

Editorial

Uni Bremen ist exzellent!

Die Uni hat es in der dritten Runde der Exzellenzinitiative geschafft, in der Spitze der deutschen Universitatslandschaft anzukommen. Sie konnte in den Förderlinien „Graduiertenkolleg“, fachübergreifende Forschungsverbunde sowie „Zukunftskonzepte der Universität“ die Gutachter überzeugen und darf sich für die nächsten 5 Jahre mit dem renommierten Titel Elite-Universität schmücken. Der Sonderforschungsbereich "Mikrokaltumformen" der Universität betrachtet dies als einen zusätzlichen Ansporn, Forschung auf höchstem Niveau zu betreiben. Die neuesten Forschungsergebnisse aus dem Sonderforschungsbereich, aufbereitet für die Anwender aus der Industrie, werden am 14.11.2012 im Rahmen des 5. Industriekolloquiums 2012 vorgestellt. Hierzu möchten wir Sie bereits jetzt herzlich einladen.

Viel Spaß bei der Lektüre der neuen Ausgabe unseres Newsletters.

Ihr SFB-Team

Flexible Herstellung von tribologisch optimierten Mikroumformwerkzeugen

Dr. Iwona Piotrowska-Kurczewski
Sven Twardy

Projektleiter des Teilprojekts C2 „Oberflachenoptimierung“ sind Prof. Dr. Peter Maaß vom Zentrum für Technomathematik (ZeTeM) und Dr.-Ing. Oltmann Riemer vom Labor für Mikroer-spanung (LFM).



Bild 1: Dr. Iwona Piotrowska-Kurczewski

Iwona Piotrowska-Kurczewski

Dr. Iwona Piotrowska-Kurczewski ist seit August 2007 wissenschaftliche Mitarbeiterin am ZeTeM und bearbeitet seitdem das Projekt.

Sven Twardy

Dipl.-Ing. Sven Twardy ist seit dem Februar 2007 wissenschaftlicher Mitarbeiter bei der Stiftung Institut für Werkstofftechnik (IWT) in Bremen als Forschungsingenieur im Bereich Präzisionsbearbeitung und bearbeitet seither das Projekt.



Bild 2: Sven Twardy

Inhaltsverzeichnis

- 01 C2: Oberflachenoptimierung
- 02 B4: Bauteilfestigkeit
- 03 Ankündigung: 5. Kolloquium „Mikrokaltumformen“
- 04 Vorlesung „Mikrokaltumformen“ WS 2011/12
- 04 Nachwuchsförderung – Wissenschaftler in Aktion
- 04 Termine

Flexible Herstellung von tribologisch optimierten Mikroumformwerkzeugen

Im Teilprojekt C2 werden die notwendigen Prozesse und Methoden für zerspantechnische Herstellung von Mikrokomponenten bereitgestellt. Hierbei sollen die für den Umformprozess wesentlichen Aspekte von der Werkstoffentwicklung bis hin zur Bauteilprüfung ganzheitlich einbezogen werden. Im Mikrobereich sind die üblichen Methoden aus dem Makrobereich für die Steuerung des Materialflusses beim Umformen entweder nicht mehr gültig oder nicht umsetzbar.

Der Materialfluss wird durch entsprechende Reibungseigenschaften der Umformwerkzeugoberflache kompensiert (siehe Bild 3). Aus der Forderung nach tribologisch günstigen Bedingungen beim Umformen ergibt sich der Bedarf an einer funktionalen Oberflächentopographie.

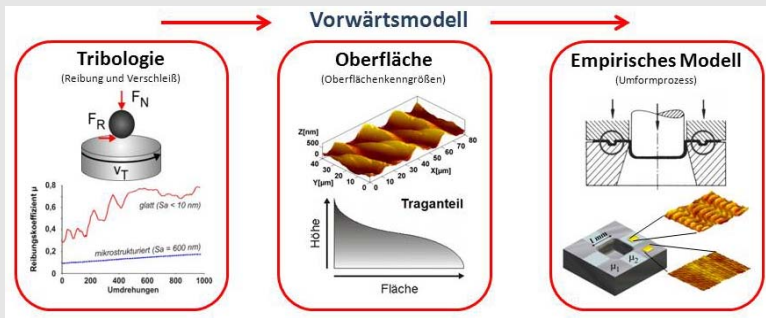


Bild 3: Beeinflussung des Materialflusses beim Umformen komplexer Mikrobauteile durch Anpassung der Oberflächentopographie

