

## Freiformtechnologie im Mikrobereich: Lasermikrosintern

Am Institut wird seit 2001 eine neuartige Technologie zur freien Generierung von 3D Mikroteilen, das Lasermikrosintern, entwickelt. Durch innovative Weiterentwicklungen der Prozessführung und unter erstmaliger Ausnutzung spezieller Lasereffekte konnte die Formaullösung des selektiven Lasersinterns von gegenwärtig  $> 150\mu\text{m}$  wesentlich verbessert werden. So kann mit dem neuen Verfahren eine Auflösung bei Schlitzen von  $10\mu\text{m}$ , bei Stegen von  $20\mu\text{m}$  (Bild 1) und bei Freiformflächen von unter  $30\mu\text{m}$  erzielt werden. Bei der Technologie werden das Handling der ultrafeinen Pulver und der Lasersinterprozess in einer Vakuumkammer durchgeführt. Dafür wurden jeweils neuartige zum Patent angemeldete Vorrichtungen und Verfahren entwickelt. Die Maschinen für das Verfahren liefert exklusiv die 3D-Micromac AG Chemnitz.

Aus sub- $\mu\text{m}$ -körnigen Metallpulvern wurden mit dieser Methode Präzisionsteile mit Aspektverhältnissen  $>12$  und Oberflächenrauheiten  $R_a$  bis  $1,5\mu\text{m}$  hergestellt (Bild 2). Eine angepasste Rakelmethode erlaubt den Auftrag feinst glatter Pulverschichten. Das Material wird mit gütegeschalteten Laserpulsen bearbeitet. Mit dieser Methode können sowohl Pulver refraktärer Metalle als auch niedriger schmelzender oder Gemische gesintert werden. Bis jetzt wurden Teile und 3D Strukturen aus W, W/Cu, W/Al, W/Mo, Cu, Ti, Ag und Al generiert.

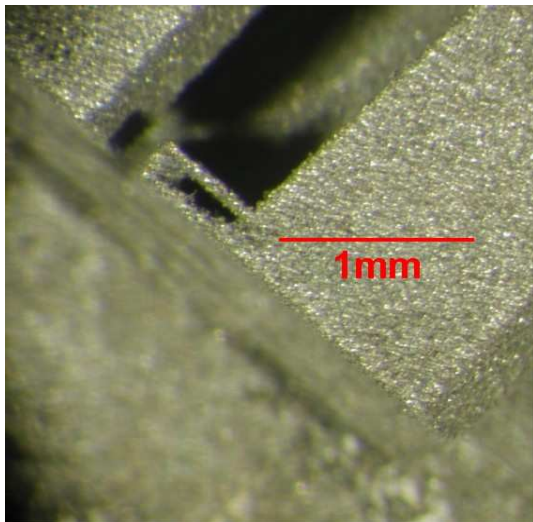


Bild 1: Funktionsbauteil mit versteckten Kanälen und Wandstärken von  $20\mu\text{m}$

