

Produktionstechnik in Darmstadt

Gemeinsamer Jahresbericht 2012
der produktionstechnischen Institute PtU und PTW



PMX – der neue Industriestandard für Messtechnik

Ein Messverstärkersystem, speziell für den Einsatz in der Industrie entwickelt: Leistungsstark, genau, zuverlässig – und hocheffizient. Mit allen modernen Features, die ein Messverstärker heute braucht. Das ist PMX: Spitzen-Messtechnik von HBM für optimale Ergebnisse in der Produktion.

Setzen auch Sie auf das Plus an Effizienz und Qualität!

PMX[®]



- __ Press- und Fügeüberwachung
- __ End-of-Line-Prüfstände
- __ Condition Monitoring
- __ Industrielle Prüfstände

Weitere Informationen:

www.hbm.com/de/pmx



Produktionstechnik in Darmstadt

Gemeinsamer Jahresbericht 2012
der produktionstechnischen Institute PtU und PTW



PtU **PTW**



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Produktionstechnik in Darmstadt

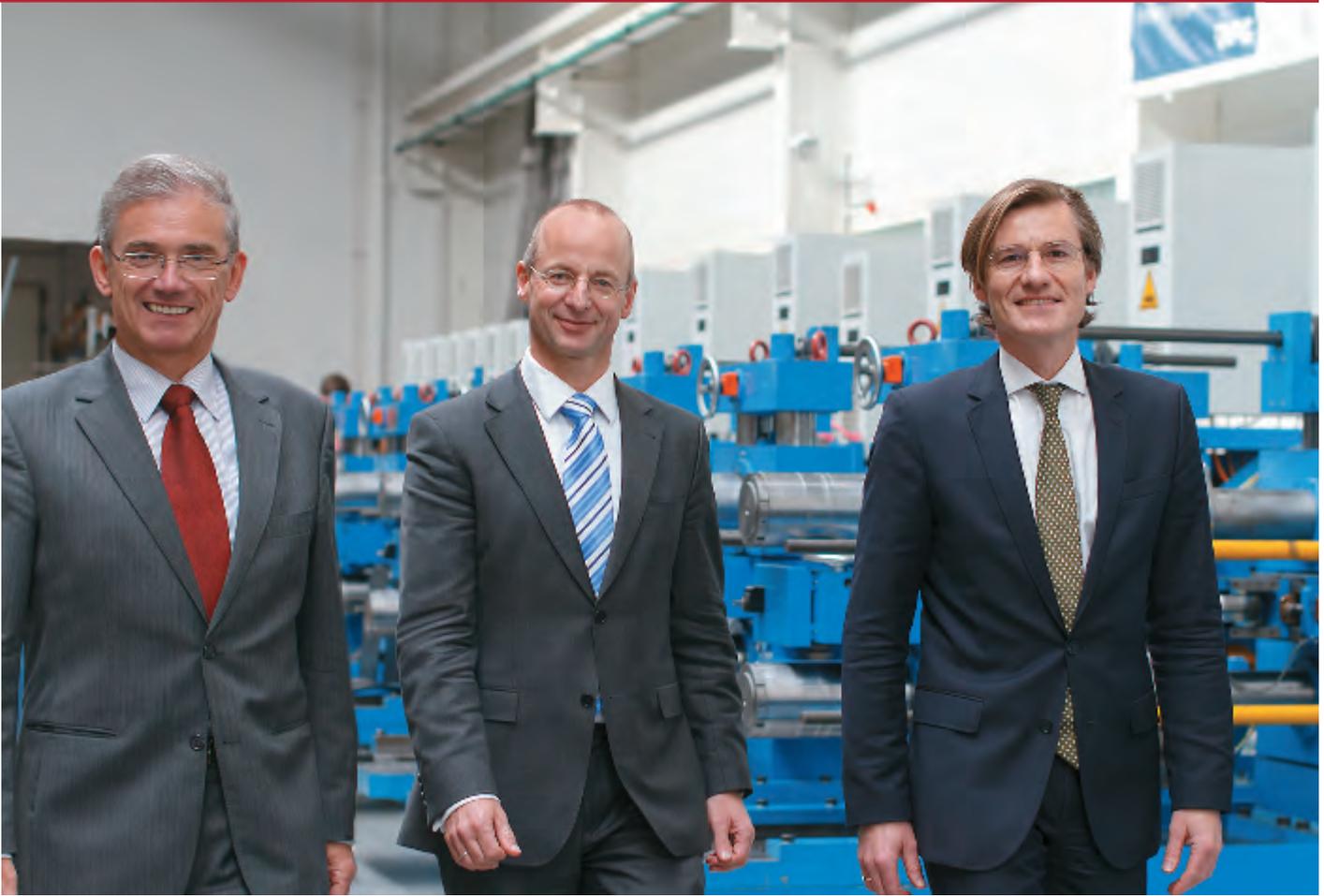
Vorwort zum gemeinsamen Jahresbericht der
produktionstechnischen Institute PtU und PTW

