

Liebe Freundinnen und Freunde der Gießereitechnik
München,

auch in schweren und ungewissen Zeiten möchten wir Ihnen mit unserem gtm-Newsletter ein wenig Abwechslung liefern.

Insbesondere durch die unkalkulierbaren Energiekosten in Kombination mit ungewissen Lieferwegen steht die Gießereibranche erneut vor sehr großen Herausforderungen. Diese angespannte Gesamtsituation merken wir auch in unseren Forschungsprojekten und Diskussionen vor Ort. Allerdings sind doch einige Lichtblicke zu sehen. Die Erkenntnis des „Es muss ja schon irgendwie weitergehen“ führt dazu, dass mit allen nachvollziehbaren Unwägbarkeiten durch die äußeren Einflüsse die Bereitschaft für Projekte wieder spürbar zunimmt.

Natürlich leben wir vom intensiven fachlichen Austausch, und daher hoffe ich sehr, dass wir auch dieses Mal in unserem Newsletter wieder einige spannende Neuigkeiten und Projektvorstellungen für Sie haben.

In der Lehre steht das Sommersemester vor der Tür, und bisher ist nach vier Corona-Semestern ein vollständiges Präsenzangebot vorgesehen. Am Fraunhofer IGCV steht nach der Freude des Einzugs ins neue Technikum die klassische Projektakquise und -arbeit mit den neuen Möglichkeiten weiterhin im Fokus. Ich freue mich sehr, dass wir trotz der zu erwartenden kleinen „Kinderkrankheiten“ im Großen und Ganzen ein recht geräuscharmes erstes Jahr im neuen Gebäude verzeichnen können. Die Beschaffung der Großanlagen ist zudem ebenfalls im Plan. Meinen ganz herzlichen Dank an das ganze Team.

Damit wünsche ich Ihnen viel Spaß beim Lesen und freue mich ganz besonders auf den hoffentlich möglichen persönlichen Austausch,

Ihr



Wolfram Volk



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

Bild Titelseite

Zugprobe aus AlSi8Cu3 mit umgossener Glasfaser, Metallographische Aufnahme: Zeiss Axioplan Lichtmikroskop, doppelt geätzt und polarisiertes Licht Aufnahme: Corinna Sutter, utg

DESIGN GOES CASTING

Im Studiensemester 2021/2022 kam eine außergewöhnliche Kooperation zwischen der Fakultät für Design der Hochschule München und dem Fraunhofer IGCV zustande. Die Studierenden der HM sollten unter Anleitung von Prof. Dipl.-Des. Florian Petri Entwürfe aus dem Themenbereich Möbel und Interieur gestalten. Neben der Ästhetik stand in dieser Kooperation auch die gusstechnische Umsetzbarkeit der Entwürfe im Vordergrund. Für diesen technologischen Aspekt stand den Studierenden Johannes Spiegel vom Fraunhofer IGCV mit Rat und Tat zur Seite.

Die Entwürfe sollen mittels einer Kombination von additiver Fertigung und Gusstechnologien realisiert werden. Besonders wertvoll sind daher die gesammelten Erfahrungen hinsichtlich ästhetischer Gestaltung von Objekten und ihre Umsetzung im CAD. Die Studierenden konnten durch den direkten Kontakt mit den gusstechnischen Fertigungsverfahren die Potentiale, aber auch die Restriktionen dieser Technologie kennen und einschätzen lernen. Aus diesem Projekt sind vier unterschiedliche Sitzgelegenheiten, eine Plattenspielerkonstruktion und eine Feuerschale entstanden. Für die Realisierung der Objekte sind wir gerade dabei, Finanzierungsmöglichkeiten zu prüfen.

Die tollen und beeindruckenden Entwürfe können Sie in ihrer Gesamtheit auf der Website finden:

<https://giessereitechnik-muenchen.de/design-goes-casting/>



Feuerschale

Entwurf: Stefanie Jahn, Magdalena Kern, Lilan Dörr

Sollten Sie die Umsetzung der außergewöhnlichen Entwürfe unterstützen wollen, wenden Sie sich gerne an Dr. Steffen Klan vom Fraunhofer IGCV.



