



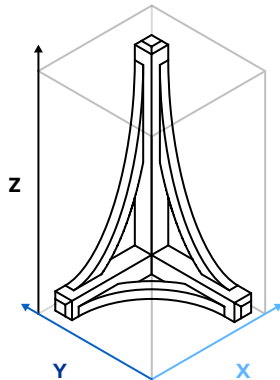
DESIGN-LEITFADEN

Fuse 1 SLS Design-Leitfaden

Erfolg beim selektivem Lasersintern (SLS) beginnt mit Teilen, die für das SLS-3D-Druckverfahren optimiert sind. Dieser Leitfaden behandelt die wichtigen Abmessungen und Designüberlegungen, die bei der Konstruktion von Teilen für den Fuse 1 zu beachten sind.

Anmerkung: Diese Richtlinien wurden mit Formlabs Nylon 12 Powder entwickelt, das mit 110 Mikrometern auf dem Fuse 1 gedruckt wurde. Da das SLS-Druckverhalten geometrieabhängig ist, können diese Empfehlungen nicht alle Bedingungen widerspiegeln.

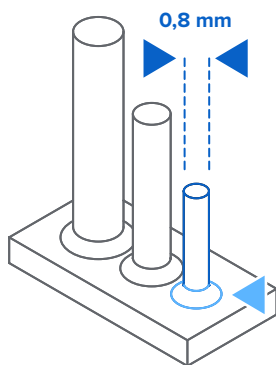
Referenzabmessungen



MAXIMALE DRUCKGRÖSSE MIT NYLON 12 POWDER

159,2 mm ● x 159,2 mm ● x 295,5 mm ●

Das größtmögliche Teil, das auf dem Fuse 1 mit Nylon 12 Powder gedruckt werden kann.

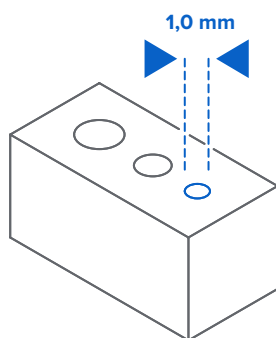


MINIMALER STIFTDURCHMESSER

0,8 mm

Der minimale Stiftdurchmesser ist der kleinste Durchmesser, der erfolgreich gedruckt werden kann.

Anmerkung: Seien Sie besonders vorsichtig, wenn Sie dünne Stifte in der Fuse Sift-Pulverrückgewinnungsstation reinigen, um zu verhindern, dass sie abbrechen. Das Abrunden der Kanten an den Stellen, an denen sie auf den Teilekörper treffen, verringert dieses Risiko.

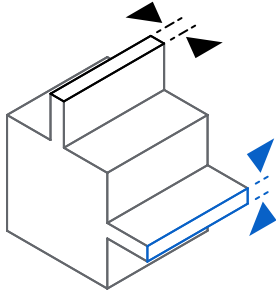


MINDESTDURCHMESSER FÜR AUSSPARUNGEN

1,0 mm

Löcher mit einem Durchmesser von weniger als 1,0 mm können sich beim Drucken verschließen.

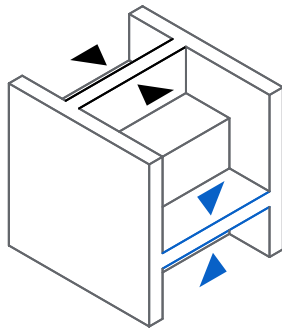
Anmerkung: Für exakt konzentrische Bohrungen entwerfen Sie eine unterdimensionierte Pilotbohrung und verwenden eine Reibahle, um die Bohrung mit dem vorgesehenen Durchmesser zu öffnen.



MINDESTDICKE NICHT GESTÜTZTER WÄNDE

- **Vertikale Wände: 0,6 mm**
- **Horizontale Wände: 0,3 mm**

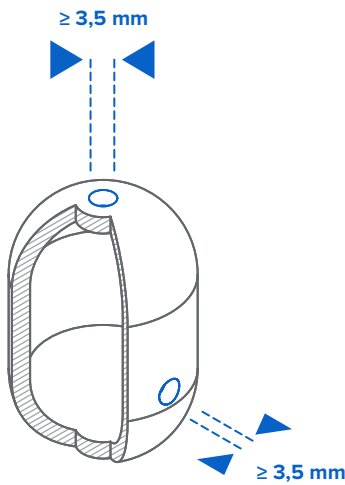
Die Mindestwandstärke einer ungestützten Wand ist die Mindestdicke, die für eine auf weniger als zwei Seiten gestützte Wand erforderlich ist. Zu dünne Wände können sich verziehen oder vom Modell ablösen.



