

ISBN 978-3-88355-399-3

Vortragstexte zur Veranstaltung

Internationale Konferenz „Neuere Entwicklungen in der Hydroumformung“

in Fellbach (bei Stuttgart), am 13. Mai 2014

unter der Leitung von Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dr. h. c. Mathias Liewald MBA

Direktor des Instituts für Umformtechnik (IFU) der Universität Stuttgart

in Zusammenarbeit mit:

der Forschungsgesellschaft Umformtechnik mbH (FGU, Stuttgart) und

der Deutschen Gesellschaft für Materialkunde e.V. (DGM, Frankfurt).

Die einzelnen Beiträge der Konferenz werden in diesem Berichtsband unverändert in der von den Autoren zur Verfügung gestellten Fassung veröffentlicht. Inhalt und Orthographie liegen in der Verantwortung des jeweiligen Autors bzw. der jeweiligen Autoren.

© 2014 MAT INFO Werkstoff-Informationsgesellschaft mbH

Hamburger Allee 26, 60486 Frankfurt a.M. – Germany

Alle Rechte vorbehalten

Herstellung und Druck in Deutschland



Vorwort

Die erste Internationale Konferenz „Hydroumformung von Rohren, Strangpressprofilen und Blechen“, durchgeführt vom Institut für Umformtechnik (IFU) der Universität Stuttgart, fand in der Schwabenlandhalle in Fellbach bei Stuttgart am 12./13. Oktober 1999 statt. Mehr als 400 Teilnehmer aus dem In- und Ausland diskutierten damals intensiv über den Stand und mögliche Perspektiven der Hydroumformung. Damals wurden die Potenziale dieses Umformverfahrens für Rohre und Profile als recht optimistisch bewertet, dem Hydromechanischen Tiefziehen von Blechen wurde damals allenfalls akademisches Interesse zugeschrieben. Die folgenden Konferenzen in den Jahren 2001, 2003 und 2005 zeigten ein noch stärkeres Interesse an der Prozess-, Maschinen- und Werkzeugentwicklung für das Hydroumformen von Platinen, Rohren und Profilen. Auch am Markt verzeichnete man während dieser Jahre ein merkliches Wachstum für solche Bauteile und Komponenten und ein hohes Interesse der Entwickler an diesem Verfahren.

Seit 2005 gingen die Kundenanfragen für Bauteile, die mit dieser Technologie herstellbar sind insbesondere im Automobilsektor sichtbar zurück, obwohl neue Technologien für Halbzeuge wie etwa tailored blanks, tailored tubes, tailored rolled tubes und andere sowie verbesserte Verfahren zum Biegen von Vorformen zur Verfügung standen.

Nach dieser Phase der Marktberuhigung und der Etablierung von produzierenden Unternehmen am Markt hat sich zwischenzeitlich das Interesse an der Weiterentwicklung realisierbarer Bauteilgeometrien und an der Erweiterung von Verfahrensgrenzen des Hydroumformens von Rohren und Profilen in Europa stabilisiert. In einzelnen Segmenten dieses Marktes ist heute nunmehr wieder ein leichtes Wachstum zu erkennen, sowohl für Werkstücke in der Großserie für den Automobilbau als auch für die Nischenfertigung mit hoher Produktindividualität. Leichtbau, eine höhere Funktionalität der Bauteile und zunehmendes Konstruktions- und Fertigungswissen zum Hydroumformen bilden heute die maßgeblichen Treiber für die Fortschritte auf diesem Gebiet. Nach wie vor steht die Hydroumformung beispielsweise von komplex gestalteten, offenen und geschlossenen Profilen aus Aluminiumlegierungen und auch von großflächigen Platinen für flache Bauteile hinsichtlich ihrer spezifischen Wirtschaftlichkeit auf dem Prüfstand.

Die Wirtschaftlichkeit des Hydroumformens liegt im Wesentlichen in dem Aufwand für die Prozesstechnik wie Biegen, ggfs. Vorformen, in dem Formgebungsprozess selbst, der Abschreibung der Umformmaschine und in der relativ langen Zykluszeit des Druckaufbaues begründet. Auf diesem Gebiet führende Unternehmen zeigen heute, dass eine hinreichende Wirtschaftlichkeit nur durch konsequente Standardisierung der Prozessführung und der Betriebsmittel und möglichst kurze Taktzeiten allein durch hohe Antriebsleistungen für die Kinematik der Umformmaschine und den Druckaufbau erreichbar sind.

Das Leitthema für die 8. Internationale Konferenz „Neuere Entwicklungen in der Hydroumformung“ am 13. Mai 2014 in der Schwabenlandhalle in Fellbach bei Stuttgart lautet daher:

„Effizient formen“ – Wie können Material- und Energieeffizienz von Hydroumformprozessen erhöht werden?

wobei die Beiträge der Konferenz mit besonderem Fokus auf den Themenkreis der Neugestaltung bzw. veränderten Ausrichtung von Produktion und Logistikprozessen unter Aspekten des reduzierten Einsatzes von Material und Energie bzw. der Bewertung von deren Alternativen ausgesucht wurden.

Die aktuell recht lebhaft diskutierte Veränderung bezüglich der Energieversorgung in Europa aufgrund der politisch festgelegten Energiewende erfordert heute die volle Aufmerksamkeit zahlreicher Unternehmen. Daher stellen die Entwicklung modifizierter Werkstoffkonzepte, Untersuchungen zur Verbesserung des Materialeinsatzes sowie die Suche nach Fertigungsmethoden, die unter reduziertem Energieeinsatz dennoch zu einer vergleichbaren Qualität der hergestellten Produkte führen, heute die vornehmlichen Aufgaben von Ingenieuren der Produktionstechnik dar.

