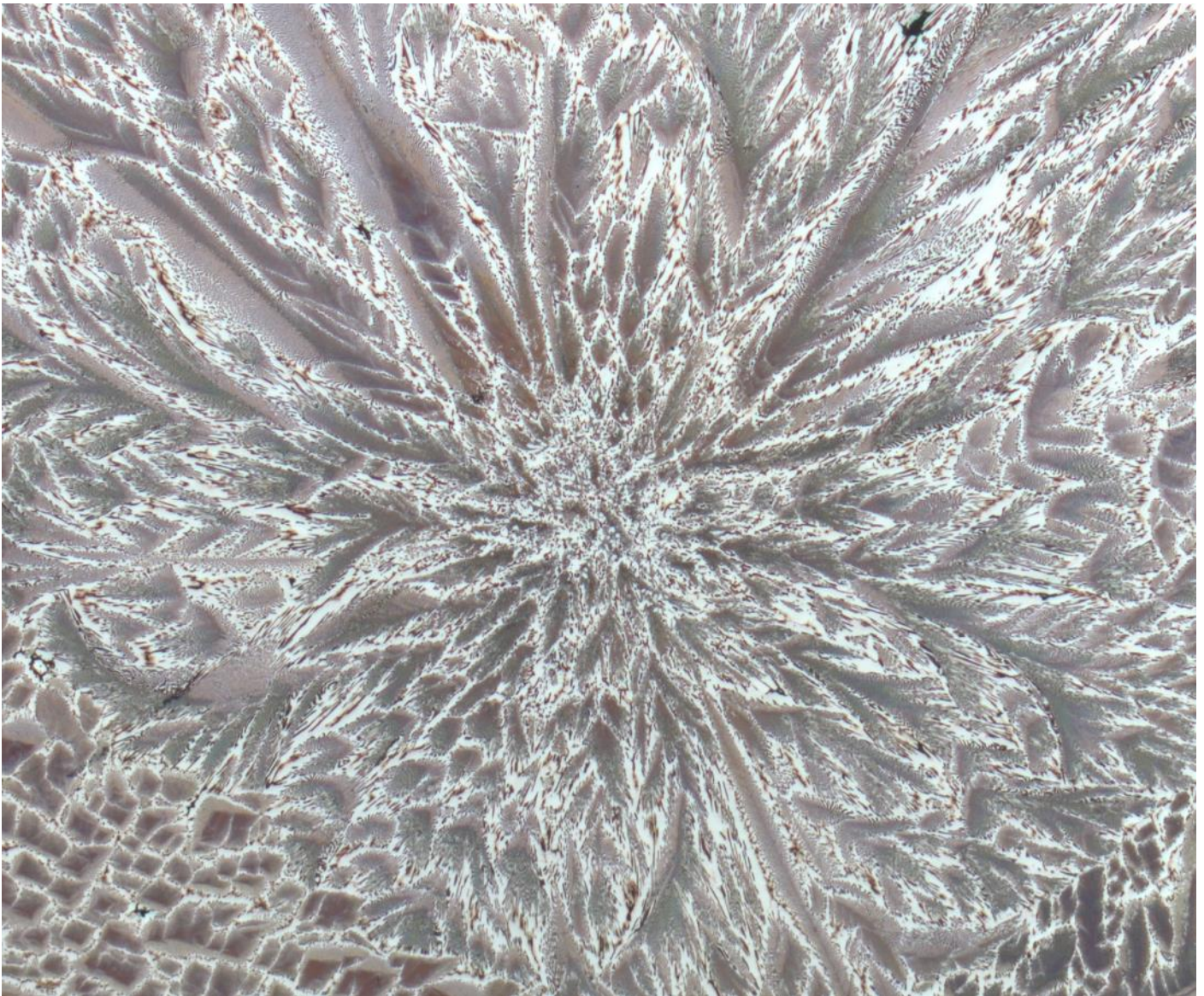


utg Newsletter Ausgabe 3

12/2020

Lehrstuhl für Umformtechnik und Gießereiwesen



**When written in Chinese, the word 'crisis' is composed of two characters.
One represents danger and the other represents opportunity.**

John F. Kennedy, (1917—1963, Präsident der USA 1961—1963)

Editorial

Liebe Leserinnen und Leser,

das Jahr 2020 geht zu Ende, und offensichtlich gewöhnen wir uns langsam an die Krisensituation, die vor einem Jahr beim ersten Newsletter noch undenkbar erschien. In der vorliegenden Ausgabe möchten wir Sie wieder über Neuigkeiten rund um unseren Lehrstuhl informieren.

