

DESIGN UND ENTWURF VON 3D-DRUCK BAUTEILEN

Martin Amgarten

Dienstleistungen



Konzept



Konstruktion

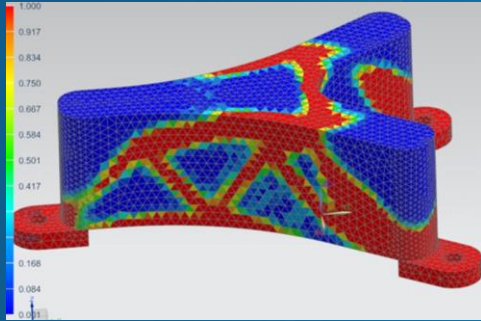


Prototyp



Projektmanagement

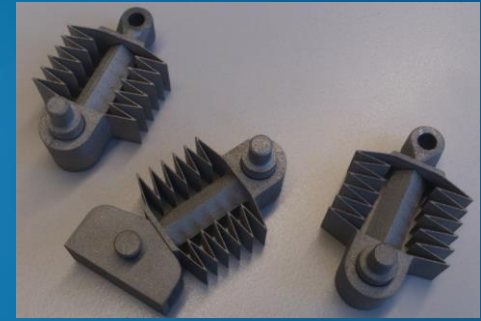
Design for additive manufacturing



Topologieoptimierung



Feine Gitterstrukturen
Individuelle Anpassungen



Funktionsintegration
Integrales Design

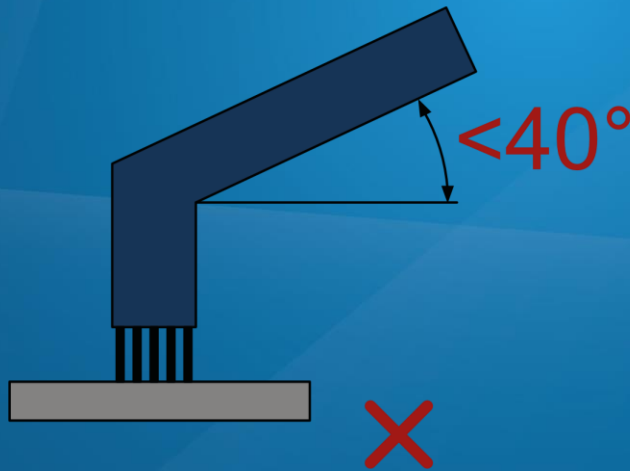
Erweitere Möglichkeiten

SLM Prozess

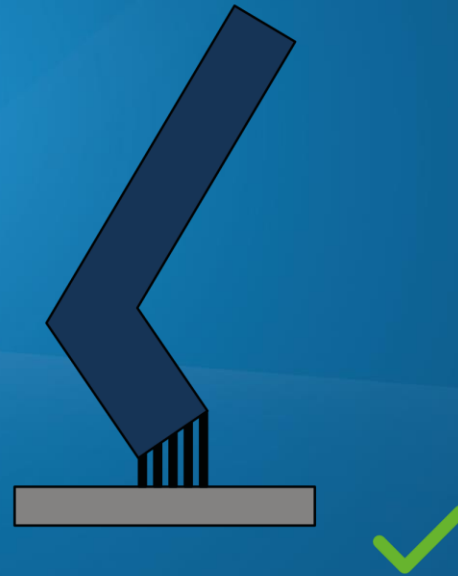


Bauteilorientierung

ungünstig



optimal

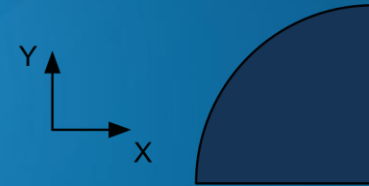
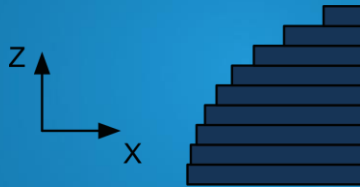


