

utg Newsletter Ausgabe 1 12/2019

Lehrstuhl für Umformtechnik und Gießereiwesen



„Es ist nicht genug zu wissen – man muss auch anwenden.

Es ist nicht genug zu wollen – man muss auch tun.“

Aus *Wilhelm Meisters Wanderjahre*, 1821
Johann Wolfgang von Goethe
(1749 – 1832)

Editorial

Liebe Freunde des *utg*,

zum Jahreswechsel freut es mich ganz besonders, Ihnen ein neues Mitteilungsinstrument vorstellen zu können – den *utg* Newsletter. Mit dieser online-Ausgabe möchten wir Ihnen aktuelle Neuigkeiten, Entwicklungen und Informationen zum Lehrstuhl zum Besten geben. Wir haben geplant, den Newsletter in halbjährigem Rhythmus zu erstellen. Dieses Mal steht die wissenschaftliche Arbeit in unseren drei Arbeitsgruppen Gießen, Schneiden und Umformen im Fokus. Da es unser Erstlingswerk ist, würden wir uns natürlich über ein Feedback freuen. Gerne nehmen wir Wünsche und Anregungen für zukünftige Ausgaben mit auf. Wenn Sie Interesse an dem einen oder anderen Thema haben, laden wir Sie ganz herzlich – wie immer – zu einem persönlichen Besuch bei uns ein.

Selbstverständlich werden Ihnen alle Newsletter jederzeit als Download auf unserer Website zur Verfügung stehen.

Ich wünsche Ihnen viel Spaß beim Lesen und verbleibe natürlich mit vorweihnachtlichen Grüßen und den besten Wünschen für 2020.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Wolfram Volk".

Prof. Dr.-Ing. Wolfram Volk Foto: © Heddergott/TUM

utg News

- Gratulation an Dr.-Ing. Carsten Intra



Hon.-Prof. Dr.-Ing. Carsten Intra Foto: © MAN

Am 09. Dezember wurde Dr.-Ing. Carsten Intra zum Honorarprofessor ernannt. Die Mannschaft des *utg* gratuliert herzlich!

Carsten Intra hält bereits seit vielen Jahren als Lehrbeauftragter des *utg* die Vorlesung „Produktionsmanagement im Nutzfahrzeugsektor“.

- Erfolgreiche FTF 2019



utg Newsletter Ausgabe 1 | 12/2019

Bei schönstem Herbstwetter tauschten am 19. und 20. September auf dem Forming Technology Forum internationale ihre neusten Erkenntnisse aus. Neben einem hochklassigen Vortragsprogramm konnten sich in Herrsching am Ammersee engagierte Jungforscher in einem Poster Speed-Talk messen. Das Organisationsteam vom *utg* kann stolz auf eine erstklassige Veranstaltung zurückblicken.

- Gießereitechnik München



Gießereiforschung durch zwei starke Partner - Die Gießer des *utg* und des Fraunhofer IGCV nutzten die Gelegenheit der weltweit führenden Leitmesse für Gießereitechnologie Gifa, um sich gemeinsam unter dem Namen Gießereitechnik München der Öffentlichkeit vorzustellen. Die Verbindung des eher grundlagenorientierten Lehrstuhls *utg* mit der industriennäheren Ausrichtung des Fraunhofer IGCV ist eine hervorragende Symbiose mit hoch motivierten und kompetenten Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen auf beiden Seiten zum Wohle der Gießereiindustrie.

Aktuelles aus der Forschung am utg

Gießereiwesen

Verwendung von faser-optischen Sensoren (Faser-Bragg-Gitter, FBG) zur Dehnungsmessung

DFG-Forschungsprojekt

In einem gemeinsamen Forschungsprojekt Lehrstuhls für Meßsystem- und Sensortechnik (TUM), des Photonischen Labors der Fachhochschule München und des utg werden in einem vielversprechenden Ansatz FBG-Dehnungssensoren in Aluminiumbauteile eingegossen. Dies ermöglicht die Messung von Dehnungen während der Verfestigung und Abkühlung und belegt damit die Bildung von gießbedingten Eigenspannungen.

Die gleichzeitige Vermessung durch Neutronenbeugung für Gussteile im akademischen Maßstab, die zur Laborumgebung der Forschungsneutronenquelle Heinz Maier-Leibnitz (TUM MLZ) in Garching passen, bestätigt die Ergebnisse.

