

## Leistungsangebot

Das Fraunhofer-Zentrum HTL führt Auftragsmessungen durch. Außerdem werden alle am HTL entwickelten TOM-Anlagen gemäß Kundenanforderungen ausgelegt und vertrieben.

### Materialcharakterisierung

- Kriechverhalten und viskose Parameter
- Benetzungsphänomene
- Oxidationsprozesse

### Prozessanalyse und Prozessoptimierung

- Entbinderung
  - Gewichtskurven
  - Rissbildung und Deformationsphänomene
  - Optimierung von Entbinderungszyklen
- Sinterung
  - Sinterkurven und Sinterkinetik
  - Deformationsphänomene
  - Kriechverhalten
  - Optimierung der Sinterparameter



Das Fraunhofer-Zentrum HTL ist nach ISO 9001:2015 zertifiziert

## Kontakt

Dr. Holger Friedrich  
Tel.: +49 921 78510-300  
holger.friedrich@isc.fraunhofer.de

Dr. Andreas Diegeler (Vertrieb)  
Tel.: +49 9342 9221-702  
andreas.diegeler@isc.fraunhofer.de

Fraunhofer-Zentrum für Hochtemperatur-Leichtbau HTL  
Gottlieb-Keim-Straße 62  
95448 Bayreuth  
www.htl.fraunhofer.de

© Fraunhofer-Gesellschaft e.V.,  
München 2021



Zentrum für Hochtemperatur-Leichtbau HTL

ThermoOptische  
Messanlage TOM<sub>air</sub>



## TOM\_air

TOM\_air ist eine ThermoOptische Messanlage zur Material- und Prozessanalyse an Luft bis zu Temperaturen von 1750°C. Die Anlage ermöglicht mit einem optischen Strahlengang, einer Wäge- und Krafteinheit sowie mit zusätzlichen Mikrofonen die Untersuchung vielfältiger Hochtemperaturphänomene. Im Fokus stehen Fragestellungen zur Materialcharakterisierung sowie zur Prozessentwicklung, wie z. B.:

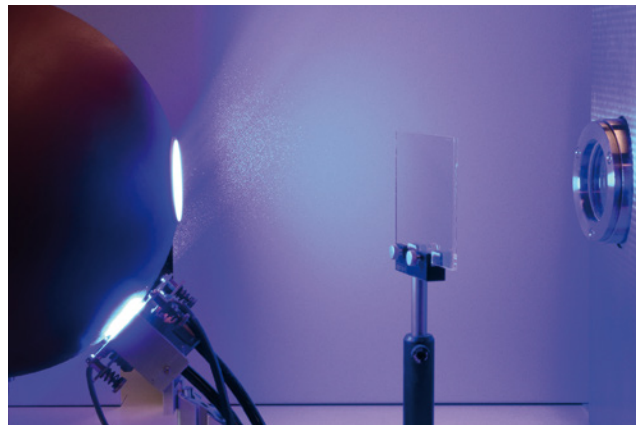
- Defektfreie Entbinderung von Grünteilen mit hohen Bindergehalten (Spritzguss, additive Fertigung)
- Verkürzte Entbinderungszyklen für große Bauteile
- Untersuchung von Deformationsphänomenen beim Sintern, z. B. aufgrund von Porositätsgradienten, durch Wechselwirkungen mit Brennhilfsmitteln oder unterschiedliche Schwindung beim Co-Firing
- Optimierung von Sinterkurven hinsichtlich Energiebilanz und Produktqualität
- Untersuchung des Kriechverhaltens von Hochtemperaturmaterialien – auch mittels unterstützender Simulation
- Untersuchung von Oxidations- und Benetzungsphänomenen

### Messprinzip

TOM\_air ist mit einem MoSi<sub>2</sub>-beheizten Kammerofen ausgerüstet, der variable Messanordnungen von Proben oder kleinen Bauteilen ermöglicht. Mit einem horizontalen telezentrischen Strahlengang und einer speziellen Bildauswertesoftware werden Dimensionsänderungen mit hoher Auflösung und Reproduzierbarkeit erfasst.

Mittels eines oberhalb des Messofens angeordneten Gewichtssensors können Gasphasenreaktionen der Probe in hängender Anordnung untersucht werden. Zusätzliche Mikrofone ermöglichen eine empfindliche Schallemissionsanalyse, z. B. um Rissbildungen während der Entbinderung zu registrieren.

Eine in der vertikalen Achse angeordnete uniaxiale Zug-Druck-Vorrichtung erlaubt die Untersuchung von Kriechphänomenen. Zusätzlich können wichtige viskose Materialkenndaten für die Simulation des Bauteilverhaltens bei hohen Temperaturen ermittelt werden.



### Technische Daten

- Maximaltemperatur: 1750°C
- Heizer: MoSi<sub>2</sub> SUPER-Kanthal
- Betriebsatmosphäre: Luft
- Messauflösung: ca. 0,1 µm
- Ofenfenster: 40 mm x 40 mm
- Vollautomatische, Software gesteuerte Messabläufe
- Bis zu 20 simultane benutzerdefinierte Messgrößen
- Wägeeinheit: Maximalgewicht 200 g, Auflösung 0,1 mg
- Uniaxiale Zug-Druck-Vorrichtung für Kraftbereich bis 4000 N
- 4 Schallsensoren zur Detektion von Rissbildungen

Auch lassen sich über das optische Verfahren Benetzungs- und Aufschmelzphänomene sowie das Verhalten von weichen Materialien wie Gläsern oder Schlacken untersuchen.

