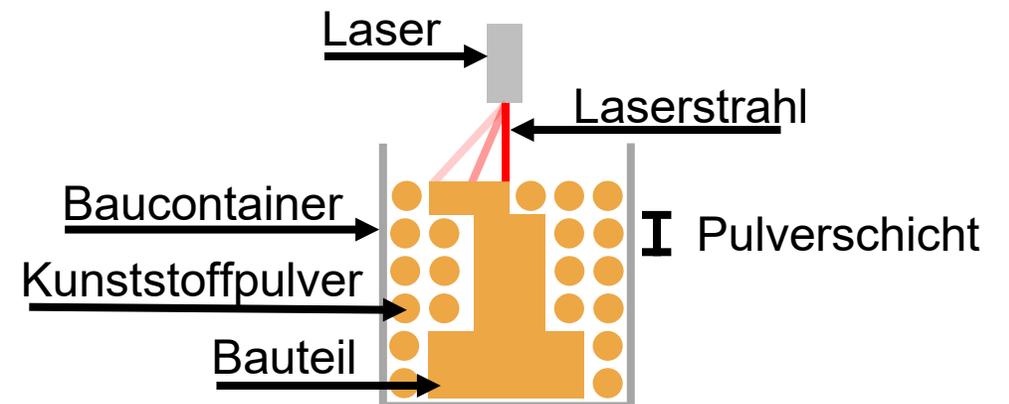


Konstruktionsrichtlinien SLS

Januar 2024

Selektives Lasersintern (SLS)

- Beim SLS-Verfahren wird Kunststoff in Pulverform Schicht für Schicht mit einem Laser lokal aufgeschmolzen, um so das fertige Bauteil zu formen
- Komplexe Geometrien z. B. mit Hinterschnitten sind mittels des SLS-Verfahrens problemlos herstellbar

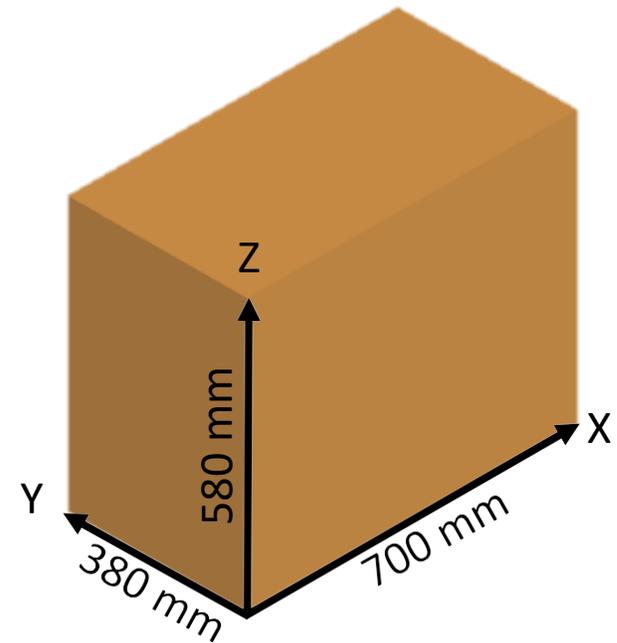


Maximale Bauteilabmessungen

- Maximal mögliche Abmaßen Bauteilabmessungen:

$$X \times Y \times Z = 700 \times 380 \times 580 \text{ mm}$$

- Bohrungen und runde Geometrien wie z.B. runde Stäbe sollten hierbei möglichst in Z-Richtung hergestellt werden

