

## Editorial

Über *Endspurt* wird im Sport vermutlich weniger berichtet, als beispielsweise in der Werbung oder den Nachrichten. Nichts desto trotz, bemüht sich auch der SFB 747 dieser Metapher: die Wissenschaftler/innen forschen emsig, um sich beim Abschlusskolloquium des SFB 747 im Rahmen der 5th International Conference on New Forming Technology in Bremen erfolgreich zu präsentieren. Der SFB 747 befindet sich also kurz vor der Zielgeraden im *Endspurt*. Aber, wie alle Aphorismenfreund/innen auch wissen, liegt in jedem *Endspurt* ein neuer Anfang inne. Und diese Weisheit können wir nur unterstreichen, denn die Institute des SFB haben in den vergangenen Jahren gemeinsam viele neue Kompetenzen entwickelt und sind jetzt Profi rund um die Mikroproduktion. Dass das interessant für Kooperationen in Wirtschaft und Forschung ist, hat uns nicht zuletzt die Präsenz des SFB 747 auf der HANNOVER MESSE gezeigt. Wir sind auf zukünftige Kooperationen gespannt und freuen uns auf das Abschlusskolloquium.

Wir wünschen viel Vergnügen bei der Lektüre dieses Newsletters!

Ihr SFB-Team

## Erhöhung der Standzeit von Mikrotiefziehwerkzeugen

Joseph Sven

Teilprojektleiter des Projekts B3 „Werkzeuglebensdauer“ ist Herr Prof. Dr.-Ing. Frank Vollertsen vom BIAS – Bremer Institut für angewandte Strahltechnik GmbH

Joseph Seven

Joseph Seven studierte von Oktober 2011 bis Juli 2017 Produktionstechnik an der Universität Bremen. Im Januar 2018 begann er seine Arbeit als wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Arbeitsgruppe Mikrofertigung am BIAS – Bremer Institut für angewandte Strahltechnik GmbH. Hier bearbeitet er im Sonderforschungsbereich 747 „Mikrokaltumformen“ das Teilprojekt B3 „Werkzeuglebensdauer“.



Bild 1: Joseph Seven, M.Sc.

### Werkzeuglebensdauer

Der Trend zur Miniaturisierung, besonders in der Unterhaltungselektronik, Kommunikation und Medizintechnik, hält weiter an. So werden beispielsweise Smartphones mit jeder Generation dünner und leichter und die vom Unternehmen gesetzte Stückzahl steigt rasant an. Der Werkzeugverschleiß, der die Ausfallzeit einer Anlage und somit entscheidend

## Inhaltsverzeichnis

- 01 B3: Werkzeuglebensdauer
- 02 A2: Wärmebehandlung
- 03 Hannover Messe
- 03 Leibniz IWT
- 03 Vatsal Mistry – DAAD-Preis 2017
- 03 Ankündigung 5 ICNFT & Abschlusskolloquium
- 04 Science goes Public
- 04 Ausstellung im citylab
- 04 Nachwuchsförderung

die Produktivität bestimmt, ist im Mikrobereich wenig erforscht.

Ziel des Projekts „Werkzeuglebensdauer“ ist die Erhöhung der Standzeit von Mikrotiefziehwerkzeugen. Ein kombinierter Schneid- und Ziehring wird in einem Folgewerkzeug für die Herstellung von Näften mit 200 Hüben pro Minute eingesetzt, um Verschleiß in einem kontinuierlichen Prozess zu erzeugen.

Im kombinierten Schneid- und Tiefziehprozess wird der Werkstückwerkstoff Reinaluminium (Al99.5) eingesetzt. Mit einem Werkzeug aus konventionellem Kaltarbeitsstahl 1.2379 werden im geschmierten Zustand 80000 Näfte produziert. Die Verschleißmechanismen wurden in diesem Versuch insbesondere mit Kantenausbrüchen durch Oberflächenzerrüttung identifiziert. Eine Napfproduktion ist dann nicht mehr möglich und das Werkzeug muss ausgetauscht werden.

Um die Stückzahl von Al99.5-Näften zu erhöhen, wird der Schneid- und Ziehring aus 1.2379 mit Stellite 21 ersetzt. Stellite 21 ist eine Co-Cr-Legierung und wird im selektiven Laserschmelzen (SLM) für die endformnahe Fertigung des Werkzeugs (Bild 2) eingesetzt.

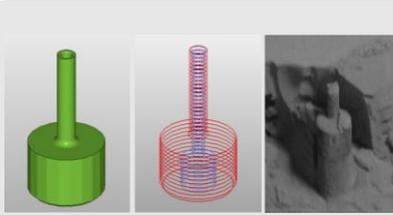


Bild 2: Herstellung eines Werkzeugs im selektiven Laserschmelzen (SLM).