Bauteilorientierung

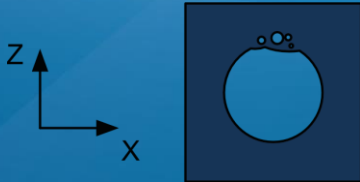
ungünstig

optimal

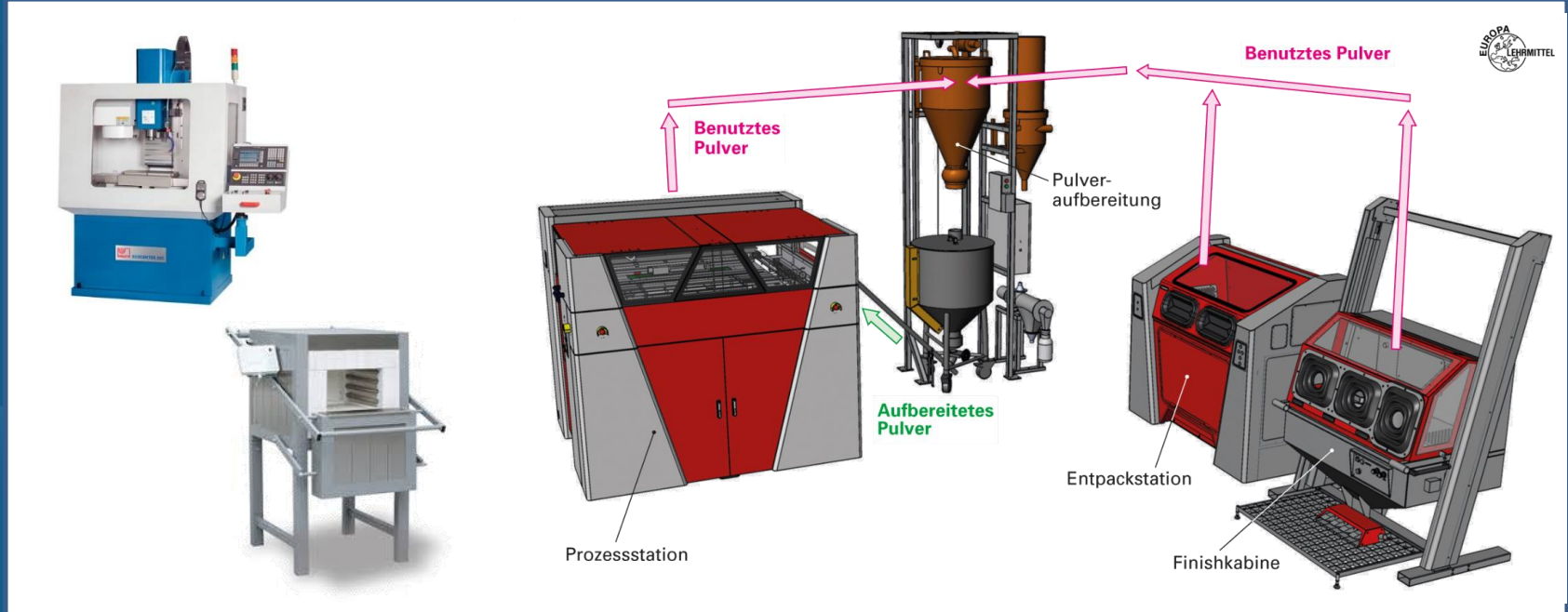
Treppeneffekt in
Aufbaurichtung



Maximale Grösse
von Überhängen
berücksichtigen



AM-Fertigungsprozess



Mechanische Nachbearbeitung
Wärmebehandlung

3D Druck

Nachbearbeitung
von Hand

Nachbearbeitung

- Aufmass zur Nachbearbeitung berücksichtigen
- Einspannpunkte sollten in das Bauteildesign integriert werden
- Zugänglichkeit berücksichtigen
- Hilfsmittel zur Nachbereitung mitdrucken

ungünstig

optimal

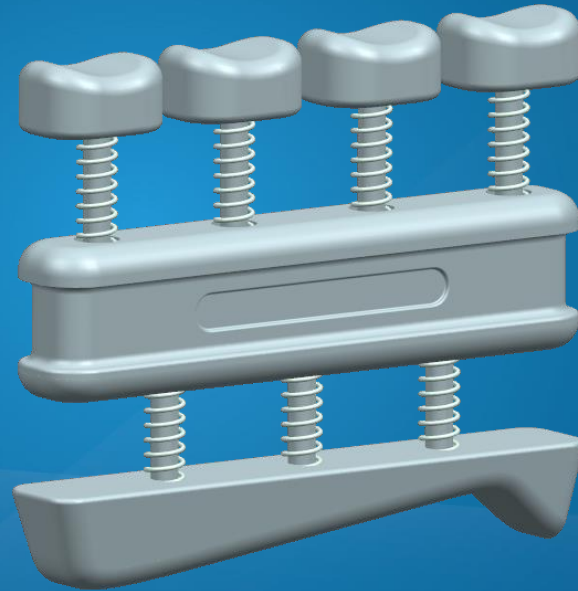


Vorgehen bei der Konstruktion

1. Funktionsanalyse
 - Was muss das Bauteil können?
 - Zusätzliche Funktionen
 - Stückzahl?
2. Bauteilorientierung bestimmen
 - Verzugsproblematik
 - Kosten vs. Qualität
3. Bauteil konstruieren
 - Normen und Richtlinien berücksichtigen
 - Kraftflussgerecht verbinden

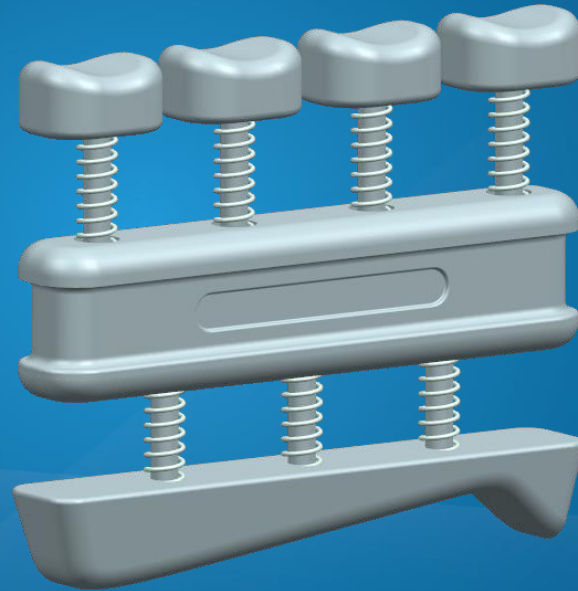
Beispiel

Fingerkraft
Trainingsgerät



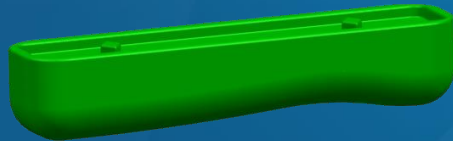
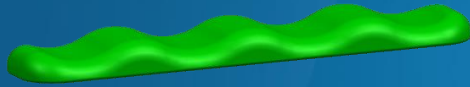
Analyse