Alu Chair

Entwurf: Elias Estupinan, Andreas Empl, Luis Frey

GIGA CASTING IM KAROSSERIEBAU

In einem vielbeachteten Interview der Zeitschrift „Automobilproduktion“ stellt Prof. Wolfram Volk die neue Technologie des Giga-Castings, wie sie beispielsweise Tesla in Grünheide betreiben will, der eher traditionellen Blechschalenbauweise gegenüber. Im Giga-Casting sieht Wolfram Volk eine Alternative, die den technologischen Baukasten im Karosseriebau um eine interessante Variante bereichert, allerdings auch neue große Herausforderungen mit sich bringt.

„Auch andere OEMs machen sich nun wieder mehr grundlegende Gedanken und erreichen neue Freiheitsgrade in der Fertigung. Ich bin schon sehr gespannt, welche Konzepte sich in Zukunft durchsetzen werden.“

Lesen Sie das Interview in voller Länge:

[Automobil-Produktion - 03. Februar 2022](#)

GRUPPENREISE GIEßEN 2021

Im Herbst 2021 bestand nach den Corona-bedingten Einschränkungen endlich wieder die Möglichkeit im Rahmen einer mehrtägigen **Bildungsreise** verschiedene Industriepartner kennenzulernen. Diesmal stand eine Fahrt nach **Vorarlberg** auf unserer Wunschliste ganz oben.

Dort ist mit der **Fa. König** eines der führenden Unternehmen im Bereich **Hochleistungsmotoren für Freizeit & Motorrad, Industrie und High Performance** ansässig. Am Standort Vorarlberg werden Kolben, Kolbenringe, Zylinder und Zylinderköpfe für Zwei- und Vier-Takt- sowie Gas- und Dieselaggregate entwickelt und produziert.

Bei unserem Besuch konnten wir einen Einblick in die Gießerei, die Kernmacherei und den Formenbau gewinnen. Dabei fielen einige Überschneidungspunkte auf, die anschließend ausführlich diskutiert wurden.

Mit der **Fa. Meusburger** in Wolfurt stand noch ein zweiter Besuch auf unserem Programm. Bei Meusburger werden u.a. **hochpräzise Normalien** gefertigt. Nach der gegenseitigen Vorstellung folgte ein Rundgang durch den Logistikbereich und die spanende Verarbeitung. Auch hier endete der Tag in Gesprächen über mögliche Kooperationen in entspannter Atmosphäre auf der firmeneigenen Dachterrasse.

Nach der fachlichen Fortbildung besuchten wir selbstverständlich auch einigen Sehenswürdigkeiten. Besonders beeindruckend für alle war dabei die Besichtigung der hochmittelalterlichen Schattenburg oberhalb von Feldkirch und eine Stadtbesichtigung von Bregenz.

Die soziale Komponente ist ebenfalls ein wichtiger Aspekt der jährlichen Ausflüge. So durften wir uns unter kundiger Anleitung kulinarische Köstlichkeiten des Vorarlbergs kennen und schätzen lernen.

Die jährlichen Ausflüge mit Besuchen bei Betrieben aus der Gießerei- und Zulieferindustrie sind extrem wichtig, um den jungen Kolleginnen und Kollegen unterschiedliche Einblicke in die Industrie zu geben und, um unser **Netzwerk auszubauen** und mögliche **Anknüpfungspunkte für Projekte** zu identifizieren.



Ankunft im spätherbstlichen Vorarlberg,
Foto: Simon Kammerloher, utg

NEUE INDUKTIONSGIEßANLAGE ERWEITERT FORSCHUNGSSPEKTRUM DER GTM

Bereits zur offiziellen Einweihungsfeier im Oktober 2021 konnten unsere Besucher über eine virtuelle 3D-Rauminstallation einen Eindruck von der geplanten Anschaffung bekommen. Nun endlich kann die Gießereitechnik München auch die reale Installation der Anlage bekannt geben.

