

# ADDITIVE FERTIGUNG



Sommersemester 2020

# GLIEDERUNG

1. Einführung in das Thema additive Fertigungstechnik
2. Produktentstehungsprozess
3. Modelle und Prototypen in der Produktentwicklung
4. Klassifizierung
5. Preprocessing (Datenaufbereitung, Datennutzung)
6. **Additive Fertigungsverfahren**
7. Postprocessing
8. Wirtschaftlichkeit

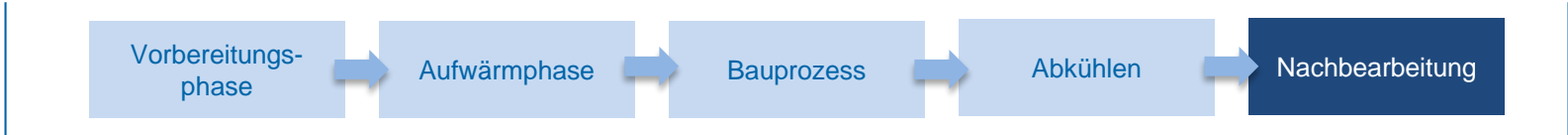
# ADDITIVE FERTIGUNG – SLS III

## NACHBEARBEITUNG, EINFLUSSGRÖSSEN

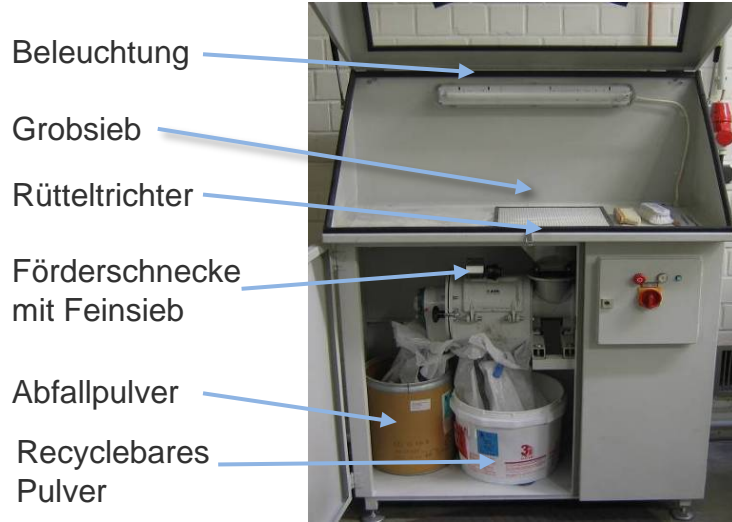


Sommersemester 2020

# SLS: NACHBEARBEITUNG

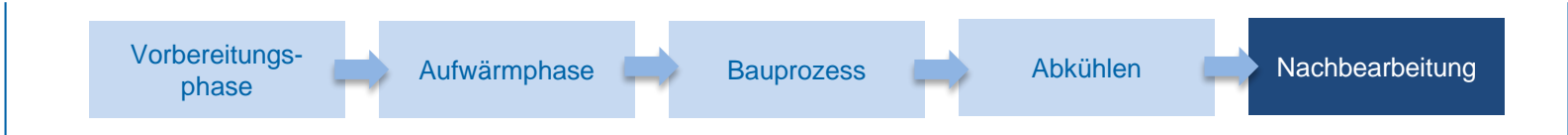


Entfernung der Bauteile aus dem Pulverkuchen



## 6 Additive Fertigungsverfahren – 1 Powder bed fusion

# SLS: NACHBEARBEITUNG



### Entfernung von Pulveranhaftungen

- Zur weiteren Oberflächenbearbeitung kommt eine Druckstrahlkabine zum Einsatz
- Als Trägerenergie steht Druckluft (ca. 4 bar) zur Verfügung

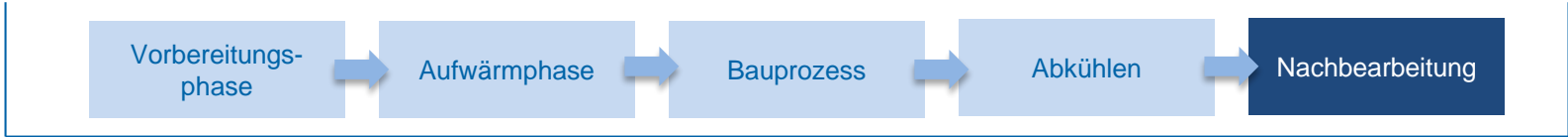
Strahlmittel: Glasperlen

(Weitere Materialien möglich: Sand, Keramik, Stahl, Trockeneis etc.)