1. Funktion
2. Geometrie

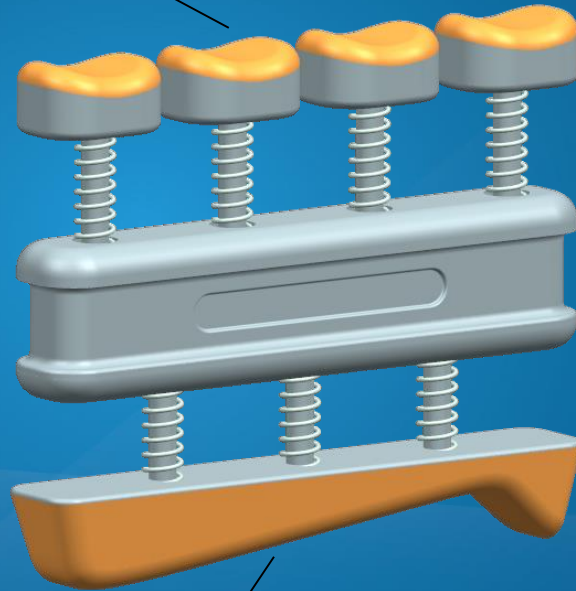


Analyse

1. Funktion
2. Geometrie



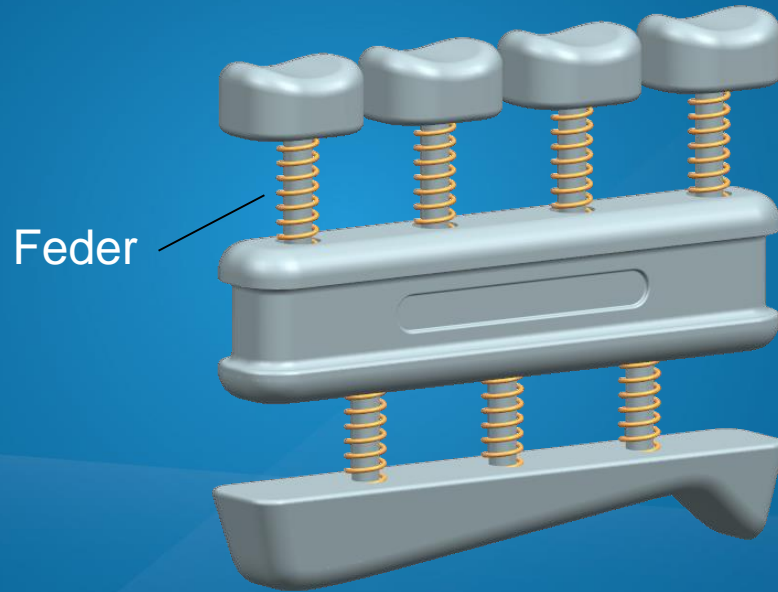
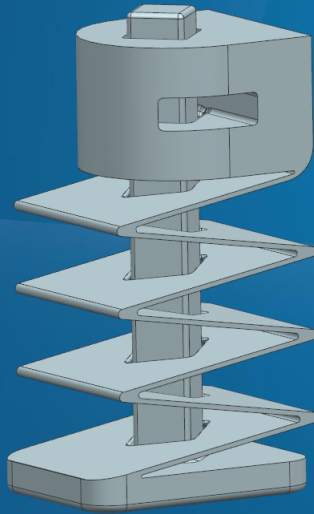
Druckflächen



