

Editorial

Die Vernetzung der Wissenschaftler und die auf die entsprechenden Zielgruppen zugeschnittene Kommunikation der Forschungsinhalte zur intelligenten Produktion von Mikrobauanteilen sieht der Sonderforschungsbereich als einen wesentlichen Aspekt seiner Gesamtziele. So sichert der SFB u. a. mit der erstmalig im Wintersemester 2011/12 angebotenen Vorlesung „Mikrokaltumformen“ für Masterstudierende der Universität Bremen die Weitergabe wesentlicher Forschungsschwerpunkte an die künftigen Ingenieure. Der SFB war auch dieses Jahr wieder Mitveranstalter des Kolloquiums „Mikroproduktion“ in Karlsruhe sowie Veranstalter des 4. Kolloquiums „Mikrokaltumformen“ in Bremen. Darüber hinaus wurden die Forschungsinhalte für den Laien und interessierte Mitbürger speziell aufbereitet und konnten im Rahmen einer Ausstellung im öffentlich zugänglichen Haus der Wissenschaft besichtigt werden. Wir wünschen Ihnen viel Spaß bei der Lektüre der News aus dem SFB 747.

Das SFB-Team wünscht Ihnen besinnliche Weihnachten und ein gesundes und erfolgreiches Jahr 2012!

Ihr SFB-Team

Rundkneten von Mikro- und Verbundbauteilen

Dipl.-Ing. Eric Moumi

Leiter des Projekts A4 „Stoffverdrängen“ ist Prof. Dr. Bernd Kuhfuß aus dem Bremer Institut für Strukturmechanik und Produktionsanlagen (bime).

Bearbeiter dieses Projektes ist Eric Moumi, der seit 2007 wiss. Mitarbeiter im bime ist.



Bild 1: Eric Moumi

Ziel des Projekts

Das übergeordnete Ziel im Teilprojekt A4 ist die Untersuchung der Eignung des Rundknetens für die Herstellung von Mikro- und Verbundbauteilen. In der ersten Bewilligungsphase wurden Grundlagen zum Verständnis des Prozesses erarbeitet. Die eingesetzte konventionelle Rundknetmaschine einschließlich der Vorschubeinrichtung wurde modifiziert, um die Anforderungen bei der umformtechnischen Herstellung von Mikrobauanteilen optimal zu erfüllen. Mit der Versuchsanlage wurden unter anderem die Prozessfenster experimentell ermittelt und die gefertigten Bauteile charakterisiert. In der zweiten Antragsphase steht neben einer Steigerung der Bauteilkomplexität die Erforschung der Trockenbearbeitung im Vordergrund. Ein weiterer

Inhaltsverzeichnis

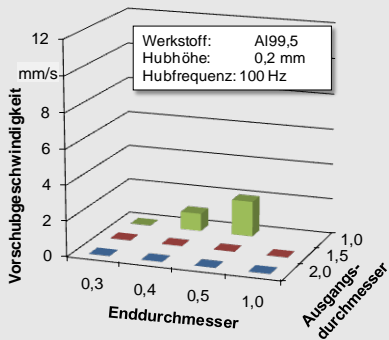
01 A4: Stoffverdrängen	01
02 B7: Prozessstabilität	02
03 4. Industriekolloquium „Mikrokaltumformen“	03
03 Kolloquium „Mikroproduktion“	03
03 ICTP 2011	03
04 Gastwissenschaftler	04
04 SFB-Ausstellung im Haus der Wissenschaft, Bremen	04
04 Termine	04

Schwerpunkt ist die Prozessmodellierung, um ein tieferes Verständnis der Verfestigungsmechanismen und Fließvorgänge während des inkrementellen Umformprozesses zu ermöglichen.