Zum Jahreswechsel 2021 auf 2022 erfolgte der Aufbau der neuen **Mittelfrequenz-Induktions-Tiegelofenanlage** des namhaften Herstellers Otto Junker GmbH am Gießereitechnikum des Fraunhofer IGCV in Garching. Bereits in Kürze steht die Anlage für experimentelle Untersuchungen zur Verfügung. Neben einem **250 kg Kipptiegelofen**, welcher insbesondere zum Schmelzen und Gießen von Eisenlegierungen vorgesehen ist, steht zusätzlich ein **Ofen mit Hubspule** bereit. Dieser kommt für Kleinversuche in Tiegeln mit bis zu 7,8 Liter Fassungsvermögen für Metalllegierungen aller Art zur Anwendung. Beide Öfen werden dabei über einen gemeinsamen Umrichter mit einer Leistung von 250 kW betrieben.

Diese **Flexibilität** im Betrieb ermöglicht unseren Wissenschaftlern und Wissenschaftlerinnen eine **vielseitige Anwendbarkeit der Anlage**: von der Bereitstellung von Gusseisen zum Abguss von Demonstratorbauteilen bis hin zur Legierungsentwicklung von Aluminiumlegierungen im Labormaßstab.



Induktionsgießanlage des Herstellers Otto Junker GmbH am Fraunhofer IGCV. ©Fraunhofer IGCV

NEUES PRAKTIKUM ZUR ADDITIVEN FERTIGUNG IM LEHRANGEBOT

Kaffeekochen mittels additiver Fertigung in der Gießereitechnik?

Sie fragen sich, was haben additive Fertigungstechnologien in der Gießereitechnik mit Kaffeekochen zu tun? Diese Frage haben sich die interessierten Masterstudierenden der TUM School of Engineering and Design an der Technischen Universität München am ersten Praktikumstag auch gestellt. Die Antwort auf diese Frage lautet: Werden die Grundlagen der modernen Produktionstechnik beherrscht, können für alte Fragestellungen neue Ansätze gefunden werden.

Die Studierenden sollten am Ende des Praktikums in der Lage sein, anhand verschiedener Zielstellungen additive-

Herstellverfahren für metallischen Bauteilen auszuwählen und umzusetzen. Dabei fließen die Vor- und Nachteile der verschiedenen mehrstufigen Technologien in die Bewertung der Qualitätsmerkmale von Bauteilen ein. Auf die Gießereitechnik bezogen, steht das Verständnis von Funktion und Wirkung der Gusskonstruktion im Vordergrund. Die Teilnehmenden überprüften dabei die Anwendung von Entwurfsregeln ebenso wie die Wirksamkeit der Konstruktion mittels einer geeigneten Gießsimulation. Speziell für die gießtechnische Herstellung einer Kaffeemaschine konnten die Studierenden geeignete additive Verfahren wie das Binder-Jetting und Fused-Filament-Fabrication für bestimmte Komponenten einer Kaffeemaschine auswählen und bewerten.

Fused-Filament-Fabrication (Griffe)
Fused-Filament-Fabrication + Ölsand (Deckel)

Binder-Jetting mit konventioneller Formkonstruktion (Oberteil)

Binder-Jetting mit Stapelguss Formkonstruktion (Unterteil)



Am Ende des Praktikums konnten die Studierenden einen funktionsfähigen, 60 cm hohen Espressokocher präsentieren.

Besonders freut uns natürlich, dass sich die aufwändigen Vorbereitungen gelohnt haben. Wir bekamen von allen Teilnehmenden als Gesamturteil

ein „sehr gut“ bezüglich verschiedener Kriterien. Das Evaluationsergebnis ist ein tolles Lob und Anerkennung für die geleistete Arbeit. Allen Mitwirkenden möchten wir für Ihren Einsatz danken. Das Praktikum wird nun fester Bestandteil des Lehrangebotes am *utg*.

