



# Unsere Forschungsstrategie

Umform- und Gießereitechnik sind die beiden großen fertigungstechnischen Schwerpunkte des Lehrstuhls. Dieses Ineinandergreifen unterschiedlicher Technologien bildet eine hervorragende Ausgangsbasis für synergetische Forschungsaktivitäten. Sie sollen im Umfeld eines härter werdenden Wettbewerbs dazu beitragen, die Position des Standorts Deutschland insbesondere nach der Corona-Krise zu stärken.

**W**ir streben in Forschung und Lehre einen gesunden Mix aus **Grundlagenforschung und anwendungsnahe Entwicklung** in Partnerschaft mit innovativen Industrieunternehmen an. Damit auch unsere Grundlagenentwicklungen später ihre praktische Umsetzbarkeit in **Transferprojekten** unter Beweis stellen können, orientieren wir uns von Anfang an in unserer Forschungsstrategie an **industriellen Prozessketten**. Natürlich funktioniert dies nur mit **motivierten und engagierten Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern**. Durch die positive und freundliche Atmosphäre am utg haben sie sehr gute Möglichkeiten, ihre Kreativität und Ideen in konkrete Projekte umzusetzen.

## Unsere aktuellen Forschungsschwerpunkte sind:

- Blechumform- und Stanztechnik
- Freiformbiegen
- KI und Machine-Learning im Bereich der Umform- und Gießereitechnik
- Materialcharakterisierung von Blechwerkstoffen und im Gießereiwesen
- Strang- und Verbundguss
- Entwicklung und Untersuchung von Formstoffen



# Fragen Sie uns – wir forschen nach der Antwort

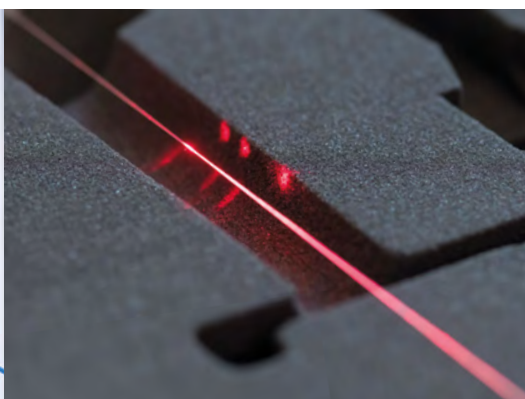
## Unser Angebot an Sie:

- Kreative **Prozessinnovationen** mit anwendungsnahen Umsetzungsprojekten
- Intelligente **Werkstoffanalyse** mit modernster Mess- und Auswertetechnik zur Entwicklung und Validierung neuartiger Materialmodelle
- Passgenaue und ergebnisorientierte **Simulationen** mit zugehöriger Implementierung mittels verfügbarer Software-Tools

Durch unseren intensiven Austausch mit Industriepartnern haben wir uns ein hervorragendes Verständnis für industrielle Prozesse erarbeitet. Diese Erfahrung versetzt uns in die Lage, kreativ Verbesserungspotentiale zu erkennen und in Forschung umzusetzen. Dabei decken wir die gesamte Bandbreite von produktionstechnischer Grundlagenforschung über industrielle Gemeinschaftsforschung bis hin zu bilateralen Entwicklungsprojekten ab.

## Wir gehen auf Ihre individuellen Anforderungen ein:

- Unsere **Auftragsforschungsprojekte** zeichnen sich durch klar definierte Ziele, Arbeitspakete und Meilensteine aus und liefern Ihnen direkt umsetzbare Ergebnisse für Ihr Unternehmen.
- Die **Verbundforschung** eignet sich für komplexe Fragestellungen, die in Zusammenarbeit mit weiteren Partnern und über öffentlich geförderte Projekte bearbeitet werden.
- In unseren **strategischen Partnerschaften** profitieren Sie von unserem Know-how und wir forschen mit Ihrer Maschinen- und Anlagentechnik.