Status des Projekts

Der Einsatz von Kühlschmierstoff (KSS) im Mikrobereich ist problematisch, insbesondere aufgrund der Adhäsionskräfte beim Handling der Teile. Außerdem lassen sich die Teile nicht ohne weiteres reinigen. Deshalb wird in TP A4 das Mikro-rundkneten ohne KSS untersucht. Erste Untersuchungen für den tenitischen Stahl 1.4301 und für Aluminium Al99,5 haben gezeigt, dass die Umformung ohne KSS prinzipiell möglich ist. Darüber hinaus ergibt sich für Al99,5 eine Erweiterung des Prozessfensters (Bild 2). Als nachteilig hat sich der adhäsive Verschleiß bei der Bearbeitung von Al99,5 herausgestellt. Zukünftig soll der Einfluss beschichteter Werkzeuge auf den Prozess untersucht werden.

Bearbeitung mit KSS



Trockenbearbeitung

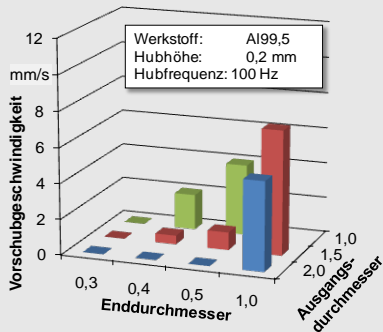


Bild 2: Prozessfenster für das Al99,5 mit und ohne KSS

Durch eine unterschiedliche Anzahl einwirkender Umforminkremente kann die Festigkeit des Bauteils bei gleichem Gesamtumformgrad beeinflusst werden. Die Erhöhung der Inkrementenzahl bei einer Durchmesserreduzierung von 1 mm auf 0,5 mm im Vorschubverfahren führt generell zu einem Anstieg der Zugfestigkeit des Werkstücks (Bild 3). Weitere Untersuchungen sind notwendig, um diesen Effekt abschließend zu erklären.

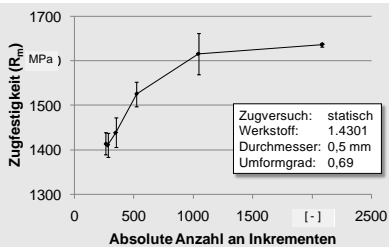


Bild 3: Zugfestigkeit der Bauteile nach der Umformung

Einfluss der Werkzeuggeometrie auf die Prozessstabilität bei der Mikroumformung

Dipl.-Ing. Gerrit Behrens

Das Teilprojekt B7 „Prozessstabilität“ ist seit Beginn der zweiten Förderphase 2011 Bestandteil des Sonderforschungsbereichs. Teilprojektleiter ist Prof. Dr.-Ing. F. Vollertsen vom BIAS.

Gerrit Behrens

ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am BIAS. Er studierte Produktionstechnik mit den Schwerpunkten Fertigungstechnik und Werkstofftechnik an der Universität Bremen. Seit Mai 2011 ist er Mitglied des SFB 747.



Bild 4: Gerrit Behrens

Einfluss der Werkzeuggeometrie auf die Prozessstabilität bei der Mikroumformung

Sowohl Verschleiß im Prozess als auch die Fertigung von Mikrotiefziehwerkzeugen führen zu Werkzeuggeometrieabweichungen gegenüber den Nennmaßen. Diese können die Stabilität des Prozesses wesentlich beeinflussen. Ziel des Projekts „Prozessstabilität“ ist es, ein Verständnis des Einflusses der Werkzeuggeometrie auf die Prozessstabilität beim Mikrotiefziehen zu gewinnen, um festlegen zu können, mit welcher Toleranz ein Werkzeug gefertigt werden muss bzw. wie weit es verschleifen darf, um dennoch einen stabilen Prozess zu gewährleisten. Hierbei kommen sowohl experimentelle Untersu-

chungen als auch FEM-Simulationen zum Einsatz.

Neben dem Rondentiefziehen rotationssymmetrischer Bauteile soll unter anderem auch das in der Prozesskomplexität gesteigerte rechteckige Tiefziehen untersucht werden. Das Ziel ist dabei die Untersuchung eines Prozesses, der als Endprodukt einen flanschfreien rechteckigen Napf ergibt, um eine nachträgliche Entfernung von unerwünschten Materialüberständen und somit einen zusätzlichen Arbeitsschritt einsparen zu können.

