

utg Newsletter Ausgabe 2 06/2020

Lehrstuhl für Umformtechnik und Gießereiwesen



„Krisen sind Angebote des Lebens, sich zu wandeln.

Man braucht noch gar nicht zu wissen, was neu werden soll.

Man muss nur bereit und zuversichtlich sein.“

(Luise Rinser, dt. Schriftstellerin, 1911-2002)

Editorial

Liebe Freunde des *utg*,

unser zweiter Newsletter erscheint in einer sehr herausfordernden Zeit. Unsere ursprüngliche Intention war es, den Newsletter gemeinsam mit der Einladung zu unserer Hausmesse zu versenden. Wie Sie sich sicherlich vorstellen können, ist es uns derzeit leider nicht möglich, die Hausmesse in gewohnter Form auszurichten. Daher müssen wir die uns allen sehr ans Herz gewachsene Veranstaltung leider absagen.

Es ist uns deshalb ein noch größeres Anliegen, Ihnen einige Neuigkeiten und hoffentlich interessante Informationen rund um den Lehrstuhl mit diesem Newsletter zukommen zu lassen.

Die Corona-Krise macht auch vor dem Forschungsbetrieb am Lehrstuhl nicht halt. Große Herausforderungen waren sicherlich die Forschung aus dem Homeoffice zu betreiben und insbesondere die Digitalisierung der Lehre. Allerdings bietet natürlich jede Krise auch eine Chance. Ohne den Druck durch Corona hätten wir die Digitalisierung mit Sicherheit nicht in dieser Geschwindigkeit und auch meiner Ansicht nach guten Qualität hinbekommen. Ich bin fest überzeugt, dass dies auch nach Corona unseren Lehr- und Forschungsbetrieb nachhaltig bereichern wird.

Unabhängig davon freue mich natürlich jetzt schon, Sie alle wieder persönlich am Lehrstuhl begrüßen zu können, hoffentlich allerspätestens dann zur Hausmesse 2021.

Bleiben Sie gesund!



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

Bild Titelseite

© Corinna Sutter/*utg*

Mikroskop: Zeiss Axioplan, Lichtmikroskop

Vergrößerung: 100:1

Werkstoff: X5CrNi18-10

Gefüge: Rekristallisierter Austenit mit zeitig angeordnetem Deltaferrit

Aufnahme um 90° gedreht

- Aus LiG wird jetzt GiW

Mit der Tagung "Guss im Wandel 2020" wird die erfolgreiche, bisherige „Leichtbau in Guss“ um aktuelle und zukunftsweisende Themen rund um Qualität, Effizienz und Innovation erweitert. Am professionellen Erfolgskonzept der Veranstaltung sowie unserer Partnerschaft mit dem Hanser Verlag ändert sich nichts. Die Tagungsleitung haben in bewährter Form Prof. Volk und Prof. Hoffmann inne. Auch 2020 steht wieder eine Besichtigung auf dem Programm, welche dieses Mal nach Nürnberg zur Fertigung und Gießerei der MAN Truck & Bus SE führt. Derzeit planen wir noch mit einer Präsenzveranstaltung. Sollte die Lage aufgrund der Infektionsschutzmaßnahmen eine Präsenzveranstaltung unmöglich machen, werden wir rechtzeitig über die Homepage informieren.



- Neuer Kran fürs *utg*

Die 2019 erfolgte, altersbedingte Stilllegung unseres 12,5 t Hallenkran beeinträchtigte stark die Arbeiten rund um die Stranggieß- und Kernschießanlage: Die Beschaffung eines neuen Krans war zwingend geboten.

Bei den baulichen Gegebenheiten in der alten Versuchshalle war schnell klar, dass wir eine Spezialanfertigung benötigen würden. Bei der Firma ABUS wurde eigens für unsere Erfordernisse ein neuer Laufkran gebaut.

In der KW 6 war es dann endlich soweit; der langersehnte neue Hallenkran wurde früh mor-

gens angeliefert. In mehreren Tagen Arbeit demontierte die Mannschaft von Kran- und Förder-technik Kloiber zunächst das alte Stück, um anschließend den neuen Kran in, bedingt durch die beengten Platzverhältnisse, Millimeterarbeit einzubauen.



Hier war Kow-How und Fingerspitzengefühl gefordert.