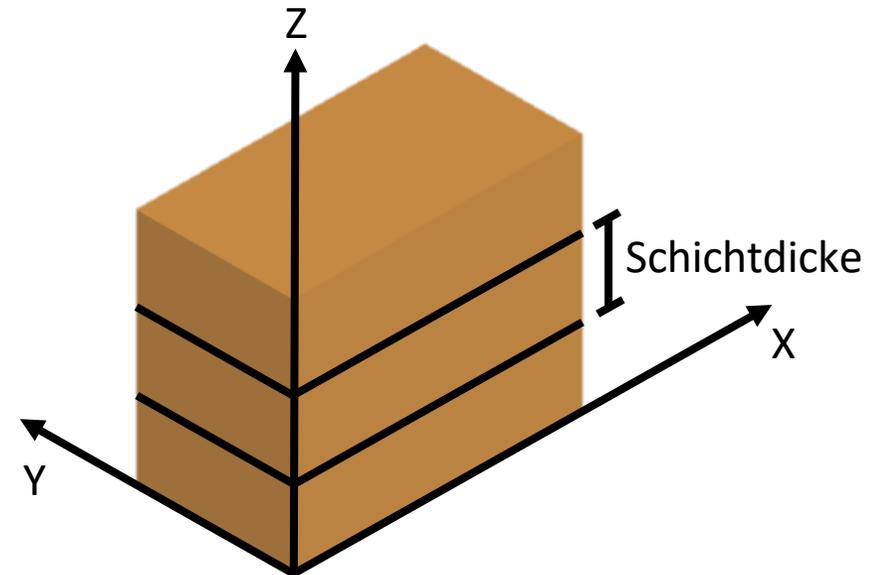


Mögliche Materialien

Material	Zusammensetzung	Farbe	Merkmale
PA 2200	PA 12	weiß	Mehrzweckmaterial, Ausgewogene Materialeigenschaften, Gute Festigkeit, Gute Steifigkeit, Gute Chemikalienbeständigkeit, Für Lebensmittelkontakt geeignet
PA 2201	PA 12	transluzent	Mehrzweckmaterial, Ausgewogene Materialeigenschaften, Hohe Festigkeit, Hohe Steifigkeit, Gute Chemikalienbeständigkeit
PA 3200 GF	PA 12 mit Glaskugeln gefüllt	weiß	Hohe Steifigkeit, Gute Bruchdehnung, Hohe Verschleißbeständigkeit, Verbessertes Temperatureigenschaftsprofil gegenüber PA 2200
Alumide	PA 12 mit Aluminium gefüllt	metallisch-grau	Hohe Steifigkeit, Sehr hohe Temperaturfestigkeit, Formbeständigkeit bei hohen Temperaturen, Verbessertes Temperatureigenschaftsprofil gegenüber PA 2200, Leichte Nachbearbeitung (gute Spanbarkeit und Schleifbarkeit)
PA 2241 FR	PA 12 mit Flammschutz	weiß	Mit halogenhaltigem Flammschutzmittel, Gute Zugfestigkeit, Gute Dehnbarkeit, Auffrischoptimiertes Material, Für die Anwendung in der Luftfahrtindustrie geeignet
PA 2210 FR	PA 12 mit Flammschutz	weiß	Mit halogenfreiem chemischen Flammschutzmittel, Brandschutzklasse UL 94 / V-0 erfüllt ab 3 mm Wandstärke, Für die Anwendung in der Luftfahrt-, Elektro- und Elektronikindustrie geeignet
PA 1101	PA 11	weiß	Mehrzweckmaterial, Ausgewogene Materialeigenschaften, Hohe Duktilität, Hohe Schlagzähigkeit, Hohe Bruchdehnung, Splitterfrei bei Bruch, Temperaturbeständiger als PA 12, Basiert auf nachwachsenden Rohstoffen
TPU 1301	TPU	weiß	Hohe Dehnbarkeit, Gute Hydrolysebeständigkeit, Hohe Rückstellfähigkeit, Gute tribologische Eigenschaften, Hohe UV-Stabilität

Schichtdicke

- Wir fertigen immer mit der für Ihr Bauteil und Material idealen Schichtdicke
- In der Regel Fertigen wir mit Schichtdicken von 100 μm , 120 μm oder 150 μm



Wandstärken/Stabdurchmesser

- Die minimale Wandstärke in X-, Y- und Z-Richtung beträgt ca. 0,8 mm
- Der minimale Durchmesser eines Stabes beträgt ca. 0,8 mm
- Für wiederholbare Messungen und mechanischen Eigenschaften beträgt die minimale Wandstärke ca. 1,5 mm und der minimale Stabdurchmesser ca. 1,8 mm