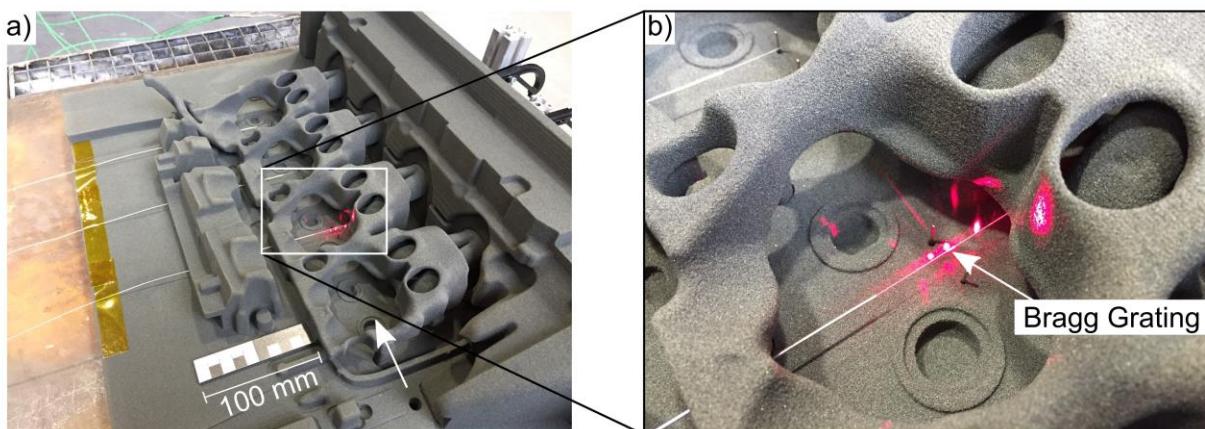
Ergebnisse

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass FBG in Aluminiumbauteile eingegossen werden können und präzise prozessrelevante In-situ-Dehnungsdaten liefern. Die Kalibrierung auf Basis der Neutronenbeugungsdaten ermöglicht die Untersuchung von Spannungsentwicklungen in jedem Gussteil unter Verwendung von FBG-Dehnungssensoren. Eine beispielhafte Anwendung ist die gleichzeitige Dehnungsmessung durch drei FBG eingegossen in einem Gehäuse eines aktuellen Dieselzylinderkopfes.

Ausblick

Zukünftige Arbeiten werden sich insbesondere mit der Implementierung der eingegossenen Faser-Bragg-Gitter in einen industriellen Wärmebehandlungsprozess befassen. Weitergehende Untersuchungen verschiedener Familien von Aluminiumlegierungen und deren verfestigungsbedingten Dehnungsentwicklungen versprechen ebenfalls interessante, anwendungsorientierte Ergebnisse.

Kontakt: Florian Heilmeier



Umformtechnik

6-Achs-Freiformbiegeanlage der Fa. J. Neu GmbH eröffnet ein neues Kompetenzfeld am *utg*

Freiformbiegen mit beweglicher Matrize

Die Technologie ermöglicht das Biegen verschiedener Rohre und Profile in drei Dimensionen ohne Werkzeugwechsel. Einer der größten Vorteile gegenüber bestehenden Biegetechnologien liegt darin, dass Radien in unterschiedlichen Ebenen und ohne dazwischenliegende gerade Länge aufeinander folgen können. Ein Dornsystem sorgt für die Vermeidung von Fehlern wie Druckstellen oder Wellen und hilft, gebogene Rohre mit homogener Wanddicke herzustellen.

Entwicklung eines Inline-Regelkreises

Derzeit laufen am *utg* dazu drei verschiedene Forschungsprojekte. Ein DFG-gefördertes Projekt konzentriert sich auf die Entwicklung eines Inline-Regelkreises zur Kompensation von Abweichungen während des Freiformbiegeprozesses. In Zusammenarbeit mit dem Lehrstuhl

RT der TUM und dem IEHK der RWTH Aachen soll das bestehende System um neue Freiheitsgrade wie induktive Erwärmung und Soft-Sensoren zur Messung von Materialdaten (z.B. Streckgrenze) vor, während und nach dem Prozess erweitert werden.