Druckflächen

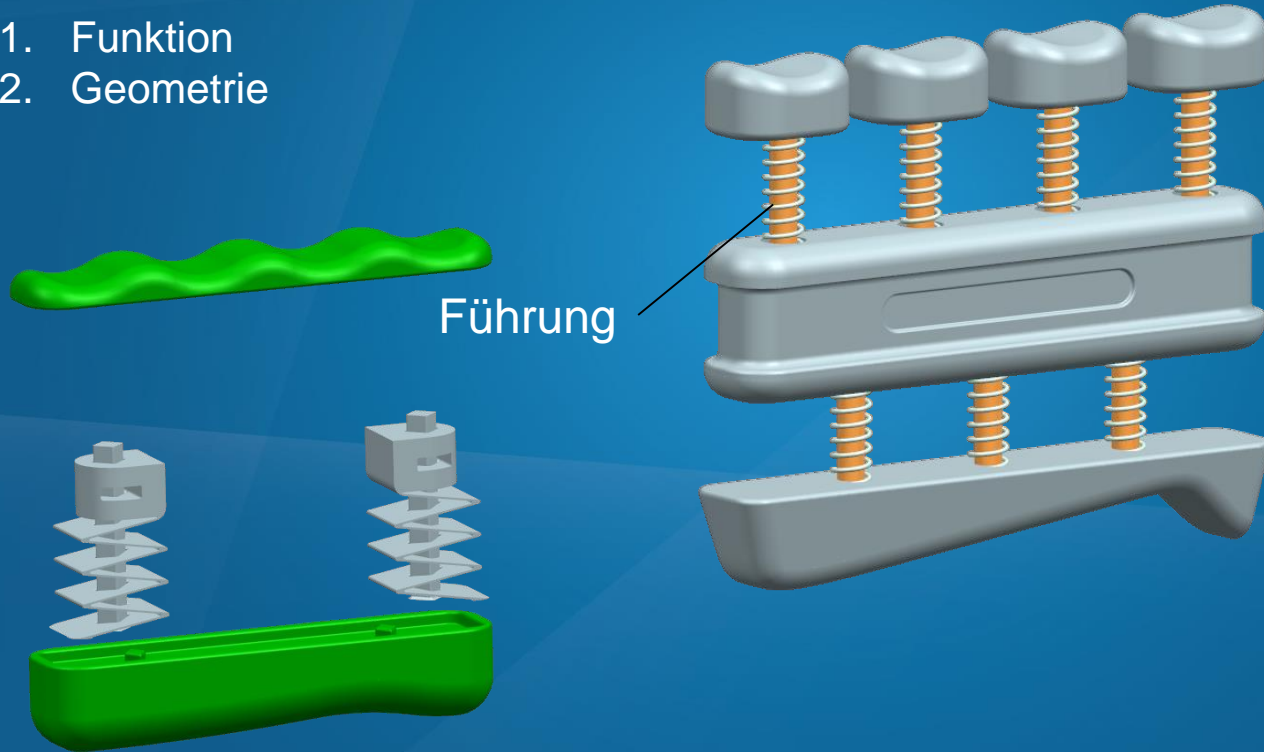
Analyse

1. Funktion
2. Geometrie



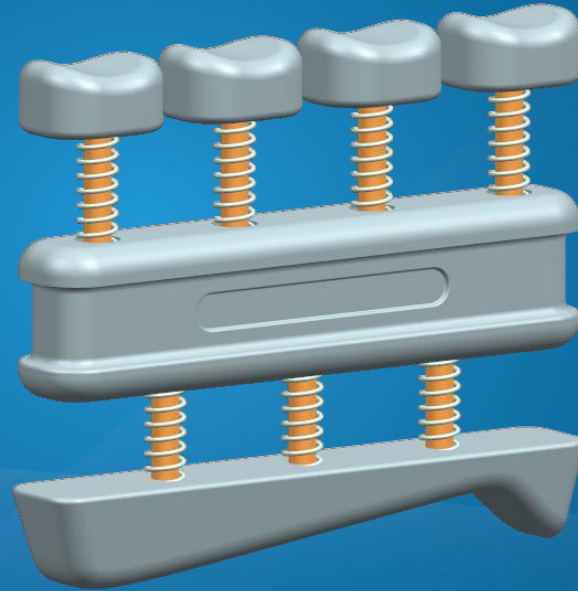
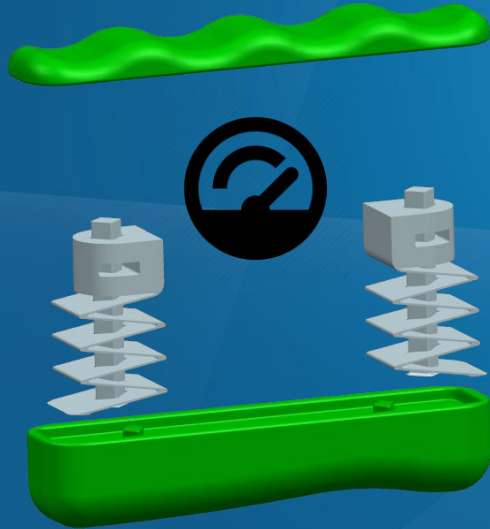
Analyse

1. Funktion
2. Geometrie

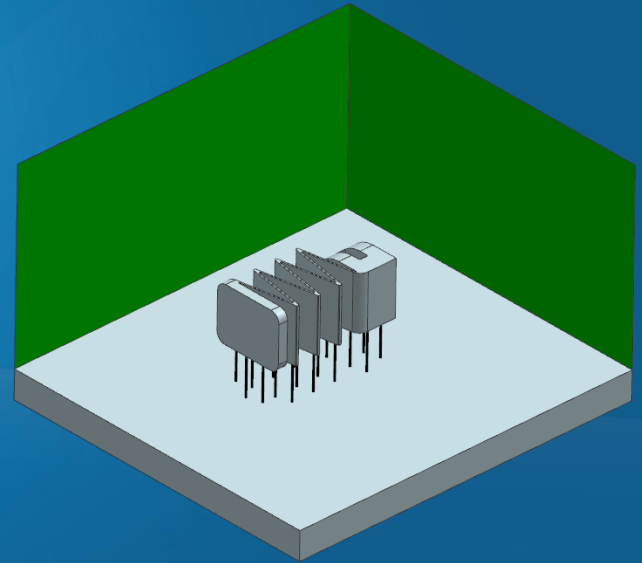
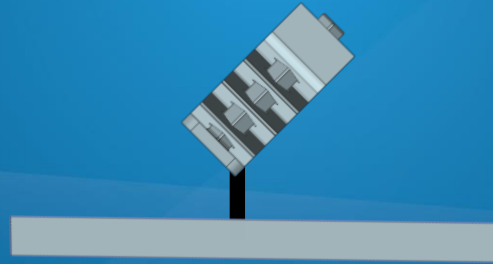
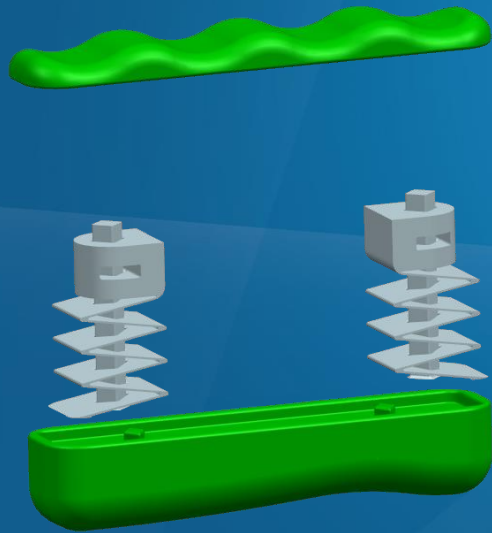