MINDESTWANDSTÄRKE GESTÜTZTER WÄNDE

- **Vertikale Wände: 0,6 mm**
- **Horizontale Wände: 0,3 mm**

Die Mindestwandstärke einer gestützten Wand ist die Mindestdicke, die für eine an zwei oder mehr Seiten gestützte Wand erforderlich ist. Zu dünne Wände können sich verziehen oder vom Modell ablösen.



AUSTRITTSLÖCHER

Eingeschlossene Hohlräume bleiben mit ungesintertem Pulver gefüllt, wenn keine entsprechende Austrittslöcher vorhanden sind. Für optimale Ergebnisse sollten Sie mindestens **2 Austrittslöcher** aus der Kavität vorsehen, die im Durchmesser größer oder gleich **3,5 mm** sind.

Anmerkung: Mehr und größere Austrittslöcher erleichtern das Entfernen von ungesintertem Pulver aus inneren Hohlräumen. Um eine saubere Innenfläche zu gewährleisten, konstruieren Sie das Teil so, dass die betreffende Fläche mit Reinigungswerkzeugen leicht zugänglich ist.

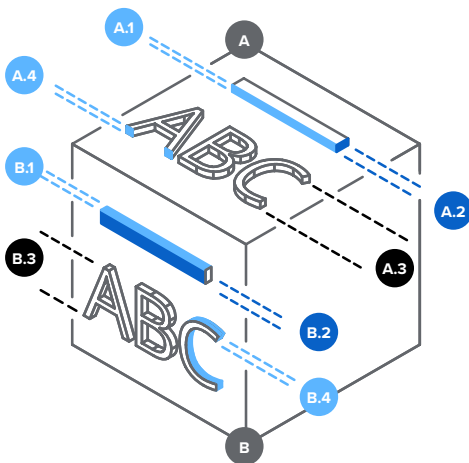
MINDESTWERT GEPRÄGTE MERKMALE

A. HORIZONTALE FLÄCHEN:

- A.1** Tiefe: 0,15 mm
- A.2** Breite: 0,35 mm
- A.3** Höhe der Schrift: 4,5 mm
- A.4** Tiefe der Schrift: 0,3 mm

B. VERTIKALE FLÄCHEN:

- B.1** Tiefe: 0,35 mm
- B.2** Breite: 0,4 mm
- B.3** Höhe der Schrift: 4,5 mm
- B.4** Tiefe der Schrift: 0,3 mm



Geprägte Merkmale werden aus der Oberfläche des Modells extrudiert. Kleine geprägte Merkmale sind auf dem fertigen Teil möglicherweise nicht sichtbar. Verwenden Sie nach Möglichkeit eine fette Schrift, um ein optimales Ergebnis bei geprägtem Text zu erzielen.

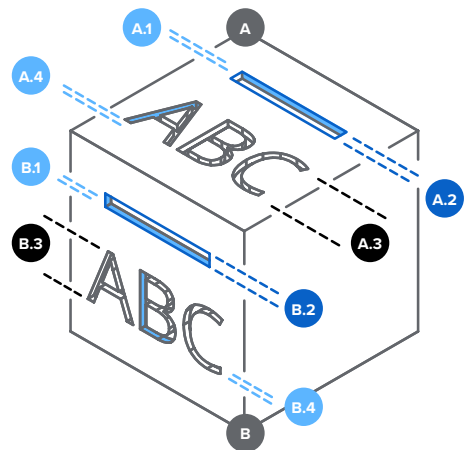
MINDESTGRAVURMERKMALE

A. HORIZONTALE FLÄCHEN:

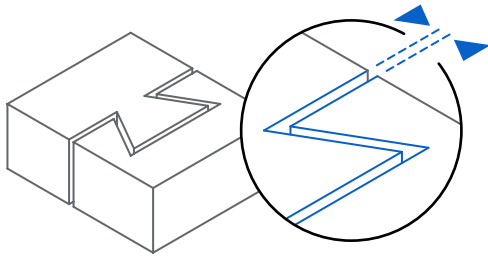
- A.1** Tiefe: 0,1 mm
- A.2** Breite: 0,3 mm
- A.3** Höhe der Schrift: 3 mm
- A.4** Tiefe der Schrift: 0,3 mm