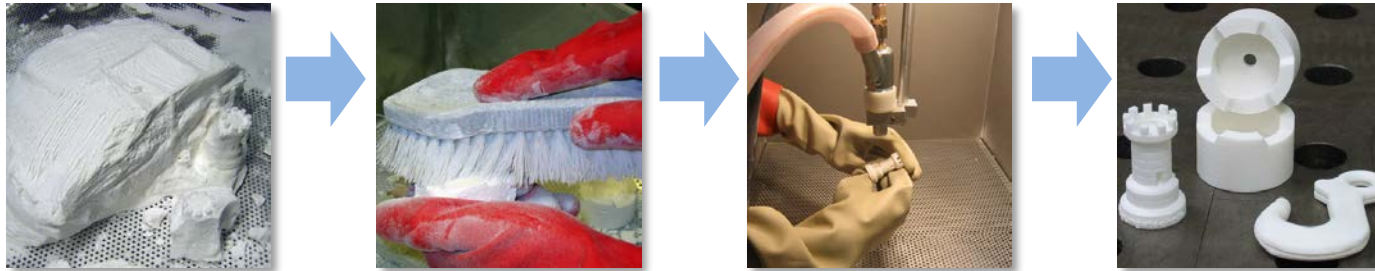
## 6 Additive Fertigungsverfahren – 1 Powder bed fusion

# SLS: NACHBEARBEITUNG



Nachbearbeitungsschritte beim Laser-Sintern führen zu zusätzlichen Kosten

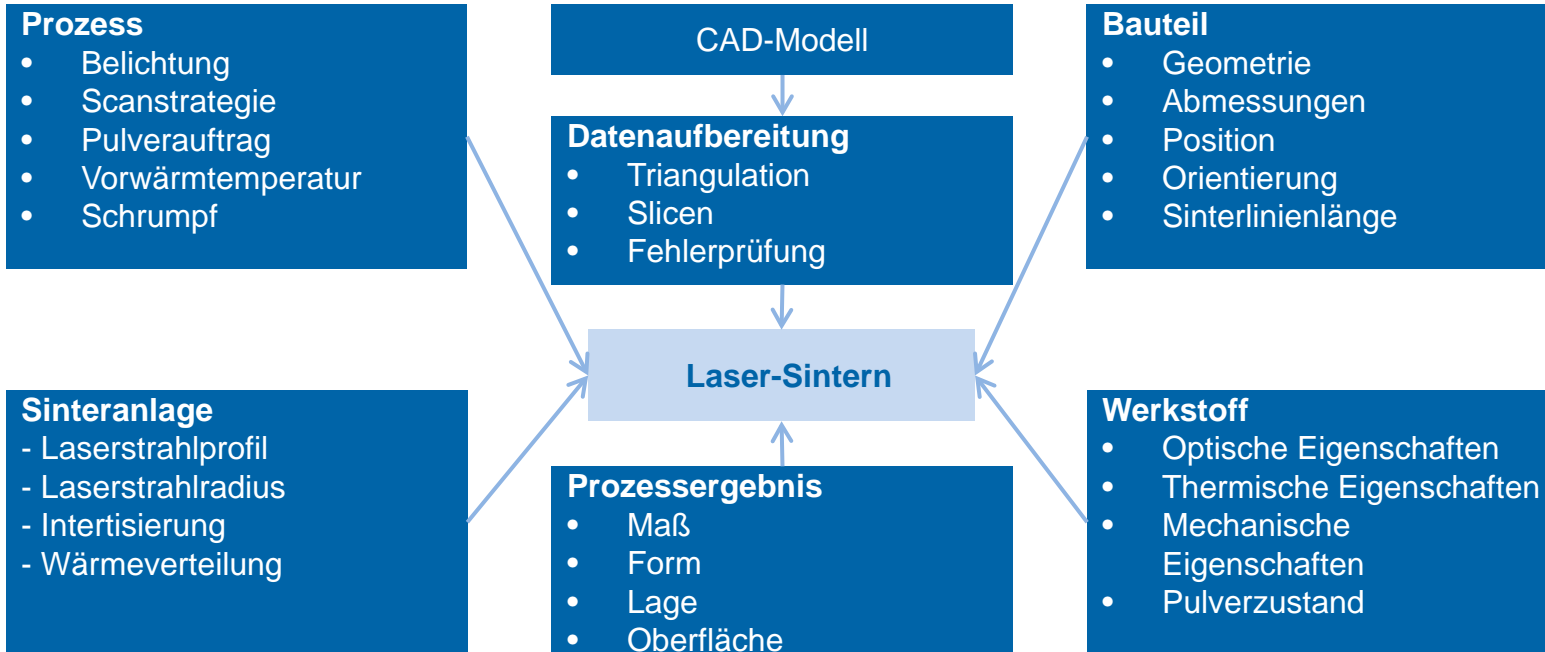
- Stückzahlen/Losgrößen
- Fertigungszeiten/Lieferzeiten
- Fertigungskosten
- Zuverlässigkeit
- Abfall- und Entsorgungskosten