Natürlich machen die aktuellen Verwerfungen auch um unsere Tür keinen Bogen. Trotzdem halten wir an unserem Ziel einer ausgewogenen Finanzierung zwischen Grundlagenforschung, anwendungsnaher Forschung unter Beteiligung der Industrie und direkter Kooperation mit der Industrie uneingeschränkt fest. Auch wenn derzeit die Förderprogramme nicht spürbar gekürzt werden, ist eine signifikante Zunahme von Anträgen aus allen Forschungseinrichtungen festzustellen. Dies führt unweigerlich zu einer reduzierten Förderquote und damit zur Notwendigkeit, mehr Zeit in die Antragstellung zu investieren.

Für die Zukunftssicherung einer erfolgreichen und ausgewogenen Forschungstätigkeit ist es aus unserer Überzeugung notwendig, einerseits alle Aspekte der digitalen Vernetzung voranzutreiben und andererseits die technische Verbesserung von Umform- und Gießereiprozessen nicht außer Acht zu lassen. Daher arbeiten wir intensiv an attraktiven, breit aufgestellten Lösungen mit diesen beiden Schwerpunkten in allen unseren Forschungsbereichen.

Ich lade Sie ein, sich davon persönlich durch unsere Newsletter, unsere Website, die neue Imagebroschüre und selbstverständlich gerne auch im persönlichen Kontakt zu überzeugen.

Damit wünsche ich Ihnen alle eine schöne Weihnachtszeit und ein hoffentlich „resilientes“ und damit erfolgreiches Jahr 2021.

Ihr




Prof. Dr.-Ing. Wolfram Volk

Foto: Heddergott/TUM

Bild Titelseite

© utg, IGCV - Corinna Sutter, Manuel Pintore

Mikroskop: Zeiss Axioplan, Lichtmikroskop

Vergrößerung: 62,5:1

Ätzung: 2%ige wässrige NaOH

Werkstoff: AlNi_{7,5}Zr_{0,5}

Gefüge: (Al+Ni)- Eutektikum

utg News

• Doktorandenseminar

Das *utg*-Doktorandenseminar stand, wie alles in diesem Jahr, ganz unter dem Zeichen von Corona. Daher war die Freude groß, dass wir trotzdem zwei spannende Tage im Haus der Bayerischen Landwirtschaft mit hochinteressanten Vorträgen, Präsentationen und Diskussionen erleben konnten.

Ob die Einsatzmöglichkeiten von KI, alternative Werkzeugkonzepte, neue Simulationsmethoden oder Gießverfahren, in den Workshops war viel Platz für spannende Diskussionen. Hier konnten wir einige vielversprechende Ideen generieren, die im Nachgang nun in neue Forschungsanträge einfließen werden. In der Zukunft wollen wir uns besonders den Herausforderungen und Möglichkeiten von KI und Digitalisierung widmen. Gerade in den Forschungsfeldern Umformtechnik und Gießereiwesen, die gerne auch als „old economy“ bezeichnet werden, liegt unserer Überzeugung nach noch viel ungenutztes Zukunftspotential.



Besuch der Erdfunkstelle in Raisting

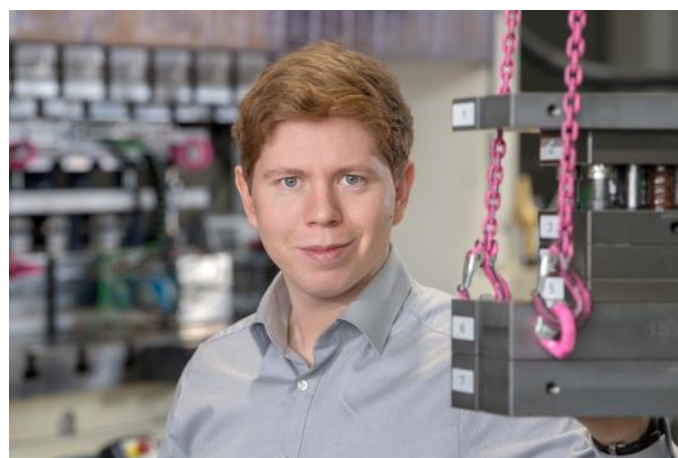
© utg

Für eine interessante Abwechslung sorgte die Besichtigung der Erdfunkstelle in Raisting. Bei strahlendem Sonnenschein gab uns Herr Martin einen spannenden Einblick in die Geschichte der Erdfunkstelle. Sie spielte bereits zur Mondlandung 1969 eine Rolle, ebenso im Kalten Krieg und ist für die heutigen weltumspannenden Satellitenverbindungen ein wichtiges Element.

• Preis für beste Dissertation

Der Preisträger für die beste Dissertation der Fakultät Maschinenwesen kommt 2020 vom *utg*.