NEUER SENSOR FÜR BETRIEBS- UND EIGENSPANNUNGEN

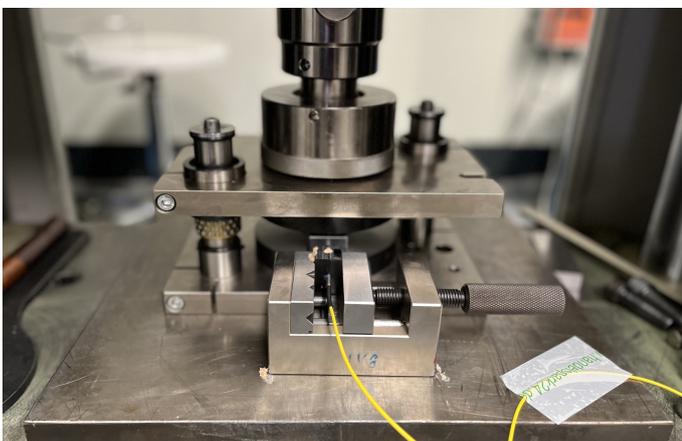
Motivation

Eigen- und Betriebsspannungen in Gussbauteilen sind für Gusskonstrukteure und Entwickler seit langem von großem Interesse. Besondere Aufmerksamkeit erhalten diese Spannungen bei frühzeitigem oder sicherheitskritischem Versagen der Bauteile.

Nach dem Stand der Technik lassen sich kritische Eigen- und Betriebsspannungen mit zerstörenden oder zerstörungsfreien Verfahren analysieren. Die aktuell verfügbaren technischen Möglichkeiten zur zeitgleichen Messung beider Spannungsarten sind daher begrenzt. Hier setzt die neue Entwicklung des *utgs* an. Das Ziel ist ein Messsystem, welches tiefenaufgelöste Spannungsinformationen erfasst.

Ansatz

Vergleichbar zum Bohrlochverfahren wird durch ein spanendes Verfahren eine kreisförmige Vertiefung im Bauteil eingebracht. Im Gegensatz zur Bohrlochmethode beträgt die Tiefe jedoch ein Vielfaches. Die lokale Verteilung des Spannungszustandes führt zu einer Dehnungsantwort, welche mit dem Sensor in der Vertiefung abgetastet wird. Dies geschieht im ersten Schritt nicht taktil sondern über einen optischen Sensor welcher nach dem Prinzip der konfokalen Spektroskopie funktioniert.



Kalibriermessung des optischen Sensors mit einem Probekörper,
Foto: utg

Da der Sensor robust gegenüber Störungen wie äußeren Magnetfeldern oder Temperaturschwankungen ist, erlaubt es diese Technik geringe Dehnungsänderungen mit Abweichungen von 100 nm aufzunehmen. Durch differentielle Messungen lassen sich zudem aussagekräftige Analysen über auftretende Betriebsspannungen berechnen. Hierbei wird zunächst das Bohrloch außerhalb des belasteten Zustands vermessen und im Anschluss wird diese Messung im Betriebszustand wiederholt. Aus der Differenz dieser beiden Messungen ergibt sich ein Bild des Spannungszustands im näheren Umfeld der Messung.

Vorgehen

Entwickelt wird die Sensortechnik und das Aufnahmesystem in einem interdisziplinären Konsortium. Dieses besteht aus zwei Industriepartnern und dem projektleitenden *utg*, gefördert durch das Zentrale Innovationsprogramm für den Mittelstand. Hierbei liegt der Fokus der *collective mind solutions GmbH* auf der Entwicklung einer datengetriebenen Spannungsanalyse während die *SPC Werkstofflabor GmbH* die materialbezogenen Eingangsparameter liefert. Das *utg* beschäftigt sich mit der konstruktiven Auslegung des Sensors, des Positioniersystems und liefert die numerisch erzeugten Spannungsdaten zur Generierung des Datenmodells.

Ausblick

Zum derzeitigen Projektstand existieren die Simulationsmodelle und erste Prototypen des Sensors sowie verschiedene Testgeometrien, an denen Trainingsdaten gesammelt werden. Nach Abschluss der Forschungstätigkeit, ist das neu entwickelte Messprinzip besonders für sicherheitskritische Bauteilanalysen geeignet.