B. VERTIKALE FLÄCHEN:

- B.1** Tiefe: 0,15 mm
- B.2** Breite: 0,35 mm
- B.3** Höhe der Schrift: 3 mm
- B.4** Tiefe der Schrift: 0,3 mm



Gravierte Merkmale werden aus der Oberfläche des Modells geschnitten. Kleine eingravierte Merkmale sind auf dem fertigen Teil möglicherweise nicht sichtbar. Verwenden Sie nach Möglichkeit eine fette Schrift, um ein optimales Ergebnis bei graviertem Text zu erzielen.

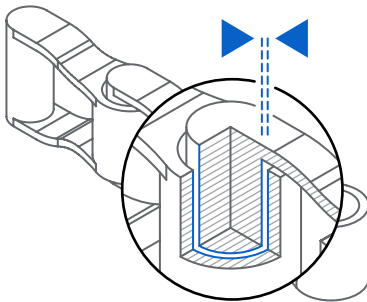


MINIMALE MONTAGETOLERANZEN

Merkmale kleiner als 20 mm²: 0,2 mm

Merkmale größer als 20 mm²: 0,4 mm

Lassen Sie einen kleinen Abstand zwischen gedruckten Teilen, die nach dem Druck ineinandergreifen oder sich berühren sollen, wie z. B. Montageverbindungen oder Zahnrädern.



INTEGRIERTER BAUGRUPPENABSTAND

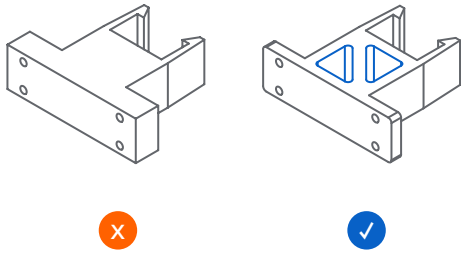
Merkmale kleiner als 20 mm²: 0,3 mm

Merkmale größer als 20 mm²: 0,6 mm

Lassen Sie bei Teilen, die zusammen in einer integrierten Baugruppe gedruckt werden, einen Abstand, um zu verhindern, dass die Teile während des Drucks miteinander verschmelzen.

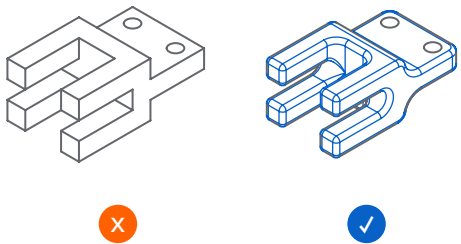
Design-Erfolg erzielen

Das SLS-3D-Druckverfahren zeichnet sich unter anderem dadurch aus, dass loses Pulver miteinander verschmolzen wird, um Ihr Teil zu erstellen, was einige Vorteile mit sich bringt, z. B. die Möglichkeit, ohne spezielle Stützstrukturen zu drucken. Dies kann jedoch Auswirkungen auf Teile haben, die nicht für den Prozess geeignet sind. Diese Empfehlungen können Ihnen helfen, Material und Druckzeit zu sparen und gleichzeitig Ihr Teil für den erfolgreichen Druck und die Implementierung zu optimieren.



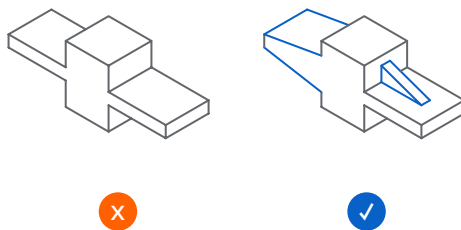
BEIBEHALTUNG EINER GLEICHMÄSSIGEN SCHICHTDICKE

Wenn möglich, halten Sie die Dicke Ihrer Teile relativ konstant. Dadurch werden Verzugsprobleme beim Abkühlen der Teile vermieden. Ziehen Sie das Aushöhlen dickerer Teile in Betracht, um eine gleichmäßige Dicke zu erhalten und Material zu sparen.