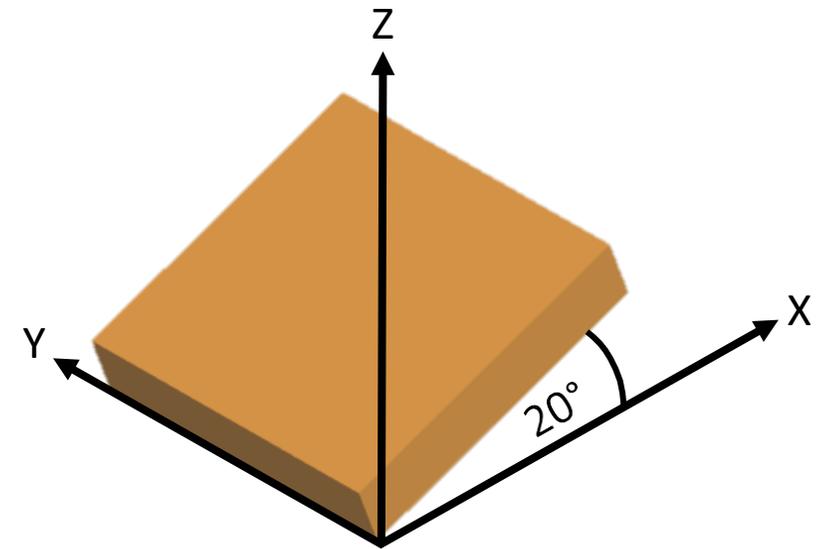
Bohrungen

- Für jede Wandstärke existiert ein Mindestdurchmesser für eine Bohrung die direkt im SLS-Prozess hergestellt werden kann
- Als Orientierung dient folgende Tabelle:

Wandstärke	Mindestdurchmesser
0,5 bis 0,6 mm	0,8 mm
0,6 bis 1,0 mm	0,9 mm
1,0 bis 1,8 mm	1,1 mm
1,8 bis 2,4 mm	1,2 mm
2,4 bis 4,0 mm	1,5 mm
4,0 bis 6,0 mm	1,8 mm

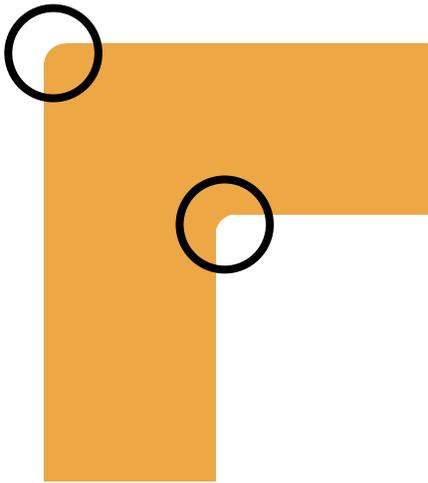
Stufen im Bauteil

Ist die Fläche eines Bauteils gegenüber der XY-Ebene um 20° oder weniger geneigt, so sind die einzelnen Schichten auf der Oberfläche des Bauteils erkennbar



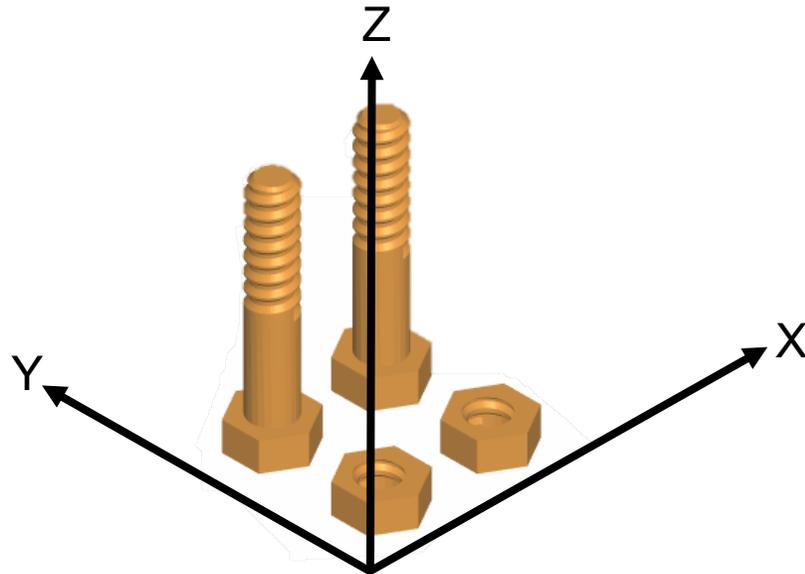
Ecken und Kanten

- Scharfe Kanten und Ecken sind nicht möglich
- An Ecken und Kanten möglichst ein Mindestradius von 0,3 mm verwenden