# Über uns

## Mehr als 50 Jahre Forschung und Lehre in Umform- und Gießereitechnik

### Forschung:

- 36 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in der Forschung
- 8 wissenschaftsunterstützende Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in Technik und Verwaltung
- 30 laufende Forschungsprojekte mit einem Volumen von 3,5 Millionen Euro zusammen mit Industriepartnern und öffentlichen Geldgebern
- 25 Scopus gelistete, wissenschaftliche Veröffentlichungen in internationalen Journalen pro Jahr

### Lehre:

- 11 verschiedene Bachelor- und Mastervorlesungen pro Jahr
- 6 verschiedene Praktika pro Semester
- 40 betreute Bachelor- und Masterarbeiten pro Jahr

# IGCV

- 1968
  - Gründung des Lehrstuhls für Fertigungstechnik B
  - Berufung von Prof. Dr.-Ing. habil. Fritz Fischer
- 1970
  - Umbenennung in „Lehrstuhl für Verformungskunde und Gießereiwesen“
  - Umbenennung der Technischen Hochschule München in Technische Universität München (TUM)
- 1978
  - Umzug des Lehrstuhls auf den Forschungscampus Garching
- 1985
  - Erste Versuchshalle des Lehrstuhls
- 1993
  - Umbenennung in „Lehrstuhl für Umformtechnik und Gießereiwesen“
  - Berufung von Prof. Dr.-Ing. Hartmut Hoffmann
- 1997
  - Zweiter Erweiterungsbau des Lehrstuhls
  - Umzug der Fakultät für Maschinenwesen nach Garching
- 2001
  - Dritter Erweiterungsbau des Lehrstuhls
  - Wahl von Prof. Dr.-Ing. Hartmut Hoffmann zum Dekan der Fakultät für Maschinenwesen
- 2006
  - TUM wird Exzellenzuniversität
- 2011
  - Berufung von Prof. Dr.-Ing. Wolfram Volk
- 2012
  - Berufung von Prof. Dr.-Ing. Hartmut Hoffmann zum TUM Emeritus of Excellence
- 2016
  - Gründung des Fraunhofer-Instituts für Gießerei-, Composite- und Verarbeitungstechnik IGCV mit Prof. Wolfram Volk als Teil der Institutsleitung
- 2018
  - 50 Jahre utg
  - 150 Jahre TUM und Fakultät für Maschinenwesen
- 2019
  - Grundsteinlegung des IGCV Gießereitechnikums am Campus Garching

# Unsere Versuchs- und Prüfanlagen

**M**oderne **Versuchsanlagen** sind eine grundlegende **Voraussetzung** für die **erfolgreiche Forschung** im Bereich der Produktionstechnik. Durch **langjährige Kooperationen** mit führenden Maschinen- und Anlagenherstellern können wir auf eine **hervorragende Infrastruktur** zurückgreifen. Wir bedanken uns bei den Firmen Bihler, Bruderer, Feintool, Loramendi und Aurrenak, J. Neu, Schuler, Sys sowie ZwickRoell.



## Oberkolbenpresse von Dieffenbacher

Die hydraulische Presse wird sowohl zum aktiven und passiven Ziehen als auch zum Stanzen von Blechen eingesetzt. Mit ihren 40 t Gewicht besitzt sie 3500 kN Nennpresskraft und 1250 kN Ziehkissenkraft und ist daher auch für große Umformteile geeignet. Durch die beidseitige Zugänglichkeit kann sie flexibel eingesetzt werden.

**Einsatzbereiche:** Darstellung von Vordehnungen in Blechen zur Materialprüfung, Kragenziehversuche, Sonderprozesse



## Hydraulische Feinschneidpresse von Feintool HFA 3200plus

Unsere Feinschneidpresse verfügt über eine Gesamtpresskraft von 3200 kN. In Kombination mit der Führungsgenauigkeit des Stößels ermöglicht diese Presse die Herstellung von Präzisionsbauteilen mit hoher Formgenauigkeit, deren Schnittflächen Funktionsflächencharakter aufweisen. Hierbei können Blechdicken bis zu 16 mm verarbeitet werden.

**Einsatzbereiche:** Untersuchungen im Bereich Kaltumformung sowie der Normal- und Feinschneidverfahren



## Mechanische Schnellläuferpressen von Bruderer

Die beiden Hochleistungs-Stanzmaschinen mit 510 kN bzw. 1600 kN Nennkraft mit vollständigem Massenausgleich und Verstellhub bieten universelle Einsatzmöglichkeiten für unterschiedlichste Forschungsaufgaben bei einem sehr guten Kosten-Nutzen-Verhältnis. Die Anlagen erlauben Untersuchungen im Einzelhub sowie im Dauerlauf unter Realbedingungen.

