

Laserbasierte generative Glasformgebungsprozesse für die Mikrotechnik

A.-M. Layher¹, S. Koppka², U. Brokmann³, J. Bliedtner¹, D. Enke², E. Rädlein³

¹Fachbereich SciTec, Ernst-Abbe-Hochschule Jena, Carl-Zeiss-Promenade 2, 07745 Jena

²Institut für Technische Chemie, Universität Leipzig, Linnéstraße 3, 04103 Leipzig

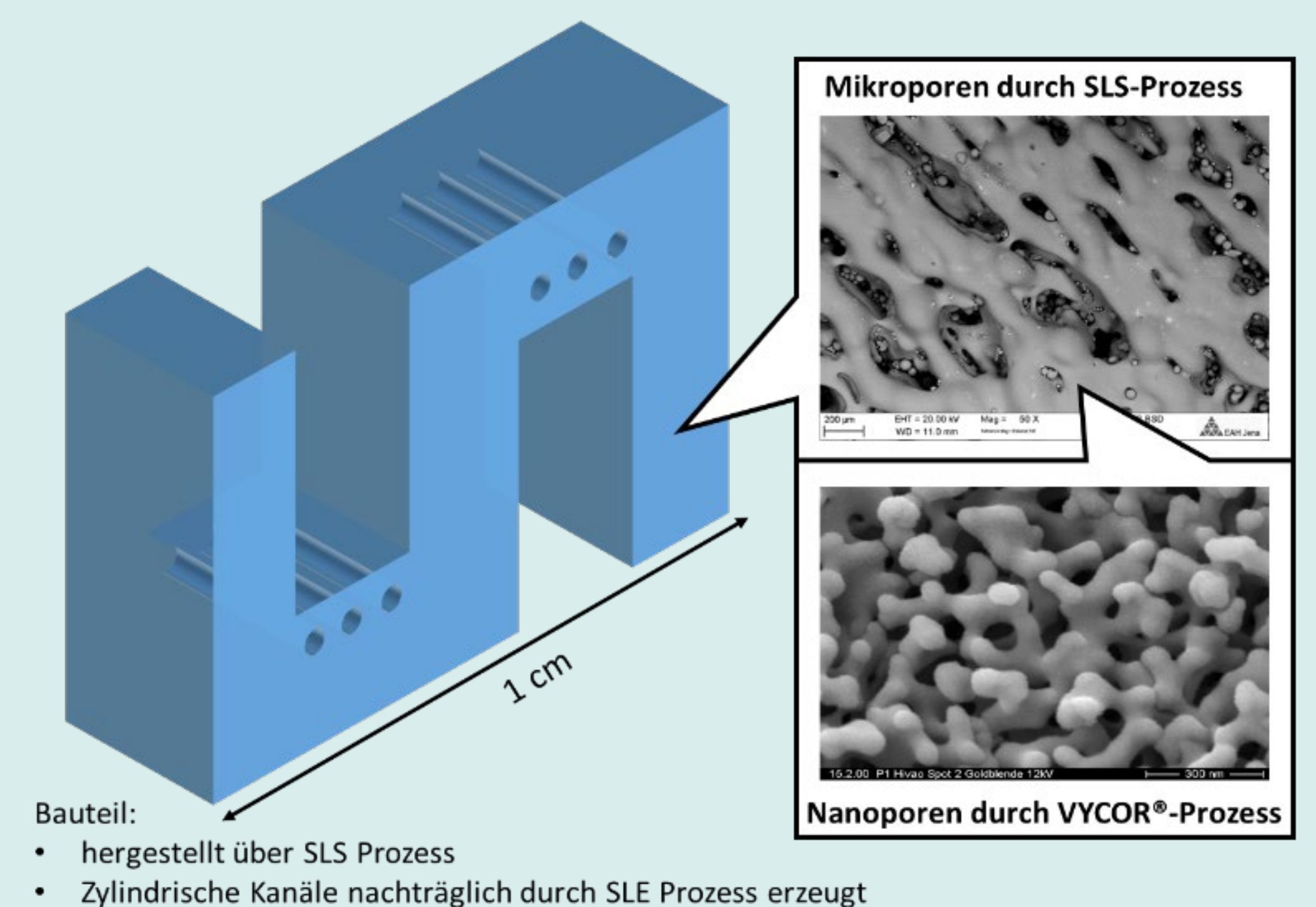
³Fachgebiet Anorganisch nichtmetallische Werkstoffe, Technische Universität Ilmenau, Gustav-Kirchhoff-Str. 6, 98693 Ilmenau