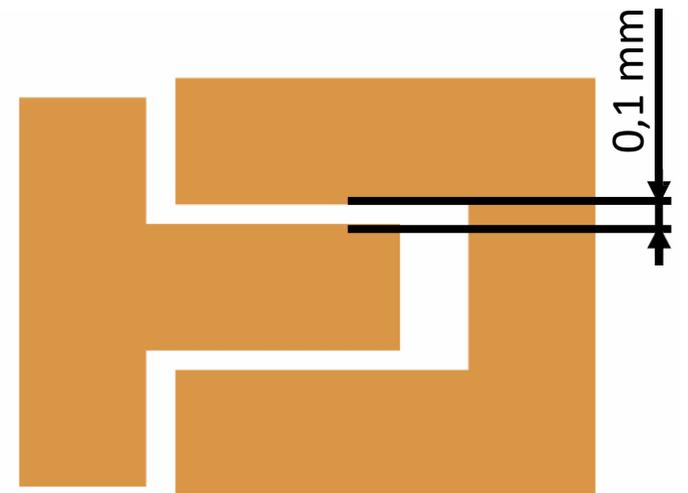
Gewinde

- Innen- und Außengewinde sind ab einer Größe von M10 herstellbar, wenn sie in Z-Richtung gebaut werden
- Bei kleineren Gewinden sollten Einpress-Gewindeeinsätze verwendet werden



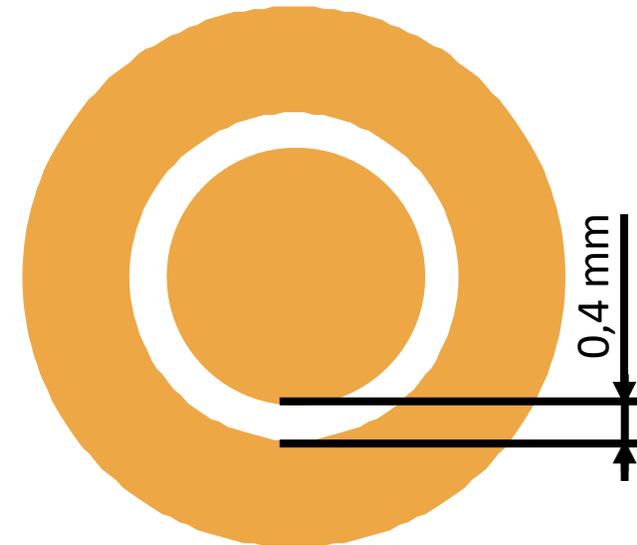
Lose Verbindung/Presspassung

- Durch einen Spalt von 0,1 mm zwischen einem männlichen und weiblichen Bauteil entsteht eine lose Verbindung
- Ohne einen Spalt entsteht eine Presspassung
- Gilt nur für Bauteile die nach dem Bauprozess montiert werden (ansonsten siehe Gelenke)



Gelenke

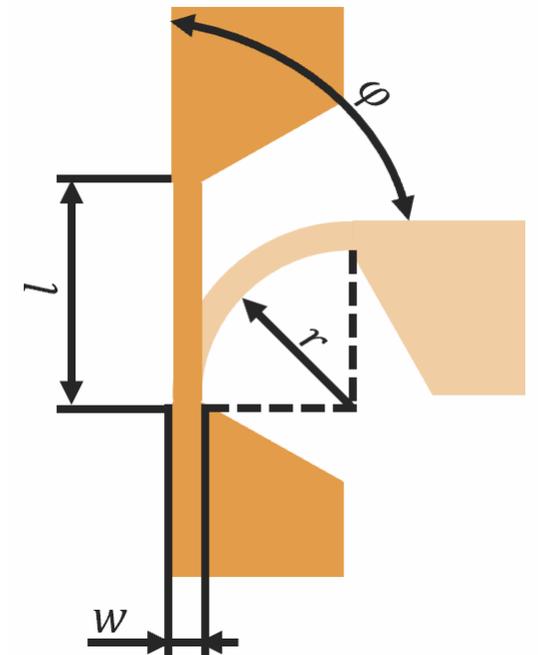
Das Spaltmaß für Gelenke, die in X ,Y oder Z-Richtung gebaut werden beträgt 0,4 mm



