

Editorial

Der Sonderforschungsbereich 747 „Mikrokaltumformen“ ist am 27. und 28. November 2017 Gastgeber des 8. Kolloquiums Mikroproduktion. Das Kolloquium, welches im Zweijahresrhythmus an wechselnden Orten in Deutschland stattfindet, gewährt Einblicke in die neuesten Forschungsergebnisse und die industriellen Aspekte der Mikro-technik. Wir freuen uns auf Ihren Besuch.

Wir möchten Sie außerdem auf die vom 19.9.-21.9.2018 in Bremen stattfindende CIRP gesponserte 5th International Conference on New Forming Technology (ICNFT 2018) aufmerksam machen. Das Abschlusskolloquium des SFB 747 am 20.9.2018 ist als spezielle Session in die Veranstaltung integriert. Aktive Beiträge zur 5. ICNFT 2018 können bis zum 31.10.2017 eingereicht werden.

Ihr SFB-Team

Einfluss der Werkzeuggeometrie auf die Prozessstabilität beim Mikrotiefziehen

Lukas Heinrich, M.Sc.

Projektbearbeiter des Teilprojekts B7 „Prozessstabilität“ ist Herr Lukas Heinrich. Leiter des Projekts ist Herr Prof. Dr.-Ing. Frank Vollertsen.



Bild 1: Lukas Heinrich, M.Sc.

Lukas Heinrich

Lukas Heinrich studierte von Oktober 2010 bis April 2016 Systems Engineering an der Universität Bremen. Seit

Mai 2016 arbeitet er als wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Arbeitsgruppe Mikrofertigung am BIAS – Bremer Institut für angewandte Strahltechnik GmbH. Hier beschäftigt er sich mit der Mikroblechumformung.

Einfluss der Werkzeuggeometrie auf die Prozessstabilität beim Mikrotiefziehen

Der Bedarf an Mikrobauteilen für die Bereiche der Unterhaltungselektronik, Kommunikation und Medizintechnik nimmt stetig zu. Durch die Verfügbarkeit neuer Fertigungsverfahren werden immer kleinere und leichtere Produkte ermöglicht. Das Projekt „Prozessstabilität“ beschäftigt sich im Rahmen des Sonderforschungsbereichs 747 Mikrokaltumformen mit der Beherrschung solcher Fertigungsverfahren im Mikrobereich (Projektionsfläche des Bauteils <math><1 \text{ mm}^2</math>) am Beispiel des Mikrotiefziehprozesses. Das Mikrotiefziehen dient hier als Referenzprozess für eine Vielzahl von Blechumformprozessen im Mikrobereich. Um möglichst große Ziehverhältnisse zu erzielen,

Inhaltsverzeichnis

- 01 B7: Prozessstabilität
- 02 B4: Bauteilfestigkeit
- 03 OptecNet Jahrestagung
- 03 Ehrenprofessur Prof. Brinksmeier
- 03 Kolloquium „Mikroproduktion“
- 03 ICNFT 2018
- 03 Facharbeiten im SFB 747
- 04 Kids Day 2017
- 04 OPEN CAMPUS 2017
- 04 Techniker im SFB 747
- 04 Termine

wird ein mehrstufiger Tiefziehprozess betrachtet, wie er in Bild 2 zu sehen ist.

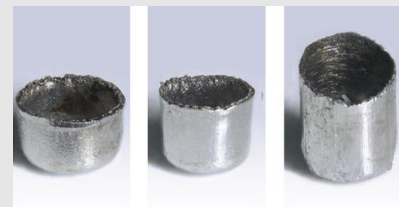


Bild 2: Mehrstufiger Ziehprozess bestehend aus zweimaligen Tiefziehen und anschließendem Abstreckgleitziehen

Der bereits tiefgezogene Napf wird in diesem Fall nochmals umgeformt. Auf diese Weise lassen sich auch größere Ziehverhältnisse erreichen, als dies in einem einstufigen Prozess möglich wäre. Der SFB beschäftigt sich nun vor allem mit der Frage, wie sich Werkzeuggeometrieänderungen auf eine solche Prozesskette auswirken. Das übergeordnete Ziel ist das Tolerance Engineering, also das Verständnis wie sich die erzielbaren Toleranzen der Werkzeuge auf die der Bauteile auswirken und wie diese in einem mehrstufigen Prozess miteinander in Beziehung stehen. Um dieser Frage nachzugehen ist es nötig,

eine besonders reproduzierbare Prozessführung zu garantieren. So müssen z.B. die Ronden sehr genau auf dem Ziehring positioniert werden. Hierfür wurde im SFB ein Positioniersystem entwickelt, mit dem sich diese mit einer Abweichung $< 10 \mu\text{m}$ zentrisch auf dem Ziehring positionieren lassen (Bild 3).