$r = 0.5 \text{ mm}$
 $vf = 1014 \text{ mm/min}$
 $fz = 13 \mu\text{m}$
 $n = 39 \text{ krpm}$
 $ap = 15 \mu\text{m}$
 $ae = 57 \mu\text{m}$
 Axis offset:
 $(0,7.5,0) \mu\text{m}$
 wear with: $5 \mu\text{m}$
 edge offset: $2.5 \mu\text{m}$
 stiffness: 500 N/mm
 truncation $h1: 0.08 \mu\text{m}$
 truncation $h2: 0.2 \mu\text{m}$

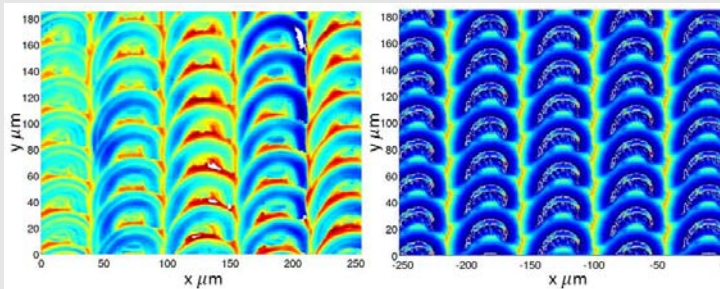


Bild 4: Mikrotopographie gefräster Oberflächen: Messung (links) Simulation (rechts)

Die experimentellen Untersuchungen in diesem Bereich werden im Teilprojekt C2 im LFM durchgeführt. Gleichzeitig werden im ZeTeM die Simulationen entwickelt, die durch den Zerspanprozess an den Oberflächen entstehen. Diese werden anschließend in das Gesamtmodell der Prozesskette angebunden. Wie sich in der ersten Förderphase herausgestellt hat, ist eine einfache Übertragung der Simulationen vom Makro- auf den Mikrobereich nicht möglich. Im Mikrobereich treten sogenannte Größeneffekte auf, die in das Oberflächenmodell aufgenommen werden müssen. Neue Forschungsergebnisse erlauben ein Oberflächenmodell bereitzustellen, in dem die erzeugten Mikrostrukturen ausreichend genau abgebildet werden und dadurch die Messungen sehr gut mit den Simulationsergebnissen übereinstimmen (siehe Bild 4).

Dieses Modell betrachtet nicht nur die Kinematik des Prozesses, sondern auch den Verschleiß des Werkzeugs, den Rundlauffehler sowie die minimale Spannungsdicke.

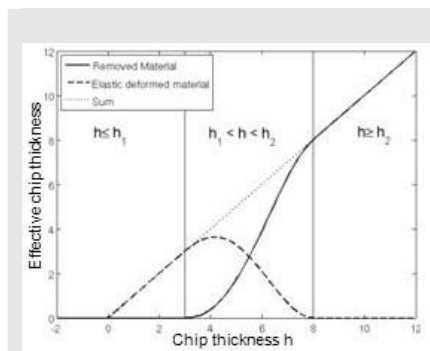


Bild 5: Minimale Spannungsdicke $h(t)$

Letztere wird mittels einer glatten Funktion $h(t)$ beschrieben und in Abhängigkeit vom Material und Werkzeug angepasst (siehe Bild 5). ■

Mechanische Eigenschaften von Mikroblechen und daraus hergestellten Bauteilen

Dr. rer. nat. Bernd Köhler

Teilprojektleiter des Projekts B4 „Bauteilfestigkeit“ sind Prof. Dr.-Ing. H.-W. Zoch und Dr. rer. nat. H. Bomas aus der Stiftung Institut für Werkstofftechnik (IWT).

Bernd Köhler

Bearbeiter dieses Projekts ist Dr. rer. nat. Bernd Köhler, der seit 2006 als wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Abteilung Strukturmechanik der Hauptabteilung Werkstofftechnik des IWT tätig ist.



Bild 6: Dr. Bernd Köhler

Mechanische Eigenschaften von Mikroblechen und daraus hergestellten Bauteilen

Im Zentrum der Aktivitäten des Teilprojekts steht unter anderem die Untersuchung des Einflusses des Oberflächen- und Kantenzustandes auf die Dauerfestigkeit von plastisch verformten Blechen. Zur Charakterisierung der mit den vier Trennverfahren Scherschneiden, chemisches Laserschneiden, Laserablation (siehe Bild 7) und Funkenerosion erzeugten Schnittkanten dient hierbei die Rauheit.