Analyse

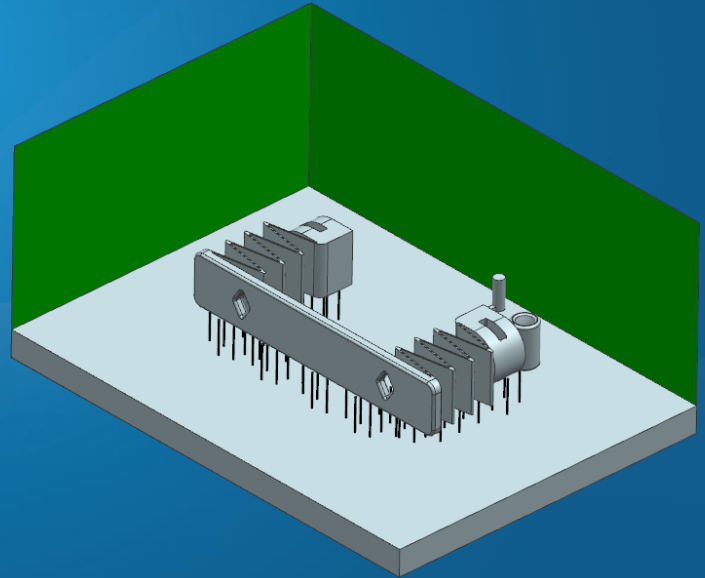
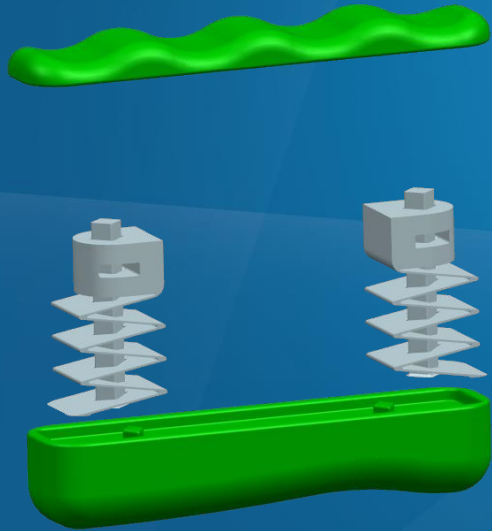
1. Funktion
2. Geometrie
3. Kombinieren von Teilen
4. Zusätzliche Funktionen



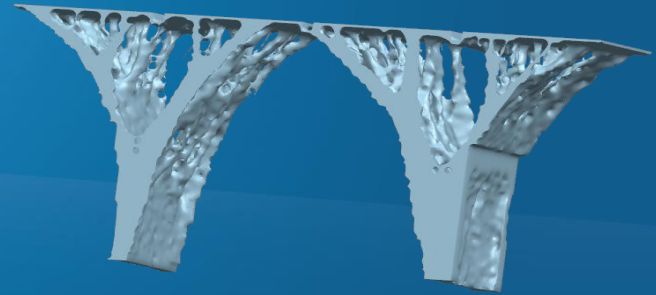
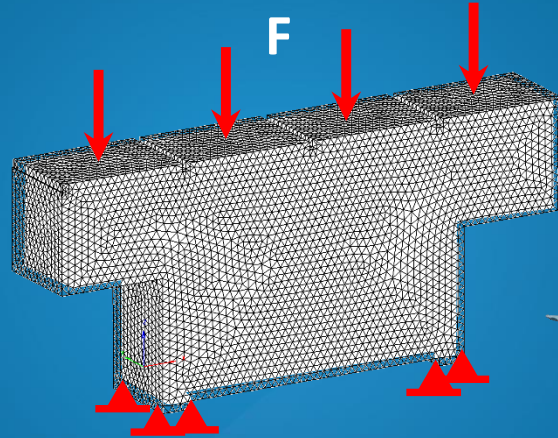
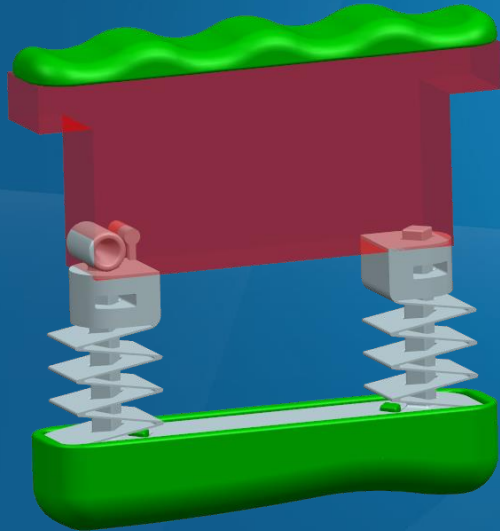
Bauteilorientierung bestimmen