Bild 3: Pneumatischer Greifer zur Positionierung der Mikroronden auf dem Ziehring

Um die Anzahl kostenintensiver Laborversuche zu verringern, wird häufig auf die Möglichkeit der finiten Elementen Methode (FEM) zurückgegriffen. Hierdurch ist es möglich, einen noch tieferen Einblick in den Prozess zu erhalten. In Bild 4 ist so ein Simulationsmodell exemplarisch dargestellt.

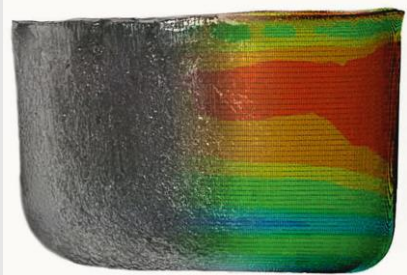


Bild 4: Realversuch und FEM-Simulation

Nun ist es erstmals gelungen, die fertigungsbedingten Geometrieabweichungen des Mikrotiefziehwerkzeuges im Simulationsprozess darzustellen und die Auswirkungen auf das Ziehteil abzubilden. Damit ist es jetzt möglich - insbesondere für mehrstufige Ziehprozesse - die notwendigen Fertigungstoleranzen der Mikrotiefziehwerkzeuge zu ermitteln, um final ein Gutteil fertigen zu können. ■

Mechanische Eigenschaften von Mikrohalbzeugen und daraus hergestellten Bauteilen

Dr. rer. nat. Bernd Köhler

Teilprojektleiter des Teilprojekts B4 „Bauteilfestigkeit“ sind Frau Prof. Dr.-Ing. Brigitte Clausen und Herr Prof. Dr.-Ing. H.-W. Zoch von der Stiftung Institut für Werkstofftechnik (IWT).

Bernd Köhler

Dr. rer. nat. Bernd Köhler studierte Physik an der Universität Göttingen und promovierte dort 1999 auf dem Gebiet der Metallphysik. Seit 2006 ist er als wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Abteilung Strukturmechanik der Hauptabteilung Werkstofftechnik des IWT tätig.



Bild 5: Dr. rer. nat. Bernd Köhler

Mechanische Eigenschaften von Mikrohalbzeugen und daraus hergestellten Bauteilen

Vor dem Hintergrund der Stückzahlhochskalierung als gegenwärtig zentralem Thema im SFB 747 ist es das Ziel des Teilprojektes, deren möglichen Einfluss auf die mechanischen Halbzeug- und Bauteileigenschaften zu untersuchen.

Auf den Bildern 6 und 7 ist dies am Beispiel des Rundknetens von Stahldrähten (X5CrNi18-10) vom Durchmesser 1 mm auf 0,5 mm illustriert. Die mit drei unterschiedlichen Vorschubgeschwindigkeiten rundgekneteten Drähte zeigen bei den statischen mechanischen Eigenschaften gegenüber dem Ausgangszustand erwartungsgemäß eine Kaltverfestigung

bei gleichzeitiger starker Abnahme der Duktilität (Bild 6).

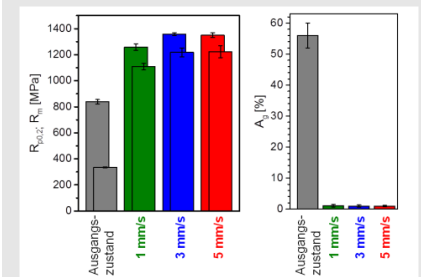


Bild 6: Zugfestigkeit $R_{m,0,2}$ -Dehngrenze $R_{p0,2}$ und Gleichmaßdehnung A_g rundgekneteter Drähte

Ein signifikanter Einfluss der Vorschubgeschwindigkeit auf R_m , $R_{p0,2}$ und A_g ist nur bei der 1 mm/s-Charge schwach vorhanden.

Anders stellt sich die Situation bei zyklischer Zugschwellbelastung dar, wie sie bei einer dynamischen Beanspruchung eines Bauteils auftreten kann.