Dr. Hannes Weiss konnte die Jury mit seiner 2019 vorgelegten Arbeit über den Einfluss des Scherschneidvorgangs auf die Effizienz von Elektromotoren überzeugen.



Dr. Hannes Weiss

© Heddergott/TUM

Preisträger des Schmidt-Burkhardt Gedächtnispreises 2020

„Im Rahmen des von der DFG geförderten Projekts wollten wir herausfinden, ob und wie die Verarbeitung der Bleche durch den Stanzprozess die magnetischen Eigenschaften der Bleche beeinflusst“, erklärt Dr. Weiss den Ausgangspunkt der Forschungsarbeit. Wobei wiederum die magnetischen Eigenschaften des Elektroblechs ganz entscheidend die Effizienz und damit den Energieverbrauch der E-Motoren bestimmen.

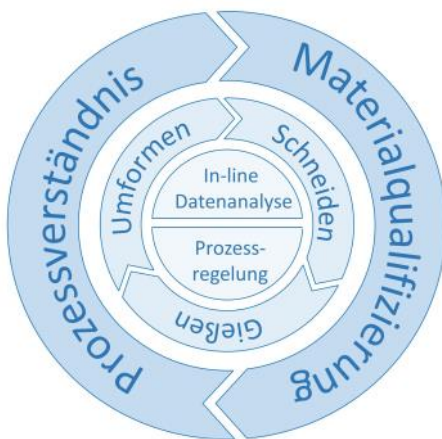
Dr. Weiss stellte in seiner Forschung einen hochspannenden Zusammenhang fest: Kleine Schneidspalte und scharfkantige Schneidelemente von Stanzwerkzeugen resultieren direkt in stärkeren Magnetfeldern und geringeren Verlusten. Der Stanzprozess bietet somit ein großes Energiesparpotential, speziell auch im Hinblick auf zukünftige elektrische Mobilitätskonzepte.

Die Ergebnisse der Arbeit stoßen auf breites Interesse. Neben mehrfach zitierten wissenschaftlichen Publikationen fand auch eine entsprechende Pressemitteilung der TUM von 2018 eine weite Verbreitung in Fachmagazinen.

utg News

• Forschungsfokus KI

Industrie 4.0 war das geflügelte Schlagwort, unter welchem Digitalisierung und künstliche Intelligenz die Produktionstechnik revolutionieren sollten. Wie bei vielen Trends legt sich mittlerweile die anfängliche Euphorie und die große Revolution bleibt bisher aus. Mit unserem neuen Forschungsfokus möchten wir deshalb einen evolutionären, aber nicht minder innovativen Weg beschreiten.



Aktuell basiert die virtuelle Prozess- und Produktgestaltung auf thermodynamischen Gesetzmäßigkeiten, die in Simulationsmodellen numerisch gelöst werden. Experimentelle Daten dienen der Verifizierung und Validierung der berechneten Ergebnisse. Dagegen nutzen datengetriebene Ansätze aufgezeichnete Informationen als Basis für den Aufbau von Modellen.

Wir haben uns zum Ziel gesetzt, in unserer Fokusgruppe diese beiden grundlegenden Herangehensweisen zu vereinen, die wir als hybride Modellbildung bezeichnen. Dies beginnt für uns bereits bei der Sensorintegration und Datenaufbereitung zur Aufnahme des Prozesses. Werden die aktuellen Informationen mit der thermodynamischen Beschreibung kombiniert, entsteht ein hybrides Prozessmodell, das beispielsweise schwankenden Bedingungen in Echtzeit entgegenwirken kann. Die hybriden Modelle sind der entscheidende Baustein, um eine flexible beziehungsweise selbstlernende Produktion aufzubauen – unsere Vorstellung von Industrie 4.0.

• Neues GOM 3D-Scan System

Im September haben wir für die Digitalisierung von Bauteilen ein GOM ATOS Compact Scan System erworben. Die ATOS Serie liefert präzise Scans mit detaillierter Auflösung bei hoher Geschwindigkeit und soll in allen Gruppen zur Forschung eingesetzt werden.

Bei einem außergewöhnlichen Termin im Bayerischen Nationalmuseum kam das System erstmalig zum Einsatz. Georg Fuchs, Constantin Bauer und Christoph Hartmann (IGCV) hatten die Gelegenheit das original historische Gipsmodell der Bavariastatue von Ludwig Schwanthaler zu scannen.



Model der Bavariastatue im 3D-Scan
© IGCV, Christoph Hartmann

Der vorrangige Einsatzbereich des Gerätes am Lehrstuhl liegt derzeit in einem weniger künstlerischen Bereich, nämlich in der Forschung zur Abweichungskompensation von additiv gefertigten Bauteilen.