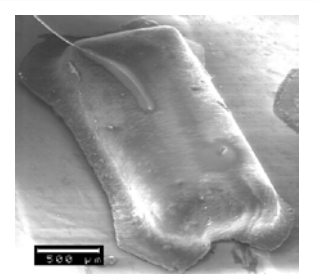


Bild 5: Rechteckiges Tiefziehbauteil ohne Optimierung der Rondengeometrie

Dies macht eine sorgfältige Auswahl der Rondenausgangsgeometrie sowie des verwendeten Niederhalterdrucks notwendig. Im Makrobereich durchgeführte Optimierungen können allerdings nicht unverändert in den Mikrobereich übernommen werden.

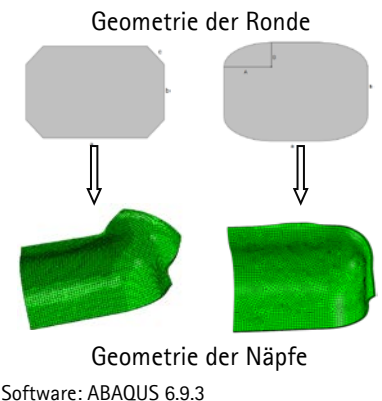


Bild 6: Optimierung der Rondengeometrie mittels FEM-Simulation

So kommt es beispielsweise zu einem deutlichen Anstieg des Reibungskoeffizienten mit abnehmender Prozessdimension. Diese geänderten Reibbedingungen sowie ein

geändertes Materialverhalten beeinflussen entscheidend die Endgeometrie von Mikrotiefziehbauteilen.

Durch Berücksichtigung der tatsächlichen Reibungskoeffizienten bzw. die Verwendung der folienspezifischen Materialkennwerte in einer größenabhängigen FEM-Simulation konnte die Ronden­geometrie derart optimiert werden, dass das verbleibende Flanschmaterial minimiert werden konnte (s. Bild 3). Die Materialeigenschaften wurden hierbei als größerer Einflussfaktor als die Reibung identifiziert.

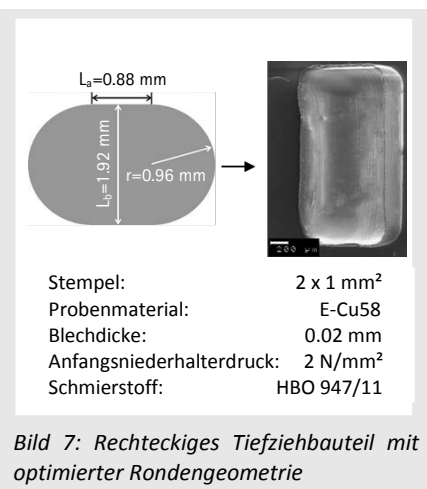


Bild 7: Rechteckiges Tiefziehbauteil mit optimierter Ronden­geometrie

Die Validierung der numerischen Ergebnisse durch experimentelle Untersuchungen zeigt eine sehr gute Übertragbarkeit. In Bild 4 sind eine durch Simulation optimierte Ronden­ausgangs­geometrie und das resultierende rechteckige Tiefziehbauteil dargestellt.

4. Industriekolloquium „Mikro­kaltumformen“ des SFB 747

Rückblick

Am 09.11.2011 veranstaltete der Sonderforschungsbereich 747 das 4. Industriekolloquium „Mikro­kaltumformen“. Am Vormittag nutzten alle teilnehmenden Industriepartner die Gelegenheit, zentrale Laboranlagen des SFB live zu erleben und Themen vor Ort zu diskutieren.

Ergänzend zu den Laborführungen gab Prof. Vollertsen einen Überblick über die Ziele, Struktur und die neuesten Errungenschaften sowie

Herausforderungen des SFB. In den Folgevorträgen stellten die Wissenschaftler die neuesten Forschungsergebnisse aus den Kompetenzfeldern des SFB vor.

Industriepartner Dr.ir. Redmer van Tijum (Philips Consumer Lifestyle) gewährte Einblicke in die industrielle endformnahe Fertigung mit seinem Vortrag „Towards near-net shaping“.