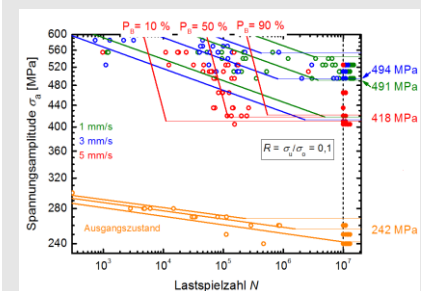


Bild 7: Wöhlerdiagramm mit Versagenswahrscheinlichkeiten PB und Dauerfestigkeiten

Das in Bild 7 dargestellte Wöhlerdiagramm zeigt einen Festigkeitsanstieg bei dem umgeformten Werkstoff zwischen 176 und 252 MPa in der Dauerfestigkeit. Hierbei zeigen die 1 mm/s und die 3 mm/s-Chargen etwa dieselbe Dauerfestigkeit von nahezu 500 MPa, während die der 5 mm/s-Charge mit 418 MPa deutlich niedriger ist. Bei letzterer sind allerdings erheblich geringere Streubänder zu beobachten sowie eine bessere Zeitfestigkeit, was sich im steileren Verlauf der Linien gleicher Ausfallwahrscheinlichkeit vor dem Abknickpunkt ausdrückt. Dieser Werkstoffzustand ist vor dem Hintergrund eines technischen Einsatzes unter dynamischer Beanspruchung daher als günstiger zu bewerten. ■

1. OptecNet Jahrestagung

SFB 747 stellt aus

Am 22./23. März 2017 fand in Mainz die erste Jahrestagung der Innovationsnetze Optische Technologien „OptecNet“ statt.



Bild 8: Aleksandar Simic erläutert einem Besucher ein optisches Messverfahren

Etwa 250 Teilnehmer, überwiegend aus der Industrie, informierten sich über neueste Entwicklungen bei optischen Technologien für Messtechnik und Materialbearbeitung. Der SFB zeigte welche Möglichkeiten der Lasereinsatz rund um die Umformtechnik von Mikrobauteilen bietet. In zahlreichen Fachgesprächen wurden Möglichkeiten und Grenzen des Lasereinsatzes insbesondere für hochpräzise Messtechnik diskutiert. Besonderes Interesse fand erwartungsgemäß die Additive Fertigung.

Ehrenprofessur für Prof. Brinksmeier

Auszeichnung

SFB 747 Teilprojektleiter Herr Prof. Ekkard Brinksmeier erhält die Ehrenprofessur für seine herausragenden wissenschaftlichen Leistungen und die Kooperation mit der chinesischen Universität Tianjin.

Prof. Dr.-Ing. habil. Prof. h.c. Dr.-Ing. E.h. Ekkard Brinksmeier sagte: „Die Universität Tianjin zählt zu den bedeutendsten Technischen Universitäten Chinas und genießt weltweit einen exzellenten Ruf. Die Verleihung dieser Ehrenprofessur empfinde ich als ganz besondere Wertschätzung meiner Arbeit“. Der SFB 747 gratuliert Herrn Prof. Brinksmeier zu diesem Erfolg.



Bild 9: Professor Zhong Denghua, Präsident der Universität Tianjin, übergibt die Urkunde an Professor Brinksmeier (Foto: Universität Tianjin)

8. Kolloquium Mikroproduktion

Ankündigung

Die von den Forschungsverbunden der Mikrotechnik ins Leben gerufene deutschsprachige Veranstaltung findet 2017 bereits zum 8. Mal statt – davon zum zweiten Mal in Bremen. Sie dient der Vernetzung der verschiedenen Standorte der Mikrotechnik. Zielgruppe sind Forscher und industrielle Anwender der Mikrotechnik. Themenschwerpunkte sind u.a. mikrogerechte Fertigungsprozesse, Entwurf und Simulation von Mikrosystemen, Qualitätsprüfung, Tribologie, anforderungsgerechte Werkstoffe, Werkzeugherstellung und -einsatz. Eine Anmeldung ist erforderlich.



Infos zur Veranstaltung sowie das Anmeldeformular finden Sie unter: <http://www.sfb747.uni-bremen.de>
Wir freuen uns auf Ihren Besuch.

5. ICNFT 2018

Call for papers

Wir möchten Sie vielmals dazu einladen, Ihre neuesten Forschungsergebnisse und Anwendungen auf der CIRP gesponserten 5. International Conference on New Forming Technology (ICNFT 2018) zu präsentieren und zu diskutieren. Die Veranstaltung, die vom 18.-21.9.2018 in Bremen stattfindet, zeigt neueste Trends und Erkenntnisse zu Umformtechnologien und anforderungsgerechten Werkstoffen. Schwerpunkte sind u.a. das Mikrokaltumformen inkl. vor- und nachgelagerter Prozesse sowie Werkstoffentwicklung und Werkzeugherstellung für den Mikrobereich (Abschlusskolloquium des SFB 747) sowie das Trockenumformen (Kolloquium des SPP 1676). Wir erwarten renommierte Keynote-Vortragende und spannende Vortrags- und Poster-Sessions mit internationalen Beiträgen sowie ein interessantes Rahmenprogramm. Deadline für die Einreichung der Abstracts ist der 31.10.2017.

