

20<sup>th</sup> Technical Forming Colloquium in Hanover

## Forming Technology - Innovations from Industry and Business

New trends and developments, intelligent machines and tool concepts, materials and processes, as well as virtual product and process development were the main topics of discussion at the 20th Technical Forming Colloquium in Hanover (UKH). This series of events with its great tradition is carried out every three years, alternating with the Technical Forming Colloquium of Darmstadt and the Aachen Steel Colloquium.

20. Umformtechnisches Kolloquium Hannover

# Umformtechnik – Innovationen aus Industrie und Wissenschaft



Das Umformtechnische Kolloquium Hannover (UKH) soll dazu beitragen, Mitarbeiter aus Produktion, Forschung und Management über die neuesten Entwicklungen sowie die Möglichkeiten und Herausforderungen der Zukunft auf dem Gebiet der Umformtechnik zu informieren.

Neue Trends und Entwicklungen, Intelligente Maschinen- und Werkzeugkonzepte, Werkstoffe und Verfahren sowie Virtuelle Produkt- und Prozessentwicklung waren die Schwerpunktthemen des 20. Umformtechnischen Kolloquiums Hannover (UKH). Diese Veranstaltungsreihe mit großer Tradition wird alle drei Jahre im Wechsel mit dem Umformtechnischen Kolloquium Darmstadt und dem Aachener Stahlkolloquium durchgeführt.

Neueste Erkenntnisse und aktuelle Trends auf dem Gebiet der Umform- und der zugehörigen Produktionstechnik zu präsentieren ist das Ziel des Kolloquiums, das vom Hannoverschen Forschungsinstitut für Fertigungsfragen e. V. (HFF) und dem Institut für Umformtechnik und Um-

formmaschinen (IFUM), Leibniz-Universität Hannover, in diesem Jahr am 23. und 24. Februar veranstaltet wurde.

Eröffnet wurde das 20. UKH von Dr.-Ing. Ulrich Hackenberg, Mitglied des Markenvorstands Volkswagen für den Geschäfts-

bereich Entwicklung. Sein Thema „Neue Entwicklungstrends in der Automobilentwicklung“ mit besonderem Bezug auf die Umformtechnik thematisierte die großen Herausforderungen an die Automobilindustrie und ihre Entwicklungspartner.



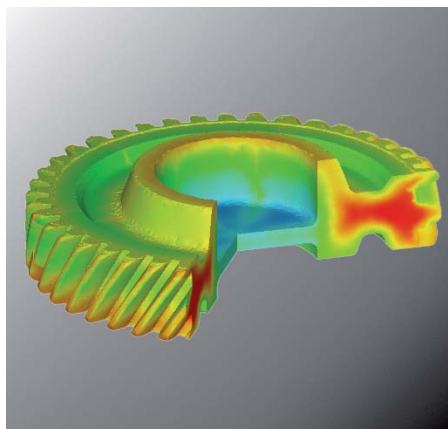
### Neue Trends und Entwicklungen

Ohne neue grundlegende Entwicklungen in Technologien und bei Produkten sind die Anforderungen des Markts nicht zu erfüllen. Dr.-Ing. J.-A. Feindt, ThyssenKrupp Umformtechnik GmbH, Bielefeld, stellte mit dem Thema „Neue Entwicklungen beim Presshärten von Karosseriebauteilen“ ein Verfahren der Warmblechumformung vor, das in den vergangenen Jahren eine starke Nachfrage erfahren hat. Neue Entwicklungen zielen insbesondere auf die Reduzierung der Taktzeiten mit alternativen Erwärmungstechniken, reduzierte Prozesszeiten für das eigentliche Presshärten sowie die Optimierung des Bauteilbeschnitts. Ein weiteres Entwicklungsfeld ist das Einstellen von definierten Bauteileigenschaften. Das von ThyssenKrupp entwickelte Tailored-Tempering-Verfahren ermöglicht dabei Bauteile, die lokal variierend unterschiedliche Festigkeits- und Dehnungseigenschaften aufweisen.

