

## Industrielle Nachbearbeitungsstrategien für lasergenerierte Werkzeuge und Bauteile

### Ausgangssituation

Selektives Laserstrahlschmelzen bietet eine Vielzahl von wirtschaftlichen Vorteilen und neuen konstruktiven Möglichkeiten. Der schichtweise Aufbau aus losem Metallpulver ermöglicht gänzlich neue Geometrien. Komplexe Freiformoberflächen lassen sich so direkt aus den CAD-Daten herstellen. Durch den schichtweisen Aufbau haben lasergenerierte Bauteile eine weniger glatte Oberfläche als konventionell hergestellte Teile. Die Oberfläche von Schrägen besteht aus den Stufen der einzelnen Schichten. Hinzukommen Pulverreste, die an den Bauteilen haften bleiben. Die Oberfläche von lasergenerierten Bauteilen ist daher sehr rau. Für den Einsatz der Bauteile im Sichtbereich und für Werkzeugformen müssen die Oberflächen nachbearbeitet werden. Gemeinsam mit einem deutschen Maschinenbauer wird untersucht, wie die Oberflächen verbessert werden können.

### Vorgehensweise

Bei den Untersuchungen werden zwei Zielrichtungen verfolgt. Zum Einen werden verschiedene Verfahren untersucht, mit denen die Oberflächenrauheit reduziert werden kann, zum Andern werden Verfahren untersucht, mit denen die Oberfläche strukturiert werden kann. So kann zum Beispiel mit einer Ledernarbung die Struktur der lasergenerierten Oberfläche versteckt werden. Bisher wird eine solche Strukturierung durch Ätzen hergestellt. Beim Ätzen kann nur mit hohem Aufwand ein Profil mit unterschiedlichen Tiefen eingebracht werden. Mit modernen Laser-

abtragmaschinen ist es möglich, Strukturen mit unterschiedlichen Tiefen von komplexen Freiformgeometrien abzutragen. Die Strukturierung kann auch bereits in einem CAD-System auf die Bauteile aufgebracht werden. Die Bauteile werden dann bereits mit einer strukturierten Oberfläche aufgebaut.

### Ergebnisse

Die Untersuchungen wurden im Herbst 2010 gestartet. In einem ersten Schritt wurden aus einer Vielzahl von möglichen Verfahren zur Verbesserung der Oberfläche von lasergenerierten Bauteilen die Vielversprechendsten für die weiteren Untersuchungen ausgewählt. Für die Erprobung dieser Verfahren wurden verschiedene Bauteile mittels selektivem Laserstrahlschweißen hergestellt. Die Bauteile wurden so konstruiert, dass sie möglichst viele verschiedene Herausforderungen für die einzelnen Verfahren bieten. Anhand der Bearbeitungsergebnisse konnten Verfahren ausgewählt werden, die den besten Kompromiss zwischen Oberflächenqualität, Bearbeitungszeit und Kosten bieten. Parallel dazu wurden verschiedene Lasersysteme und Verfahren zur Strukturierung der Oberflächen untersucht. Für alle betrachteten Verfahren wird in einem zweiten Schritt ein Industrialisierungskonzept entwickelt und die Einführung bei unserem Projektpartner unterstützt.

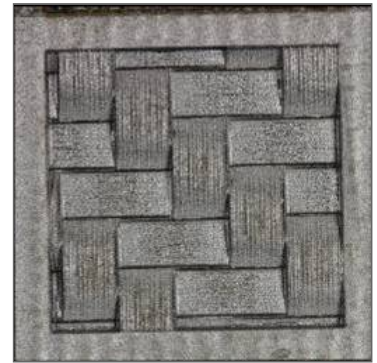


Abbildung 1: Herstellung von beliebigen Oberflächenstrukturen

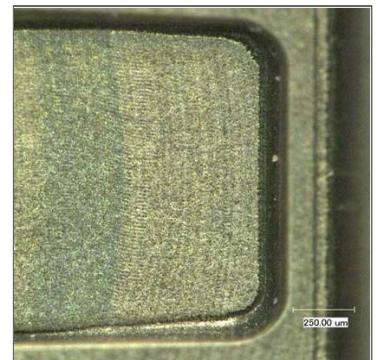


Abbildung 2: Oberflächenverbesserung mit Picosekundenlaser



Abbildung 3: Verbesserung der Oberfläche durch andere Verfahren

### Kontakt:

Hendrik Schonefeld  
Tel: +49(0)40-42 878-4466  
Email: hendrik.schonefeld@tu-hamburg.de  
LZN Laser Zentrum Nord GmbH  
Am Schleusengraben 14  
21029 Hamburg