

## Editorial

Der Sonderforschungsbereich 747 „Mikrokaltumformen“ ist mit Schwung in die dritte Förderperiode gestartet. Die Forschungen konzentrieren sich bis 2018 auf die Hochskalierung der Stückzahl beim Umformen von Mikrobauteilen und den damit verbundenen Fragestellungen. Die Wissenschaftler aus den neu hinzugekommenen Transferprojekten setzen zusätzliche Impulse und bereichern die Kommunikation und Vernetzung innerhalb des Forschungsverbundes.

Als Mitveranstalter des Kolloquiums „Mikroproduktion“ der Forschungsverbunde der Mikrotechnik und deren Nachfolgeprojekte präsentiert der SFB 747 am 16. und 17. November in Aachen einen Teil seiner Ergebnisse. Wir möchten Sie außerdem auf unser bereits zum 7. Mal stattfindendes Industriekolloquium „Mikrokaltumformen“ - dieses Mal am 3. November 2015 in Bremen - aufmerksam machen. Hierzu möchten wir Sie bereits jetzt herzlich einladen.

Ihr SFB-Team

## Inhaltsverzeichnis

- 01 C5: Teilverbunde für Prozessketten
- 02 C6: Gradierte Werkzeugwerkstoffe
- 03 Stuttgart Scientific Symposium
- 03 7. Industriekolloquium „Mikrokaltumformen“
- 03 MAPEX
- 03 Dörrenberg StudienAward
- 03 Gastwissenschaftler Prof. Irgens
- 04 DAAD – Doktoranden Stipendium
- 04 mikromal
- 04 Termine

## Teilverbunde für Prozessketten des Mikrokaltumformens

Philipp Wilhelmi und Florian Weikert

Teilprojektleiter sind Prof. Dr.-Ing. Kirsten Tracht und Prof. Dr.-Ing. Bernd Kuhfuß.

*Philipp Wilhelmi*

studierte Maschinenbau mit Fachrichtung Mechatronik an der Technischen Universität Darmstadt.



Bild 1: Philipp Wilhelmi

2010 begann er seine Arbeit als wissenschaftlicher Mitarbeiter am bime und bearbeitete zunächst ein Projekt für die Optimierung der weltweiten Ersatzteillistik in der Luftfahrt. Seit 2011 bearbeitet er das Teilprojekt C5 „Teilverbunde“.

schwindigkeitstrennen von metallischen Werkstücken im industriellen Serieneinsatz. Im Jahr 2012 nahm er seine Tätigkeit im SFB 747 auf und bearbeitet dort das Teilprojekt C5 „Teilverbunde“.

*Florian Weikert*

studierte Wirtschaftsingenieurwesen an der Universität Bremen.

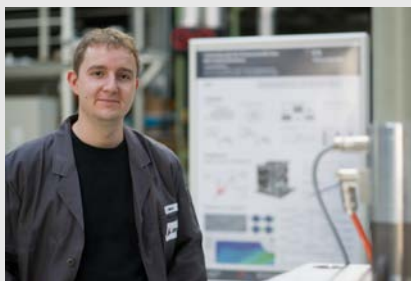


Bild 2: Florian Weikert

2009 schlug er seine wissenschaftliche Laufbahn am bime ein und bearbeitete zunächst ein Projekt für die Optimierung der weltweiten Ersatzteillistik in der Luftfahrt. Seit 2011 bearbeitet er das Teilprojekt C5 „Teilverbunde“.

## Teilverbunde für Prozessketten des Mikrokaltumformens

Teilprojekt C5 erforscht die für eine Massenproduktion kaltumgeformter Mikrobauteile in Teilverbunden erforderliche Fertigungsumgebung bis hin zu deren Synchronisation. Nachdem die experimentellen und simulativen Grundlagen geschaffen wurden, ist eine Taktzeitreduzierung bei verbesserter Gutteilerausbringung das Ziel, um so den Anforderungen einer Produktion im industriellen Umfeld gerecht zu werden.

Aktuell werden Untersuchungen zur Erweiterung der Förder- und Positioniertechnik durchgeführt (Bild 3).

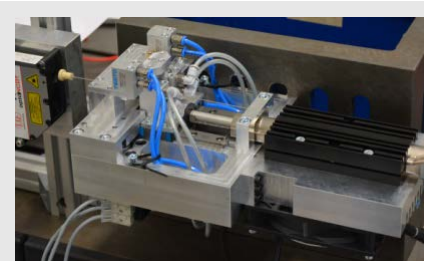


Bild 3: Fördereinheit

Es wird eine Taktrate von über 400 Teilen pro Minute angestrebt. Das große Beschleunigungsvermögen der neuentwickelten Fördereinheit ( $a \geq 160 \text{ m/s}^2$ ) ermöglicht ausführliche Untersuchungen der Wechselwirkungen zwischen Vorschub und Prozess.

