



Leistungsangebot

- CAD-Modellerstellung und Konstruktion
- Machbarkeitsstudien
- Fertigung von Prototypen und Kleinserien
- Breite Materialauswahl
- Entwicklung von Ausgangsmaterialien (Pulversätze, Schlicker, Binder- und Tintensysteme)
- Umfassende Bauteilcharakterisierung:
 - Bauteilgeometrie und Formtreue
 - Mechanische, thermische und mechanisch-thermische Eigenschaften
 - Schliffbilder
 - Computertomographie
 - Rasterelektronenmikroskopische Aufnahmen

Kontakt

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

Waldemar Walschewski
Tel. +49 921 78510 512
waldemar.walschewski@isc.fraunhofer.de

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

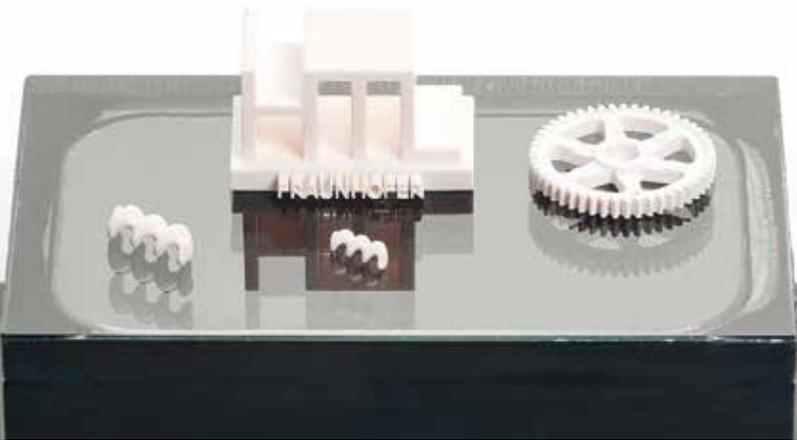
© Fraunhofer-Gesellschaft e.V.,
München 2021



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

Zentrum für Hochtemperatur-Leichtbau HTL

Additive Fertigung von keramischen Bauteilen



Keramische Bauteile

Additive Fertigung

Mit modernen additiven Fertigungsmethoden entwickelt und fertigt das Fraunhofer-Zentrum HTL kundenspezifische Bauteile und Prototypen. Dabei zielt es nicht nur auf die schnelle und kostengünstige Herstellung, sondern auch auf die Erschließung neuer Konstruktionsmöglichkeiten und Designprinzipien in der Fertigung von keramischen, metallkeramischen und metallischen Komponenten ab.

Mithilfe von additiven Fertigungsmethoden lassen sich mit geringem Aufwand filigrane und komplexe Bauteile aus einem Stück erzeugen. Je nach Druckverfahren können auf diese Weise aufwändige Nachbearbeitungsschritte minimiert oder gänzlich vermieden werden. Ferner können je nach Platzbedarf mehrere auch verschiedenartige Teile simultan gefertigt werden. Somit können hohe Formwerkzeugkosten eingespart und Entwicklungszyklen wesentlich verkürzt werden.

Für die additive Fertigung stehen am HTL zwei verschiedenartige, komplementäre Verfahren zur Verfügung, welche die Herstellung von technischer Keramik (sowie von porösen

Technische Daten CeraFab 7500

Laterale Auflösung: 40 μm (635 dpi)
Schichtdicke: 25 μm
Bauraum (X,Y,Z): 76 x 43 x 150 mm
Baugeschwindigkeit: 1 - 3 mm pro Stunde

Verfügbare Materialien

- Oxidkeramiken (Al_2O_3 , 3Y-ZrO₂, Mullit etc.)
- Nichtoxidkeramiken (SiAlON)
- Glas und Glaskeramiken
- Weitere Materialien auf Anfrage

keramischen und dichten metallischen oder metallisch-keramischen Bauteilen) ermöglichen. Optional können mit einem Polymerdrucker vorab Demonstratorbauteile in Kunststoff zur Probe gedruckt werden.

Schlickerbasierter 3D-Druck

Bauteile aus technischer Keramik werden schichtweise mittels badbasierter Photopolymerisation (VPP) erzeugt. Hierbei wird eine keramische Suspension, die keramische Partikel und einen photosensitiven Binder beinhaltet, über eine Belichtungsmaske durch Strahlung im sichtbaren Bereich vernetzt. Die somit auf einer Trägerplattform erzeugten Grünkörper werden anschließend losgelöst, gereinigt, durch einen Wärmebehandlungsschritt entbindert und zur fertigen Keramik gesintert.

Technische Daten M-Flex

Laterale Auflösung: 64 μm
Schichtdicke: 50 - 100 μm
Bauraum (X,Y,Z): 400 x 250 x 250 mm
Baugeschwindigkeit: 3 - 12 mm pro Stunde

Verfügbare Materialien

- Aluminiumoxid (optional mit Glas infiltrierbar)
- Siliziumcarbid (optional mit Si infiltrierbar)

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, das aufgereinigt und wiederverwendet werden kann. Die Druckteile sind nach der Härtung porös. Nach der abschließenden Wärmebehandlung werden sie entbindert und gesintert und können bei Bedarf durch eine Schmelz-infiltration nachverdichtet werden. Durch die Kombination des Pulverbettverfahrens mit einem Inkjet-Druckkopf und verschiedenen Binderflüssigkeiten und Infiltrationsmaterialien lassen sich komplexe Prototypen und Kleinserien in einer enormen Bandbreite an keramischen Werkstoffen bis hin zu Metall-Keramik-Kompositen additiv fertigen.