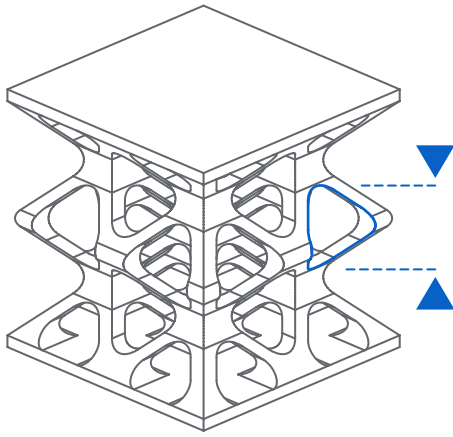
REDUZIEREN VON SPANNUNGSKONZENTRATIONEN

Teile können an abrupten Querschnittsänderungen, wie z. B. dünnen Extrusionen aus dicken Böden, Spannungen aufbauen. Konstruieren Sie sanfte statt abrupte Kantenübergänge, um diese Spannungskonzentrationen zu reduzieren.



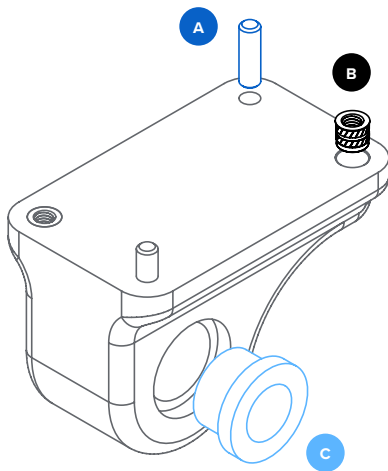
MASSNAHMEN FÜR GROSSES QUERSCHNITTSVERHÄLTNISS

Teile mit einem großen Querschnittsverhältnis sind anfällig für Verzug. Merkmale wie Rippen oder Formschrägen können das Risiko eines Verzugs bei dünnen, extrudierten Abschnitten wie Auslegern und Drähten verringern.



ENTWERFEN VON GITTERN

Berücksichtigen Sie beim Entwurf einer Gitterstruktur, dass loses Pulver aus dem Gitter entfernt werden muss. Um eine einfache Pulverentnahme im Fuse Sift zu gewährleisten, konstruieren Sie Gitter mit Zwischenräumen, die nicht kleiner sind als **8 mm** und lassen Sie offene Flächen in Ihrem Gitter, damit kein Pulver eingeschlossen wird.



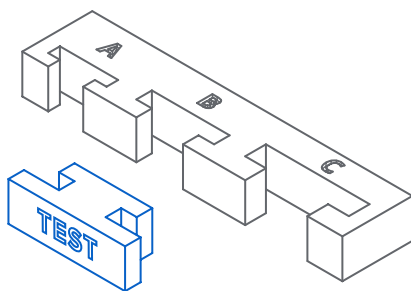
VERBINDUNGSELEMENTE IN IHRE ENTWÜRFE INTEGRIEREN

Ermitteln Sie, an welchen Stellen es sinnvoll ist, Verbindungselemente in Ihre gedruckten Designs zu integrieren. Hier sind einige Beispiele:

- A** Passstifte als präzise Fixierungsmerkmale
- B** Warmeingebettete Einsätze für dauerhafte Gewindeverbindungen
- C** Buchsen für konzentrische Schnittstellen zu Wellen oder Schienen

IM ZWEIFELSFALL: TESTEN!

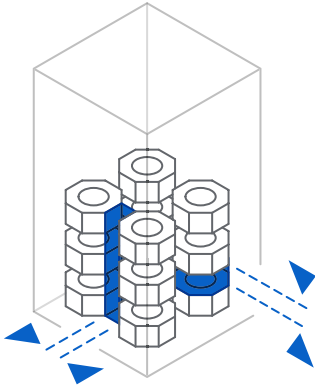
Wenn Sie Zweifel am Erfolg eines bestimmten Merkmals haben, erstellen Sie einen kleinen Testdruck der betreffenden Geometrie. Isolieren Sie das Merkmal und drucken Sie das Testteil in der gleichen vorgesehenen Ausrichtung wie das vollständige Teil, um den besten Vergleichswert für den Designerfolg zu erhalten.



Anmerkung: Sie können versuchen, mehrere Testteile mit unterschiedlichen Abmessungen auf einmal zu drucken, um verschiedene Passungen zu testen, bevor Sie sich für einen größeren Druck entscheiden.