Für die Zukunft planen wir u.a. Schnittflächenkenngrößen mit dem automatisierten Messsystem zu erfassen. Die Investition soll es zudem ermöglichen, für alle Produktionsverfahren am *utg* teilautomatisiert Daten zu liefern, die später die Grundlage für das Training von Machine-Learning Algorithmen bilden. Sie bildet somit eine wichtige Komponente beim Ausbau dieses neuen Forschungsfokus.

utg News

• **utg now on video**



Filmausschnitt „Materialcharakterisierung am utg“ © utg

Seit kurzem finden die Besucher auf unserer Website die Rubrik *Medien*. Hier sind ab sofort verschiedene Videobeiträge über unterschiedliche Forschungsthemen am *utg* abgelegt.

Den Anfang macht ein Video zur Materialcharakterisierung mit der BUP1000. Dieser gut vierminütige Clip entstand in Zusammenarbeit mit der ProLehre Medienproduktion der TUM und mit Unterstützung von ZwickRoell. Zunächst war er ausschließlich zur Präsentation auf dem ZwickRoell Virtual Testing Forum 2020 gedacht, aber das Endergebnis hat uns so überzeugt, dass wir dieses Format sicherlich auch um weitere Themen erweitern sowie in der Lehre einsetzen werden.

Machen Sie sich selbst ein Bild:

<https://www.mw.tum.de/utg/medien/>

• **Alles Gute für Prof. Reinhart**

Am 30. September 2020 ist unser geschätzter Kollege und Freund Prof. Dr.-Ing. Gunther Reinhart in den Ruhestand verabschiedet worden. Prof. Reinhart hat über viele Jahre die produktionstechnische Forschung mit den Schwerpunkten Betriebswissenschaften, Robotik und Produktionsautomatisierung sowie in den letzten Jahren auch die Batterieproduktion als Ordinarius am Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebswissenschaften der TUM national und international geprägt.

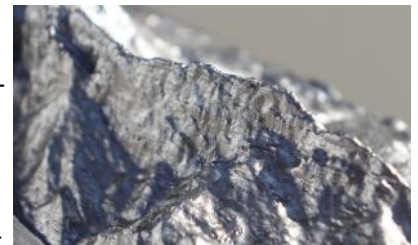
Zudem hat er maßgeblich zur Gründung und bei der erfolgreichen Etablierung des Fraunhofer-Instituts für Gießerei-, Composite- und Verarbeitungstechnik IGCV als Institutsleiter beigetragen.

Zum Abschied haben wir ihm ein sehr persönliches Geschenk - motiviert durch seine Vorliebe zu den

Chiemgauer Alpen - angefertigt. Mit etwas detektivischem Geschick konnten wir die 3D-Geodaten des Wilden Kaisers

aus dem Internet organisieren und dann in Zusammenarbeit mit den Gießer-Kollegen des IGCV einen Aluminium Abguss des 3D-gedruckten Modells angefertigt.

Wir wünschen Prof. Reinhart alles Gute, eine robuste Gesundheit und endlich Zeit im Überfluss am Wilden Kaiser!



Herzlichen Dank für das enorme Engagement und die inspirierende Zusammenarbeit in den vergangenen Jahren.



Wolfram Volk, Gunther Reinhart, Klaus Drechsler (von links)
© IGCV

utg News

• Halbzeit im SPP 2013

Eigenspannungen verstehen, bewusst steuern und schließlich positiv nutzen. Das ist, kurzgefasst, das Ziel des DFG Schwerpunktprogramms 2013.

Deutschlandweit untersuchen 28 Forschungseinrichtungen in 12 interdisziplinären Projekten diese Fragestellung unter verschiedenen Aspekten. Prof. Wolfram Volk ist der Koordinator dieses SPP, welches nach der Hälfte der Laufzeit nun auf die Antragstellung für die dritte und letzte Phase zusteuert.



Kick-Off zum Start des SPP2013 im Oktober 2017 © utg

Neben der Koordination ist das *utg* an zwei weiteren Projekten beteiligt. Zusammen mit dem Heinz-Maier-Leibnitz Zentrum und dem Institut für Elektrische Maschinen bearbeitet Ines Moll die *gezielte Eigenspannungsnutzung in Elektroblechen zur Steigerung der Energieeffizienz*.

Im zweiten Projekt forschen Jens Stahl und Anian Nürnberger in Zusammenarbeit mit der TUM Forschungsstelle für Zahnräder und Getriebebau an der *Charakterisierung und Nutzung prozessinduzierter Eigenspannungen bei der Herstellung von Funktionsflächen durch Near-Net-Shape-Blanking Verfahren*.

