

MF³ – Metalldruck auf Desktop 3D-Druckern

Reale Anwendungen für den 3D-Druck

Agenda

- Einführung
- Überblick 3D-Metalldruckverfahren
- MF³
- Anwendungsbeispiele
- Zusammenfassung

Unternehmensvorstellung

iGo3D

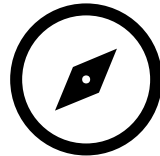
**6 Jahre
Erfahrung**



Agiles Team



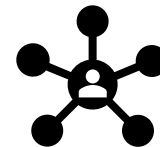
**Orientierungs-
hilfe**



**Service &
Support**



**Schulungen &
Workshops**

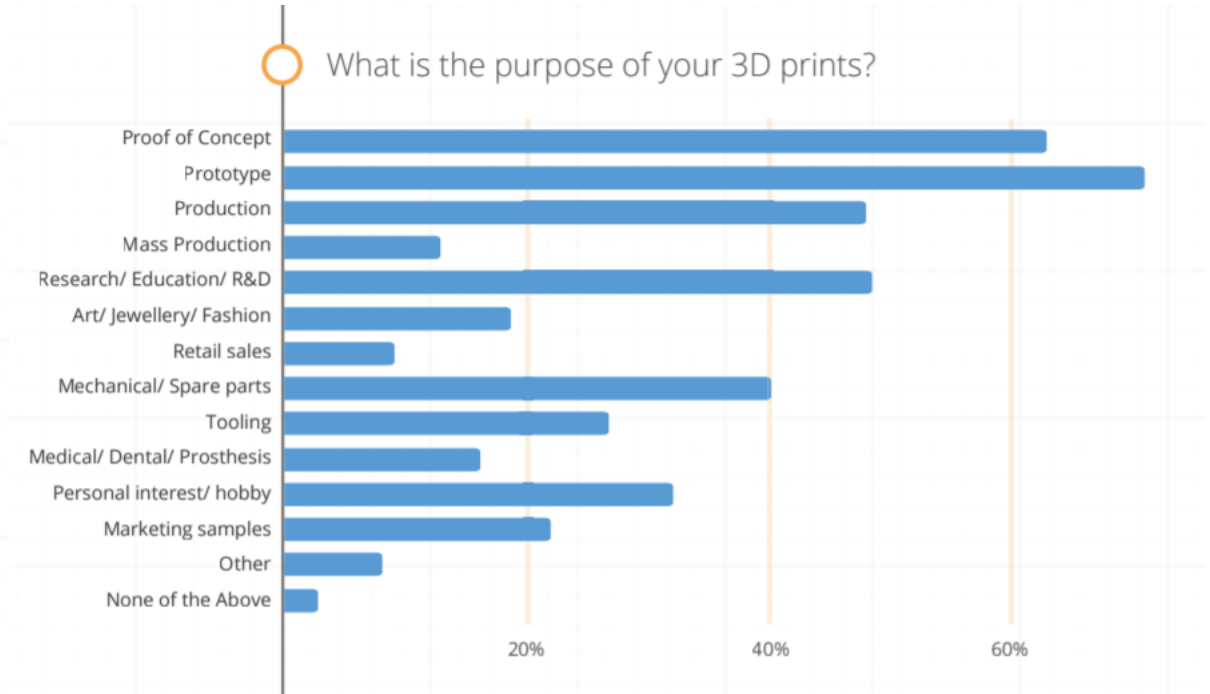


**Distributoren-
netzwerk**

Wer nutzt 3D-Druck und wofür?



