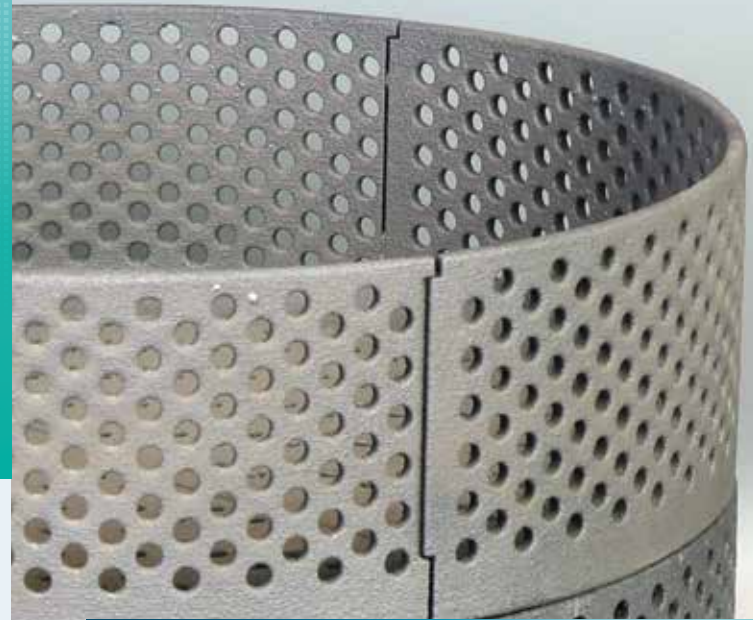


Das Fraunhofer-Zentrum HTL
ist nach ISO 9001:2015 zertifiziert



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** von Inkjet-Bindersystemen (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

Kontakt

Joachim Vogt
Tel. +49 921 78510 417
joachim.vogt@isc.fraunhofer.de

Dr. Holger Friedrich
Tel. +49 921 78510 300
holger.friedrich@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

Additive Fertigung von
Metall-Keramik-
Verbundwerkstoffen



Metall-Keramik- Verbundwerkstoffe

Additive Fertigung

Das Fraunhofer-Zentrum für Hochtemperatur-Leichtbau HTL verfügt über die gesamte pulvermetallurgische Herstellungs-kette, 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.

Technische Daten

- Typ: M-Flex (ExOne)
- Laterale Auflösung: 64 μm
- Schichtdicke: 50 - 200 μm
- Bauraum (X,Y,Z): 400 x 250 x 250 mm
- Baugeschwindigkeit: 3 - 12 mm pro Stunde

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 Binders auf ein Pulverbett generiert. Die Komponenten werden danach im Ofen gehärtet und von nicht bedrucktem Pulver befreit, welches aufgereinigt und wiederverwendet werden kann.

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)

Die Druckteile sind nach Härtung porös. In einem abschließenden Wärmebehandlungsschritt werden die Bauteile entbindert und gesintert oder können z. B. 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.