Foto: © mkw/utg

- Neue *utg*-Broschüre

Wir arbeiten fleißig an unserer Außendarstellung. Neben aktualisierter Homepage und einem regelmäßig erscheinenden Newsletter gibt es demnächst auch die erste Auflage unserer *utg*-Broschüre.

Sie informiert unsere aktuellen und zukünftigen Projektpartner über uns, unsere Kernkompetenzen und die Forschungsstrategie.

Die Broschüre steht ab Juli zum Download auf der Homepage in Deutsch und Englisch bereit. Auf Nachfrage verschicken wir auch gerne ein gedrucktes Exemplar.

- Digitale Lehre am *utg*



Wolfram Volk während der Vorlesungsaufzeichnung im menschenleeren Seminarraum, Foto: © sis/utg

Kurz vor Start des Sommersemesters standen wir alle vor der Herausforderung, praktisch über Nacht Vorlesungen, Prüfungen, Praktika etc. zu digitalisieren.

Nicht alles ist möglich, aber bereits jetzt sind nahezu alle Vorlesungen auf Video aufgezeichnet und stehen den Studierenden zum Download zur Verfügung. Auch hier macht Übung den Meister.

Die erste rein virtuelle Promotionsprüfung am *utg* hat ebenfalls schon erfolgreich stattgefunden.

Es sind spannende Erfahrungen und sicher können wir einiges für die Zukunft dabei lernen.

- Kongress Stanztechnik



Derzeit planen wir auch hier noch mit einer Präsenzveranstaltung. Sollte die Lage aufgrund der Infektionsschutzmaßnahmen eine Präsenzveranstaltung unmöglich machen, werden wir rechtzeitig über die Homepage informieren.

- Leo-von-Klenze-Büste

Ein interessantes Kunstgießereiprojekt ergab sich aus einem Kontakt mit Dieter Holzapfel, Eigentümer der „Deutschen Eiche“ in München. Klenzes Geburtsstadt Schladen im Ldkr. Wolfenbüttel wünscht sich eine Kopie der Leo-von-Klenze-Büste, welche auf dem Münchner Gärtnerplatz steht. Die originale Gipsform durfte jedoch aus konservatorischen Gründen nicht mehr für einen Guss verwendet werden.

Und hier kommt nun das *utg* ins Spiel: In einem ersten Projektteil wurde zunächst das Originalgipsmodell von 1867 mit dem GOM ATOS Com-

pact Scan System fotografiert und daraus zunächst ein virtuelles Modell erstellt. Eine Replik aus dem FDM-Drucker zeigt das eindrucksvolle Ergebnis:



*Leo von Klenze, gedruckt im FDM-Verfahren
Foto: © Tobias Hase*

In einem zweiten Projekt ist nun geplant, geeignete Gießverfahren vergleichend nebeneinander zu stellen und im Hinblick auf Aufwand, Qualität und mögliche Stückzahl zu beurteilen.

• Neubau Gießereitechnikum

Die Grundsteinlegung ist erst gut sieben Monate her und schon ist der Rohbau bereits fertig. Zwischen der neuen TUM Elektrotechnik-Fakultät und dem Fraunhofer AISEC entsteht am Forschungscampus das neue Fraunhofer IGCV Gießereitechnikum. Von Süden auf der alten B11 kommend, sieht der Bau eher wie ein geschlossener Kubus aus. Hier blickt man direkt auf die 950 qm große Wand der Gießereihalle. Der massive Eindruck wird nur durch die hohen, schmalen Fenster gemildert.



*Nordansicht des Neubaus mit Haupteingang und Parkplatz
Foto: © sis/utg*

Dagegen wird die Ansicht von Norden durch eine Vollverglasung der Gebäudefront dominiert. Es entsteht ein transparenter, luftiger Eindruck. Auch wenn uns später der Blick auf die Alpen verwehrt wird, so ist die Aussicht Richtung Freising und den Flughafen aus der 3. Etage sehenswert.



*Blick aus der Büroetage durch die Glasfront nach Norden
Foto: © sis/utg*

Momentan ist das ganze Gebäude noch eingerüstet. Die schwarzglitzernden, rauen Fassadenplatten werden zurzeit montiert. Sie dienen erstrangig dem Wärmeschutz, sollen in Ihrer Optik aber an Formsand erinnern.