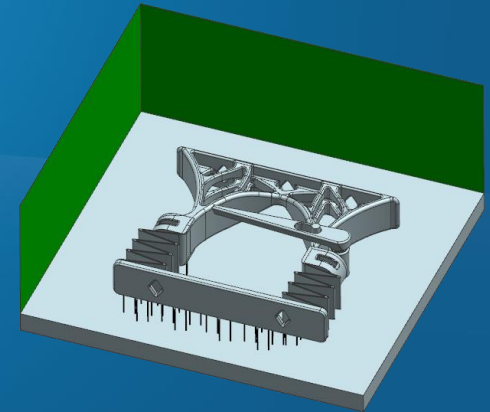
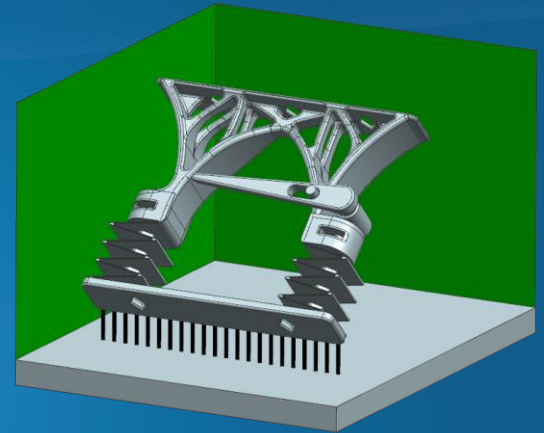
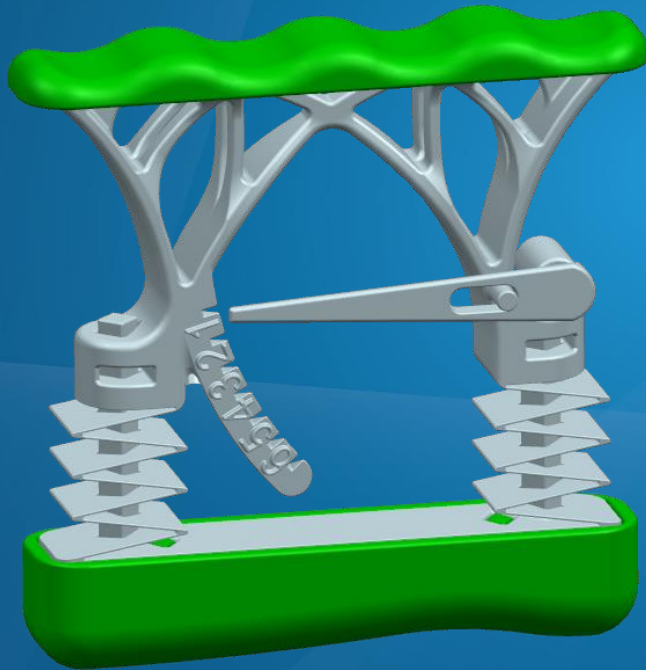
Bauteil konstruieren