DIE PRODUKTION AM STANDORT DEUTSCHLAND und in Europa ist nur dann konkurrenzfähig, wenn sie durch technologische und organisatorische Exzellenz ihren Vorsprung gegenüber Niedriglohnländern bewahrt. Dieser Vorsprung basiert auf dem Know-how über bestehende Fertigungstechnologien sowie der Fähigkeit, neue Technologien zu entwickeln und zur Anwendungsreife bringen zu können. Nicht zuletzt basiert dieser Vorsprung auf der Qualifikation, diese Technologien produktiver zu nutzen, als es an einem anderen Standort möglich wäre. Hier setzen die beiden produktionstechnischen Institute der Technischen Universität Darmstadt an. Durch anwendungsnahe Forschung und die fundierte Ausbildung des ingenieurtechnischen Nachwuchses leisten wir unseren Beitrag für die heutige und auch zukünftige Wettbewerbsfähigkeit produzierender Unternehmen.

In zahlreichen Forschungsaktivitäten des Instituts für Produktionsmanagement, Technologie und Werkzeugmaschinen (PTW) werden Fragestellungen im Bereich der klassischen zerspanungstechnischen Verfahren, wie Fräsen, Drehen und Bohren, mit der Zielstellung betrachtet, diese Technologien für die heutigen und auch zukünftigen Anforderungen unterschiedlichster Anwendungen an Produktivität und Qualität weiterzuentwickeln. Daneben bestehen durch neue Technologien, wie die additiven Fertigungsverfahren für die Verarbeitung metallischer Werkstoffe und die Betrachtung neuer Anwendungsfelder, wie die dentalmedizinische Prozesskette, neue Herausforderungen, die es zu bewältigen gilt. Jedoch können diese Technologien nur dann zielführend eingesetzt werden, wenn ein übergreifendes Verständnis über die Zusammenhänge der gesamten produktionstechnischen Abläufe besteht. Hier setzen unsere Forschungsaktivitäten im Bereich der Produktionsorganisation an. Die im Jahre 2007 eröffnete Prozesslernfabrik CiP verbindet die praxisnahe Ausbildung produktionstechnischer Ingenieure mit der industriellen Weiterbildung von Entscheidungsträgern und Führungskräften unserer innovativen Partnerfirmen. Parallel forciert das PTW seine Aktivitäten im Bereich der Energie- und Ressourceneffizienz produktionstechnischer Anlagen. Dabei gehen wir über die isolierte energetische Optimierung des Produktionsprozesses hinaus. Unter Einbeziehung des Produktionsumfelds betrachten wir alle energie-

tischen Zusammenhänge. In der interdisziplinären Zusammenarbeit mit Bauingenieuren, Architekten sowie Gebäude- und Klimatechnikern ist es unser Ziel, das Gesamtsystem aus Produktionsprozess und Produktionsumfeld so energieeffizient wie möglich zu gestalten.

Das Institut für Produktionstechnik und Umformmaschinen (PtU) greift in seinen Forschungsprojekten aktuelle umform- und produktionstechnische Fragestellungen auf. Die von uns durchgeführte Grundlagenforschung liefert ein tieferes Prozessverständnis und ermöglicht die Entwicklung neuer Umformverfahren und Prozesskombinationen. Durch unsere vorwettbewerbliche Forschung im Rahmen von industriellen Kooperationsprojekten sichern wir die Wettbewerbsfähigkeit und Weiterentwicklung bestehender Technologien. Zum Einsatz bringen wir dabei die anwendungsbezogene Erweiterung numerischer Berechnungsmethoden sowie die Analyse in Versuch und Labor. Durch Arbeiten im Bereich der Verfahrensentwicklung ermöglichen wir die Realisierung neuer Produkt- und Fertigungslösungen. So ermöglichen von uns entwickelte Herstellungsverfahren, Bauteile belastungsangepasst zu gestalten oder deren Funktionalität gezielt zu erweitern. Beispiele hierfür stellen die Umformung hochfester Materialien, die Herstellung verzweigter Strukturen sowie die umformtechnische Integration von Sensorik und Aktorik oder auch Leiterbahnen dar. Die ganzheitliche Betrachtung von