In der ersten Forschungsphase konnten alle Projekte bereits zeigen, dass durch die gezielte Nutzung der Eigenspannung eine bedeutende Eigenschaftsverbesserung der verschiedenen Bauteile möglich ist. Die einzelnen Ergebnisse dieser Phase wurden in einem vielbe-

achtetem Special Issue „Residual Stresses in Production Technology“ des Journals *Production Engineering* (Vol.13, No.2, April 2019) veröffentlicht.

Derzeit steht die Stabilität der Eigenspannung im Vordergrund: sie muss im Betrieb erhalten bleiben und darf sich nicht abbauen. Die wissenschaftlichen Ergebnisse werden demnächst der Öffentlichkeit durch geeignete Publikationen zugänglich gemacht. Darauf aufbauend wird in der dritten Förderphase die Ertüchtigung der Prozesse auf industrietypischen Anlagen im Fokus sein. Im SPP vereinen sich Projekte aus der Massiv- wie der Blechumformung mit den unterschiedlichsten, industrie-relevanten Bauteilen. Über Querschnittsfachkreise werden die verschiedenen Ergebnisse und Erfahrungen ausgetauscht und Synergien genutzt.

Weitere Informationen, Veröffentlichungen und Kontaktdaten finden Sie auf www.spp2013.tum.de

• Neues aus Gremien und Wissenschaftsbetrieb

Zum 1. April 2020 wurde Prof. Wolfram Volk erneut in das Fachkollegiat Produktionstechnik mit der Zuständigkeit Ur- und Umformtechnik und additive Fertigung gewählt. Wahlberechtigt für dieses wichtige Wissenschaftsgremium waren alle antragsberechtigten Wissenschaftler deutscher Hochschulen und Forschungseinrichtungen.

Zentrale Aufgabe dieses ehrenamtlichen Gremiums ist die Auswahl von förderungswürdigen Anträgen der Grundlagenforschung hauptsächlich im sogenannten DFG-Normalverfahren auf Basis von Fachgutachten. In der konstituierenden Sitzung wurde Prof. Volk zudem zum Vorsitzenden für das gesamte Fachkollegiat Produktionstechnik für die aktuelle Amtszeit bis 2024 gewählt.

Aufgrund der aktuellen Rahmenbedingungen ist eine signifikante Steigerung des Antragsvolumen bei leider nur gleichbleibenden verfügbaren Mitteln festzustellen. Somit steht allen Mitgliedern des Fachkollegiats in den nächsten Jahren eine sehr herausfordernde Arbeit im Dienste der wichtigen staatlich finanzierten Forschungsförderung bevor.

Aktuelles aus der Forschung am *utg*

Gießereiwesen

Verbundstranggießen von Kupfer-Aluminium Halbzeugen

Motivation

In den vergangenen Jahren ist ein zunehmender Trend zur Entwicklung hybrider Strukturbauteile zu beobachten. Der Vorteil solch belastungsangepasster Komponenten liegt in der Kombination vorteilhafter mechanischer, physikalischer oder chemischer Werkstoffeigenschaften in einem Bauteil. Dies führt z.B. zu einer Erhöhung der Festigkeit und Verschleißbeständigkeit sowie einer Reduzierung des Bauteilgewichtes.

Vor dem Hintergrund der zunehmenden Elektrifizierung von Gebrauchsgütern und gesteigerter Leichtbauanforderungen rücken Werkstoffverbunde auf Cu-Al-Basis verstärkt in den Fokus wissenschaftlicher Untersuchungen. Das Verbundstranggießen stellt hierbei ein energie- und materialeffizientes Fertigungsverfahren für hybrides Vormaterial dar.

Im Rahmen des Projekts wird ein vertikaler Verbundstranggießprozess zur Herstellung rotationssymmetrischer Cu-Al-Halbzeuge entwickelt und die Grenzflächenausbildung im Schichtverbund analysiert.

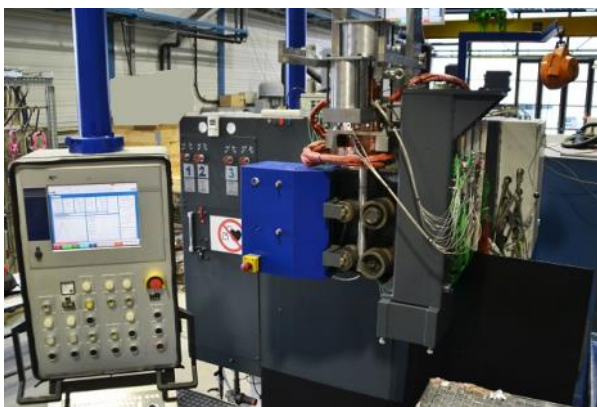


Abb.1 Pilotstranggießanlage am *utg*

Lösungsansatz

Die gießtechnische Herstellung dieser Verbundhalbzeuge erfolgt in einem vertikalen kontinuierlichen Gießverfahren. Die diffusionsgetriebene Ausbildung eines kohä-

siven Verbundes soll sowohl durch die Zugabe der Legierungselemente Zink und Magnesium als auch durch die Prozessführung gezielt eingestellt werden. Um ein Verständnis der komplexen Zusammenhänge zwischen den Prozessparametern, den Legierungszusammensetzungen und der resultierenden Grenzflächenbeschaffenheit zu generieren, werden sowohl experimentelle Untersuchungen als auch Prozess- und Gefügesimulationen durchgeführt.