**Einsatzbereiche:** Verschleißuntersuchungen sowie Untersuchung prozessbedingter Einflussgrößen in Umform- und Schneidversuchen



## 6-Achs Freiformbiegeanlage von J. Neu

Mit nur einem Werkzeugsatz können Rohre oder Profile in allen Radien gebogen werden. Dabei wird das Rohr von einer Vorschubeinheit durch eine Führungshülse und dann durch eine rohrspezifische Biegematrix geschoben. Über die dynamische Steuerung entsteht eine 3D-Rohrgeometrie mit übergangsloser Krümmungs- und Richtungsänderung.

**Einsatzbereiche:** Freiformbiegen von Rundrohren aus Stahl und Aluminium sowie von Profilen jeglichen Querschnitts



Die wichtigsten **Kompetenzfelder** des utg liegen in der **Gestaltung, Konstruktion und Anwendung** von spezifischen **Prüfständen** auf diesen industrienahen Produktionsanlagen, mit denen unter anderem wichtige Grundlagen zur **Validierung von neuen Modellen** durchgeführt werden können. Mit der Implementierung geeigneter Messtechnik, die dem Einsatz in der rauen Produktionsumgebung von Umform- und Gießereitechnik gerecht wird, schaffen wir neue **Möglichkeiten für die Forschung**.



#### Stranggießanlage von Demag Technica

Unsere Pilotstranggießanlage erlaubt es im akademischen Maßstab metallische Werkstoffe zu Halbzeugen zu verarbeiten. Die technische Ausstattung entspricht industriellen Anlagen und ermöglicht damit prozessnahe Forschung. Die Anlage ist schwenkbar, sodass horizontal, geneigt oder vertikal gegossen werden kann.

**Einsatzbereiche:** Strangguss von Aluminium- und Kupferlegierungen, Herstellung gradierter Halbzeuge



#### Kernschießanlage von Loramendi und Aurrenak

Kernschießen beschreibt ein maschinelles Verfahren in der Gießertechnik zur Herstellung von organisch oder anorganisch gebundenen Kernen aus Sand. Der Formstoff wird zusammen mit einem Bindemittel durch die schlagartige Expansion eines Druckluftvolumens in weniger als einer Sekunde in den Kernkasten geschossen und dabei verdichtet.

**Einsatzbereiche:** Herstellung von anorganisch gebundenen Sandkernen, Prüfkörpern und Wassermantelkernen



#### Blechumform-Prüfmaschine ZwickRoell BUP1000

Die BUP1000 wird für die Charakterisierung der Umformbarkeit und Festigkeit verschiedenster Blechwerkstoffe verwendet. Zum Einsatz kommen verschiedene Werkzeuge, das optische Messsystem GOM ARAMIS 4M und ein Hochtemperaturofen bis 950°C.

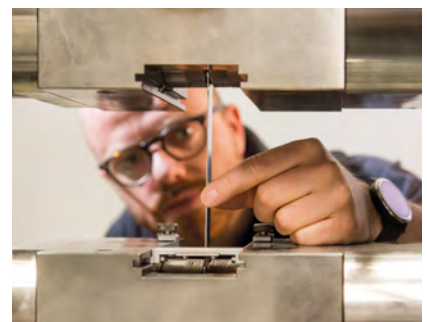
**Einsatzbereiche:** Ermittlung von Grenzformänderungs- und Fließkurven, Material Under Control (MUC-Test) – Materialkartvalidierung, Abbildung nicht-linearer Dehnpfade



#### Materialprüfmaschinen ZwickRoell 200 kN und 150 kN

Die Materialprüfmaschinen werden universell zur Prüfung von Werkstoffen eingesetzt. Durch ihre modulare Bauweise bieten sie maximale Flexibilität und Erweiterungsmöglichkeiten. Die Steuerung erfolgt über die Software testXpert.

**Einsatzbereich:** Materialcharakterisierung mit Zug-, (Zug-)Druck-, Scherzug- und Plane-Strain-Versuchen, Kalibrierung von Kraftmessdosen in eigens entwickelten Werkzeugen



# Unsere Messtechnik

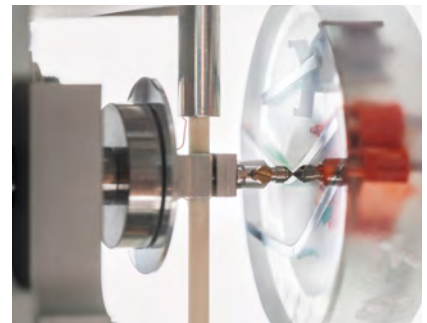
Erfolgreiche **Messtechnik** und exzellente Analytik leben von **Fachkenntnis** gepaart mit langjähriger **Erfahrung**. Durch zahlreiche Grundlagen- und industrielle Kooperationsprojekte können wir am utg auf eine Sammlung von exklusiven und vielfach **einzigartigen Messvorrichtungen** für die Umform- und Gießereitechnik zurückgreifen. Diese Möglichkeiten erweitern wir kontinuierlich durch neue Investitionen. Unsere Messtechnik steht auch in vielen Fällen für **bilaterale Direktbeauftragungen** zur Verfügung.