Die Ergebnisse aller isoliert durchgeführten Arbeiten werden durch Simulationen zur Beurteilung von Szenarien der Teileverbundsynchronisation (Bild 4) erweitert. So zeigte sich u.a., dass durch Verwendung von Puffern und Ausschleusen eine Steigerung des Gutteildurchsatzes erzielt wird.

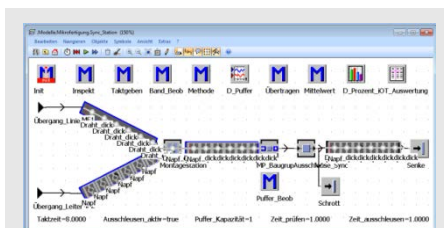


Bild 4: Simulation der Synchronisation

Die Ergebnisse werden für den Aufbau einer Synchronisationsstation genutzt. Hier werden nicht nur die geschaffenen Technologien im Zusammenwirken untersucht, sondern auch Erkenntnisse über die Möglichkeit einer Toleranzfeldaufweitung durch gezielte Synchronisation gewonnen.

## Angepasst gradierte Werkzeugwerkstoffe für die Mikrokaltumformung mittels Sprühkompaktieren

Dr. Chengsong Cui

Leiter des Teilprojekts C6 ist Dr.-Ing. Alwin Schulz von der Stiftung Institut für Werkstofftechnik (IWT Bremen).

*Chengsong Cui*

Dr. Chengsong Cui, geboren 1968, studierte Werkstoffkunde am Harbin Institute of Technology in der Volksrepublik China und promovierte im Fachgebiet Werkstofftechnik. Er arbeitet seit Juli 2001 als wissenschaftlicher Mitarbeiter am IWT und seit Januar 2011 im Sonderforschungsbereich 747.

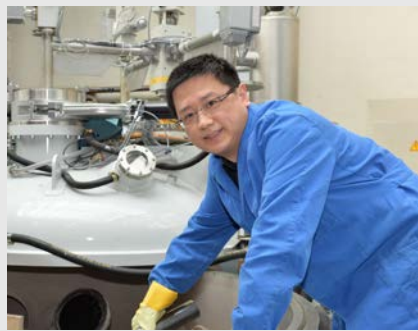


Bild 5: Dr. Chengsong Cui

## Angepasst gradierte Werkzeugwerkstoffe für die Mikrokaltumformung mittels Sprühkompaktieren

Bei Mikrokaltumformungsprozessen ist die Auswahl der Werkzeugwerkstoffe ein wichtiges Thema. In verschiedenen Bereichen des Werkzeugs ist die Belastung unterschiedlich. Deswegen sind unterschiedliche Materialeigenschaften in den entsprechenden Bereichen erforderlich. Die Arbeitsfläche des Werkzeugs zum Beispiel muss hart und verschleißfest sein und der Werkzeugkörper soll eine gewisse Zähigkeit aufweisen. Um diese Anforderung zu erfüllen, können verschiedene Materialien in verschiedenen Bereichen des Werkzeugs verwendet werden.



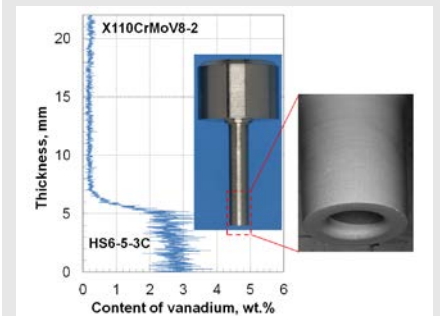
Bild 6: Sprühkompaktieren von gradierten Flachprodukten mit zwei Schmelzen

In vielen Fällen ist es sinnvoll, die Kombination von unterschiedlichen Materialien unter Verwendung von Gradienten zu realisieren, wodurch im Bereich des Übergangs zwischen

den Werkstoffen kritische Spannungszustände vermieden werden. Teilprojekt C6 stellt anforderungsgerechte Werkzeugwerkstoffe für das Mikrokaltumformen bereit, die eine Hochskalierung der Stückzahl an produzierten Bauteilen ermöglichen sollen. Dafür wurden gradierte Werkzeugwerkstoffe mittels eines bisher ausschließlich in Bremen durchgeführten Co-Sprühkompaktierverfahrens hergestellt (Bild 6). Dabei werden zwei hochlegierte Werkzeugstähle separat erschmolzen und gleichzeitig mit Freifallzerstäubern zu zwei Sprühkegeln zerstäubt. Bei partieller Überlagerung der beiden über ein flaches Substrat scannenden Sprühkegel mischen sich die Legierungen in der Überlagerungszone und bilden beim Kompaktieren eine Gradientenzone zwischen den sich auf dem Substrat bildenden Depositlagen. Damit lassen sich für verschiedene Werkzeugbereiche deutlich unterschiedliche Eigenschaften erzeugen, so dass bspw. der Werkzeugkörper relativ biege- und wechselfest und die Wirkfläche hochverschleißfest sein kann. Die Mikrokrundknetwerkzeuge und Tiefziehstempel (Bild 7) wurden aus gradierten Werkstoffen erzeugt.