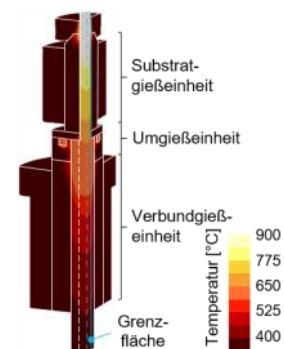


Abb.2 Simulation des Stranggießens von Cu-Al-Schichtverbunden

Ergebnisse und Ausblick

Unsere Ergebnisse zum kontinuierlichen Verbundgießen belegen die Machbarkeit, einen Schichtverbund mit kohäsiven Bindungscharakter herzustellen. Die Ausbildung von intermetallischen Phasen kann gezielt durch die Temperaturführung beeinflusst werden. Wir haben umfangreiche Erkenntnisse zu den thermophysikalischen Eigenschaften mit Fokus auf der Grenzfläche zwischen den Verbundpartnern generiert.

In weiterführenden Versuchen wird simulationsunterstützt das strukturelle Verhalten des Verbundes und die thermomechanische Weiterverarbeitung mittels Strangpressen untersucht.

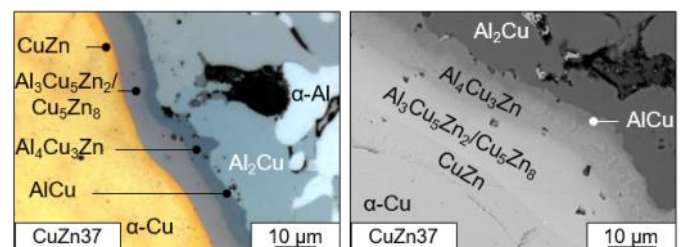


Abb.3 Grenzfläche im CuZn37/AA7075-Schichtverbund

Kontakt: Thomas Greß

Aktuelles aus der Forschung am *utg*

Umformtechnik

Innovative Kompensationsstrategie für deterministische Maßabweichungen

Problemstellung

In der Massivumformung kommt es regelmäßig zu Abweichungen von der gewünschten Bauteilgeometrie, die in stochastische und deterministische Anteile unterteilt werden. Besonders letztere können durch eine präzise Auslegung der Werkzeuge kompensiert werden. Der Kompensationsprozess besteht derzeit aus einem zeit- aufwendigen, iterativen Verfahren. Herausfordernd ist dabei die Umwandlung von parametrischen CAD-Daten in diskrete Punkte. Zudem spielt der Kompensationsalgorithmus eine wesentliche Rolle in der Ermittlung der Werkzeuggeometrie. Um diesen Prozess effizienter zu gestalten, wurde am *utg* eine innovative Kompensationsstrategie für die Massivumformung entwickelt und zusammen mit dem IFUM Hannover validiert.

Lösungsansatz

Schwerpunkt der entwickelten Strategie ist die Anwendung eines auf Referenzpunkten basierten Ersatzmodells und die Entwicklung eines Kompensationsalgorithmus, der ausschließlich auf sogenannten kompatiblen Spannungen basiert. Der Einsatz des Ersatzmodells ermöglicht eine schnelle Herleitung der Randbedingungen für die Kompensation. Die Referenzpunkte werden aus der SOLL-Geometrie abgeleitet und stellen die minimale Anzahl an Punkten dar, die notwendig ist, um die Geometrie beschreiben zu können. Die Abweichung der IST von der SOLL-Geometrie wird somit nur an den Referenzpunkten vermessen.