Bauteil konstruieren



Bauteil konstruieren

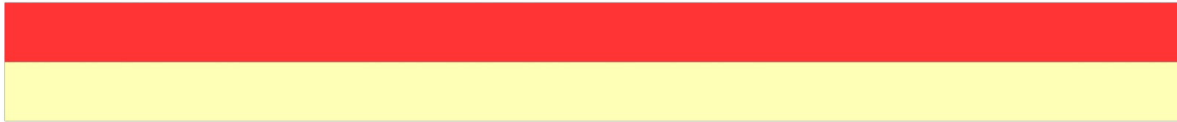


Ursache des Verzugs

Abkühlung und schrumpfung von Schicht 1
bei festem Schichtverbund

Schicht 1

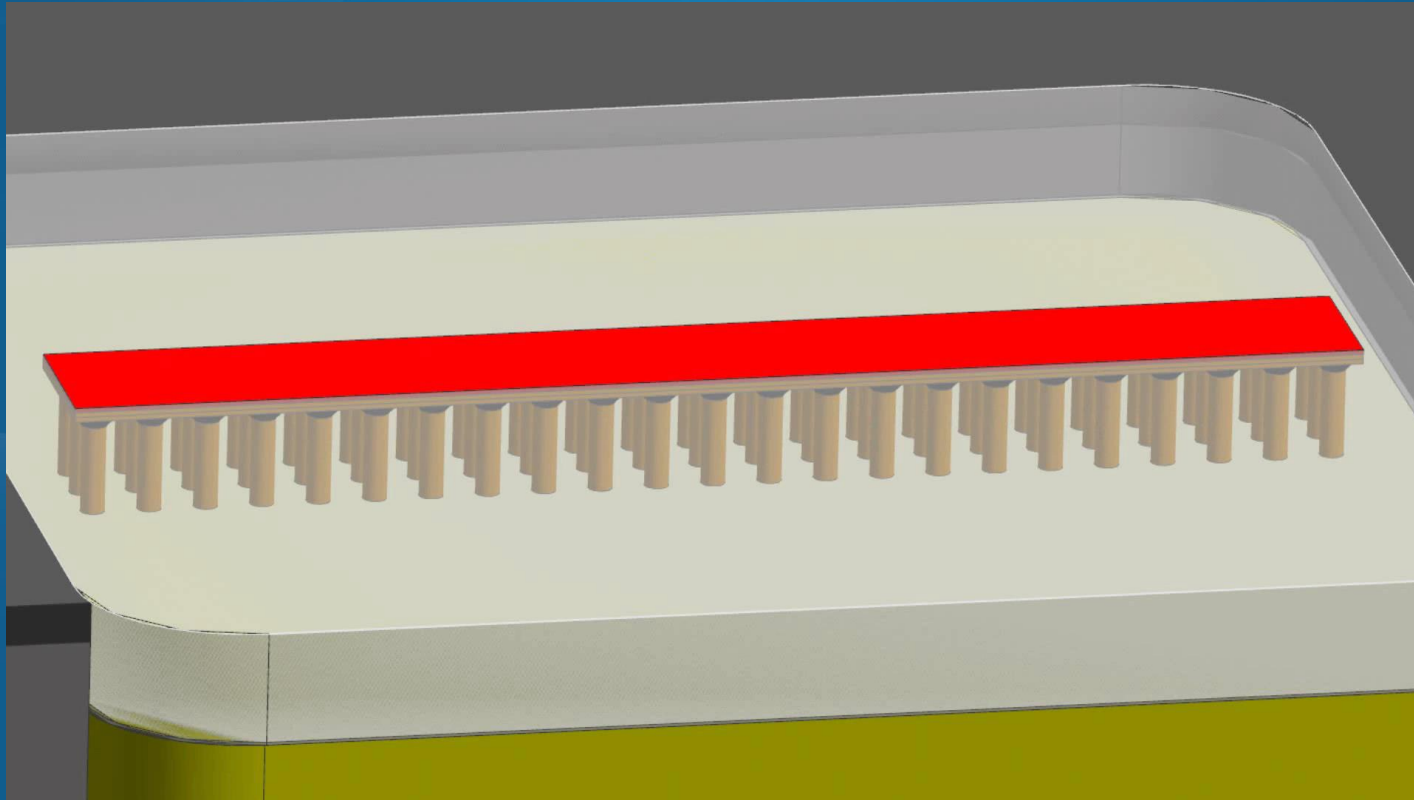
$T_1 > T_2$



Schicht 2



Ursache des Verzugs

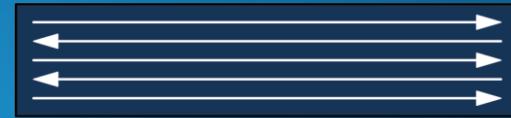


Stand der Technik

Strategien zur Verminderung des Verzugs beim SLM-Prozess

- **Belichtungsstrategie**

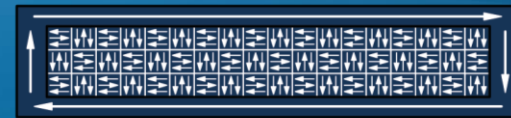
- Vorwärmen der Bauplatte
- Wärmebehandlung
- Neue Legierungen
- Verzugskompensation
- Designrichtlinien



x-Belichtung



Schachbrett-Belichtung

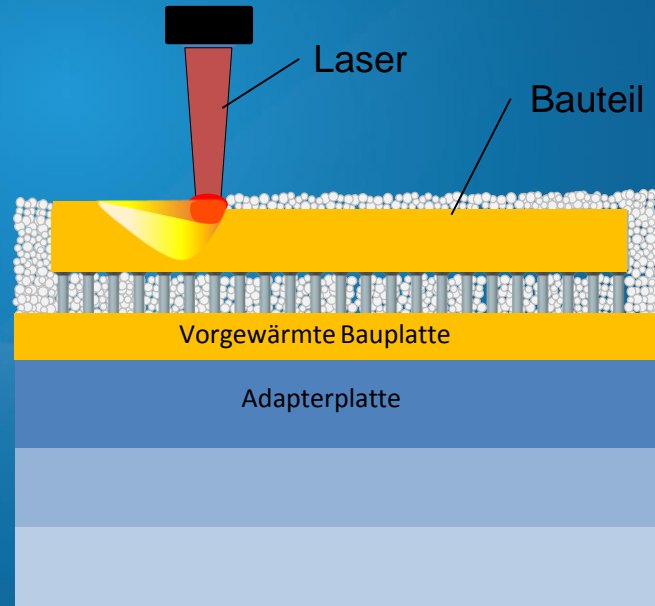


Hülle-Kern-Belichtung

Stand der Technik

Strategien zur Verminderung des Verzugs beim SLM-Prozess

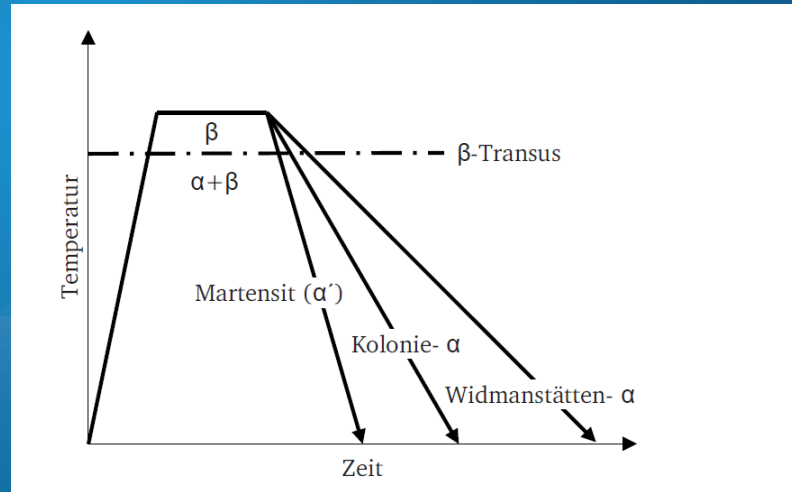
- Belichtungsstrategie
- **Vorwärmen der Bauplatte**
- Wärmebehandlung
- Neue Legierungen
- Verzugskompensation
- Designrichtlinien



Stand der Technik

Strategien zur Verminderung des Verzugs beim SLM-Prozess

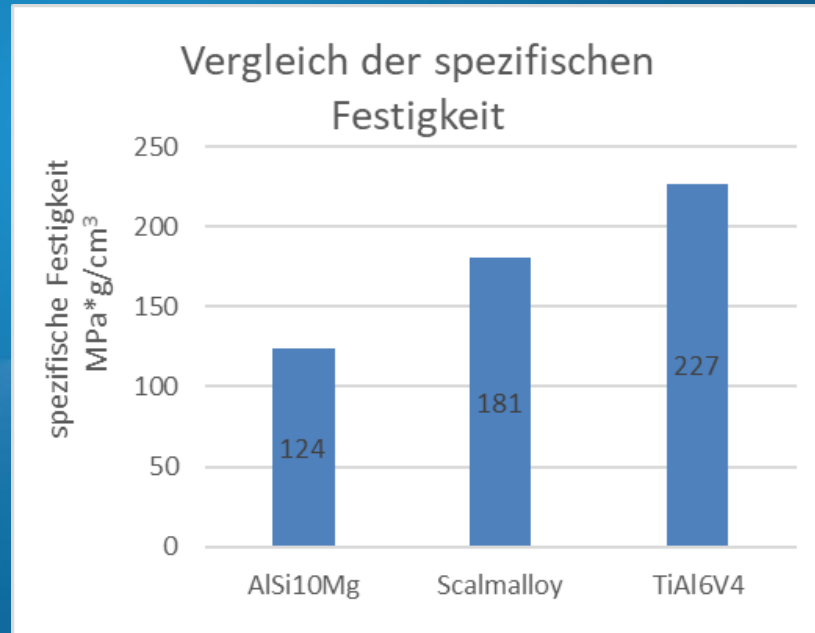
- Belichtungsstrategie
- Vorwärmen der Bauplatte
- **Wärmebehandlung**
- Neue Legierungen
- Verzugskompensation
- Designrichtlinien