Bild 8: Fachgespräche während der Posterausstellung

Den Abschluss des fachlichen Teils der Veranstaltung bildete ein moderierter Gesprächskreis, auf dem sich Industriepartner und Wissenschaftler über aktuelle Schwerpunktthemen aus den Feldern Messtechnik, Werkstoffe und Mikrogeometrien austauschten und gemeinsame Forschungsthemen benannten. Intensiver fachlicher Austausch sowie eine Poster-, Video- und Exponatenausstellung rundeten das Kolloquium ab.

Kolloquium „Mikro­produktion“

Rückblick

Das zweitägige „Kolloquium Mikro­produktion“ wurde vom Sonderforschungsbereich (SFB) 499 gemeinsam mit dem SFB 747 und der Forschergruppe 702 sowie den abgeschlossenen SFBs 440 und 516 am 11. und 12. Oktober 2011 in Karlsruhe durchgeführt.

Im Rahmen von Vorträgen sowie einer Poster- und Exponatenausstellung diskutierten die Wissenschaftler und Anwender aus der Industrie die neuesten Ergebnisse aus der Mikro­technik. Der Schwerpunkt der Veranstaltung lag auf der wissenschaftlichen Diskussion, jedoch

mit Fokus auf die Anwendbarkeit der Forschungsergebnisse in der Praxis. Die SFB 747-Wissenschaftler präsentierten sich mit 10 Vorträgen auf der Veranstaltung. Neben dem wissenschaftlichen Austausch sowie der Förderung des Zusammenhalts innerhalb des SFB erfolgte auch die Anbahnung eines Industriekon­takts.

ICTP 2011 - 10th International Conference on Technology of Plasticity

Messestand des SFB

Der SFB 747 "Mikro­kaltumformen" präsentierte sich mit einem Messestand vom 25. bis 30. September 2011 auf der International Conference on Technology of Plasticity (ICTP) in Aachen. Der Forschungsverbund nutzte die Chance, Anregungen und Erfahrungen mit einem internationalen, überwiegend wissenschaftlichen Publikum mit über 700 Teilnehmern, auszutauschen. Insbesondere die ausgestellten Exponate wie beispielsweise Mikrobauteile, die nur mit der Lupe genau zu erkennen sind, waren Anziehungspunkt und führten zu Kontaktaufnahmen.

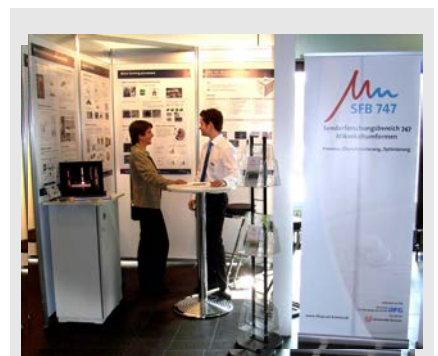


Bild 9: Fachlicher Austausch am SFB Messestand

BIAS Wissenschaftler des SFBs beteiligten sich darüber hinaus am fachlichen Austausch durch Fachbeiträge zu den Schwerpunkten Laserschockumformen, Mikrotiefziehen sowie Stoffanhäufen mittels Laser. Damit konnte der SFB seinen Bekanntheitsgrad auch weit über die nationalen Grenzen hinaus erhöhen.

Gastwissenschaftler

Prof. Hansen und Dr. Tosello

Im Oktober 2011 waren Prof. Hans Hansen und Dr. Guido Tosello von der Technical University of Denmark für mehrere Tage zu Gast beim SFB 747. Die beiden Wissenschaftler sind u. a. aktive Mitglieder der Internationalen Akademie für Produktionstechnik (CIRP) sowie der Europäischen Gesellschaft für Präzisions- und Nanotechnologie (euspen). In der Fachwelt sind sie bekannt für ihre Arbeiten auf dem Gebiet der Mikroproduktion, insbesondere der Messtechnik und der Simulation. Prof. Hansen stellte den interessierten Bremer Kollegen seinen Arbeitsschwerpunkt mit dem Titel "Process chains for micro manufacture" vor; Dr. Tosello referierte zum Thema "Process simulation, monitoring and analysis in micro fabrication".