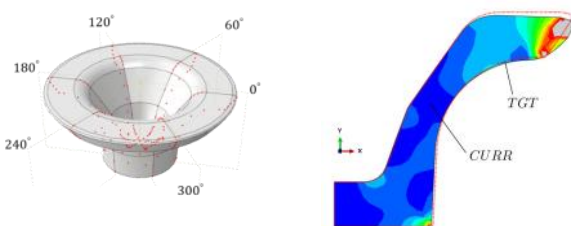


Abb. 1 Auf Referenzpunkten basiertes Ersatzmodell (links) und kompatible Spannungen (rechts)

Der entwickelte Algorithmus basiert auf den sog. kompatiblen Spannungen, die vollständig und eindeutig in ein Verschiebungsfeld umgerechnet werden können und ist in zwei virtuelle Schritte unterteilt. Zuerst wird das kompatible Spannungsfeld aus den Abweichungen hergeleitet. Anschließend werden diese Spannungen auf die Ausgangsgeometrie angewendet und relaxiert. Als Ergebnis erhält man im Vergleich zur bisherigen Vorgehensweise eine deutlich verbesserte kompensierte SOLL-Geometrie des Umformwerkzeuges. Damit sollte eine signifikante Qualitätsverbesserung und Ausschussreduzierung für die Massivumformung erreicht werden.

Ergebnisse

Die Ergebnisse der virtuellen Kompensation sind in Abb. 2 dargestellt. Nach vier Iterationen konnten maximale mittlere Abweichungen im Bereich 0,05–0,08 mm erreicht werden. Die daraus resultierenden Bauteile weisen Abweichungen in der Toleranzklasse IT10 auf, wel-

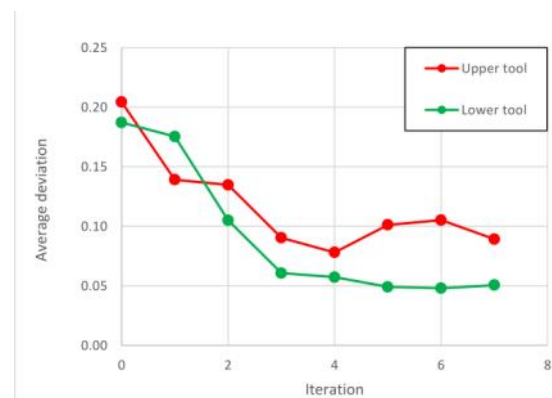


Abb. 2 Mittlere Abweichungen im virtuellen, iterativen Prozess am Ober- und Untergesenk

che die übliche Grenze des Gesenkschmiedens (IT13) erweitern.

Unternehmen im Bereich der Massivumformung können von der entwickelten Strategie profitieren und kosten- sowie zeiteffektiv die optimale Werkzeuggeometrie in einer früheren Auslegungsphase herleiten. Zukünftige Untersuchungen sind auf den Umgang mit komplexeren Geometrien und der Kompensation von stochastische Abweichungen durch Inline-Überwachungssystemen ausgerichtet.

Kontakt: Lorenzo Scandola

Aktuelles aus der Forschung am *utg*

Schneidtechnik

Optical Flow Methoden zur Analyse der Schereinflusszone

Problemstellung

Die optische Analyse von Bewegung wird in der experimentellen Mechanik beherrscht von Block-Matching Ansätzen, wie der digitalen Bildkorrelation (DIC), welche die Basis nahezu aller kommerziell erhältlichen Softwarepakete darstellt. Bei komplexen Deformationsmustern stoßen diese klassischen Auswertalgorithmen an ihre Grenzen und versagen spätestens bei der Berechnung von räumlichen und zeitlichen Ableitungen der Bewegungsgrößen.

Nicht erst seit Newton und Leibniz sind räumliche und zeitliche Ableitungen von Bewegungsgrößen allerdings Basisbausteine der physikalischen Beschreibung mechanischer Vorgänge. Beispielsweise sind Experimente zur Parameteridentifikation, die Validierung von Simulationen oder inverse Analysen auf die robuste Bestimmung abgeleiteter Bewegungsgrößen angewiesen.

Lösungsansatz

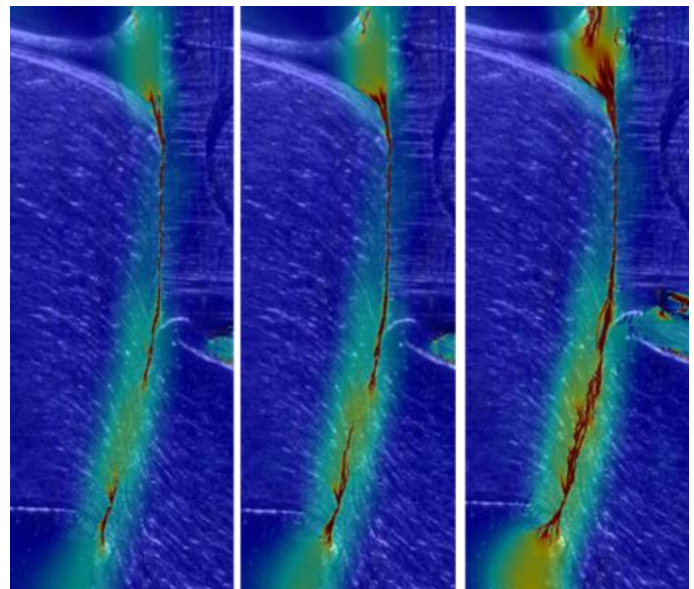
Neben der digitalen Bildkorrelation, die traditionell im Ingenieurbereich eingesetzt wird, existiert unter dem Schlagwort „Computer Vision“ ein interdisziplinäres Forschungsgebiet, das sich der optischen Analyse von Bewegung widmet. Neben Block-Matching wird hier eine zweite grundlegende Klasse zur optischen Bewegungsanalyse erfolgreich umgesetzt – die Optical Flow Methode.