Kontakt: Constantin Bauer, *utg*

SAFETYWEAR 5.0 – KÖRPERGETRAGENE SENSOREN

- eine internationale Zusammenarbeit zwischen dem Fraunhofer Leistungszentrum »Sichere intelligente Systeme« in Deutschland und TNO/Holst Centre in den Niederlanden.

Motivation

Das Gießereiwesen zeichnet sich durch seine relativ harsche Arbeitsumgebung im Vergleich zu anderen Industriezweigen aus. In einem solchen Umfeld ist es daher vorteilhaft, die Gefahren kontinuierlich und lokalisiert zu überwachen, um die realen Belastungen der Arbeitsumgebung zu verstehen. Diese Kenntnisse sollten in der Folge in einem verbesserten Gesundheitsschutz für die Beschäftigten münden. Mit der Entwicklung körpergetragener Sensoren, die sowohl relevante Umgebungsparameter als auch die Gesundheit des Trägers/der Trägerin überwachen, möchte dieses Projekt einen relevanten Beitrag zu mehr Arbeitssicherheit leisten.

Vorgehen

Hierzu haben sich vier Fraunhofer Institute der Metropolregion München mit der Niederländischen Organisation für Angewandte Naturwissenschaftliche Forschung zusammengetan, um gemeinsam einen Demonstrator zu realisieren. In diesem Konsortium hat das Fraunhofer IGCV die Koordination zwischen den Forschungsinstituten und dem Industriepartner PINTER GUSS übernommen.

Die Sensorplattform besteht aus drei Subsystemen:

- ◇ Gas- und Feinstaubsensorik (Fraunhofer EMFT)
- ◇ Sensorik für thermischen Komfort (Fraunhofer IBP)
- ◇ Vitalparametersensorik (TNO/Holst Centre)

Mit der körpergetragenen Sensorik sollen die Belastungen hinsichtlich Feinstaub, Formaldehyd, flüchtige organische Verbindungen (VOC), Temperatur, Strahlungswärme und Feuchte im normalen Arbeitsbetrieb aufgezeichnet, mit Vitalparametern wie Puls, Herzratenvariabilität, Atemtiefe und -frequenz korreliert und die Daten live auf einem mobilen Endgerät ausgegeben werden.

Versuche unter Laborbedingungen

Am Fraunhofer IBP fand der erste gemeinsame Versuch der drei Messsysteme statt. In einer Klimakammer mit definierter Umgebung (Temperatur, Feuchte und VOC) wurden bereits vergleichende Messungen mit den zu diesem Zeitpunkt nur teilweise körpergetragenen Systemen durchgeführt.

Versuche unter Realbedingungen

Bei der Fa. PINTER GUSS wurde die Sensortechnik im nächsten Schritt in einer realen Industrieumgebung getestet. Dort konnten aussagekräftige Messergebnisse zur thermischen Belastung und zur Luftqualität in den Arbeitsbereichen Schmelzerei, Kernmacherei, Putzerei und Kokillengießerei gewonnen und analysiert werden.



*Sensortest in realer Arbeitsumgebung bei PINTER GUSS,
Foto: IGCV*

Nächste Schritte

In der nächsten Projektphase in 2022 liegt der Fokus des Fraunhofer IGCV auf der Körpertragbarkeit der Sensoren für Beschäftigte in Gießereibetrieben. Zusammen mit den Institutspartnern wird zeitgleich auch an sicheren Datenübertragungsprozessen der sensiblen persönlichen Daten gearbeitet.

Wir danken der Fa. PINTER GUSS und Ihren Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern für die Unterstützung.

Kontakt: Fangtian Deng, M.Sc.