Bild 10: Prof. Hansen, Dr. Riemer, Prof. Brinksmeier und Dr. Tosello (v.l.n.r.)

Neben zahlreichen interessanten Gesprächen mit den Mitarbeitern des SFB 747 an deren Laborarbeitsplätzen wurde die zukünftige Zusammenarbeit in europäischen Netzwerken und gemeinsamen Projekten intensiv diskutiert und festgelegt. ■

SFB-Ausstellung im Haus der Wissenschaft in Bremen

Mikrobauteile intelligent produziert – von der Forschung bis zur Anwendung

Vom 08. September bis zum 26. Oktober 2011 gab die Ausstellung "Mikrobauteile intelligent produziert – von der Forschung bis zur Anwendung" Antwort auf die Fragen, wo die immer kleiner werdenden Bauteile für technische Geräte wie Digitalkameras, Hörgeräte oder MP3-Player herkommen und welche Schwierigkeiten sich bei ihrer Herstellung ergeben. Prof. Drechsler, Konrektor der Universität Bremen, eröffnete zusammen mit dem Vorstandsmitglied vom Haus der Wissenschaft, Prof. Wefer, und Prof. Vollertsen, dem Sprecher des SFB 747, die siebenwöchige Ausstellung. Die Präsentation des SFBs 747 der Uni Bremen ermöglichte damit einen umfassenden Einblick in die Herstellungsprozesse von Bauteilen, die nicht größer als Reiskörner sind. Zahlreiche Mitmach- und Experimentierstationen, Ausstellungsstücke und Infostände veranschaulichten die Besonderheiten und Schwierigkeiten, die der Mikrobereich mit sich bringt. Und mehr noch: Wer wollte, konnte selbst Hand anlegen und beispielsweise seine eigenen Mikronäpfe herstellen.

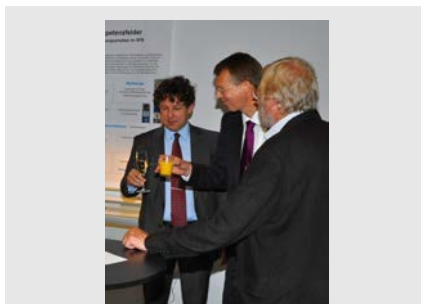


Bild 11: Prof. Drechsler, Prof. Vollertsen und Prof. Wefer (v.l.n.r.) bei der Eröffnungsrede

Ein Highlight war die Führung für die Schülerinnen des MINTIA-Clubs der Universität Bremen durch die Ausstellung am 25. Oktober 2011. Die Geschäftsführerin des SFB, Dr.-Ing. Sybille Friedrich, erklärte ausführlich

die Forschungsschwerpunkte des Forschungsverbundes und beantwortete alle Fragen der jungen Frauen. Nach der Führung und der Durchführung der Experimente, besuchten die Schülerinnen die SFB-Labore und sahen Forschung live. Dr. Oltmann Riemer hatte bereits bei „Wissen um 11“ am 27.08.2011 mit dem Vortrag „Kleine Teile groß im Kommen – vom Handy bis zum Flugzeug – wie Mikrobauteile hergestellt werden“ das Publikum auf die Ausstellung eingestimmt. ■

Termine

2012

14.11. 5. Industriekolloquium „Mikrokaltumformen“

Wir bedanken uns bei der DFG für die finanzielle Unterstützung des SFB 747.

Kooperationen

Beteiligte Institute:



Impressum

Herausgeber:
SFB 747

Sprecher:
Prof. Dr.-Ing. Frank Vollertsen

Klagenfurter Straße 2
28359 Bremen
Telefon +(49) 0421 / 218 58001
Telefax +(49) 0421 / 218 58123
Web: www.sfb747.uni-bremen.de

Redaktion:
Sabine Berk
Dr.-Ing. Sybille Friedrich

berk@bias.de