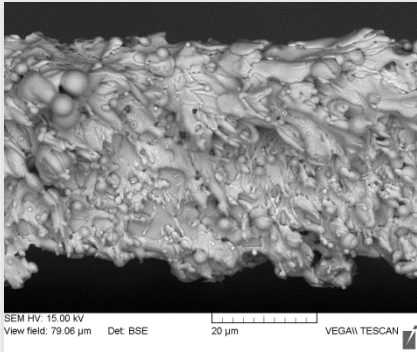


Bild 7: REM-Rückstreuaufnahme der Kante eines laserablativ getrennten, nicht nachbearbeiteten size50-Blechs des Stahls 1.4301

Vor der Prüfung der vier Varianten unter dynamischer Zug-schwellbelastung werden die Proben um 15 % gereckt. Dies dient dazu, einen mikrokaltumgeformten Bauteil ähnlichen Zustand einzustellen, so dass die gemessenen Dauerfestigkeiten als Quasi-Bauteileigenschaft angesehen werden können.

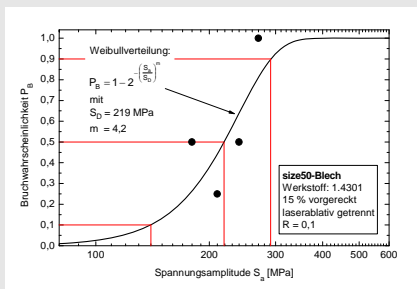
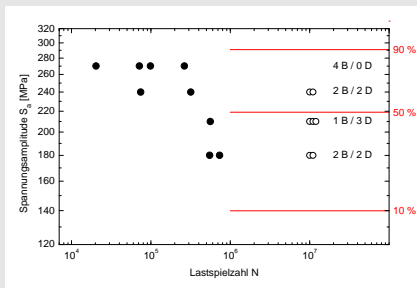


Bild 8: Wöhlerdiagramm und Weibullkurve zur Ermittlung der Dauerfestigkeit S_D

Bild 8 zeigt das Ergebnis einer solchen zyklischen Prüfung am Beispiel von laserablativ getrennten size50-Blechen des austenitischen Stahls 1.4301 in Form eines Wöh-

lerdiagramms sowie der auf Grundlage einer Weibullverteilung ausgewerteten Dauerfestigkeit von $S_D = 219 \text{ MPa}$. Der gemessene Weibullexponent $m = 4,2$ zeigt, dass die Dauerfestigkeit der laserablativ geschnittenen Proben mit einer relativ großen Streuung behaftet ist, die möglicherweise auf die vergleichsweise große Rauheit der hier erzeugten Schnittkanten zurückzuführen ist. Im Weiteren soll daher untersucht werden, inwiefern eine Nachbehandlung der Probenoberfläche sowie insbesondere der Probenkanten eine Erhöhung der Dauerfestigkeit bei gleichzeitiger Verkleinerung der Streuung bewirken kann.

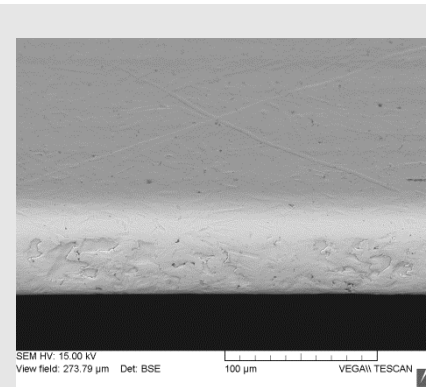


Bild 9: REM-Rückstreuaufnahme der Kante eines laserablativ getrennten und anschließend gleitgeschliffenen size50-Blechs des Stahls 1.4301

Erste Vorversuche zeigen, dass Gleitschleifen (Trowalisieren) eine erhebliche Glättung und Verrundung der Trennkanten bewirkt (siehe Bild 9), von der sich derzeit eine festigkeitssteigernde Wirkung unter zyklischer Belastung erhofft wird. ■

5. Industriekolloquium „Mikrokaltumformen“

Ankündigung

Am 14. November 2012 findet in Bremen das 5. Industriekolloquium „Mikrokaltumformen“ des SFBs 747 statt. Hier stellen die

Wissenschaftler die neuesten Forschungsergebnisse aus den Kompetenzfeldern des SFBs vor. Die präsentierten Highlights werden dabei auf die Bedürfnisse und Interessen der Anwender zugeschnitten.

Das 5. Industriekolloquium bietet ein vielfältiges Programm zum Thema „Mikrokaltumformen“. Eine zentrale Rolle nehmen die Fachvorträge der leitenden Wissenschaftler des Sonderforschungsbereichs ein. Die Vorträge werden von einer Poster- und Exponatenausstellung begleitet. Der Besuch in den Laboranlagen des SFBs ermöglicht es den Teilnehmern, die Forschung nah zu erleben. In den Pausen und während der Ausstellung bietet die Veranstaltung viel Gelegenheit, Gespräche zu führen und Kontakte zu knüpfen. Das moderierte Transferforum ist eine weitere Plattform, sich über aktuelle Schwerpunktthemen der Industrie auszutauschen und der Forschung ein Feedback zu geben. Wir freuen uns sehr, wenn Sie sich diesen Termin bereits jetzt vormerken.