Im Inneren beeindruckt vor allem die riesig erscheinende Gießereihalle. Mit 50 Metern Länge und 18 Metern Höhe macht sie eher den Ein-

druck eines Flugzeughangars. Ein 10 t Hallen-
kran und die beiden hohen Rolltore an den
Schmalseiten erleichtern später die Anlieferung
von Maschinen und Material.



*Neue Gießereihalle im Rohbau, Blick von der 2. Etage in
die Halle, Foto: © sis/utg*

In der ersten Etage werden die Labore, Mess-
und Auswertungsräume untergebracht. Hier er-
möglicht ein umlaufender Gang eine effiziente
Nutzung der innenliegenden Flächen. Die Tro-
ckenbauer sind derzeit damit beschäftigt, die
Zwischenwände einzuziehen.

Die zweite Etage ist den großzügigen Büro- und
Besprechungsräumen vorbehalten.

In der kompletten dritten Etage, also direkt unter
dem Flachdach, ist die aufwändige Haustechnik
untergebracht. Eine beeindruckende Menge an
Luftfilteranlagen, Wärmetauschern und derglei-
chen mehr sorgt später für ein angenehmes Ar-
beitsklima.



*Die Klimatechnik ist ganz oben untergebracht.
Foto: © sis/utg*

Selbstverständlich wollten wir bei unserer Be-
sichtigung auch einen Abstecher aufs Dach ma-
chen. Noch fehlt die abschließende Kiesschicht,
sodass sich momentan der Eindruck eines leer-
stehenden Swimmingpools aufdrängt. Nur auf
einer Leiter stehend ist ein weiter Blick in die Ge-
gend möglich. Aber ein Platz für die zukünftige
Dachterrassen-Sitzgruppe ist schon ausge-
macht.



Blick vom Dach Richtung Alpen; Foto: © sis/utg

Wir freuen uns darauf, das Gebäude im Sommer
2021 beziehen zu können.

Kontakt: Stefanie Prauser

Aktuelles aus der Forschung am *utg*

Gießereiwesen

Wasserlösliche Stützstrukturen für die additive Verarbeitung von Aluminiumlegierungen

DFG-Forschungsprojekt

Im Rahmen dieses Projekts untersuchen wir die Verwendung wasserlöslicher anorganischer Salze als Stützstrukturwerkstoff bei der direkten additiven Fertigung von metallischen Bauteilen. Verlorene Geometrien aus Salz sind in der Produktionstechnik bereits aus dem Einsatz als Kerne für Gussteile bekannt. Unser Ziel ist, das Einsatzgebiet wasserlöslicher Stützstrukturen auf die additive Fertigung zu erweitern.

Im untersuchten Verfahren wird das Bauteil tropfenweise aus geschmolzenem Metall aufgebaut. Im Vergleich zu etablierten additiven Verfahren (v. a. Selektives Lasersintern und Selektives Laserschmelzen) bietet das sog. Material Jetting (MJT) potentiell Vorteile bezüglich der Baugegeschwindigkeit sowie den Halbzeug- und Anlagenkosten.



Abbildung 1: Mittels MJT additiv gefertigtes Logo der TUM aus AlSi12. Die Höhe beträgt ca. 2 cm

Um das volle Potential des MJT ausschöpfen zu können, ist es notwendig, dass überhängende Strukturen fertigbar sind. Dies erst gewährt die volle Designfreiheit des Prozesses. Hier sollen

nun die wasserlöslichen Stützstrukturen zum Einsatz kommen.

Fortschritt

Ein Druckkopf mit ausreichender Heizleistung für die Verarbeitung hochschmelzender Salze ist bereits aufgebaut. Es können Temperaturen bis 1000 °C im Schmelztiegel erreicht werden. Ein wesentlicher Bestandteil des Druckkopfes ist die Düse, die aktuell entwickelt wird. Hierfür sind vor allem die Korrosions- und Benetzungseigenschaften der Salzschmelzen bezüglich des Düsenmaterials sowie die Liquidustemperatur der Salze wesentliche Randbedingungen.

Künftige Schritte umfassen die Integration des Druckkopfes in die bestehende Versuchsanlage und das Durchführen von Versuchen mit Aluminiumbauteilen. Des Weiteren ist die Grenzfläche Aluminium-Salz der hergestellten Probekörper zu untersuchen und bezüglich der Kompatibilität zu bewerten.