Eine Bilanz des Technologiewandels und den heute erreichten Stand des Präzisionsschmiedens stellte Dr.-Ing. S. Witt, Sona BLW Präzisionsschmiede GmbH, Remscheid, in den Mittelpunkt seines Beitrags „Präzisionsumformung im Wandel“. Die Anforderungen an die Herstellung einbaufertiger und komplexer Funktionsflächen zum Beispiel an Getriebeteilen für Pkw, Lkw und Landmaschinen sind stetig gewachsen. Witt: „Die fertigungstechnischen Randbedingungen – Maschinen, Verfahren, Werkstoffe und Entwicklungswerkzeuge – haben sich parallel zum Teil rasant weiterentwickelt. Neben dem klassischen Präzisionsschmieden stehen damit heute mehrere Verfahrensoptionen zur Auswahl, um Hochleistungsbauteile durch Präzisionsumformung wirtschaftlich herzustellen.“

Der Beitrag „Aktuelle Forschungsergebnisse am Institut für Umformtechnik und Umformmaschinen“ von Prof. Dr.-Ing. B.-A. Behrens, IFUM, zeigte die zahlreichen innovativen Ansätze und erfolgreichen Arbeiten des Instituts in Richtung Erhöhung der Prozessstabilität im Hinblick auf die virtuelle Bestimmung der mechanischen Eigenschaften von Umformmaschinen mit-

tels Mehrkörpersimulation sowie hinsichtlich der Prozessüberwachung mit Hilfe akustischer Emissionsanalysen. Ferner wurden in Bezug auf die Optimierung von Produkteigenschaften neue Ansätze zur numerischen Abbildung des Formhärtsens sowie zur simulationsgestützten Auslegung in Verbindung mit der umformtechnischen Herstellung patientenindividueller Hüftimplantate vorgestellt.



### Intelligente Maschinen- und Werkzeugkonzepte

Von entscheidender Bedeutung für eine konkurrenzfähige Produktion ist der Einsatz intelligenter Maschinen- und Werkzeugtechnik. So sind bereits die Vorformoperationen beim Gesenkschmieden entscheidend für die Optimierung des Materialeinsatzes. Welche Materialeinsparungen durch optimales Vorformen erreichbar sind, erläuterte Dipl.-Ing. (FH) L. Bauersachs, Lasco Umformtechnik GmbH, Coburg, in dem Beitrag „Vorformung auf hydraulischen Pressen und Walzen“.

In der blechverarbeitenden Industrie werden Spaltbänder zur Fertigung von Stanz- und Tiefziehteilen mit hochgenauen und schnellen Vorschubautomaten in die Presse zugeführt. In dem Projekt „tecodrive“ entwickelt ein Gründerteam am IFUM einen kontaktfreien Vorschub. Bei diesem Vorschub werden, so Dipl.-Ing. O. Marthiens in seinem Bericht „Kontaktfreier Vorschub für die blechverarbeitende Industrie“, metallische Bandmaterialien mit einer magnetischen Wanderwelle berührungslos, schnell und mit einer hohen Positionsgenauigkeit in die Umformmaschine transportiert. Für die blechverarbeitende Industrie ergeben sich mit dieser Innovation flexiblere Einsatzmöglichkeiten der Umformmaschinen, weniger Verschleiß, eine geringere Wartung und eine Reduzierung der Kosten.

Laut Dr.-Ing. F. Weber, Daimler AG, Sindelfingen, und seinem Vortrag „Herausforderungen zukünftiger Karosseriestrukturen an die Presswerke der Mercedes-Benz-Cars“ wird die größte Herausforderung der nächsten Jahre für die Strukturen im Karosseriebau der Leichtbau sein. Der Einsatz höchstfester

Stähle, Aluminiumlegierungen und unterschiedlichste Kunststoffanwendungen werden danach Veränderungen in den Fertigungsstrategien, aber vor allem in den Maschinen und Einrichtungen sowie Werkzeugen, nach sich ziehen. Nicht zuletzt habe die Veränderung der konstruktiven Auslegung der Fahrzeugstrukturen durch eine Substitution von klassischen Blechteilen hin zu Guss-, Schmiede- und Strangpressteilen eine Auswirkung in den Presswerken.