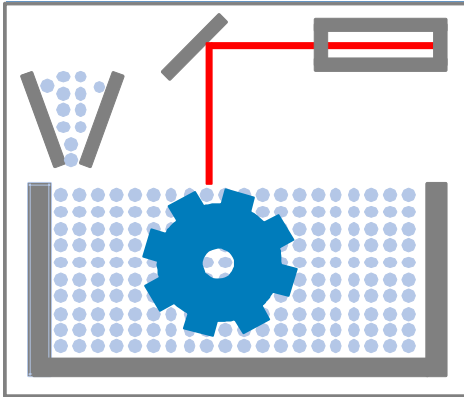
Quelle: Sculpteo - The State of 3D Printing, 2019



Quelle: Sculpteo - The State of 3D Printing, 2019

Technologievergleich – additive Metalldruck Verfahren

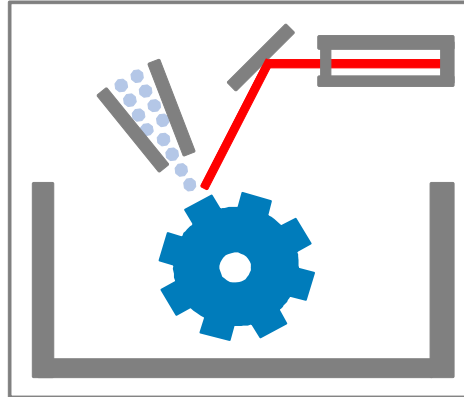
PBF



Thermische Energie (Laser/ Elektronenstrahl) schmilzt selektiv Regionen des Pulverbetts

- High technologischer Reifegrad
- Hohe Genauigkeit

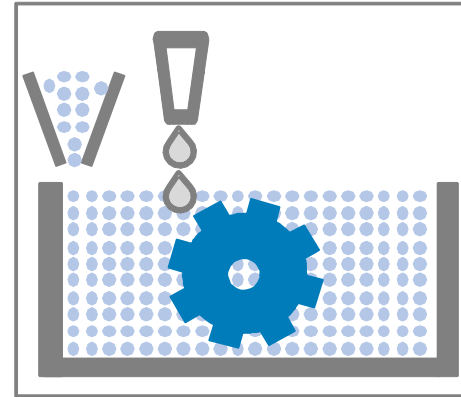
DED



Fokussierte thermische Energie schmilzt Material beim Auftragen

- Optimal für Reparaturen und hybride Fertigung (additive/subtraktive)

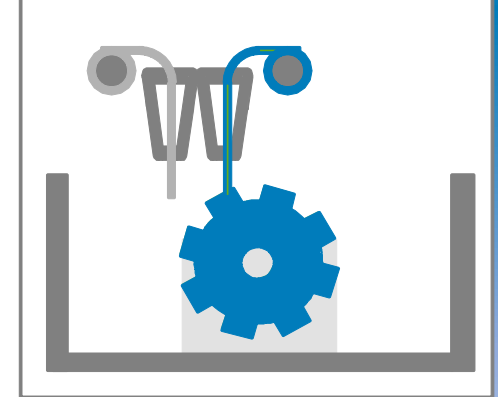
Binder jetting



Flüssiges Bindemittel selektiv aufgetragen um Pulver zu verbinden
Nachfolgend Sintern