Filmscharniere

- Möglich für PA 2200, PA 2201 und PA 1101
- Filmscharniere sollten offen konstruiert werden und möglichst an dicken Wandstärken angebracht werden
- Folgende Richtwerte gelten für die Konstruktion von Filmscharnieren mit einem Radius r von 0,5 mm:

Öffnungswinkel φ	Länge l	Wandstärke w
180°	1,60 mm	0,30 bis 0,45 mm
90°	0,72 mm	0,30 bis 0,45 mm



Schriftgröße

- Die minimal fertigbare Schriftgröße (negativ und positiv) beträgt in alle Baurichtungen ungefähr 10
- Schriftgröße 10 entspricht ungefähr einer Schrifthöhe von 3,5 mm
- Die Aufschrift sollte mindestens 0,5 mm vertieft oder erhaben sein
- Möglichst Schriften ohne Serifen, wie z.B. Arial oder Calibri verwenden



Toleranzen

- SLS gefertigte Bauteile können nur Toleranzen mit symmetrischen Abmaßen erfüllen, also z. B. $20 \pm 0,2$ mm
- Die Toleranzen sind Abhängig von Geometrie und Material
- Richtwerte für Toleranzen lauten:

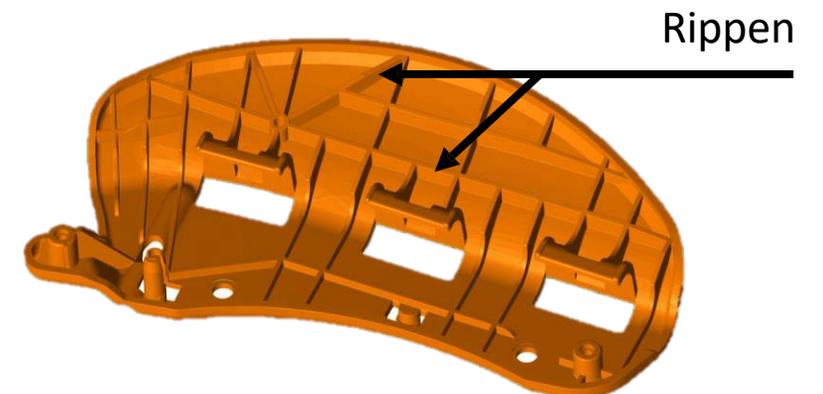
Nennmaß	Oberes- bzw. unters Abmaß
0 bis 30 mm	$\pm 0,2$ mm
30 bis 100 mm	$\pm 0,3$ mm
Ab 100 mm	$\pm 0,3$ % des Nennmaß

Pulverentfernung

- Restpulver muss vom Bauteil entfernbar sein
- Das Bauteil darf kein Pulver einschließen (keine inneren Kammern)
- Dünne und lange innere Rohre, sowie komplexe Innenstrukturen erschweren die Restpulverentfernung
- Alle Bauteile werden Mediengestrahlt und mit Druckluft abgeblasen, um das Restpulver zu entfernen

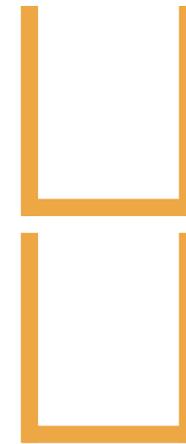
Verzug

- Bauteile mit großen Flächen in Kombination mit dünnen Wandstärken sind prozessbedingt verzugsgefährdet
- Eine Verstärkung großer Flächen z. B. mit Rippen, kann Verzugseffekte deutlich minimieren