Der Vortrag „Erhöhung des Verschleißwiderstands von Werkzeugen der Warmmassivumformung durch Ausnutzung der zyklischen Randschichthärtung“ von Dipl.-Ing. A. Puchert, Benteler Tube Management GmbH, Paderborn, und IFUM, Hannover, sowie der Beitrag „Einsatz von höher- und hochfesten Stahlgütern – Herausforderungen bei der Werkzeugauslegung“ von Dr.-Ing. J. Meinhardt, BMW AG, München, befassten sich aus unterschiedlicher Sicht mit der Werkzeugthematik. So stellt die Entwicklung spezieller Werkzeugwerkstoffe einen neuen, innovativen Ansatz zur Entwicklung verschleißbeständiger Werkzeuge mit hoher Wirtschaftlichkeit dar. Zum anderen konnten mit dem durchgängigen Einsatz der Umformsimulation bei hochfesten Stahlgütern schon im Vorfeld die Machbarkeit und Qualität der Blechteile und die wirtschaftliche Herstellung abgesichert werden.



### Werkstoffe und Verfahren

Die Entwicklung neuer Werkstoffe und der damit verbundenen innovativen Fertigungstechnologien spielt vor dem Hintergrund der steigenden Anforderungen an umformtechnisch produzierte Bauteile eine entscheidende Rolle. Eine deutliche Innovation stellte hier Dr.-Ing. B. Ritterbach, Salzgitter Mannesmann Forschung GmbH, Salzgitter, mit dem Beitrag „Das Bandgießverfahren zur Produktion neuer Leichtbaustähle“ vor. Danach orientierte sich die Entwicklung neuer höchstfester Stähle bisher an den Restriktionen konventioneller Stranggießanlagen beziehungsweise deren technischer Möglichkeiten. Der Legierungsgehalt an Aluminium ist zum Beispiel im Stranggussverfahren begrenzt. Mit der Belt Casting

Technology (BCT) werden diese sowie andere Grenzen überwunden und hochfeste und duktile HSD-Stähle (High Strength Ductility) herstellbar.

Die relativ hohen Kosten für die Verarbeitung von Titanlegierungen und die starken Schwankungen in der Qualität der Erzeugnisse stellen momentan ein großes Problem beim Einsatz dieser Werkstoffe in der Produktions- wie auch in der Medizintechnik dar. Prof. Dr.-Ing. M. Liewald, Institut für Umformtechnik, Universität Stuttgart, berichtete in dem

lassen sich die Gefüge- und damit verbunden die Eigenschaftsänderungen im Zuge von Warmumformprozessen recht gut beschreiben. Diese Untersuchungen, die Univ. Prof. Dr. mont. B. Buchmayr, Lehrstuhl für Umformtechnik, Montanuniversität Leoben, Österreich, in seinem Beitrag „Warmumformung – Verformungsmechanismen, Gefüge- und Eigenschaftsänderungen sowie Prozessoptimierung“ beschreibt, sind die Grundlage, unterschiedlichste Umformprozesse wie Flach- und Drahtwalzen, Freiformen, Gesenk- und Radialschmieden oder Strangpressen zu optimieren.

zessen ermöglichen. Die von Prof. Dr.-Ing. habil. G. Lehmann, Institut für Metallformung, TU Bergakademie Freiberg, beschriebene „Simulation mehrstufiger Warmwalzprozesse von Band- und Stabmaterial“ bildet die Basis, um entlang der gesamten Prozesskette die Gefügeentwicklung und die daraus ableitbaren mechanischen Materialeigenschaften unter Berücksichtigung des Temperaturfelds und der technologischen Parameter vorherzusagen.

Für eine zuverlässige Prozessauslegung ist unter anderem eine realitätsnahe numerische Abbildung der Reibung mittels der Finite-Element-Methode entscheidend. Dipl.-Ing. M. Wohlmuth, Simufact Engineering GmbH, Hamburg, und Dr.-Ing. A. Bouguecha, IFUM, stellten in ihrem Beitrag „Reibmodellierung in der Warmmassivumformung“ die wissenschaftliche Entwicklung eines innovativen Reibgesetzes vor. Dieses berücksichtigt in Abhängigkeit der Relativgeschwindigkeit sowohl die elastische Umformung als auch die temperatur- und dehnratenabhängige Plastifizierung des Werkstücks.