Motivation und Zielstellung

- Gläser aus dem System $\text{Na}_2\text{O} - \text{B}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$ sind nicht einphasig oder chemisch homogen
 - Dichtefluktuationen in der Größenordnung der Mittelbereichsordnung
 - Prozessinstabilitäten bei der Laserbearbeitung sind u.a. auf Glasheterogenität zurückzuführen
- **Glasstrukturveränderungen innerhalb der Mittelbereichsordnung müssen bei laserbasierten Fertigungsprozessen berücksichtigt werden**

Ziel des Forschungsprojektes ist es, ein grundlegendes Verständnis zur Veränderung von Heterogenitäten in Gläsern durch die Wechselwirkung mit Laserstrahlung für generative Formgebungsprozesse in der Mikrotechnik zu erarbeiten. Die Formgebungsverfahren beziehen sich hierbei auf das **Selective Laser Sintering (SLS)** und das **Selective Laser Etching (SLE)**. Die Untersuchungen werden an einem phasenseparierbaren Modellglas-system $\text{Na}_2\text{O}-\text{B}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ durchgeführt und ein mikroporöser Glassinterkörper mit geätzten μm -Kanälen und nm-großen Poren in den Glaswänden erzeugt.



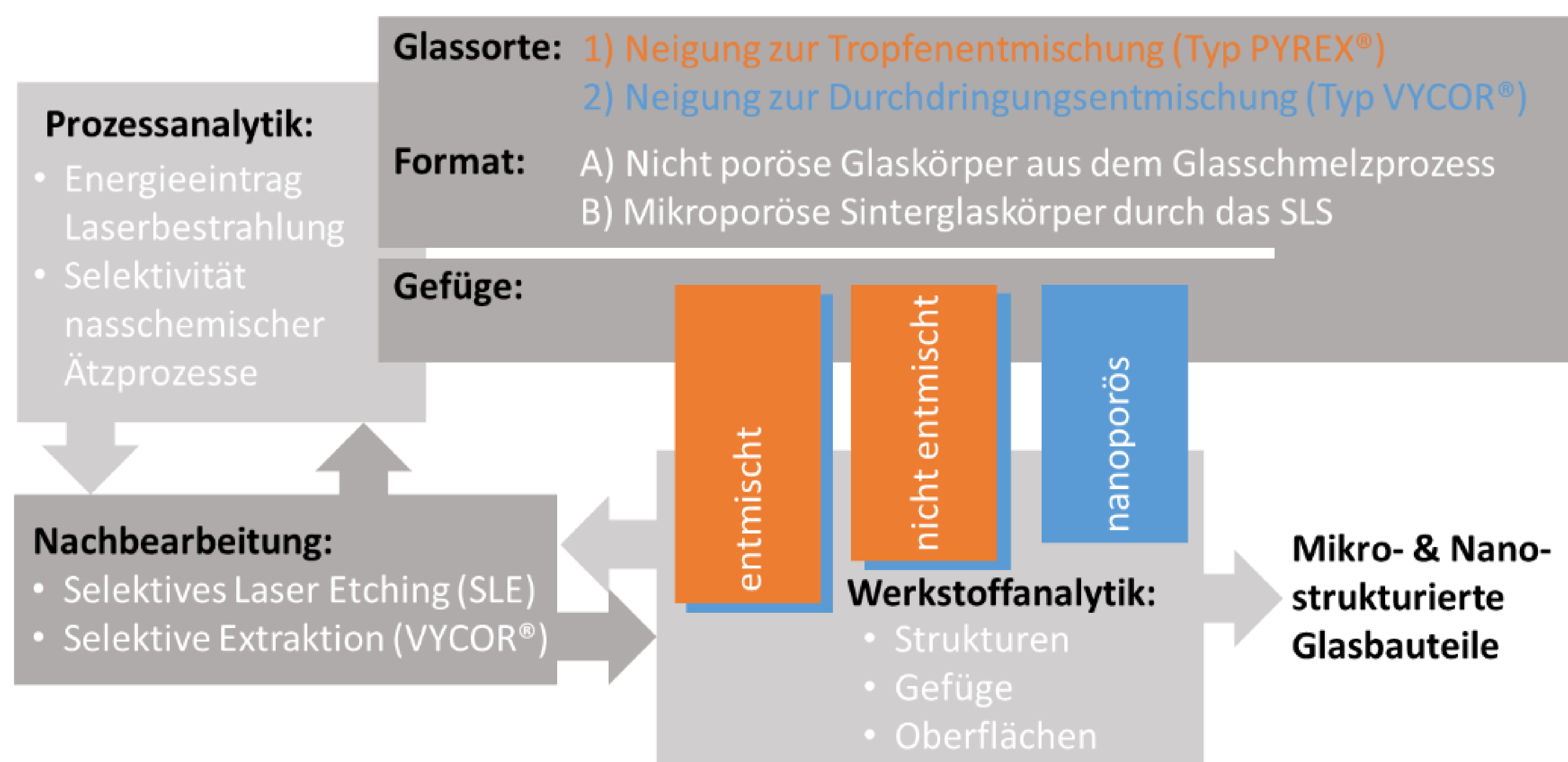
Lösungsansatz:

Untersuchungen an nicht porösen Glaskörpern aus dem Schmelzprozess (Format A)

- Definition homogener Ausgangszustand und erste Stadien der Entmischung
- Darstellung der Abhängigkeit zwischen laserinduzierten thermischen Prozessen und der entstehenden Glasstruktur/ -gefüge
- Erforschung der Abhängigkeit von Defekt- und Gefügeständen im Bezug auf die Laserbestrahlung und die Ätzselektivität

Entwicklung und Untersuchung von mikroporösen Glassinterkörpern (Format B)

- Identifikation von Glasheterogenitäten, welche durch das SLS induziert werden
- Erforschung der Abhängigkeit von Defekt- und Gefügeständen in Bezug auf die Laserbestrahlung und die Ätzselektivität
- Entwicklung von hybriden Ätzstrategien zur simultanen Extraktion und Mikrostrukturierung



Ausblick/ Forschungsziele:

- Erweiterung des Kenntnisstandes zum Mechanismus für kontrollierte, dreidimensional, lokal begrenzte Entmischungsbildung in Glas-Laserbearbeitungsprozessen
- Verbessertes Verständnis des Energieeintrages in Glas-/Gaspulverwerkstoffen unter der Berücksichtigung von prozessbegleitenden Änderungen der Werkstoffstruktur für dreidimensionale Formkörper
- Aufklärung über die Entstehung und Wirkung von durch Laserstrahlung induzierten Punktdefekten in heterogenen Gläsern für nasschemische Ätzprozesse in der Mikroformgebung

Kontakt:

Prof. Dr. Jens Bliedtner
Jens.Bliedtner@eah-jena.de
 Ernst-Abbe-Hochschule Jena
 Carl-Zeiss-Promenade 2
 07745 Jena

Prof. Dr. Dirk Enke
Dirk.Enke@uni-leipzig.de
 Universität Leipzig
 Linnéstraße 3
 04103 Leipzig

Prof. Dr. Edda Rädlein
Edda.Raedlein@tu-ilmenau.de
 Technische Universität Ilmenau
 Ehrenbergstraße 29
 98693 Ilmenau