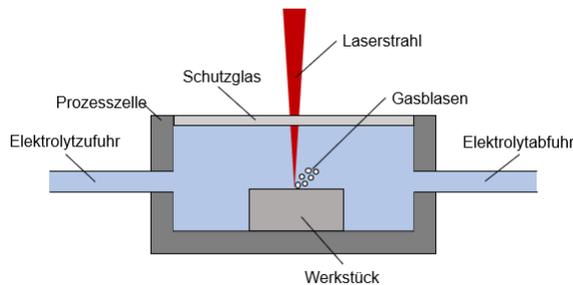


## Projekt „laser-chemische-Materialbearbeitung“ mittels Überdruckzelle gestartet

Mit dem Ziel die laserchemische Materialbearbeitung weiterzuentwickeln, startete im Oktober 2018 am BIAS - Bremer Institut für angewandte Strahltechnik GmbH, ein Projekt zur



Simons 2018

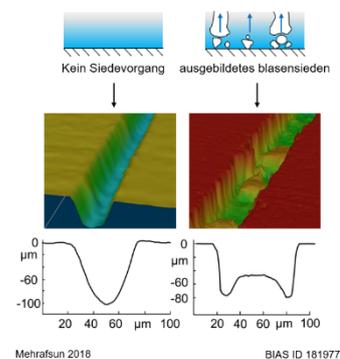
BIAS ID 181976

1: konstruierte Prozesszelle für Überdruckversuche

Weiterentwicklung der laserchemischen Oberflächenbearbeitung. Die laserchemische Bearbeitung beschreibt einen Prozess, indem die Verfahren der Laserbearbeitung und der chemischen Bearbeitung kombiniert werden (siehe Bild 1). Ziel der aktuellen Forschung ist, die laserchemische Materialbearbeitung langfristig im Bereich der industriellen Mikrostrukturierung zu etablieren.

Durch die fortschreitende Miniaturisierung von Bauteilen und Komponenten werden immer höhere Ansprüche an die Fertigungsverfahren für den Mikrobereich gestellt. Die klassischen Bearbeitungs- und Fertigungsverfahren chemischer Verfahren, beispielsweise Ätzzvorgänge, oder Fertigungsverfahren nach der DIN 8580, beispielsweise Zerspanen oder klassische Laserbearbeitung, stoßen hinsichtlich Qualität und Präzision an ihre Grenzen. Im Rahmen des SFB 747 „Mikrokalturnformen“ konnte gezeigt werden, dass komplexe Geometrien mit hoher Präzision verwirklicht werden können. Nachteilig wirkt sich momentan das temperaturabhängige kleine Bearbeitungsfenster und die relativ geringe Bearbeitungsgeschwindigkeit aus.

Bei der Bearbeitung der Materialien mit Säuren entstehen durch die Temperatureinwirkung des Lasers an der Materialoberfläche Temperaturen über 100 °C. Diese Temperaturen sind im Vergleich zur klassischen Laserfertigung sehr gering, sodass der thermische Einfluss auf den Werkstoff vernachlässigt werden kann. Dennoch kommt es zu einem Sieden der Säure. Durch diesen Siedevorgang entstehen Blasen auf dem zu bearbeitenden Material, welche den Prozess der Laserbearbeitung stören, zu einer sinkenden Abtragsrate führen und sich negativ auf die Oberflächenqualität auswirken (vgl. Bild 2). Durch die Siedevorgänge ist das Prozessfenster auf den Temperaturbereich von ca. 70 °Celsius bis ca. 104 °Celsius (Siedetemperatur der Säure 104 °C bei 1,013 bar) begrenzt. Die bestehenden Limitierungen des laserchemischen Prozesses sollen durch eine Weiterentwicklung behoben werden.



Mehrafsun 2018

BIAS ID 181977

2: Vergleich der Abträge mit und ohne Blasensieden

Durch eine Erhöhung des Prozessdrucks verschiebt sich der Siedepunkt der Säure, weshalb die Entstehung von Gasblasen verhindert werden kann. Das Elektrolyt, in diesem Fall Phosphor- oder Schwefelsäure, wird in eine Prozesszelle gepumpt, wodurch in dieser ein Druck von bis zu 8 bar entsteht. Durch diese Druckerhöhung wird die Siedetemperatur der Säure in einen höheren Temperaturbereich verschoben und das Arbeitsfenster für die LCM-Bearbeitung steigt von ca. 70 °C auf bis zu 200°C.

Neben der Entwicklung einer geeigneten Prozesszelle sind im Rahmen des Projektes der Einfluss des hohen Druckes auf Abtragsqualität und -rate , sowie die Erhöhung der Verfahrensgeschwindigkeit des Lasers zu untersuchen.

Das Vorhaben ist ein durch die DFG(Projektnummer 403820352 ) gefördertes Projekt mit einer Projektlaufzeit von zwei Jahren.

---

**Presse-Kontakt:**

Christine Steffens  
Öffentlichkeitsarbeit / Veranstaltungen  
BIAS – Bremer Insitut für angewandte Strahltechnik GmbH  
Klagenfurter Str. 5  
28359 Bremen  
E-Mail: [steffens@bias.de](mailto:steffens@bias.de)  
[www.bias.de](http://www.bias.de)

**Wissenschaftlicher Ansprechpartner:**

Marcel Simons  
wissenschaftlicher Mitarbeiter / PhD student  
E-Mail: [simons@bias.de](mailto:simons@bias.de)

**Bildrechte:**

Bild 1: BIAS; Marcel Simons  
Bild 2: BIAS; Salar Mehrafsun  
Alle Bildrechte liegen bei BIAS GmbH, Abdruck mit Quelle möglich