Die thermische Simulation des Prozesses ist ebenfalls Teil des Forschungsvorhabens. Ein bestehendes CFD-Modell wird um die Fähigkeit erweitert, zwei Schmelzen (Bau- als auch Stützmaterial) handhaben zu können. Konkret interessieren hierbei die Wärmeübergänge zwischen den beiden Werkstoffen sowie jeweils zur Bauplattform.

Projektpartner

Das DFG-Projekt ist ein gemeinsames Forschungsvorhaben des *utg* und des Lehrstuhls für Mikrotechnik und Medizingerätetechnik (MiMed) der TUM zur Weiterentwicklung des MJT-Verfahrens.

Kontakt: Benedikt Kirchebner

Umformtechnik

Materialprüfung bei erhöhten Temperaturen in der Blechumformung gemeinsam mit ZwickRoell

Problemstellung

In der Automobilindustrie gewann das Presshärten aufgrund der Ressourcenschonung und des Einsatzes leichter Komponenten in den letzten Jahren weiter an Bedeutung. Dieses Hochtemperatur-Fertigungsverfahren bietet gegenüber dem konventionellen Umformen den großen Vorteil, dass mit einem reduzierten Werkstoffeinsatz gleiche oder sogar höhere Festigkeiten von Strukturbauteilen erreicht werden können. Für den Einsatz in der Serienproduktion sind Detailkenntnisse der sensitiven temperaturabhängigen Werkstoffeigenschaften notwendig. So haben es sich der Lehrstuhl *utg* und die Firma ZwickRoell zur Aufgabe gemacht, eine Materialprüfung für dieses Verfahren unter den industriell geforderten Randbedingungen zu entwickeln.

Versuchskonzept

Um bereits bestehendes Equipment am *utg* zu nutzen, forcierten wir eine Lösung auf unserer Blechumformprüfmaschine BUP1000 der Firma ZwickRoell. Das Konzept der Versuche orientiert sich an der Norm für die Bestimmung der Grenzformänderung (DIN EN ISO 12004). Dabei wird eine Probe in ein Werkzeug eingelegt und in einem Ofen auf bis zu 950 °C beheizt.

Das glühende Werkzeug, bestehend aus Blechhalter, Matrize und Stempelkopf, wird nach der Beheizung über eine Schienenkonstruktion sicher und schnell in die Prüfmaschine transportiert (siehe Abbildung). Beim Umformprozess wird das heiße Blech dann in der Prüfmaschine zwischen die glühenden Werkzeugteile geklemmt und mit einem Stempel von unten umge-

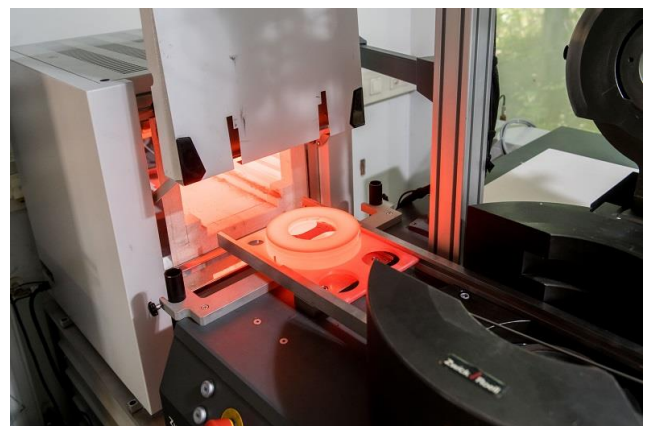
formt. Die Matrize ist nach oben hin offen, so dass die Dehnungs- und Temperaturmessungen von oben erfolgen können, um die getesteten Werkstoffe im Versuch zu analysieren und so wichtige Rückschlüsse für die industriellen Serienprozesse zu ziehen.

Das Werkzeug wurde verhältnismäßig überdimensioniert damit die Temperatur durch die Werkzeugmasse über den Versuch hinweg gespeichert und möglichst konstant gehalten wird. Die numerischen Untersuchungen hierfür wurden ebenfalls am *utg* vorgenommen.

Ausblick

Aktuell führen wir mit dem neuartigen Konzept Voruntersuchungen durch, um so die Funktionsfähigkeit für verschiedene Temperaturbereiche und Werkstoffe zu verifizieren.

Mit dem umfangreich getesteten Versuchsaufbau bieten sich für ZwickRoell neue Chancen bei der Vermarktung von Prüfmöglichkeiten im Hochtemperaturbereich. Für das *utg* wird das fundierte Wissen, das die Kernkompetenz Gießereiwesen zur Materialprüfung unter erhöhten Temperaturen bereits aufgebaut hat, weiter vertieft und auf die Warmumformung ausgeweitet.