- Geringe Kosten
- Hohe Genauigkeit

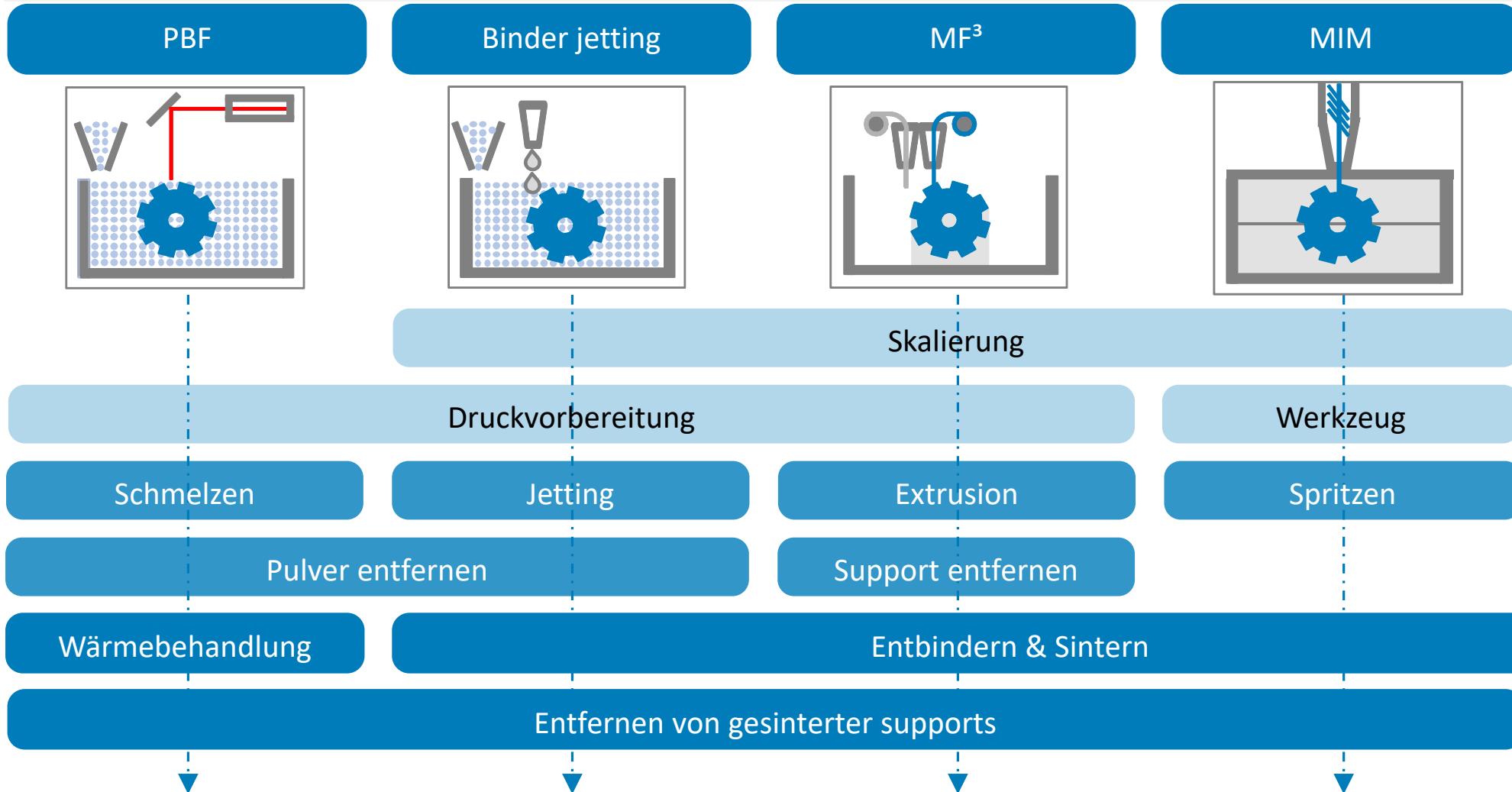
MF³



Metal-Binder Filament mit Düse extrudiert
Nachfolgend entbindern & sintern

- Geringe Kosten
- Geschlossene Hohlräume
- Multi-Material Druck

Technologievergleich – Prozessabläufe



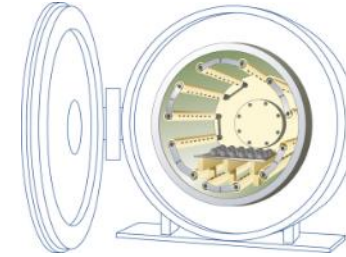
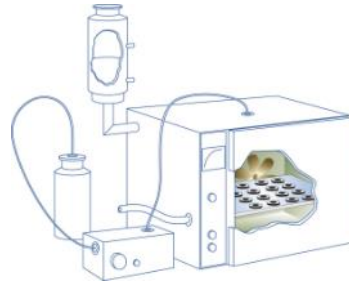
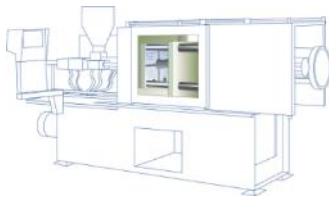
Letzter Prozessschritt

Pulver muss gesintert werden!