Prozessketten und der zugehörigen Maschinen- und Anlagentechnologie bietet die Chance, nachhaltige Optimierungskonzepte für bestehende oder neue Produktionsprozesse zu erstellen. So schaffen wir beispielsweise mit der Entwicklung innovativer Anlagen- und Maschinenkonzepte wie einer 3D-Servo-Pressen die Möglichkeit, gänzlich neue Bauteilformen oder Prozesse zu realisieren. Mit der Beantwortung von Fragestellungen der Tribologie verfolgen wir das Ziel, eine Steigerung der Produktivität und Stabilität umformtechnischer Prozesse zu erreichen. Hierbei stehen Themen wie das Festwalzen und -klopfen von Werkzeugoberflächen zur Erhöhung der Standzeiten oder die Ermittlung von Reibzahlen in vorbelasteten Bauteilen im Mittelpunkt unserer Aktivitäten. Ein neues Forschungsfeld am PtU bildet die gemeinsame Betrachtung von Umform- und Fügeprozessen. Hierbei entstehen neue Potenziale sowohl hinsichtlich der Realisierung neuer Materialkombinationen als auch der Steigerung der Produktivität durch Prozessintegration.

Wir wünschen uns, dass die vorliegende Broschüre Ihnen einen kleinen Überblick über die Aktivitäten und die Veranstaltungen der produktionstechnischen Institute PtU und PTW geben kann. Wir würden uns freuen, wenn Sie im nächsten Jahr nicht nur über diese Form der Publikation die Arbeiten unserer Institute kennenlernen können, sondern Gelegenheit zu einem Besuch in Darmstadt oder eventuell sogar die Möglichkeit einer Projektteilnahme haben.

Bedanken möchten wir uns rückblickend bei all den zahlreichen Projektpartnern sowie bei den Mitarbeitern der Institute für die Kooperation und die gemeinsame Weiterentwicklung der Produktionstechnologie. Wir freuen uns auf eine weitere konstruktive Zusammenarbeit.

Mit freundlichen Grüßen

Bild • von links:

Prof. Dr.-Ing. Eberhard Abele,
Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing.
Peter Groche,
Prof. Dr.-Ing. Joachim Metternich

Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-
Ing. Peter Groche
Institutsleiter PtU

Prof. Dr.-Ing. Eberhard Abele
Geschäftsführender Instituts-
leiter PTW

Prof. Dr.-Ing. Joachim
Metternich
Stellv. Institutsleiter PTW

Inhaltsverzeichnis

des gemeinsamen Jahresberichts 2012 der
produktionstechnischen Institute PtU und PTW

Vorwort

PRODUKTIONSTECHNIK IN DARMSTADT

- 2** Ein gemeinsamer Jahresbericht der produktionstechnischen Institute PtU und PTW – Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing. **Peter Groche**, Institutsleiter PtU; Prof. Dr.-Ing. **Eberhard Abele**, Geschäftsführender Institutsleiter PTW; Prof. Dr.-Ing. **Joachim Metternich**, Stellv. Institutsleiter PTW

Die Institute

NACHRUF

- 8** Vielseitige Persönlichkeit und Pionier der Branche – Zum Tode von Herrn Prof. Dr.-Ing. Herbert Schulz

ENTWICKLUNG UND ORGANISATIONSSTRUKTUR

- 10** Annähernd 120 Jahre Produktionstechnik in Darmstadt
11 Organigramme
12 „Produktionstechnik auf einen Blick“ – Ein Gruppenbild der produktionstechnischen Institute PtU und PTW

14 IFF – INSTITUT FÜR FERTIGUNGSFORSCHUNG E.V.

- 15** VDF – VEREIN DER FREUNDE DES PTW E.V.
16 Bildergalerie – Sommerfest 2011 und Verabschiedung Geißler 2012