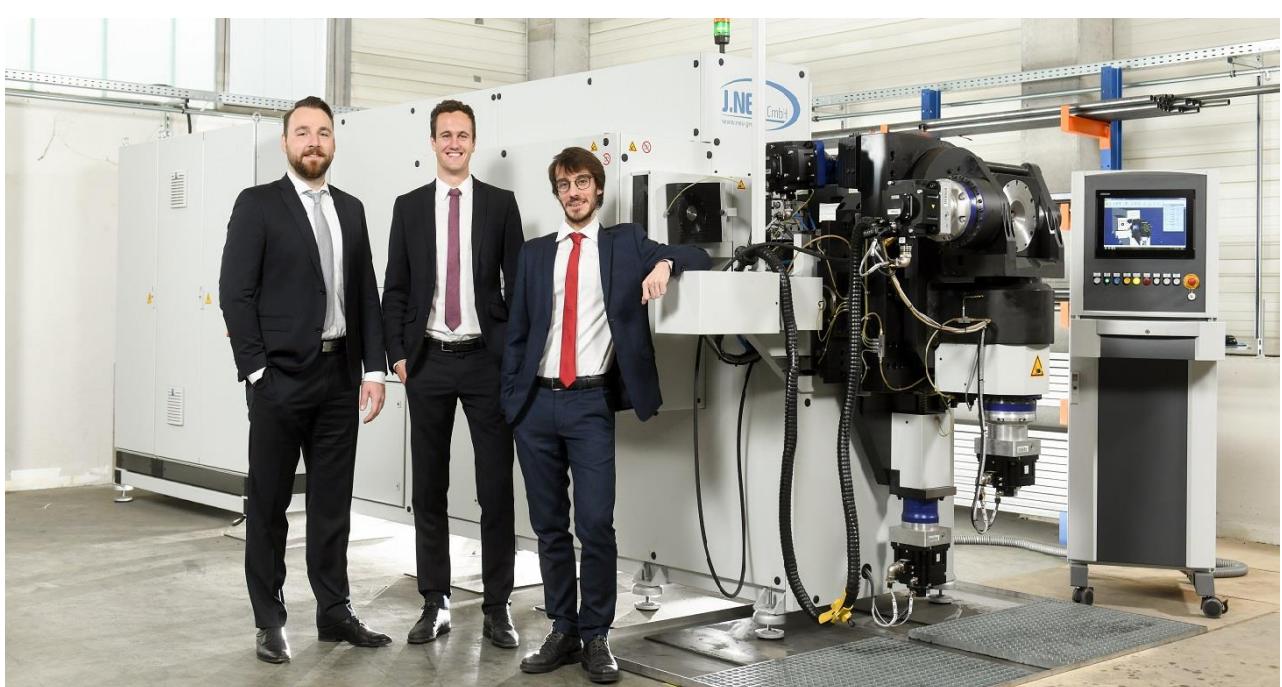
Werkzeug für Vierkantprofile

Ein weiteres Projekt zusammen mit MAN konzentriert sich auf die Entwicklung einer intelligenten Methodik zur Konstruktion von Freiformbiegewerkzeugen für Vierkantprofile. Ziel ist es, ineffiziente Versuchs- und Fehlerverfahren für die Konstruktion und Herstellung von Freiformbiegeteilen durch definierte Methoden zu ersetzen, die auf genauen Prozess- und Materialkenntnissen basieren.

Auslotung der Prozessgrenzen

Des Weiteren untersuchen wir zusammen mit Hörmann Automotive GmbH in einem dritten Projekt die Prozessgrenzen, um ein Assistenzsystem für die virtuelle Bewertung der Konstruktion von Freiformbiegeteilen zu entwickeln.

Kontakt: Daniel Maier, Lorenzo Scandola, Matthias Werner



Schneidtechnik

Verbesserte Effizienz elektrischer Antriebe durch Induzierung von Eigenspannung

Eigenspannung und Magnetfluss

Um elektrische in kinetische Energie umzuwandeln, müssen Magnetfelder erzeugt werden. Daher sind die magnetischen Eigenschaften der Hauptkomponente des elektrischen Antriebs, des so genannten Elektrostahls, entscheidend für seinen Wirkungsgrad. In der Vergangenheit konnten wir zeigen, dass der Herstellungsprozess des Elektroblechs einen Einfluss auf seine magnetischen Eigenschaften hat. Dies ist vor allem auf die Eigenspannung zurückzuführen, die durch jeden Bearbeitungsschritt entsteht: Das Scherschneiden von Elektroband induziert eine Eigenspannung, die den Wirkungsgrad eines elektrischen Antriebs verringert. Die gezielte Prägung des Bleches lässt dagegen Eigenspannungen entstehen, die eine präzise Führung des Magnetflusses ermöglichen, um so die magnetischen Eigenschaften der Motorkerne zu verbessern.