Technologievergleich - Anschaffungskosten



MIM Prozess als Träger für Metall-FFF



Catamold®
Rohmaterial

Spritzguss

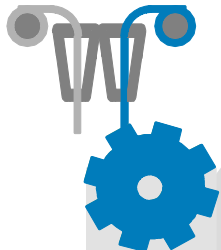
Grünling

Entbindern

Braunteil

Sintern

Metallteil
Part



Filament

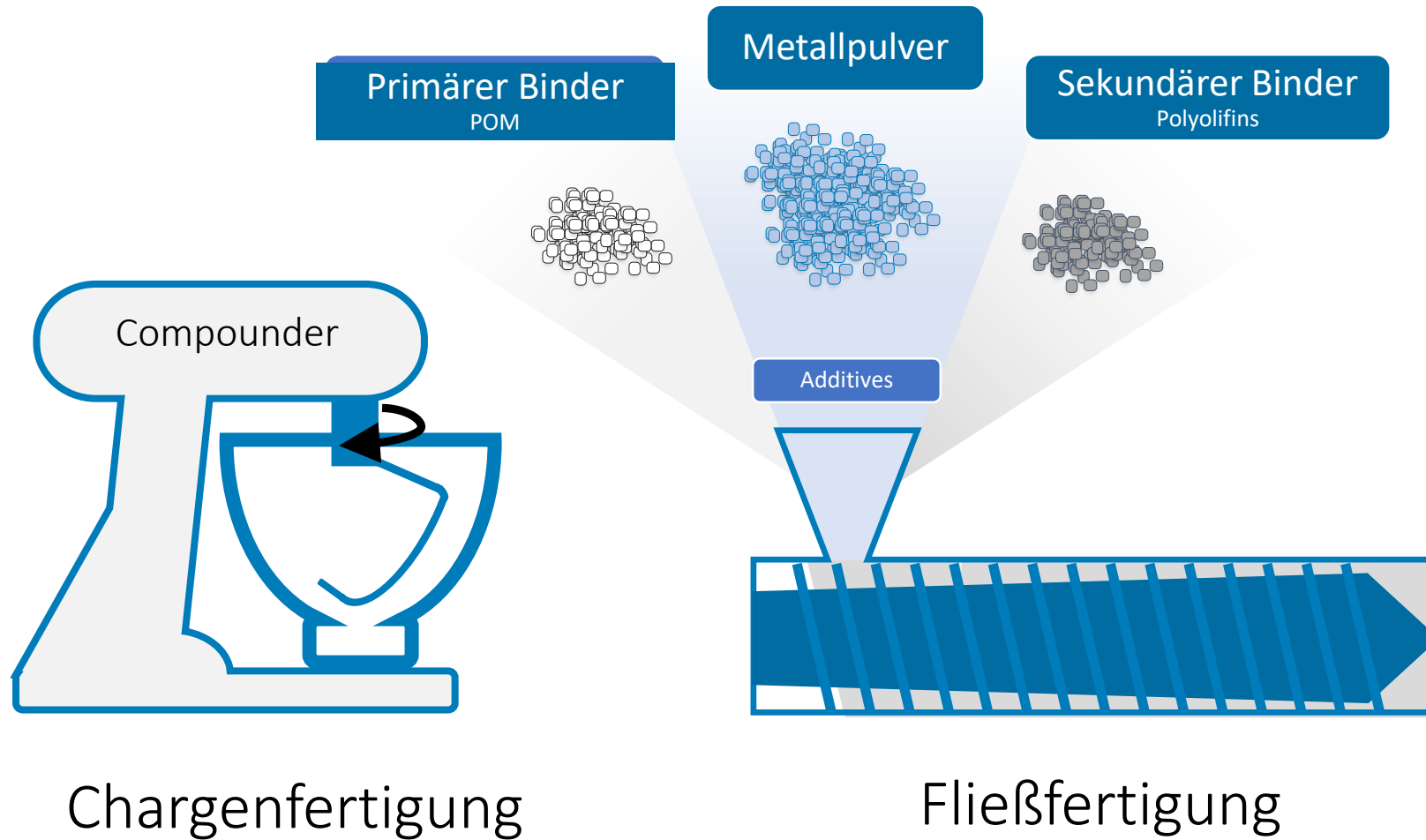
3D-Printing

ULTRAFUSE 316L

16 - 20% Volumenverlust



Herstellung Metall-Filament



- Industrieller Prozess
- Eigenschaften anpassbar
- Qualitätskontrolle
- Diverse Materialien möglich

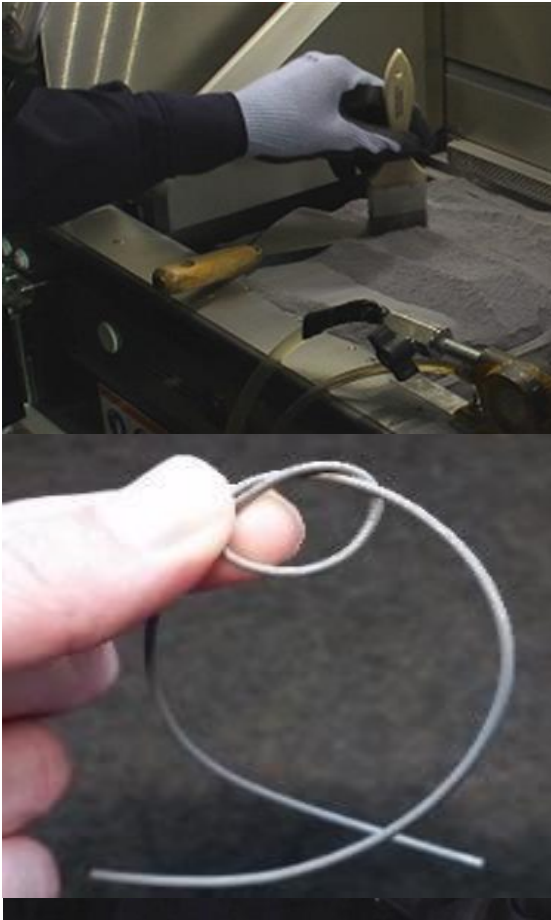


Metall-Filament am Beispiel BASF Ultrafuse 316L

- Filament aus Metall-Polymer Verbundwerkstoff
- Anteil Metallpulver > 80%
- Kennung: DIN WNr. 1.4404 – AISI 316L
- Anwendung in:
 - Öl- und Gasindustrie
 - Chemische Verfahrensindustrie
 - Medizinische Implantate



Warum Metall-FFF?



Probleme der Pulverbettverfahren

- Hohe Investitionskosten für Equipment
- Hohe Qualitätsanforderungen an das Metallpulver → teuer
- Pulver Handhabung

MF³ Vorteile

Ultrafuse Metall-Polymer-Verbund Filament

- Geringe Kosten der FFF-Anlagen
- Chargenweises sintern mit hoh oven-sintering with higher volume/time yield
- Kombiniert einfache Handhabung des Filaments mit klassischem Sinterprozess

Anforderungen

- FFF-Drucker
- Druckbett mind. 100°C
- Düsentemperatur 230 – 250°C
- **gehärtete Düse** (Edelstahl, Saphir, Rubin)
- Geprüfter Haftvermittler (Dimafix)
- Kugelgelagerter Spulenhalter (z.B. Polybox)



