

# Transparente Glasbauteile – PBF-LB mit CO<sub>2</sub>-Laser

## ZIEL

- › Fertigung transparenter 3D-Quarzglasproben und Reduzierung der Flächenrauheit in einem Bearbeitungsprozess
- › weiterführende Forschung zur Fertigung von 3D-Proben aus Quarzglas
- › Entwicklung einer teilautomatisierten Systemtechnik zur Randbearbeitung gefertigter Glasproben
- › Erarbeitung der Verfahrensparameter und Prozessstrategie

## UMSETZUNG



- › **Material:** SiO<sub>2</sub>, Korngröße MW 200 µm, Bruchkorn
- › Prozessablauf folgt herkömmlichem PBF-LB-Verfahren
- › Zusätzlich erfolgt nach jedem Schmelzen das Trennen der Pulveranhaftung mit fokussiertem Laserstrahl

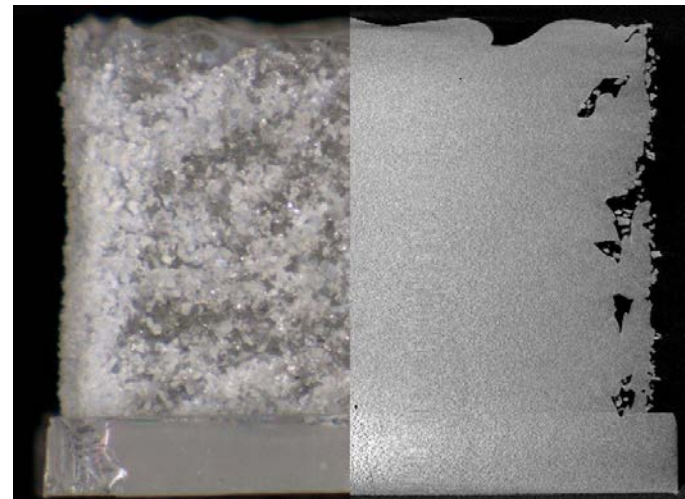


Abb.1 Volumenkörper mit Pulveranhaftungen, links: Außenseite, rechts: CT-Aufnahme des geschmolzenen Volumenkörpers

## WESENTLICHE LASER- UND PROZESSPARAMETER

	SCHMELZEN	TRENNEN
Laserleistung P [W]	100–200	100–500
Scangeschwindigkeit $V_{scan}$ [mm/s]	30–50	5–60
Betriebsart f [Hz]	CW-Betrieb	Pulsbetrieb, 50–200
Tastverhältnis [%]		3–15

## VERSUCHSAUFBAU

- › Schichtaufbau der Probe erfolgt nach dem **herkömmlichen Verfahren des selektiven Lasersinterns**
- › Während der Pulverschmelze wird mit dem Laser **defokussiert** gearbeitet
- › Nach der Schmelze wird für die Randbearbeitung eine **Linse (3)** in den Strahlengang eingeschoben, welche den **Laserfokus** auf die Probenfläche anhebt
- › Zudem wird zur Erzeugung einer gepulsten Laserstrahlung ein **Frequenzgenerator** genutzt

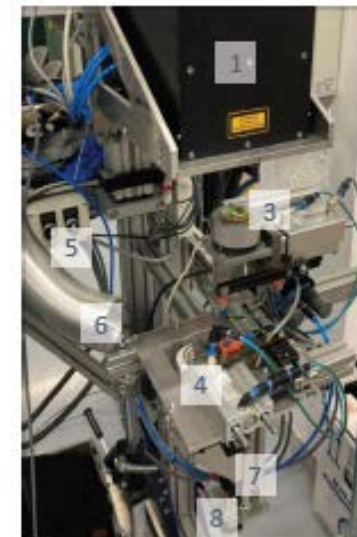
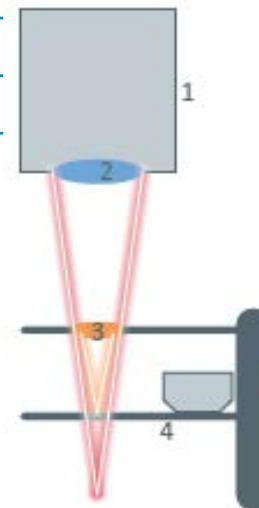


Abb.2 schematische & bestehender Versuchsaufbau 1. Scanner | 2. f-Theta-Optik | 3. Einschublinse | 4. Bauplatform mit Pulvertrichtersystem | 5. Schaltautomatik für z-Achse und Laserstrahlausgabe | 6. Absaugung | 7. Bewegliche z-Achse | 8. Schrittmotor

Gefördert durch:



**INNO-KOM**

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

## DREI WESENTLICHE SCHRITTE DES FERTIGUNGSPROZESSES



Abb.3 links: Lasern der Schmelzspur; Mitte: Pulverflug bei Randbearbeitung; rechts: Probe im Pulverbett nach dem Bauprozess

## ERSTE ERGEBNISSE

- › Es ist bei gerade aufgebauten Bauteilen möglich, ohne einen weiteren Nachbearbeitungsschritt den Pulverpartikelrand vom Glasbauteil zu trennen
- › Bei schrägem Schichtaufbau, lässt sich der Pulverpartikelrand nicht ohne mechanische Nachbearbeitung lösen; hier ist eine weitere Parameteroptimierung erforderlich
- › Alle hergestellten Proben weisen nach der Ablösung des Partikelrands Transparenz auf



Abb.4 links: gelöster Pulverpartikelrand einer gerade aufgebaute Probe & rechts: Pulverpartikelrand einer schräg aufgebauten Quarzglasprobe