Weitere Informationen finden Sie unter: <http://www.icnft2018.com/>

Aus einem Projekt wird Tradition

Facharbeiten im SFB 747

Auch dieses Schuljahr haben drei Schüler des Gymnasium Horns ihre Facharbeiten beim Sonderforschungsbereich (SFB) 747 Mikrokaltumformen der Universität Bremen geschrieben.



Bild 10: Die Schüler Lukas Zhou, Ramy Khorshed und Georgi Laskaridis mit ihren Lehrern und Betreuern

Lukas Zhou, Georgi Laskaridis und Ramy Khorshed (11. Klasse) haben auf

Initiative ihrer Lehrerin Sandra Dettmann und ihres Lehrers Ronald Bormann seit den Herbstferien im Zentrum für Technomathematik (ZeTeM) der Universität Bremen an ihren Facharbeiten gearbeitet. Unter Anleitung des wissenschaftlichen Mitarbeiters Phil Gralla und der Studentin Alina Pätzold haben sich die Schüler mit der „Klassifizierung von metallischen Mikrobauteilen durch Hyperebenen“ beschäftigt. Um ihre Aufgabe zu erfüllen, mussten sie die Grundlagen des maschinellen Lernens erarbeiten, um einen sogenannten Klassifizierer zu entwickeln. Im Gebiet des maschinellen Lernens geht es um Möglichkeiten, einem künstlichen System durch mathematische Operatoren Mustererkennung beizubringen und Wissen von Lerndaten auf neue unbekannte Daten zu übertragen. ■

Kids Day 2017

Mikro-Stop-Motion

„Und ... Action!“ hieß es dieses Jahr das zweite Mal beim Kids Day des SFB 747. Kinder und Jugendliche haben aus dünnen Drähten und Folien Figuren gebaut, die sie anschließend in Stopptricktechnik animiert haben. Ähnlich wie beim Daumenkino erwecken nacheinander aufgenommene Bilder beim Abspielen den Schein einer Bewegung.



Bild 11: Eric Moumi zeigt den Schülerinnen und Schülern rundgeknetzte Bauteile

Die Kinder, die sich auch die Mikroumformmaschine und die Rundknetmaschine angeschaut haben, hatten viel Spaß an der Aktion und haben einiges im Bereich Mikrokaltumformen lernen können. Den entstandenen Film können Sie sich in der Chronik (3. Mai) unserer Facebook-Seite anschauen. ■

OPEN CAMPUS 2017

Eine Tüte Buntres aus dem SFB 747

Am 17. Juni wird der SFB 747 auf dem OPEN CAMPUS der Universität vertreten sein – diesmal gleich an zwei Orten: In einer Pagode auf der Feiermeile und im Mehrzweckhaus (MZH) der Universität. Während im MZH die Fotoausstellung „Mikrobauteile intelligent produziert – Impressionen zur beherrschten Massenproduktion“ noch einmal zu sehen ist, kann sich der Besucher in der Pagode die optische Demonstrationsplattform anschauen, selber Mikronäpfe tiefziehen oder einen Mikro-Stop-Motion-Film drehen. Außerdem bietet der SFB eine Führung zur Funktion und zur Anwendung von Lasern an – z.B. bei der Strukturierung von Umformwerkzeugen für den Mikrobereich. Gesäumt wird das ganze durch ein buntes Rahmen- und Bühnenprogramm der Universität. Weitere Informationen finden Sie auf www.sfb747.uni-bremen.de ■

Nicht jedes Mal das Rad neu erfinden

Technische Mitarbeiter im SFB 747

Die technischen Mitarbeiter/innen im SFB 747 unterstützen die Wissenschaftler/innen bei ihrer Arbeit und lösen ganz praktische Herausforderungen.



Bild 12: Christian Rösner (technischer Mitarbeiter) erläutert Schülern das Mikrofräsen

Vieles kann in den Werkstätten des SFB selber produziert werden, manches wird extern vergeben. Diese Einschätzung übernehmen häufig die technischen Mitarbeiter, die vielfach

mit langjährigen Erfahrungen den Wissenschaftlern bei der Umsetzung ihrer Ideen helfen. „Es muss ja nicht jedes Mal das Rad neu erfunden werden“, so ein technischer Mitarbeiter des SFB 747. Die Bandbreite der Ausbildungen der technischen Mitarbeiter ist so groß wie die Bandbreite ihrer Tätigkeiten. Hier sind unter anderem Techniker mit schulischen Ausbildungen, Handwerksmeister und Studierende zu finden. ■

Termine

2017

17.06. OPEN CAMPUS

27.-28. 11.

8. Kolloquium Mikroproduktion

2018

19.-21.09. 5. ICNFT 2018

Wir bedanken uns bei der 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

facebook.com/sonderforschungsbereich747/

Redaktion:

Malte Behlau

Dr.-Ing. Sybille Friedrich

behlau@bias.de