Die unter den Begriffen „Virtual Manufacturing“ oder „Digitale Fabrik“ verstandene Simulationstechnik bietet die Voraussetzung, in einer sehr frühen Phase der Produktentwicklung die Auswirkungen zum Beispiel des Materialkonzepts und der damit verbundenen Fertigungstechnik auf die einzelnen Produktionsabläufe zu simulieren. Dadurch können bereits im Anfangsstadium der Produktentwicklung Schwachstellen in der Produktion aufgedeckt und der Einfluss der Fertigung auf die Bauteileigenschaften beschrieben werden, wie Prof. Dr.-Ing. K. Roll, Daimler AG, Sindelfingen, in seinem Beitrag „Simulation der Prozesskette Blechteilfertigung“ erläuterte. Interessant für die Blechteilfertigung seien danach neben der Machbarkeitsanalyse grundsätzlich diejenigen Prozesse, die zu Veränderungen in der Materialstruktur und der Bauteileigenschaften führen. Als Ergebnis können die Eigenschaften am Bauteil ortsabhängig abgelesen werden, ohne dass teure Großversuche bis hin zum Prototyp notwendig sind. Rückkopplungen an die vorherigen Prozessschritte, das heißt vom Kaltwalzen, Wärmebehandeln, Umformen, mechanischen und thermischen Fügen bis hin zur Crashsimulation werden in Zukunft eine noch bessere Werkstoff- und Bauteiloptimierung ermöglichen. ■

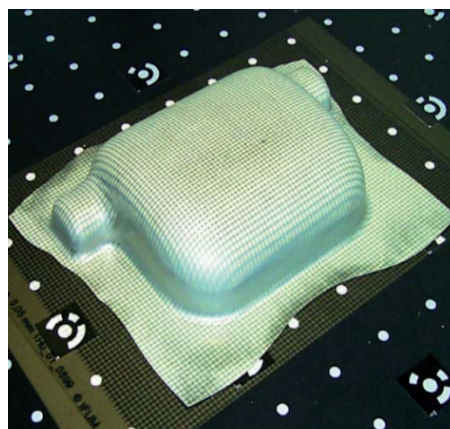


Prof. Dr.-Ing. Bernd-Arno Behrens, Tagungsleiter und Leiter des Instituts für Umformtechnik und Umformmaschinen (IFUM) der Leibniz-Universität Hannover. Bilder: IFUM

Beitrag „Einsatz der Semisolid-Formgebung für die moderne Implantattechnik“ über neue Forschungs- und Entwicklungsarbeiten, die die Verbesserung beziehungsweise Neuentwicklung bestehender Verarbeitungsprozesse für derartige Werkstoffe zum Ziel haben.

Eine neue Fertigungstechnologie, die die Vorzüge und Gestaltungsmöglichkeiten der Blech- und Massivumformung zusammenführt, ist die Blechmassivumformung, über die Dr.-Ing. S. Hübner, IFUM, in dem Vortrag „Blechmassivumformung – ein neues Verfahren zur Herstellung komplexer Bauteile“ berichtete. Bestehende Grenzen der Umformung mit Blechhalbzeugen werden durch die Funktionsintegration von Nebenformelementen erweitert. Dies führt zu einer steigenden Bauteilkomplexität, aber auch zu einem erhöhten Kraftbedarf, der durch Aufbringen dynamischer Prozesskräfte im Krafthauptfluss der Maschine reduziert werden kann.

Über das Verstehen der Verformungsmechanismen und der wesentlichen Einflussgrößen



#### Virtuelle Produkt- und Prozessentwicklung

Bei der Planung und Optimierung von Umformprozessen kommt der virtuellen Prozessauslegung eine Schlüsselposition zu. Die virtuelle Umformtechnik wird zunehmend wichtiger werden. Im Fokus der Entwicklung stehen unter anderem schnelle prozessübergreifende Simulationssysteme, die eine sofortige Abschätzung und Planung von Pro-

Den Wortlaut der Beiträge des 20. Umformtechnischen Kolloquiums Hannover vom 23./24. Februar 2011 enthält der von Prof. Behrens herausgegebene Tagungsband. Dieser kann zum Preis von 60 Euro plus Versandkosten bezogen werden über das IFUM, Hannover: M.Sc. Maxim Marchenko.

Telefon: +49 511 762-2451  
E-Mail: marchenko@ifum.uni-hannover.de