(a) Rundknetwerkzeuge



(b) Tiefziehstempel

Bild 7: Mikrokaltumformwerkzeuge

Die Arbeitsfläche (HS6-5-3C) mit feiner Struktur kann gut bearbeitet werden. Die Rundknetwerkzeuge wurden bei der Kaltumformung von austenitischem Draht im mikroskopischen Maßstab bereits erfolgreich eingesetzt.

## Stuttgart Scientific Symposium „Light for the future“

### Rückblick

Der Sonderforschungsbereich hat sich am 25. Februar auf dem Stuttgart Scientific Symposium „Light for the future“ präsentiert. An einem Stand konnten verschiedene Exponate des SFBs bewundert werden, wie beispielsweise mittels Laserstoffanhäufen hergestellte Zwischenformen, laserchemisch geätzte Gesenke oder durch selektives Laserschmelzen hergestellte Stanz-Ziehringe.

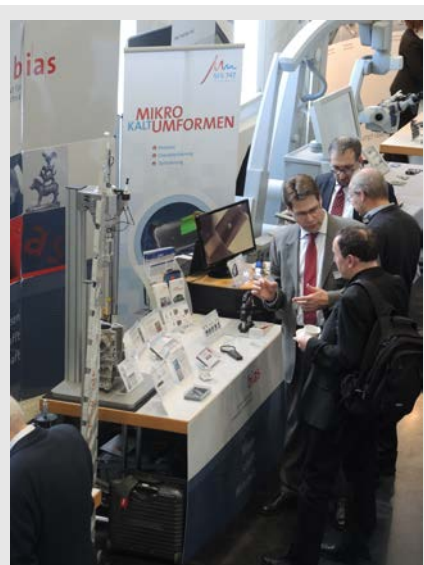


Bild 8: Messestand auf dem Stuttgart Scientific Symposium „Light for the future“

Unsere Exponate fanden erfreulich starkes Interesse bei den Besuchern, was zu wertvollen neuen Kontakten führte.

## 7. Industriekolloquium „Mikrokaltumformen“

### Ankündigung

Am 03. November 2015 findet in Bremen das 7. Industriekolloquium „Mikrokaltumformen“ des SFB 747 statt. Neben Beiträgen unserer Industriepartner gibt es Impulsvorträge junger Wissenschaftler zu aktuellen, industrierelevanten Ergebnissen des Sonderforschungsbereiches. Die Vorträge werden von einer Poster- und Exponatenausstellung begleitet. Ein Besuch ausgewählter Labore ermög-

licht es den Teilnehmern, Forschung und Entwicklung im SFB hautnah zu erleben. 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.

Aktuelle Informationen zum Programm und zur Anmeldung finden Sie unter: <http://www.sfb747.uni-bremen.de/7-industriekolloquium-03-11.2015>

## MAPEX

### Auftaktveranstaltung

Um das Kompetenznetzwerk des Wissenschaftsschwerpunkts Materialwissenschaften und ihre Technologien der Universität Bremen zu stärken und von außen sichtbar zu machen und von außen sichtbar zu machen, wurde im Zuge der Exzellenzinitiative 2014 das MAPEX Center for Materials and Processes an der Universität Bremen gegründet. Bei der Auftaktveranstaltung am 11. Mai 2015 stellte SFB 747 Sprecher Prof. Frank Vollertsen den SFB 747 „Mikrokaltumformen“ als eines der von der DFG geförderten, in Bremen koordinierten Projekte vor. Insgesamt 60 Teilnehmer nutzten die Veranstaltung, um sich über MAPEX zu informieren und Kontakte zu knüpfen.

## Dörrenberg StudienAWARD 2015

### Frank Trier gewinnt dritten Preis

Frank Trier, der an der Universität Bremen Produktionstechnik studiert, hat beim Dörrenberg StudienAWARD 2015 den dritten Preis gewonnen. Die Bachelorarbeit des 25-Jährigen mit dem Thema „Einfluss des Stempeldurchmessers, des Ziehradius und des Ziehspalts auf das Grenzziehverhältnis beim Mikrotiefziehen“ hat die Jury um Professor Dr. Theisen (Ruhr-Universität Bochum), Professor Dr. Zoch (IWT Bremen), sowie Dr. Escher und Dr. Stahl (beide Dörrenberg Edelstahl) überzeugt. Das Preisgeld in Höhe von 1500,00 € möchte Frank Trier entweder zur Rückzahlung seines BAföGs oder für ein Aus-

landspraktikum in Südafrika, China oder den USA einsetzen. Damit könnte sich der Technikfreund einen lang gehegten Wunsch erfüllen.



