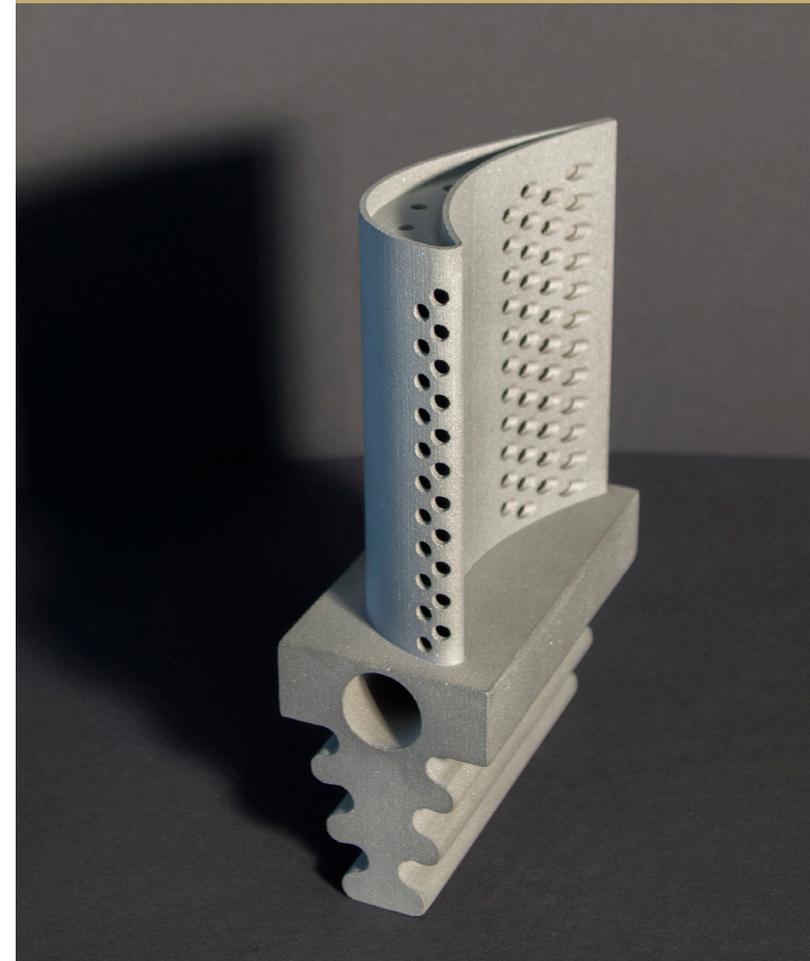


## Additive Fertigung von Metall-Keramik-Verbundwerkstoffen



### Technische Daten

Typ: M-Flex des Herstellers ExOne

Laterale Auflösung: 64 µm

Schichtdicke: 100 µm

Bauraum (X,Y,Z): 400 mm x 250 mm x 250 mm

Baugeschwindigkeit: 3 – 12 mm pro Stunde

### Verfügbare Materialien

#### Metall

- Edelstähle (optional mit Bronze infiltrierbar)
- Ni-Basis-Legierungen
- Wolfram (optional mit Cu infiltrierbar)

#### Keramik

- Aluminiumoxid (optional mit Al, Fe, Ti oder Cu infiltrierbar)
- Siliziumcarbid (optional mit Si infiltrierbar)
- Wolframcarbid (optional mit Co oder Ni infiltrierbar)