Das SLM ist eine additive Fertigungstechnologie, die pulvermetallurgisch Bauteile aus einem CAD Modell generieren kann. Der generativ hergestellte Schneid- und Ziehring wird mittels Mikroschleifen und Mikrofräsen endbearbeitet. Das Ergebnis zeigt, dass mit dem SLM-Werkzeug bis zu 230000 Näpfe aus Al99.5 produzierbar sind. Damit wurde im Vergleich zum konventionellen Kaltarbeitsstahl als Werkzeugwerkstoff eine Steigerung der Stückzahl um 290 % erreicht.

Stellite 21 ist außer der geringeren Härte gegenüber 1.2379 duktiler. Resultierend aus dem duktilen Verhalten treten am SLM-Werkzeug keine Kantenausbrüche auf, sondern Kantendeformationen. In Bild 3 sind Kantenausbrüche bei 1.2379 (links oben) und die Deformationen bei Stellite 21 (links unten) zu erkennen.

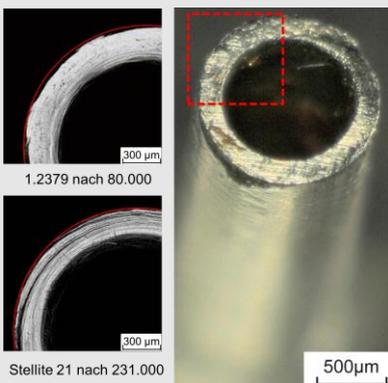


Bild 3: Vergleich von verschlissenen Werkzeugen aus 1.2379 (links oben) und Stellite 21 (rechts oben)

Deformationen an der Schneidkante haben einen geringeren Einfluss auf die Werkzeuglebensdauer als Kantenausbrüche. Bei einem Kantenausbruch entsteht eine Fase an der Schneidkante, wodurch die Ronden mit einem Knick ausgestanzt werden. Die geknickten Ronden können dann

nicht passend tiefgezogen werden, da reibbedingt die Stempelkraft steigt und die Ronde reißt. Bei einer Deformation der Kante können Ronden ohne ausschlaggebende Defekte ausgestanzt und im nächsten Schritt zu Näpfen tiefgezogen werden.

Ein duktileres Werkzeugverhalten hat demnach einen positiven Einfluss auf die Erhöhung der Werkzeuglebensdauer. Diese Erkenntnis wird für die weitere Erhöhung der Lebensdauer von Mikrotiefziehwerkzeugen genutzt. ■

## Wärmebehandlung von Mikrohalbzügen und umgeformten Mikrobau- bauteilen

Anastasiya Tönjes, M.Sc.

Teilprojektleiter des Teilprojekts A2 „Wärmebehandlung“ ist Prof. Dr.-Ing. H.-W. Zoch vom Leibniz-Institut für Werkstofforientierte Technologien - IWT.

Anastasiya Tönjes

Anastasiya Tönjes studierte von Oktober 2010 bis März 2015 Produktionstechnik an der Universität Bremen. Seit April 2015 arbeitet sie als wissenschaftliche Mitarbeiterin in der Abteilung Leichtbauwerkstoffe der Hauptabteilung Werkstofftechnik am Leibniz-Institut für Werkstofforientierte Technologien – IWT.



Bild 4: Anastasiya Tönjes, M.Sc.

## Wärmebehandlung von Mikrohalbzügen und umgeformten Mikrobau- bauteilen

In den ersten zwei Förderphasen konnte gezeigt werden, dass mit dem rund fünf Meter hohen Fallrohrfen die angestrebte homogene Kurzzeit-

wärmebehandlung von kaltumgeformten Mikrobau-  
teilen wie Näpfen oder rundgeknetzten Drähten bis zu einer Bauteildicke von max. 400 µm in wenigen Sekunden möglich ist. Das Ziel des Teilprojekts in der dritten Förderphase ist es, hochgetaktete und zugleich stabile Kurzzeitwärmebehandlungsprozesse im Fallrohrfen zur Massenfertigung maß- und formhaltiger kaltumgeformter Mikrobau-  
teile zu realisieren.

Die Dauer der Wärmebehandlung im Fallrohrfen wurde bisher durch das Gewicht und die Geometrie der Bauteile definiert. Um die Wärmebehandlungsdauer bei Bedarf gezielt erhöhen zu können, wurde eine radiale Gasgegenstromdüse (Bild 5) konzipiert und am unteren Ende des Ofenrohres angebracht.