Preisoptimierte Konstruktion

Verwenden Sie möglichst Geometrien, die eine Verschachtelung der Bauteile ineinander ermöglichen, um Platz im Bauraum und somit Kosten einzusparen



nicht preisoptimiert



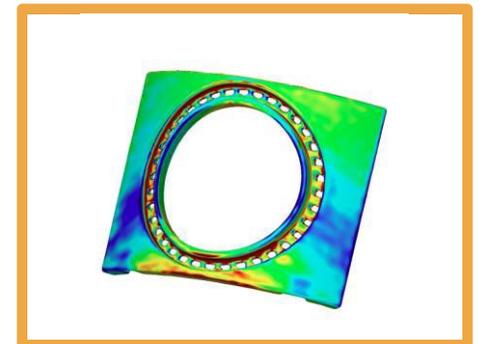
preisoptimiert

Nachbearbeitung

Verfahren	Erläuterung
Medienstrahlen	Abstrahlen der Bauteiloberfläche mit Glasperlen um das Restpulver vollständig von der Oberfläche zu entfernen und die Oberfläche leicht zu glätten. Dieses Nachbearbeitungsverfahren wird standardmäßig bei jedem Bauteil angewendet.
Chemisches Glätten	Eine chemische Glättung hebt die Oberfläche von SLS-Bauteilen auf Spritzgussniveau an. Die Poren auf der Oberfläche der Bauteile werden bei diesem Verfahren zu 100% versiegelt, somit sind chemisch geglättete SLS 3D-Druck Bauteile 100% Druckwasserdicht.
Gleitschleifen bzw. Trowalisieren	Mechanisches Glätten der Oberfläche von SLS-Bauteilen durch geringfügigen Materialabtrag von vibrierenden Schleifsteinen.
Tauchfärben	Färben von SLS-Bauteilen ohne die Geometrie bzw. die Abmaße der Bauteile zu verändern. Das Färben ist in allen Standardfarben wie z.B. gelb, orange, rot, blau, grün, braun, grau und schwarz möglich.
Wasser- bzw. Gasdicht infiltrieren	Infiltration der leicht porösen Bauteiloberfläche von SLS-Bauteilen mit einem 1-Komponenten Hochleistungspolymer. Bauteile die auf diese Weise nachgearbeitet wurden sind wasser- bzw. gasdicht und haben eine Trinkwasser- und Lebensmittelzulassung.
Mechanische Nacharbeit	z.B. Gewinde schneiden, Gewindeinserts einpressen oder das Nachreiben von Bohrungen
Tampondruck	Aufdruck von Logos oder Beschriftungen auf die Oberfläche. Hier sollte vorher eine chemische Glättung der Bauteiloberfläche durchgeführt werden.
Lackieren	Lackieren der Oberfläche von Lasersinterbauteilen.

Qualitätssicherung

- Erstellung von Erstmusterprüfberichten, Messprotokollen oder Falschfarben Soll-Ist-Vergleichen für Ihre additiv gefertigten Bauteile
- Falschfarben Soll-Ist-Vergleiche werden mit einem GOM ATOS Capsule 3D Scanner erstellt, hierbei wird das additiv gefertigte Bauteil über den digitalen Zwilling gelegt und die Abweichungen farblich markiert



Angebotserstellung

- Die Angebotserstellung erfolgt kostenfrei und unverbindlich
- Zur Angebotserstellung benötigen wir folgende Daten und Angaben per E-Mail an info@priomold.de:
 - CAD-Daten (idealerweise als .stl, .stp oder .step)
 - Stückzahl
 - Gewünschtes Material
 - Gewünschte Nachbearbeitung oder Qualitätssicherungsmaßnahmen

Kontakt

Weitere Informationen auf Anfrage oder unter:

www.priomold.de/leistungen/3d-druck

Felix Parsch
Leiter Additive
Fertigung

f.parsch@priomold.de

+49 7084 976969 51

telefon: + 49 (0) 7084 9769690

fax: + 49 (0) 7084 9769699

e-mail: sls@priomold.de

web: www.priomold.de



priomold GmbH
Gewerbestr. 6
75328 Schömberg





Hochwertige Kunststoffteile in Rekordzeit