Das Konferenzprogramm weist daher zu Beginn einige strategische Vorträge zu Energiemarktentwicklungen in Europa und zur langfristigen Verfügbarkeit von Energie aus. Weiterhin bilden aktuelle Werkstoffentwicklungen, innovative und nachhaltige Produktionsprozesse, Implikationen auf die Auslegung von Betriebsmitteln und auch Neuentwicklungen in der Simulationstechnik zur Absicherung solcher modifizierten Wertschöpfungsketten die Schwerpunkte dieser Konferenz. Die hier abgedruckten Konferenzbeiträge sollen daher Ansatzpunkte, Lösungen und Perspektiven des sich verschärfenden Energiemarktes in Europa aufzeigen, die als Hilfestellung für Ingenieure dienen sollen.

Diese internationale, eintägige Konferenz richtet sich an Ingenieure, Fach- und Führungskräfte aus der Forschung und Entwicklung von Verfahren des Hydroumformens, an den Pressen- und Werkzeugbau für solche Komponenten, sowie die Planung und Produktion. Außerdem soll sie Einkäufer in der Automobil- und Zulieferindustrie ansprechen, um aktuelle Produkte, Lösungen und auch Risiken der Hydroumformung unter aktuellen Aspekten bewerten zu können.

Ich danke allen Autoren für ihre Beiträge und für ihr Engagement und hoffe, dass dieses Buch den Inhalt der gehaltenen Vorträge einem möglichst großen Kreis von Ingenieuren zugänglich macht.

Mein Dank gilt auch der Deutschen Gesellschaft für Materialkunde e.V. (Frankfurt/Main) für die Aufnahme dieser Buchreihe in ihr Verlagsprogramm.

Ihr

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dr. h. c. Mathias Liewald MBA

Inhaltsverzeichnis

Vorwort / Einführung <i>M. Liewald</i>	V
Konferenzöffnung	
Energiekosten senken, Gewinn steigern – Energieeffizienz als Baustein zum Unternehmenserfolg <i>H. Höflich</i>	1
Entwicklungen im Energiemarkt – Heimisches Erdgas als fester Bestandteil der Energiewende <i>O. Martins</i>	7
Innovative und integrierte Lösungen zur Steigerung der Ressourceneffizienz in der Produktion <i>T. Bauernhansl</i>	13
Hydroumformung von Rohren: Energieeffizienz und technologische Innovation	
Die Renaissance des Hydroformings – Europäische Marktentwicklung, Herausforderungen und technische Antworten aus Sicht eines Serienherstellers <i>P. Freytag</i>	21
Hydroforming von höchstfestem Stahl mit Kompensierung der Rückfederung <i>K. Hertell, P. Soman, M. Riedel, M. Knappe</i>	27
Hydroform Intensive Body Structure (HIBS) vs. Einsatz hochstfester Blechwerkstoffe <i>D. Gericke</i>	37
High-Speed-Innenhochdruckumformung <i>N. Rebbe, S. Geißler, T. Junge</i>	51
Herstellung von austenitischen nichtrostenden Fahrwerksteilen durch Hydroumformung von Rohren <i>M. M.W.J. Derhaag, M. M.E.A.M. Slangen</i>	59

PC-basiertes Steuerungskonzept für Hydroforminganlagen <i>D. K. Kang, H.J. Lee, C.H. Park</i>	69
Untersuchungen zur Erweiterung des Umformvermögens und Fehlerkontrolle bei der Innenhochdruck-Umformung von Aluminiumrohren <i>X. Wang, Y. Cai, S. Yuan, G. Liu</i>	79
Ganzheitliche Prozess-Analyse beim Innenhochdruck-Umformen – vom Konzeptdesign bis zur robusten Teilefertigung <i>G. Moncelsi, W. Teufel, F. Kersting</i>	87
Temperierte Innenhochdruck-Umformung von Edelstahlrohren <i>W.-G. Drossel, A. Albert, F. Schieck</i>	99
Innovative Konzepte für die Innenhochdruckumformung <i>B. Mašek, H. Jirková, I. Vorel, P. Kurka, U. Mahn</i>	111
Energiebilanzierungsansatz für das Innenhochdruck-Umformen von Rohren <i>M. Liewald, S. Wagner, T.-K. Nguyen, D. Hofmann</i>	121
Neue wirkmedienbasierte Umformkonzepte für nachhaltige Faserwerkstoffe (Papier) <i>D. Huttel, P. Groche</i>	135

Sie ^{plus} AutoForm

Sie wollen...

preiswerte Qualitätsblechteile schnell
auf den Markt bringen?

Sie müssen...

dazu das Optimum betreffend Entwicklung,
Kosten und Produktion finden.

Wir können...

für Sie alle wichtigen Einflussgrößen mehrdimensional
in einen Zusammenhang bringen – mit **AutoForm^{plus}**,
der neuen Produktlinie von AutoForm Engineering!

Wir wollen...

Sie heute von der Ganzheitlichen Digitalen
Prozessplanung überzeugen, damit Sie
morgen bereits profitieren.

www.autoform.com



AUTOFORM
Forming Reality