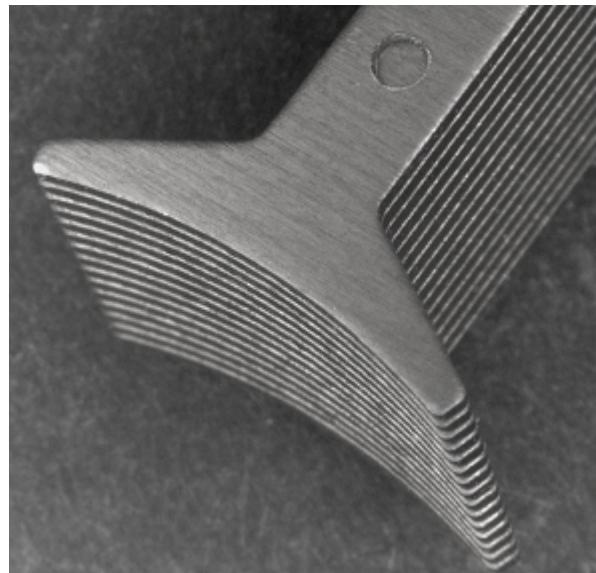
Eigenspannung als Flussbarriere

Konventionelle Flussbarrieren werden als Ausschnitte ausgeführt und ermöglichen dadurch eine präzise Führung des Magnetflusses. Der Nachteil der konventionellen Variante liegt in der Reduzierung der mechanischen Festigkeit der Rotorkonstruktion. Um elektrische Antriebe mit höherer Drehzahl zu betreiben, forschen wir an einem alternativen Flussbarrierenkonzept. Da die Eigenspannung grundsätzlich das mag-

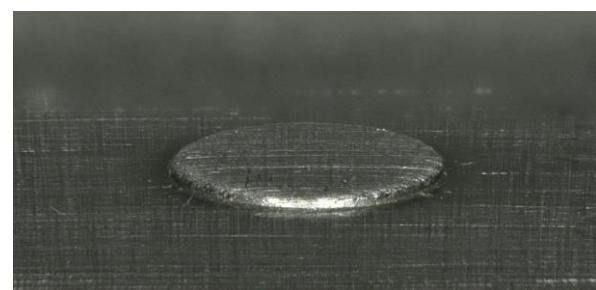
netische Materialverhalten verschlechtert, wirkt eine durch Prägung lokal induzierte Eigenspannung als Flussbarriere.

Unsere Studien konzentrieren sich auf verschiedene Prägegeometrien, um eine maximale Energieeffizienz für bestimmte elektrische Antriebe zu erreichen.

Kontakt: Dr.-Ing. Hannes Weiss, Lucas Böhm, Ines Moll



Vergrößerte Aufnahme eines E-Motor Stators, Foto: © utg



geprägte Flussbarriere, Foto: © utg

neue Dissertationen am *utg*

- **Hiller, Maria:** Fügen durch Clinchen mit rotierenden Werkzeugbewegungen, Februar 2019
- **Weiss, Hannes Alois:** Fertigung effizienter Elektromotoren – Einfluss des Scherschneidvorgangs auf die magnetischen Eigenschaften von Elektroblech, Mai 2019
- **Cha, Wan-gi:** Formability consideration in bead optimization to stiffen deep drawn parts, Juni 2019
- **Jansen, Sven:** Methodik zur Auslegung konturnaher Temperiersysteme in Druckgusswerkzeugen, Juni 2019
- **Baumgartner, Georg:** Das mikromechanische Verhalten von binären Aluminium-Silizium-legierungen unter Last, Juli 2019
- **Vogt, Simon:** Entwicklung eines Verfahrens zur Herstellung von verpressten Spulen für effizientere E-Traktionsantriebe, Oktober 2019
- **Woisetschläger, Patrick:** Beitrag zur Optimierung der Schichtanbindung bei thermisch gespritzten Zylinderlaufflächen im Verbrennungsmotor, Oktober 2019

- **Krinner, Michael:** Ansätze zur Reduzierung der prozessbedingten Flitterbildung beim Scherschneiden von Aluminiumblechen im offenen Schnitt, November 2019
- **Benkert, Tim:** Blechradkörper für Leichtbauzahnräder, Dezember 2019

Alle Veröffentlichungen und Dissertationen des Lehrstuhls sind auf der Website abrufbar.

Impressum

Der *utg* Newsletter erscheint halbjährlich und wird herausgegeben vom

Lehrstuhl für Umformtechnik und Gießereiwesen

Prof. Dr.-Ing. Wolfram Volk

Fakultät für Maschinenwesen
Technischen Universität München
Walther-Meißner-Straße 4
85748 Garching b. München

Redaktion:

Dipl. Chem. Stefanie Prauser
stefanie.prauser@utg.de

Weitere Informationen erhalten Sie unter:
www.utg.mw.tum.de