Wir setzen die zugrundeliegende Variationsformulierung und die darin enthaltene Regularisierung derart um, dass sowohl komplexe Deformationsphänomene als auch räumliche und zeitliche Ableitungen von Bewegungsgrößen robust optisch erfasst werden können.

Anwendungsfall Scherschneiden

Beim Scherschneiden wird neben der Schnittfläche zunehmend die Schereinflusszone in die Qualitätsbeurteilung des Prozesses einbezogen, damit beispielsweise Kantenrissen vorgebeugt oder magnetische Verluste bei Elektroblechen reduziert werden können. Um die Aus-

bildung der Schereinflusszone unter realen Prozessrandbedingungen zeitlich und örtlich hoch aufgelöst zu beobachten, haben wir ein Scherschneidwerkzeug mit Glasanschlügen aufgebaut, durch welche mittels einer Hochgeschwindigkeitskamera die optische Erfassung des Trennvorgangs erfolgt. Zur Quantifizierung der Bildsequenzen kommen räumlich und zeitlich regularisierte Variationsansätze zum Einsatz, die es erstmals ermöglichen, die Dehnungsfelder, Dehnratenfelder sowie Rissinitiation und Rissausbreitung (siehe Abbildung) in der Schereinflusszone zu bestimmen.



Rissausbreitung und -vereinigung beim Scherschneiden ausgewertet mit Optical Flow Methoden (Rissindikator berechnet anhand „nicht-klassischer“ Dehnungen)

Potentiale

Besonders in der experimentellen Mechanik sehen wir Optical Flow Methoden als vielversprechende Ergänzung zu Block-Matching Ansätzen. So konnten wir bereits zeigen, dass durch geeignete Variationsformulierung und Regularisierung Ableitungen dritter Ordnung direkt ermittelbar sind. Darüber hinaus sind robuste optische Mess- und Auswertesysteme ein Kernbaustein bildhafter Inline-Prozessanalysen und Echtzeitadaptationen, insbesondere für datenbasierte Modelle, Machine Learning Ansätze und inverse Analysen.

Kontakt: Christoph Hartmann

Personalien am *utg*

Wir heißen herzlich willkommen:



Anna Bauer, M.Sc.
verstärkt seit 15. August 2020 die
Schneidergruppe



Max Erber, M.Sc.
verstärkt seit 01. Oktober 2020 die
Gießerguppe



Lorenz Maier, M.Sc.
verstärkt seit 01. Oktober 2020 die
Umformergruppe



Anian Nürnberger, M.Sc.
verstärkt seit 01. Oktober 2020 die
Schneidergruppe



Max Plötz, M.Sc.
verstärkt seit 01. November 2020 die
Gießerguppe

Wir wünschen alles Gute für den weiteren
Lebensweg:



Dipl.-Ing. **Martin Feistle**
hat das *utg* zum
25. Oktober 2020 verlassen



Dr.-Ing. **Hannes Weiss**
hat das *utg* zum
15. September 2020 verlassen

Neue Dissertationen am *utg*

- 24 **Heilmeier, Florian:** Ermittlung schwindungsbedingter Gussteilspannungen mit Hilfe eingegossenener, faseroptischer Dehnungssensoren, Juli 2020

- 25 **Neumayer, Ferdinand:** Ermittlung und Auswirkungen der Durchbruchkraft beim Lochen, Juli 2020

- 26 **Pintore, Manuel:** Gießtechnische Herstellung und technologische Charakterisierung von Kupfer-Aluminium-Schichtverbunden, Oktober 2020

- 27 **Mittler, Tim:** Verbundstranggießen von Kupferwerkstoffen, Dezember 2020

Alle Veröffentlichungen und Dissertationen des Lehrstuhls sind auf der Website www.utg.de aufgelistet.

Die Dissertationen erscheinen als print-on-Demand in der **Schriftenreihe Umformtechnik und Gießereiwesen**, Hrsg. Prof. Dr.-Ing. W. Volk, TUM University Press, ISSN: 2364-6942

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