TECHNISCHE AUSSTATTUNG

- 18** Technische Ausstattung PtU
20 Technische Ausstattung PTW

Forschung

GEMEINSAME FORSCHUNG UND ZUSAMMENARBEIT

- 22** Gemeinsame Forschungsaktivitäten – PtU und PTW – SFB 666
23 Sonderforschungsbereich 805 – Beherrschung von Unsicherheit in lasttragenden Systemen des Maschinenbaus
24 AdRIA – Landes-Offensive zur Entwicklung Wissenschaftlich-ökonomischer Exzellenz

AUS DEN ABTEILUNGEN

- 26** Tribologie und Oberflächentechnik
27 Prozessketten und Anlagen
28 Verfahrensentwicklung

DIE CLUSTER

- 29** Übersicht
31 Walzprofilieren
32 Optische Auswertung der Blechoberfläche zum Beschleunigen von Rüstvorgängen
33 Entwicklung neuartiger Leichtbau-Rollprofile aus flexibel gewalzten höher- und höchstfesten Mehrphasenstählen (Tailor Rolled Blanks) für den Automobil- und Transportsektor

34 Tribologie

- 35** Einfluss einer Kühlung auf die tribologischen Verhältnisse beim Umformen von Aluminiumblechen
36 Einfluss der Relativgeschwindigkeit zwischen Werkzeug und Werkstück sowie der Temperaturentstehung auf die tribologischen Verhältnisse bei der Kaltmassivumformung

37 Multifunktionale Bauteile

- 38** Inline-Fertigung von funktionalen Kaltprofilen aus Stahl mit integrierten elektrischen Leiterbahnen
39 SFB 805 Teilprojekt B4: Integration von Funktionsmaterialien

41 Leichtbau

- 42** Tiefziehen verzweigter Bleche
44 Untersuchung des Werkstoffverhaltens bei der Warm-IHU

45 Servopressen

- 45** Reduzierung von Geräuschemissionen, Werkzeugverschleiß und Oberflächenbeschädigungen beim Ziehen durch geregelte Hubverläufe mit Servopressen

46 Flexibilität in der Umformtechnik

- 47** SFB 805 – Teilprojekt B2: Umformen – Produktionsfamilien bei gleich bleibender Qualität

DFG SCHWERPUNKTPROGRAMM 1640

- 48** „Fügen durch plastische Deformation“



ABGESCHLOSSENE DISSERTATIONEN PtU

- 50 Strategien zur Qualitätssteigerung flexibler Walzprofile – Sebastian Berner
- 51 Beurteilung des Formänderungsvermögens von Vorformen als Halbzeug für das Innenhochdruck-Umformen – Falko Vogler

DIE FORSCHUNGSGRUPPEN DES PTW

- 52 Ein Überblick
- 53 Werkzeugmaschinen und Komponenten Forschungsgruppe WK im Überblick
- 54 Entwicklung einer kleinen und kompakten Hochgeschwindigkeitsfräsmaschine – Dyna-Source
- 55 Automatisiertes Entgraten von komplexen Innenkonturen an hochsensiblen Bauteilen mit Industrierobotern
- 57 Zerspanungstechnologie Forschergruppe ZT im Überblick
- 58 Entwicklung eines Entgratwerkzeugs für Bohrungsverschneidungen
- 59 SFB 805: Beherrschung von Unsicherheit in lasttragenden Systemen des Maschinenbaus
- 60 Mikroproduktion Forschungsgruppe MP im Überblick
- 61 Innovationsallianz zwischen Medizin und Produktion in der dentalen Technologie „Inno-Dent“
- 63 Center für industrielle Produktivität Forschungsgruppe CiP im Überblick
- 64 Dynamo PLV – dynamische und nahtlose Integration von Produktion, Logistik und Verkehr
- 65 Idefix: Innovative Lernmodule und Lernfabriken – Entwicklung einer neuartigen Wissensplattform für die Produktionsexzellenzen von morgen
- 69 Management industrieller Produktion Forschungsgruppe MiP im Überblick
- 70 CAMP – Centrum für Angewandte Methoden gegen Produktpiraterie
- 71 Optimierung des Werkzeugmanagements
- 72 Umweltgerechte Produktion Forschungsgruppe UP im Überblick



Was Sie auch bewegen wollen. Massivumformung von Schuler.