VDG BAYERN



Der nächste **Sprechabend** startet
am **19. Mai 2022** bei
MAN Energy Solution SE in Augsburg
Beginn: 15:00 Uhr - vorauss. Ende: 18:00 Uhr

Steffen Klan lädt zusammen mit MAN Energy Solution alle VDG-Mitglieder nach Augsburg zum nächsten Sprechabend ein. Neben den Fachvorträgen wird es auch einen kurzen Rundgang und Gelegenheit zum zwanglosen Austausch geben. Die schriftliche Einladung mit allen Details wird zeitnah versandt. Gäste (Nicht-VDG Mitglieder) können in Absprache mit den Veranstaltern (Dr. Klan und MAN) teilnehmen. [Weitere Informationen hier.](#)
Die Teilnahme ist für alle kostenlos.

Deutscher Gießereitag 2022

05. und 06. Mai 2022,
Veranstalter: vdgakademie
Ort: Messe und Congress Centrum
Halle Münsterland GmbH, Münster
[Link zur Veranstaltung](#)

Als eine der wichtigsten Veranstaltungen für die Gießerei-Industrie bietet der Gießereitag mit moderierten Vortragsforen, einer begleitenden Fachausstellung und dem traditionellen Gießereabend die Möglichkeit, sich ein umfassendes Bild davon zu machen wo die Branche aktuell steht, den eigenen Standort neu zu bestimmen, Handlungsbedarfe abzuleiten und gemeinsam vorwärts zu gehen.

PUBLIKATIONEN

Materials 14 (16), 2021, 4639
3D Printed Sand Tools for Thermoforming Applications of Carbon Fiber Reinforced Composites - A Perspective. Von: Günther, D.; Erhard, P.; Schwab, S.; Taha, I.

Materials 14, 2021, 6223
A Method for Characterising the Influence of Casting Parameters on the Metallurgical Bonding of Copper and Steel Bimetals. Von: Kammerloher, S.; Hoyer, J.; Lechner, P.; Mittler, T.; Volk, W.

Production Engineering Volume 15, 2021, pages 855-862
Analysis of salts for use as support structure in metal material jetting. Von: Kirchebner, B., Rehekampff, C., Tröndle, M. et al.

Applied Science 11 (22), 2021, 10672
Feasibility of Acoustic Print Head Monitoring for Binder Jetting Processes with Artificial Neural Networks. Von: Lechner, P.; Heinle, P.; Hartmann, C.; Bauer, C.; Kirchebner, B.; Dobmeier, F.; Volk, W.

Production Engineering Volume 16, 2022, pages 43–54
Evaluation and optimisation of a slurry-based layer casting process in additive manufacturing using multiphase simulations and spatial reconstruction. Von: Erhard, P.; Seidel, A.; Vogt, J.; Volk, W.; Günther, D.

Materials 14 (20), 2022, 6149
Characterization of Slurry-Cast Layer Compounds for 3D Printing of High Strength Casting Cores. Von: Erhard, P.; Angenooth, J.; Vogt, J.; Spiegel, J.; Etmeyer, F.; Volk, W.; Günther, D.

PERSONALIA

Wir heißen herzlich willkommen:



Jan Angenoorth, M.Sc.

ergänzt seit 16. Februar die Gießergemeinschaft der *Fraunhofer IGCV*.



Marina Ziller, B.A.

ergänzt seit 16. Februar die Verwaltung im Gießereibereich am *Fraunhofer IGCV*.

Wir wünschen alles Gute für den weiteren Lebensweg:



Dr.-Ing. Florian Ettemeyer

hat die Gießereitechnik München zum 31. Dezember 2021 verlassen.



Johannes Spiegel, M.Sc

hat die Gießereitechnik München zum 31. März 2022 verlassen.

IMPRESSUM

Der Newsletter der **Gießereitechnik München** erscheint halbjährlich und wird herausgegeben vom

Lehrstuhl für Umformtechnik und Gießereiwesen
der Technischen Universität München
Prof. Dr.-Ing. Wolfram Volk

Walther-Meißner-Straße 4
85748 Garching b. München

Redaktion:

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

Fraunhofer-Institut für Gießerei-, Composite- und Verarbeitungstechnik IGCV
Prof. Dr.-Ing. Wolfram Volk

Lichtenbergstraße 15
85748 Garching b. München

Weitere Informationen erhalten Sie unter:
www.giessereitechnik-muenchen.de