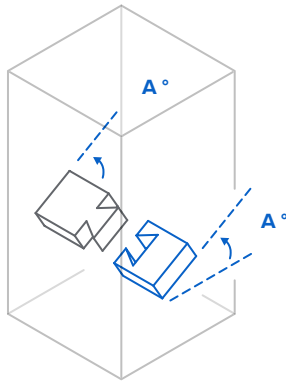
Modellausrichtung und Bestücken der Kammer

Die Anordnung der Teile in der Fuse 1 Build Chamber ist ein weiterer Aspekt des Prozesses, der den Erfolg des Designs beeinflussen kann. Folgend finden Sie einige hilfreiche Tipps, die Sie bei der Auslegung Ihrer Teile beachten sollten.



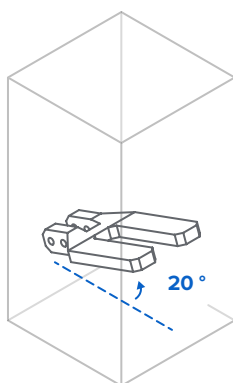
ABSTAND DER TEILE

Wenn Sie die Konstruktionskammer mit Teilen bestücken, achten Sie darauf, dass die Teile mindestens **5 mm** Abstand zueinander haben, um qualitativ hochwertige Ergebnisse zu erzielen. Verteilen Sie die Teile in der Kammer, um das Risiko eines Wärmestaus zu verringern.



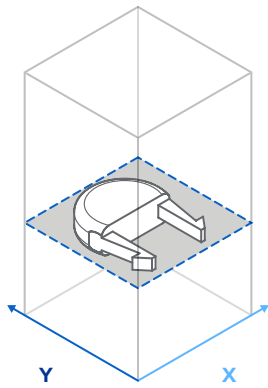
VERBINDEN VON KOMPONENTEN

Bei Teilen, die miteinander verbunden werden sollen, sollten die Gegenstücke in der gleichen Rotationsrichtung ausgerichtet sein, um sicherzustellen, dass sie sauber zusammenpassen.



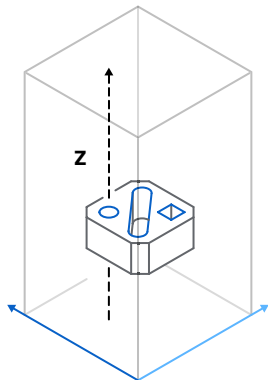
TEILE MIT GROSSEM SEITENVERHÄLTNIS

Teile mit einem großen Seitenverhältnis, die breit und relativ flach sind, sollten in einem leichten Winkel von etwa **20°** gedruckt werden, um den Verzug zu minimieren.



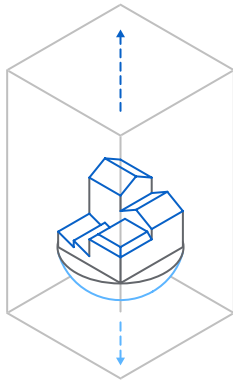
BIEEGEEIGENSCHAFTEN

Gedruckte Teile sind in der XY-Ebene belastbarer als in der Z-Ebene. Richten Sie Merkmale wie Schnappverbindungen und andere Biegeelemente so aus, dass sie sich möglichst in der XY-Ebene biegen.



MASSGENAUIGKEIT

Merkmale wie Bohrungen und Stifte sind am genauesten, wenn ihre Achsen in Z-Richtung ausgerichtet sind. Wenn möglich, richten Sie diese Merkmale senkrecht in der Kammer aus.



OBERFLÄCHENGÜTE

Für Merkmale, bei denen eine glatte Oberflächengüte gewünscht ist, wie z. B. abgerundete Flächen oder Konturen, richten Sie die Oberfläche nach unten aus. Für Elemente, die eine präzise und klare Oberflächengüte benötigen, richten Sie sie nach oben aus.

Wenn Sie Fragen zu spezifischen Merkmalsgrößen bei Ihrem Modell haben, können Sie diese in unserem [Forum](#) stellen oder uns unter support@formlabs.com kontaktieren.

Vertriebsanfragen Deutschland
vetrieb@formlabs.com
+49 30 88789870
formlabs.com/de

Vertriebsanfragen Europa
eu-sales@formlabs.com
+49 1573 5993322
formlabs.com/eu

Vertriebsanfragen international
Vertriebspartner in Ihrer Region finden:
formlabs.com/de/company/partners/