## 6 Additive Fertigungsverfahren – 1 Powder bed fusion

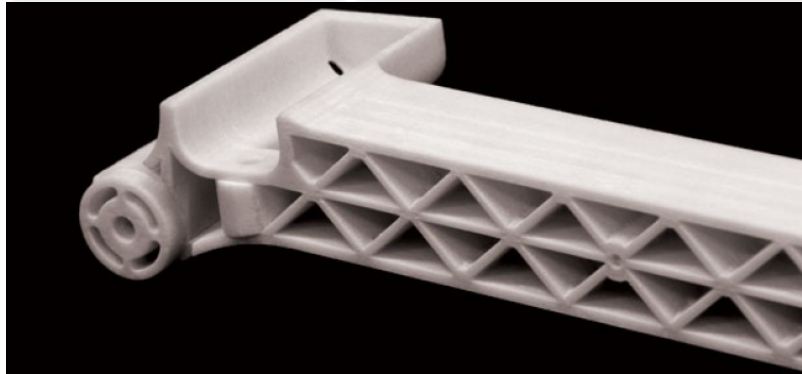
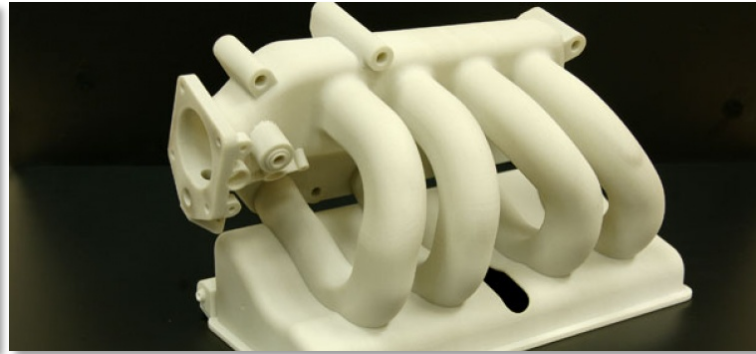
# SLS: EINFLUSSGRÖSSEN

Der Laser-Sinterprozess ist das Ergebnis des Zusammenwirkens zahlreicher Parameter, die sich gegenseitig beeinflussen:



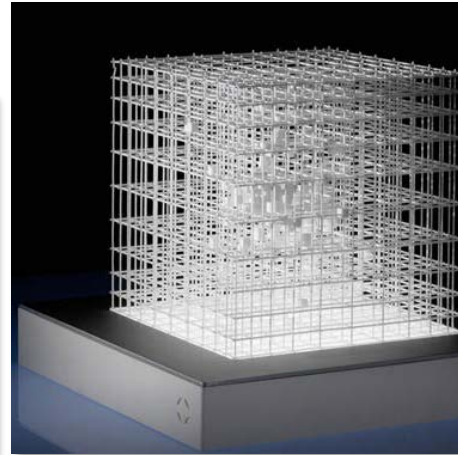
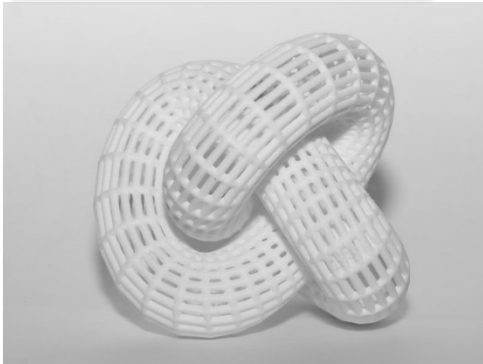
## 6 Additive Fertigungsverfahren – 1 Powder bed fusion