Das glühende Werkzeug wird sicher und schnell auf Schienen vom Ofen in die BUP1000 bewegt.

Foto: © Tobias Hase

Kontakt: Max Gruber

Schneidtechnik

KEKS - Kompakte Einheit zur kostengünstigen Stempelgeschwindigkeitsanpassung

Problemstellung

Bei der Fertigung von Blechbauteilen sind oftmals mehrere, aufeinanderfolgende Fertigungsverfahren wie Prägen, Scherschneiden oder Biegen vonnöten. Der Einsatz von Verbundwerkzeugen erlaubt es, unterschiedliche Verfahren in einem Werkzeugverbund zu integrieren und somit Prozessschritte einzusparen. Dabei wird der gesamte Prozess in seiner Ausbringungsrate und der Qualität der Bauteile durch das langsamste Einzelverfahren bestimmt. Ziel muss es daher sein, in Abhängigkeit der Fertigungsverfahren eine optimale Prozessgeschwindigkeit zu erreichen.

Versuchskonzept

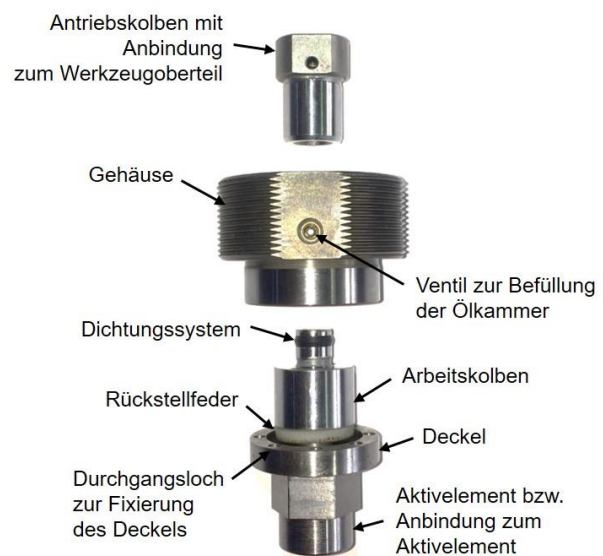
Die Möglichkeiten, die Geschwindigkeit zu optimieren, werden bestimmt durch die Konstruktionsart der umformenden Werkzeugmaschine. Sind dabei Werkzeugaktivelemente über Werkzeugplatten fest mit dem Pressenstößel verbunden, weisen diese dasselbe Geschwindigkeitsprofil auf. Geringfügige Geschwindigkeitsanpassungen können durch eine Längenabstufung der Aktivelemente erreicht werden.

Wird ein hydraulischer Weg-Geschwindigkeits-Übersetzer in den Werkzeugverbund integriert, kann er die Stempelgeschwindigkeit einzelner Aktivelemente gezielt an die verfahrensspezifisch optimale Geschwindigkeit anpassen.

Da so die Umform- von der Stößelgeschwindigkeit entkoppelt wird, kann entweder die Ausbringungsrate bei Stanzprozessen in Verbundwerkzeugen erheblich gesteigert werden oder alternativ eine verbesserte Güte der Umformung bei gleichbleibender Hubfrequenz erreicht werden.

Ergebnis

Durch die Wahl des Flächenverhältnisses zwischen Antriebs- und Arbeitskolben ist es möglich, die Umformgeschwindigkeit in einem weiten Bereich zu variieren. Die Auslegung des Übersetzers ermöglicht eine Geschwindigkeitsreduzierung um bis zu 60 %, wodurch eine erhebliche Qualitätsverbesserung der Umformung erreicht wird.



Bauteile des hydraulischen Wegübersetzers.

Foto: © mf/utg

Kontakt: Martin Feistle

neue Dissertationen am *utg*

22 Himmel, Benjamin: Material Jetting of Aluminum – Analysis of a Novel Additive Manufacturing Process, Januar 2020

23 Hofbauer, Florian Martin: Großserientaugliche Umsetzung von dünnwandigem Stahlguss für den Automobilbau, März 2020

24 Weinschenk, Annika: Simulative und experimentelle Untersuchungen zur Detektion und Prävention von Einfallstellen in Außenhautbauteilen, Mai 2020

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

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