Bild 10: Fachgespräche während der Posterausstellung beim Industriekolloquium 2011

Aktuelle Informationen zum Programm und zur Anmeldung finden Sie unter <http://www.sfb747.uni-bremen.de/14-11-12-5-industriekolloquium-2012> ■

Vorlesung „Mikrokaltumformen“ im WS 11/12 an der Uni Bremen

Rückblick

Im Wintersemester 2011/12 fand erstmalig am Fachbereich 4 (Produktionstechnik) der Universität Bremen die Lehrveranstaltung „Mikrokaltumformen“ statt. Ziel der Veranstaltung war es, den Studentinnen und Studenten des Masterstudiengangs Produktionstechnik aller Vertiefungsrichtungen, einen Einblick in die „kalte“ Herstellung von Mikrobauteilen zu geben sowie die Studierenden für die laufende Forschung des SFBs zu begeistern. Nach der Einführung der Grundbegriffe der Mikroumformung durch Prof. Vollertsen wurden die mechanischen Eigenschaften der Werkstoffe und deren Modifikation von Prof. Zoch behandelt. Einblicke in die Werkstatt- und Werkzeugherstellung gaben Prof. Kuhfuß, Prof. Vollertsen und Prof. Brinksmeier. Mit den Simulationstechnologien befasste sich Prof. Maaß, die Mess- und Prüftechnik stellte Dr. von Kopylow vor. Das Thema Prozessgestaltung übernahm Prof. Scholz-Reiter. Die Studenten vertieften anschließend das theoretische Wissen in einem Praktikum in den Laboren des SFBs. Hier durchliefen die Studenten gezielt die einzelnen Schritte einer Prozesskette. ■

Nachwuchsförderung – Wissenschaftler in Aktion am Girls Day und Weltretter-Tag

Rückblick

Auch in diesem Jahr beteiligten sich die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des SFBs mit Angeboten am Girls Day und dem Weltretter Tag. Das Kompetenzzentrum für Frauen in Naturwissenschaft und Technik der Universität Bremen lud dieses Jahr

am 26.04. wieder Mädchen ein, um ihnen einen Tag lang Einsichten in die Welt der Technik und der Forschung zu geben. Silke Hufferath-von Lüpke (B3) gab den 15 Mädchen der achten und neunten Klassenstufe im Angebot des MINTIA-Klubs „ForscherIn werden, ForscherIn sein – ist das was für mich?“, Einblicke in ihren beruflichen Alltag. Beginnend mit einer Laborführung zum Thema Holografie stand die Physikerin einen ganzen Vormittag den Schülerinnen, zusammen mit anderen Wissenschaftlerinnen für alle Fragen zum Forschersein zur Verfügung. Sie berichtete von ihren Erfahrungen im Physikstudium und über die Arbeit in einem Forschungsinstitut.



Bild 11: Austausch der Wissenschaftlerinnen mit Schülerinnen

Am 02.06. öffnete der Fachbereich 4 – Produktionstechnik der Universität Bremen im Rahmen des Weltretter-Tags seine Labore, um Schülerinnen und Schülern einen Überblick über die Arbeitsgebiete und das Studium der Produktionstechnik zu geben. Heiko Brüning (A3) zeigte im Workshop „Laser in der Forschung und im Alltag – coole Sache, heiße Ergebnisse“ die Möglichkeiten des Lasers als Werkzeug und die Verwendung des Lasers zum Stoffanhäufen. Eine Methode, die er im Rahmen des SFB 747s untersucht. In Experimenten wurde die Wechselwirkung zwischen Laserstrahlung und unterschiedlichen Werkstoffen wie Kunststoff, Holz und Keksen gezeigt. Herr Brüning berichtete aus seinem SFB-

Forscheralltag und stand für alle Fragen zum Studium und dem Alltag als Wissenschaftler zur Verfügung. ■

Termine 2012

2012

14.11. 5. Industriekolloquium
„Mikrokaltumformen“

Wir bedanken uns bei der DFG für die finanzielle Unterstützung des SFBs 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 58063
Web: www.sfb747.uni-bremen.de

Redaktion:
Sabine Berk
Dr.-Ing. Sybille Friedrich

berk@bias.de