Mechanische Eigenschaften gedruckter Teile

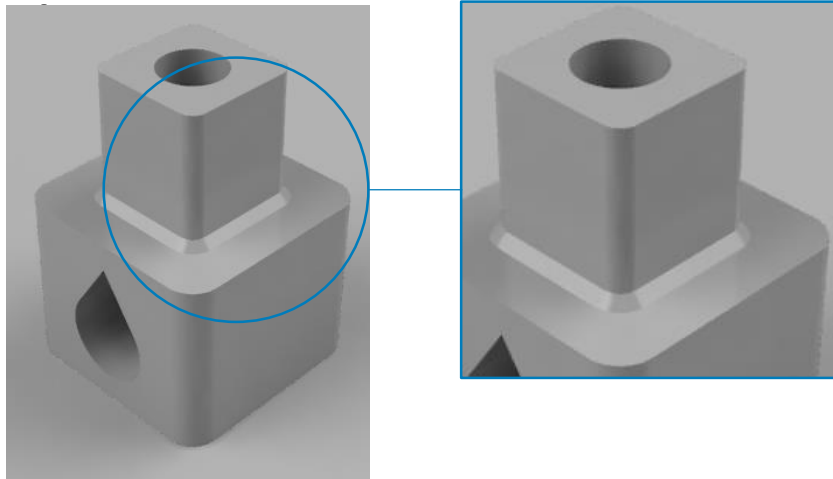
		
Orientierung	Flach	Stehend
Zugfestigkeit	561 MPa	521 MPa
Dehngrenze $R_{p0,2}$	251 MPa	234 MPa
Bruchdehnung	53%	36%

Konstruieren für Metall-FFF

• Dos



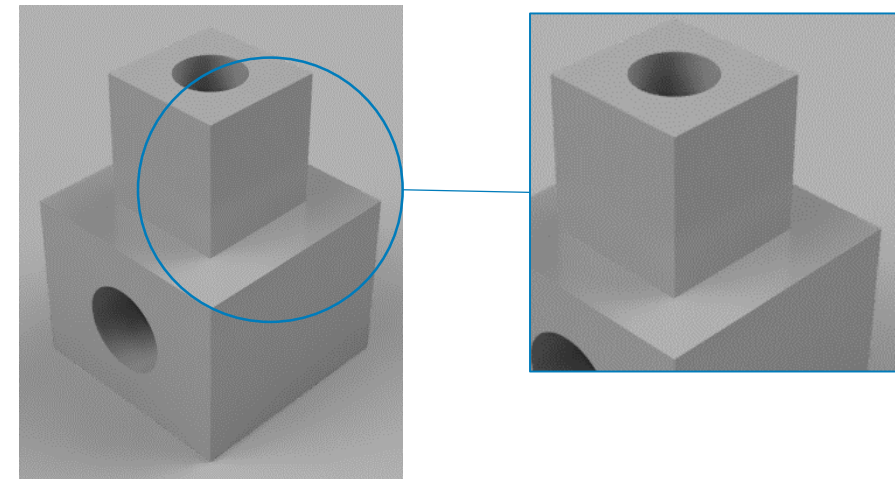
- Ecken in XY-Ebene abrunden
- Übergänge in Z-Richtung anfasen
- Schwache Überhänge



• Don'ts



- Scharfe Kanten in XY-Ebene
- Harte Übergänge in Z-Richtung
- Steile Überhänge/ „Brücken“