Bild 5: Radiale Gasgegenstromdüse zur Erhöhung der Wärmebehandlungsdauer im Fallrohrfen

Neben der Steuerung der Falldauer lässt sich mit dem Einsatz der Gegenstromdüse außerdem ein Abbremsen der Bauteile am Fallrohrfenende realisieren und so die Gefahr einer mechanischen Beschädigung beim Auftreffen z.B. auf die Wasseroberfläche beim Abschrecken minimieren.

Des Weiteren wurden Versuche mit geschwärzten Bauteilen durchgeführt. Durch das Schwärzen wurde das Absorptionsvermögen der Wärmestrahlung erhöht, was zur Folge hat, dass die Bauteile schneller die gewünschte Temperatur erreichen und somit eine längere Haltephase durchlaufen. Die Schlifffbilder von einer unbeschichteten und einer beschichteten Probe aus C100 nach der Wärmebehandlung werden in Bild 6 gezeigt.

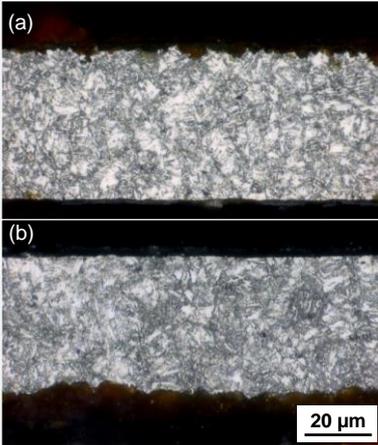


Bild 6: Schlißbilder der (a) unbe-schichteten und (b) geschwärzten Proben aus C100 nach der Wärme-behandlung im Fallrohröfen bei 1300°C.

Durch die Zusammenwirkung von der Gegenstromdüse und dem schwarzen Lack kann sowohl die Dauer der Wärmebehandlung als auch die auf-genommene Wärmemenge erhöht werden. ■

### Hannover Messe

Messeauftritt des SFB 747

Vom 23. – 27. April präsentierte der SFB 747 wesentliche Ergebnisse der Arbeiten der vergangenen und der aktuellen Förderphase.



Bild 7: Messestand des SFB 747

Dabei ging es nicht nur um einen Rückblick auf die erzielten For-schungsergebnisse, sondern auf die-ser Basis vielmehr auch darum, neue Ideen und Bedarfe für zukünftige Pro-jekte und Kooperationen zu ermitteln. So wurden in zahlreichen Gesprächen mit industriellen Anwendern oftmals bereits sehr konkrete Anfragen disku-tiert. ■

### Leibniz IWT

IWT wird Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft

Seit Januar 2018 ist die Stiftung Insti-tut für Werkstofftechnik (IWT) Mit-glied der Leibniz-Gemeinschaft. Die Mitglieder der Leibniz-Gemeinschaft beschlossen auf der Jahrestagung in Berlin die Aufnahme des IWT.



Bild 8: (von links) Prof. Bernd Scholz-Reiter, Prof. Ekkard Brinksmeier und Prof. Bernd Mayer

„Wir freuen uns sehr über das posi-tive Ergebnis der Abstimmung, welches den Startschuss zu einer neuen Ära des IWT gibt“, sagte Professor Zoch, geschäftsführender Direktor und Lei-ter der Hauptabteilung Werkstoff-technik des IWT. Es wird zukünftig Sektion D (Mathematik, Natur- und Ingenieurwissenschaften) der Leibniz-Gemeinschaft angehören. ■

### DAAD-Preis 2017

Auszeichnung für Vatsal Mistry

Vatsal Mistry hat den Preis des Aka-demischen Austauschdienstes (DAAD) 2017 der Universität Bremen erhal-ten. Den SFB unterstützt er durch sei-ne studentische Mitarbeit am Teilpro-jekt "Simultaneous Engineering". Er ist Student des Masterstudiengangs Control, Microelectronics and Micro-systems (M.Sc.) und möchte sein hier gelerntes Wissen später in seinem Heimatland teilen. Er engagiert sich als Leiter der indischen Gemeinschaft ISAB an der Uni. Zusammen mit ande-ren Mitgliedern organisiert er Veran-staltungen und Feste und hilft neu ankommenden Studierenden aus In-dien dabei, sich im Alltag in Bremen und an der Uni zurechtzufinden.



Bild 9: Vatsal Mistry

Die Auszeichnung würdigt besondere akademische Leistungen und gesell-schaftliches Engagement. ■

### ICNFT 2018 & Abschlusskolloquium

18. – 21.09.2018 in Bremen

Wir möchten Sie vielmals dazu einla-den, auf der 5. International Confe-rence on New Forming Technology (ICNFT 2018) die neuesten Trends und Erkenntnisse zu Umformtechnologien zu diskutieren.