Bild 9: Frank Trier (vorne links) mit den Gewinnern und Juroren des Dörrenberg StudienAWARD 2015.

Foto: Alexander Hoene

Der SFB 747 gratuliert Frank Trier und den weiteren Gewinnern des Dörrenberg StudienAWARDS 2015 und wünscht ihnen alles Gute für die Zukunft.

## Gastwissenschaftler Prof. Irgens

### Rückblick

Vom 11. bis 14. Februar 2015 war Professor Christopher Irgens von der University of Strathclyde, Glasgow, UK zu Gast am BIBA Institut in Bremen.



Bild 10: Gastwissenschaftler Prof. Christopher Irgens (rechts)

Professor Irgens Forschungstätigkeit umfasst den Einsatz von Verfahren

des Maschinellen Lernens zur Prozessüberwachung und Sensordatenauswertung in der Produktion.

Großes Interesse fand dabei sein Vortrag zum Thema „Process Monitoring and Analysis using Machine Learning - some Observations“ bei dem über 35 Besucher aus den Instituten des SFB 747 anwesend waren. Professor Irgens adressierte dabei vor allem die Ableitung qualitätsrelevanter Parameter aus Sensorinformationen, was sich sehr gut auf die Fragestellungen des SFB 747 übertragen lässt. ■

### DAAD Doktoranden-Stipendium in Israel

Daniel Weimer

Daniel Weimer (BIBA Institut) aus dem Teilprojekt B5 erhielt zu Beginn des Jahres für das Forschungsthema seines Dissertationsvorhabens ein Doktoranden-Stipendium des Deutschen Akademischen Austauschdiensts (DAAD).



Bild 11: Daniel Weimer

Seit März ist er am Technion – Israel Institute of Technology in Haifa tätig, in Kooperation mit Professor Moshe Shpitalni, Leiter des Schlesinger Chairs of Manufacturing Systems. Die zur Förderung bewilligten Inhalte adressieren die Erforschung neuartiger Methoden des maschinellen Lernens und deren Einsatz in produktionstechnischen Anwendungen. Innerhalb des SFB 747 können die erzielten Ergebnisse für die Analyse von Bild- und Geometrieinformationen eingesetzt werden, sowie zur Musterdetektion aus Sensordaten. Neben der Erforschung der Methoden des maschinellen Lernens ist die Rückführung der Ergebnisse in den Designprozess von Produkten ein weiterer Forschungsschwerpunkt. ■

### mikromal

Personalia und Mikro-Stop-Motion

Malte Behlau

studierte den Masterstudiengang Medientechnik und Kommunikation an der TU Braunschweig und den Bachelorstudiengang Medientechnik an der HAW Hamburg. Er hat sich insbesondere mit Wissenschaftskommunikation und medialer Partizipation beschäftigt. Seit dem dem 01. Februar ist er Ihr neuer Ansprechpartner für das Teilprojekt mikromal.



Bild 12: Malte Behlau

Mikro-Stop-Motion

so heißt ein neuer Baustein der SFB 747 Nachwuchsförderung, der erstmals im Rahmen des Kids Days 2015 Anwendung fand. Ziel der Aktion ist es, eine kurze Trickfilmsequenz mit Stopptrick herzustellen. Ähnlich wie beim Daumenkino erwecken nacheinander aufgenommene Bilder beim Abspielen den Schein einer Bewegung.



Bild 13: Erstellung eines Mikro-Stop-Motion-Filmes im Rahmen des Kids-Day 2015

Das Besondere bei Mikro-Stop-Motion ist aber, dass nur SFB-Materialien verwendet werden dürfen und alle Bauteile beziehungsweise Requisiten in eine 8 mal 4,5 mal 3 Zentimeter große Box passen müs-

sen. Auf diese Weise können die Kinder und Jugendlichen einen Einblick in die Umformtechnik, die Werkstoffe des SFBs und das Handling kleiner Teile bekommen. Alle 14 Schülerinnen und Schüler haben die Aufgaben erfolgreich gemeistert. Die entstandenen Filme können auf unserer Facebook-Seite angesehen werden. Der Kids Day hat gezeigt, dass Mikro-Stop-Motion auch bei zukünftigen Aktionen im Bereich der Nachwuchsförderung gut eingesetzt werden kann. ■

### Termine

03.11.2015

7. Industriekolloquium „Mikrokaltumformen“ in Bremen

16.11.-17.11.2015

7. Kolloquium „Mikroproduktion“ in Aachen

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

Redaktion:  
Malte Behlau  
Dr.-Ing. Sybille Friedrich  
[behlau@bias.de](mailto:behlau@bias.de)