# SLS: PRODUKTBEISPIELE



## 6 Additive Fertigungsverfahren – 1 Powder bed fusion

# SLS: PRODUKTBEISPIELE



## 6 Additive Fertigungsverfahren – 1 Powder bed fusion

# SLS: VOR- UND NACHTEILE

- + Keine Stützkonstruktion erforderlich (hinreichende Abstützung durch Sinterpulver)
- + Keine Bindung an spezielle Werkstoffe
- + Hohe Bauteilkomplexität erreichbar
- + Belastbare Bauteile darstellbar (Federn, Filmscharniere)
- + Thermoplastische Elastomere (TPE) möglich, dadurch Schläuche, Reifen etc. realisierbar
- + Nicht benötigtes Pulver kann zum Teil wiederverwendet werden
- + Hohe mechanische Belastbarkeit
- + Zumeist einphasiges Verfahren
- Verhältnismäßig hohe Oberflächenrauheiten
- Anisotropie der Bauteileigenschaften
- Größe der Pulverteilchen limitiert Modellgenauigkeit
- Nicht zum Modell gehörige Randbereiche können mit verkleben (aufgrund der eingebrachten Wärmeenergie)
- Inertgasatmosphäre zur Vermeidung von Oxidation während des Sinterns meist erforderlich
- Vorheizen und Abkühlen des Pulver erforderlich (zeitintensiv)

6 Additive Fertigungsverfahren – 1 Powder bed fusion

# SLS: ANLAGEN

- Anlagentyp:** sPRO 230 Base
- Hersteller:** 3D Systems
- Baujahr:** seit 2014
- Bauraum:** 550 mm x 550 mm x 750 mm
- Schichtdicke:** 0,08 bis 0,15 mm
- Laser:** CO<sub>2</sub>-Laser mit einer Leistung von 70 W
- Scan-  
geschwindigkeit:** bis zu 2 x 10000 mm/s



## 6 Additive Fertigungsverfahren – 1 Powder bed fusion

# SLS: ANLAGEN

<b>Anlagentyp:</b>	FORMIGA P110 Velocis
<b>Hersteller:</b>	EOS GmbH
<b>Baujahr:</b>	seit 2018
<b>Bauraum:</b>	200 mm x 250 mm x 330 mm
<b>Schichtdicke:</b>	0,06 bis 0,12 mm
<b>Laser:</b>	CO <sub>2</sub> -Laser mit einer Leistung von 30 W
<b>Scan- geschwindigkeit:</b>	bis zu 5000 mm/s



## 6 Additive Fertigungsverfahren – 1 Powder bed fusion

# SLS: ANLAGEN

<b>Anlagentyp:</b>	EOS P 810
<b>Hersteller:</b>	EOS GmbH
<b>Baujahr:</b>	seit 2018
<b>Bauraum:</b>	700 mm x 380 mm x 380 mm
<b>Schichtdicke:</b>	typischerweise 0,12 mm
<b>Laser:</b>	2 x CO <sub>2</sub> -Laser mit einer Leistung von 70 W
<b>Scan- geschwindigkeit:</b>	2 x 6000 mm/s



## 6 Additive Fertigungsverfahren – 1 Powder bed fusion

# SLS: ANLAGEN

<b>Anlagentyp:</b>	Lisa Pro
<b>Hersteller:</b>	SINTERIT (Polen)
<b>Baujahr:</b>	seit 2018
<b>Bauraum:</b>	150 mm x 200 mm x 260 mm
<b>Schichtdicke:</b>	0,075-0,175 mm
<b>Laser:</b>	IR Diodenlaser mit einer Leistung von 5 W
<b>Scan- geschwindigkeit:</b>	2 x 6000 mm/s





Additive Fertigung

# Additive Fertigung 20 – 06

## SLS III – Nachbearbeitung und Einflussgrößen

Technische Universität Bergakademie Freiberg  
IMKF - Additive Fertigung  
Agricolastraße 1, 09599 Freiberg, Germany

Prof. Dr.-Ing. Henning Zeidler  
Tel: +49 3731 39 30 66  
henning.zeidler@imkf.tu-freiberg.de



**imkf**  
INSTITUT FÜR MASCHINENELEMENTE  
KONSTRUKTION UND FERTIGUNG