Bild 10: ICNFT 2018 in Bremen

Die Veranstaltung findet vom 18.-21.9.2018 in Bremen statt. Wir erwar-ten renommierte Keynote-Vortragende und spannende Vor-trags- und Poster-Sessions mit inter-nationalen Beiträgen sowie ein inter-essantes Rahmenprogramm. Weite-re Informationen finden Sie unter: <http://www.icnft2018.com/>

Das Abschlusskolloquium des SFB 747 ist am 20.9.2018 als Special Session „Micro Cold Forming“ in die Veran-staltung integriert. ■

## Science goes Public

Wissenschaftskommunikation

Dr. Iwona Piotrowska-Kurczewski präsentierte ihre Arbeit im SFB in der Oberflächenbearbeitung von Mikrowerkzeugen am 22. April bei Science Goes Public in der Feldschlösschen Bar. Die gemütlichen Bar war bis zum letzten Platz gefüllt.



Bild 11: Dr. Iwona Piotrowska-Kurczewski

Dabei betrachtete sie Cocktails als Beispiel für inverse mathematische Probleme und Kronkorken als Beispiel für das Tiefziehen, um wissenschaftliche komplexe Themen alltagsnah und unterhaltsam zu vermitteln.

## Spotlights zur beherrschten Massenproduktion von Mikrobauteilen

Bilderausstellung im citylab

Von Dezember bis April zeigte die Ausstellung „Spotlights zur beherrschten Massenproduktion von Mikrobauteilen“ Eindrücke und Verfahren des SFB großformatig in der Innenstadt.



Bild 12: Ausstellungsansicht

Besucher/innen erfuhren Wissenswertes über den SFB 747 und die Forschungsfragen rund um das Mikrokalturnformen. Es wurde über Umformverfahren, eingesetzte Materialien, die Werkzeugherstellung und Prüfverfahren informiert.

## Nachwuchsförderung

Wissenschaft zum Mitmachen

Schüler/innenbesuch

Seit dem letzten Newsletter waren wieder viele Schüler/innen zu Gast im SFB 747. Einige von Ihnen waren nur ein paar Stunden hier und haben an den Workshops Mikro-Stop-Motion oder dem Bau von Mikro-Mobilen teilgenommen. Hierzu gehörten Schüler/innen des Gymnasiums Links der Weser und eine Schulklasse der Neuen Oberschule Gröpelingen. Andere haben hier Ihre Facharbeiten geschrieben und waren fast ein halbes Jahr immer wieder in den Laboren des SFB, wie Schüler/innen der 11. Jahrgangsstufe des Gymnasiums Horn. Diese haben sich unter Anleitung von Anastasiya Tönjes mit der Wärmebehandlung von kleinen Bauteilen im Fallrohrföfen auseinandergesetzt. Insbesondere ging es um die Frage, welchen Einfluss die Schwärzung von Bauteilen auf die Bauteileigenschaften nach der Wärmebehandlung hat. Für die Schüler/innen war dies ein gelungener erster Einblick in das wissenschaftliche Arbeiten. Außerdem hat sich der SFB am Tag der Physik und dem Weltretter-Tag beteiligt. Bei letzterem haben sich die Schüler/innen mit der optischen Messung kleiner Teile mittels Interferometer auseinandergesetzt.



Bild 13: Einblicke in die Arbeit der Wissenschaftler/innen

Lehrer/innenbesuch

Aber nicht nur Schüler/innen haben den SFB 747 besucht. Auch Lehrer/innen des Netzwerks MINT-freundliche Schulen haben am 21. März das Projekt mikromal besucht. Bei dem Treffen ging es um die Frage, wie die Workshops der Nachwuchsförderung des SFB 747 Schulen über die Laufzeit des SFB hinaus zur Verfügung gestellt werden können.

## Termine

### 2018

18.-21.09. 5<sup>th</sup> ICNFT 2018

20.09. Abschlusskolloquium  
SFB 747

Wir bedanken uns bei der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) für die finanzielle Unterstützung des SFB 747.

## Beteiligte Institute



## Impressum

Herausgeber: SFB 747

Sprecher:  
Prof. Dr.-Ing. Frank Vollertsen

Klagenfurter Straße 5  
28359 Bremen  
Telefon +(49) 0421 / 218 58001  
Telefax +(49) 0421 / 218 58063

Web:  
[www.sfb747.uni-bremen.de](http://www.sfb747.uni-bremen.de)  
[facebook.com/sonderforschungsbereich747/](https://facebook.com/sonderforschungsbereich747/)

Redaktion:  
Malte Behlau  
Dr.-Ing. Sybille Friedrich

[behlau@bias.de](mailto:behlau@bias.de)