Stand der Technik

Strategien zur Verminderung des Verzugs beim SLM-Prozess

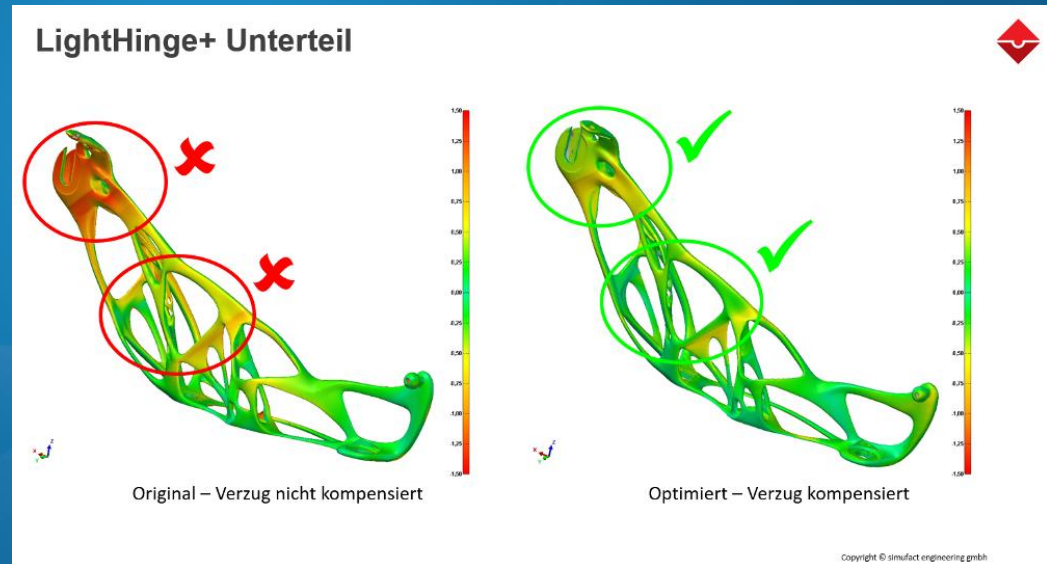
- Belichtungsstrategie
- Vorwärmen der Bauplatte
- Wärmebehandlung
- **Neue Legierungen**
- Verzugskompensation
- Designrichtlinien



Stand der Technik

Strategien zur Verminderung des Verzugs beim SLM-Prozess

- Belichtungsstrategie
- Vorwärmen der Bauplatte
- Wärmebehandlung
- Neue Legierungen
- **Verzugskompensation**
- Designrichtlinien

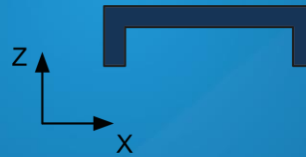


Stand der Technik

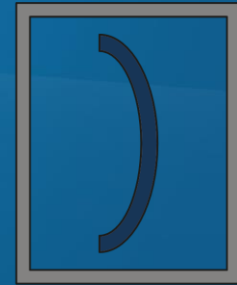
Strategien zur Verminderung des Verzugs beim SLM-Prozess

- Belichtungsstrategie
- Vorwärmen der Bauplatte
- Wärmebehandlung
- Neue Legierungen
- Verzugskompensation
- Designrichtlinien

ungünstig



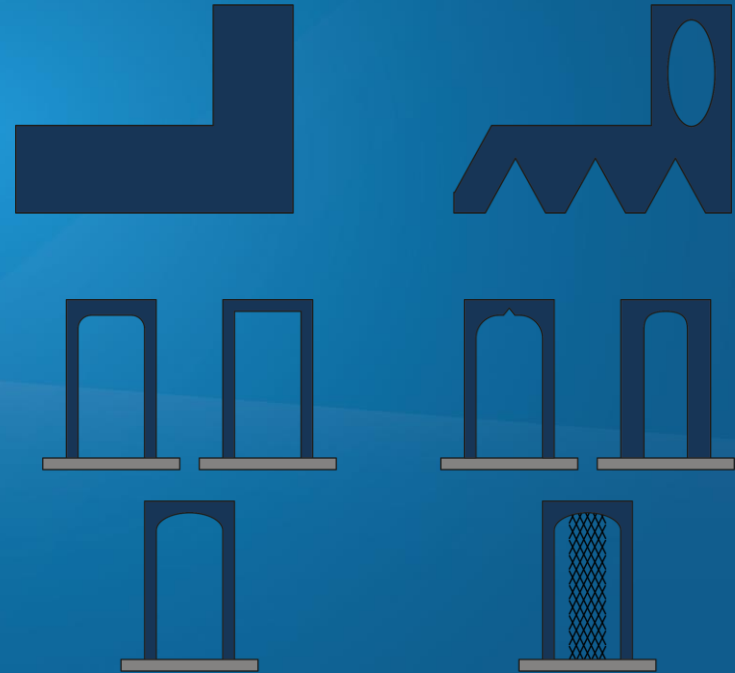
günstig



Stand der Technik

Strategien zur Verminderung des Verzugs beim SLM-Prozess

- Belichtungsstrategie
- Vorwärmen der Bauplatte
- Wärmebehandlung
- Neue Legierungen
- Verzugskompensation
- Designrichtlinien



Fazit