Konstruieren für Metall-FFF

- Skalierungsfaktor

X/Y: 120%

Z: 126%

- Konstante Wandstärke

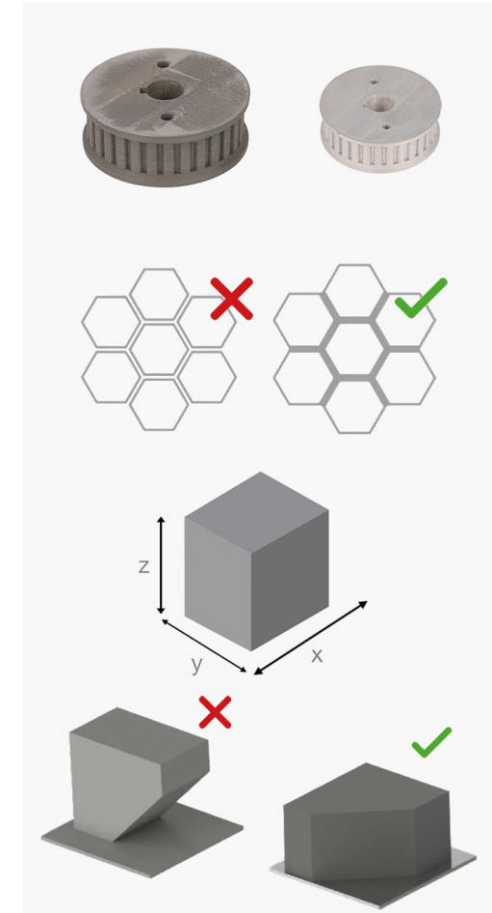
Sprünge in Wandstärke
vermeiden

- Objektgröße

ca. 100 x 100 x 100 mm

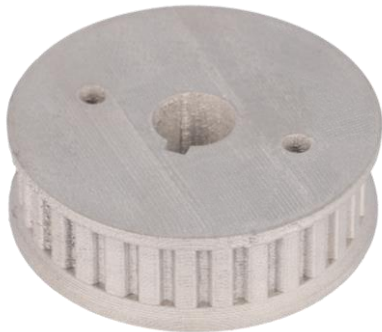
- Überhänge

So gering wie möglich



Anwendungsbereiche

Werkzeuge



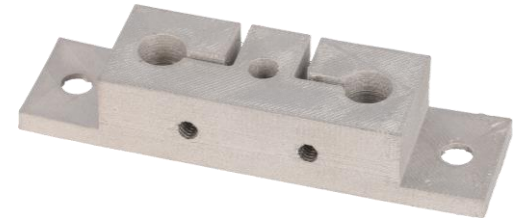
Vorrichtungen



Prototypen



Endteile



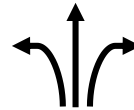
Denken Sie additiv!



Zusammenfassung

Nutzen Sie die **Vorteile** des 3D-Drucks, sein Sie **Innovator** und bauen Sie **Wettbewerbsvorteile** auf!

Flexibilität



Beschleunigung

Innovation



Zeitersparnis

Kostensparnis



**kleine
Losgrößen**

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit



Julian Milling
Application Engineer

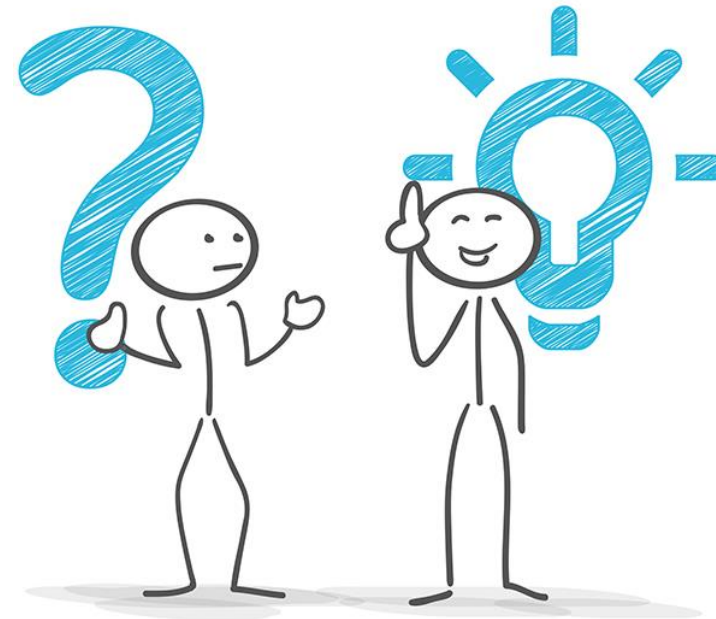


+49 511 898887 234



Julian.milling@ams-germany.com

100% Metall!
Jetzt auf Ihrem Desktop
3D-Drucker möglich!





Admir Julevic
Sales Engineer



Timm Wozidlo
Application Engineer



Julian Milling
Application Engineer

Kontaktieren Sie uns bei Fragen



+49 511 89 88 87 14



info@ams-germany.com