## Härtemessung mittels Nanoindentierung

Die Nanoindentierung ist ein instrumentierter Eindringversuch im Nanobereich zur Bestimmung von Werkstoffkennwerten. An der Probenoberfläche werden lokal die Härte sowie der Elastizitätsmodul des Werkstoffs ermittelt. Die geringe Eindringtiefe der Prüfspitze im Bereich weniger Nanometer erlaubt Messungen bis auf Korngrößenmaßstab.

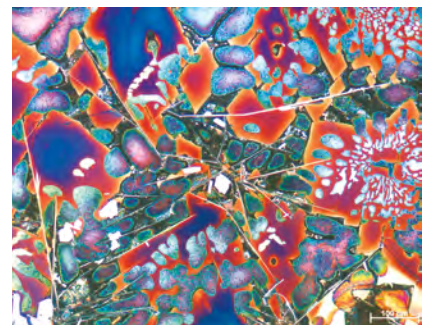
**Einsatzbereiche:** Nanohärtemessung, Mikrohärtmessung, Messung des E-Moduls, Analyse von Eigenspannungen



## Gefügeanalysen mittels metallographischer Schlitte

Das Axioplan Lichtmikroskop wird zur optischen Untersuchung, Analyse und Dokumentation metallographischer Schlitte verwendet. Bei Vergrößerungen von 25 bis 1000-fach werden Gefüge mittels Hellfeld, Dunkelfeld und Polarisationskontrast dargestellt und ausgewertet. Die Analyse-Methoden werden durch die Software AxioVision unterstützt.

**Einsatzbereich:** Qualitative und quantitative Gefügeanalysen



## Geometrievermessung mittels optischer 3D-Digitalisierung

Der GOM ATOS 3D-Digitalisierer basiert auf dem Triangulationsprinzip mit einem Stereo-Kamera-Aufbau, welcher in den Sensorkopf integriert ist. Der Sensor projiziert Streifenmuster auf die Objektoberfläche, die von den zwei Kameras aufgenommen werden. So entsteht bei jeder Messung eine Punktwolke von 1,4 Millionen Messpunkten.

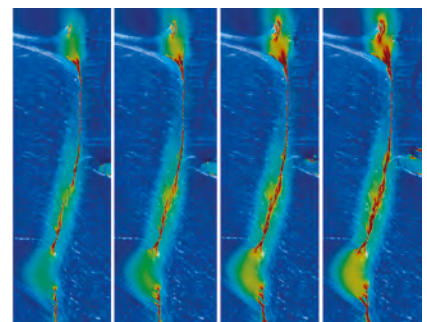
**Einsatzbereiche:** Oberflächendigitalisierung, Reverse Engineering, Rapid Prototyping, Digital Mock-up



## Dehnungsmessung mittels Hochgeschwindigkeitsaufnahmen

Die digitale Hochgeschwindigkeitskamera in kompakter Bauweise wurde für den Betrieb in den anspruchsvollen und schlecht zugänglichen Umgebungen entwickelt. Die Ausstattung mit einem breiten Datenbus erlaubt es, sehr hohe Bildraten (bis 125.000 fps) und hohe Übertragungsgeschwindigkeiten zu einem Festkörperspeicher mit großer Kapazität zu erreichen.

**Einsatzbereiche:** Hochgeschwindigkeitsversuche, Inverse Materialcharakterisierung, Materialprüfung



## Kontakt

Technische Universität München  
Lehrstuhl für Umformtechnik und Gießereiwesen (utg)  
Prof. Dr.-Ing. Wolfram Volk

Walther-Meißner-Straße 4  
85748 Garching bei München

+49 (0) 89 / 2 89 - 13791  
info@utg.de  
www.utg.de

Layout:  
Fa-Ro Marketing GmbH  
München

Bilder:  
Tobias Hase  
Andreas Heddergott (TUM)  
Georg Fuchs (utg)  
Christoph Hartmann (utg)  
Corinna Sutter (utg)

1. Auflage, 2020