### Bitte sprechen Sie uns an:

#### Fraunhofer-Zentrum für Hochtemperatur-Leichtbau HTL

Gottlieb-Keim-Straße 62  
95448 Bayreuth

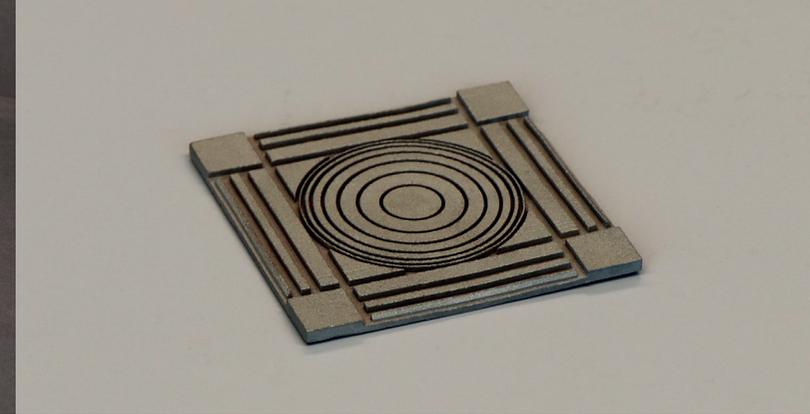
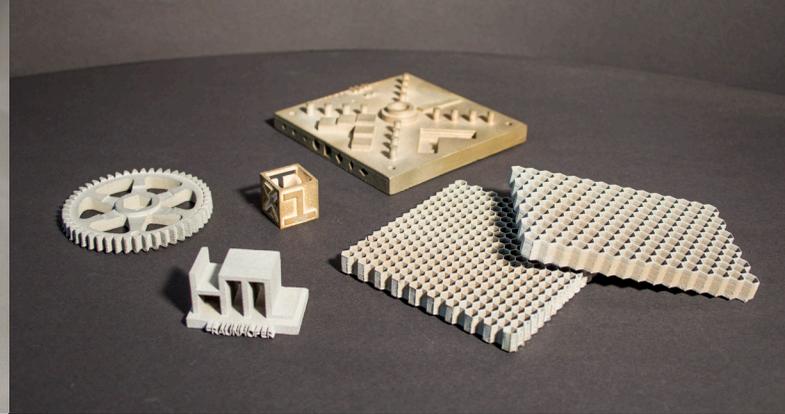
[www.htl.fraunhofer.de](http://www.htl.fraunhofer.de)

Waldemar Walschewski  
Tel.: +49 921 78510-512  
[waldemar.walschewski@isc.fraunhofer.de](mailto:waldemar.walschewski@isc.fraunhofer.de)

Dr. Holger Friedrich  
Tel.: +49 921 78510-300  
[holger.friedrich@isc.fraunhofer.de](mailto:holger.friedrich@isc.fraunhofer.de)



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



## Additive Fertigung

Das Fraunhofer-Zentrum für Hochtemperatur-Leichtbau HTL verfügt über die gesamte pulvermetallurgische Herstellungskette, um Bauteile aus Metall-Keramik-Kompositen zu entwickeln und herzustellen:

- Pulveroptimierung
- Versatzaufbereitung
- Formgebung
- Wärmebehandlung
- Endbearbeitung

Der Fokus liegt auf den additiven Fertigungsverfahren. Mittels moderner 3D-Drucker werden kundenspezifische Bauteile aus verschiedensten Materialien entwickelt und gefertigt.

Die metallischen und keramischen Grünkörper werden mit einem Pulverbett-Drucker im Binder-Jetting-Verfahren realisiert. Auf diese Weise können Grünteile mit komplexer Geometrie hergestellt werden. Die Verdichtung erfolgt über Sinterprozesse oder durch Infiltration von Metallschmelzen in die porösen Grünteile.

## Binder-Jetting-Verfahren

Beim Binder-Jetting-Verfahren werden die Bauteile schichtweise durch das gezielte Aufdrucken eines flüssigen organischen Binders auf ein Pulverbett generiert. Die Komponenten werden danach im Ofen gehärtet und von nicht bedrucktem Pulver befreit, welches aufgereinigt und wiederverwendet werden kann.

Die Druckteile sind nach der Härtung porös. In einem abschließenden Wärmebehandlungsschritt werden die Bauteile entbindert und gesintert und können bei Bedarf durch eine Schmelzinfiltration nachverdichtet werden.

Durch die Kombination des Pulverbettverfahrens mit einem Inkjet-Druckkopf, verschiedenen Binderflüssigkeiten und verschiedenen Infiltrationsmaterialien ist es möglich, komplexe Prototypen und Kleinserien in einer enormen Bandbreite an Werkstoffen von Metallen über Keramiken bis hin zu Metall-Keramik-Kompositen additiv zu fertigen.

## Leistungsangebot

- Identifikation geeigneter Metalle bzw. Metall-Keramik-Komposite für kundenspezifische Fragestellungen
- Auslegung von Bauteilen mittels FE-Verfahren
- Optimierung der Ausgangspulver (z.B. Verbesserung der Fließfestigkeit)
- Entwicklung des Inkjet-Binders (z.B. Binder mit Nanopartikeln)
- 3D-Druck von Preformen aus metallischen oder keramischen Pulvern
- Infiltration der Preformen mit Metallschmelzen
- Ergänzend oder alternativ: Verdichtung durch Sinterprozesse in Standard- oder Spezialatmosphären
- Optimierung von pulvermetallurgischen Wärmebehandlungsprozessen
- Metallographische Gefügeanalyse
- Zerstörungsfreie Bauteilprüfung
- Mechanische Werkstoffprüfung