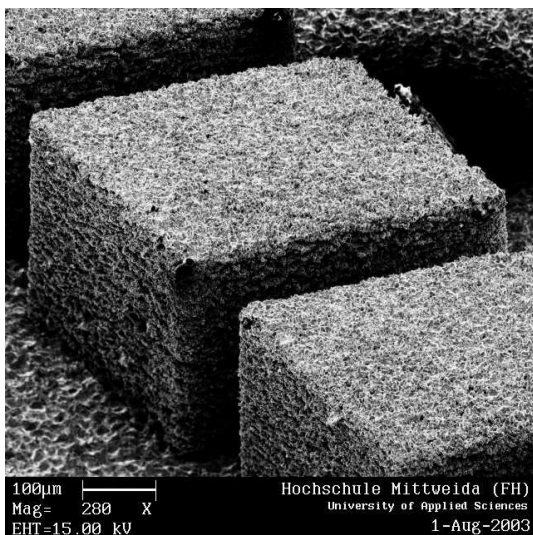


Bild 2: Optimierte Oberflächenrauheit

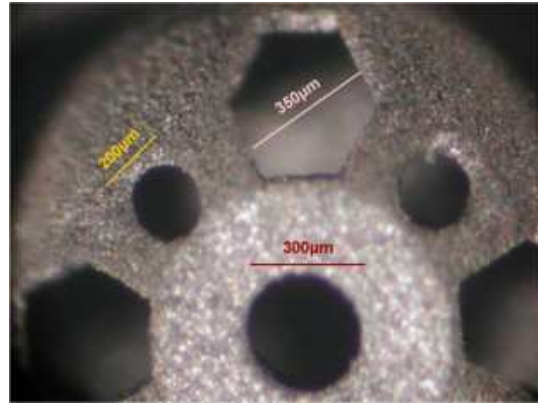


Bild 3: Teststruktur mit Hinterschneidung

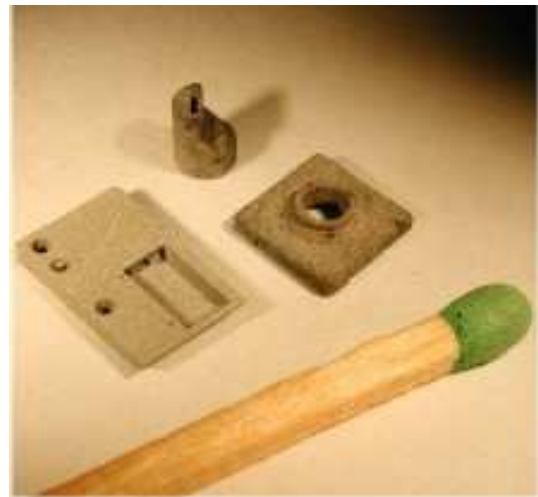


Bild 4: verschiedene Mikroteile aus W

Die Präzisionsteile können entweder fest mit dem Substrat verbunden oder über eine Sollbruchstelle abtrennbar generiert werden. Hinterschneidungen sind mit Stützkörpern bis zu einem Winkel von  $90^\circ$  realisierbar (Bild 3). Ohne Stützkörper wird ein parameterbedingter maximaler Hinterschneidungswinkel  $> 70^\circ$  erreicht.

Das Lasermikrosintern kann sowohl als Rapid Prototyping Technologie zur schnellen Herstellung von Mikroteilen aus 3D Daten, um z.B. die Funktionalität im Mikrobereich überprüfen zu können, als auch für das Rapid Tooling zur Erzeugung von mikrostrukturierten Werkzeugeinsätzen verwendet werden (Bild 4). Außerdem ist das Verfahren als Serienproduktionstechnologie für Mikroteile geeignet, da z.B. in einem Bauraum mit einem Volumen von  $1\text{ cm}^3$  ca. 5000 Teile mit Abmessungen von  $500 \times 500 \times 500\mu\text{m}^3$  generiert werden können. Bei einer Gesamtbauzeit von 20 Stunden wären das nur 15s pro Bauteil! Erste Anwendungen in diese Richtung zeichnen sich ab.

Unserer besonderer Dank gilt dem BMBF/PFT für die Förderung des Verbundprojektes „Vakuum SLS“ (FK 02PP1110, Forschung für die Produktion von morgen, Projektträger FZK, Außenstelle Dresden) und allen beteiligten Firmen und Instituten für die sehr gute Zusammenarbeit. Weitere Informationen sind auf den Internetseiten des Institutes zu finden: [www.laserinstitut.org](http://www.laserinstitut.org).

### Kontakt:

R. Ebert  
Lasereinstitut Mittelsachsen e.V. an der  
Hochschule Mittweida (FH)  
Technikumplatz 17  
D-09648 Mittweida  
Tel.: 03727 581401 / Fax. 03727 581496  
e-mail: ebert@htwm.de