Innovative Schmiedetechnik eröffnet vielfältige Möglichkeiten. Als weltweit führender Systemlieferant der Kalt-, Halbwarm- und Warmumformung bieten wir alles aus einer Hand. Von der Bauteilentwicklung bis zur Inbetriebnahme effizienter Produktionsanlagen. Schuler Anlagentechnologie bietet Ihnen den entscheidenden Wettbewerbs- und Qualitätsvorsprung.

Forming the Future

SCHULER 



- 74 EMC²-Factory – Eco Manufactured transportation means from Clean and Competitive Factory
- 75 η-Fabrik: Energieeffizienz ganzheitlich betrachten

ABGESCHLOSSENE DISSERTATIONEN PTW

- 76 Methode zur Ermittlung von Standortstrukturalternativen in Maschinenbauunternehmen – Josef Ernst
- 77 Der Milkrun in der Produktionslogistik – Felix Brungs
- 78 Titanzerspanung: ein Beitrag zur Erhöhung der Standzeit – Mario Dewald
- 78 Modellierung der Werkzeugabdrängung beim Reiben – Ableitung von Empfehlungen für die Gestaltung von Mehrschneidenreibahlen – Thomas Hauer
- 79 Fertigungsgerechtes Konstruieren von Hochdruckverdichterschaulfeln in Blistk-Bauweise – Christoph Hubig
- 80 Entscheidungshilfe zur Auswahl Schlanker Produktionssysteme für die Montage von Werkzeugmaschinen – Guido Rumpel
- 81 Entwicklung eines Wissenstransfermodells zur nachhaltigen Behebung von Qualitätsdefiziten im Produktentwicklungs- und Produktionsprozess – Jan Wennemer

Veröffentlichungen und Vorträge

- 82 VERÖFFENTLICHUNGEN PTU
Vorträge und Veröffentlichungen
- 87 VERÖFFENTLICHUNGEN PTW
Artikel, Konferenz- oder Workshop-Beiträge, Report, PTWissenswert

Lehre

- 92 LEHRINHALTE
- 93 ÜBERSICHT DER VORLESUNGEN
- 94 STUDIERENDENZAHLEN

STUDENTISCHE ARBEITEN PTU

- 95 Studienarbeiten
- 95 Bachelor-Arbeiten
- 96 Master-Arbeiten
- 97 Diplomarbeiten

STUDENTISCHE ARBEITEN PTW

- 98 Studienarbeiten
- 99 Diplomarbeiten
- 100 Bachelor Thesis
- 102 Master Thesis

Institutsleben

- 104 Neue Mitarbeiter des PtU 2012
- 105 Neue Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des PTW 2012
- 106 Sonderschau „Metal meets Medical“ auf der METAV 2012 in Düsseldorf
- 107 Innovationstour 2012 „Trends von Morgen“ | Metallbearbeitung
- 108 Technologietag „Zerspanen mit Industrierobotern“
- 108 Summer School Nanjing, China
- 109 Besuch des hessischen Finanzministers Dr. Thomas Schäfer am PTW
- 109 11. Umformtechnisches Kolloquium Darmstadt (UKD) „Flexible Umformtechnik“
- 110 8. Fachtagung Walzprofilieren und 4. Zwischenkolloquium SFB 666
- 110 4. Zwischenkolloquium SFB 666 und 8. Fachtagung Walzprofilieren
- 110 Vortrag im Rahmen der SFB-Kolloquienreihe
- 110 Exkursionen
- 111 EFB-Projektpreis 2012 für Michael Engels
- 111 Sommerfest 2012
- 112 Tu Meet and Move 2012
- 112 Videowettbewerb „Girls Discover Technology – GirlsDiscoTech“
- 113 Verabschiedung Herr Geißler
- 113 Wettbewerb „Stahl fliegt 2012“
- 114 WGP Summerschool 2012 in Bremen
- 114 WGP Assistententreffen in Stuttgart
- 115 Start des Pressenbaus
- 116 PtU-Workshop 2012
- 116 Neues Laserzentrum





AUSBLICHE

- 117 Tribo-Forum am 20. Juni 2013 in Darmstadt
- 117 Interdisziplinäre Konferenz „Produktion, Logistik und Verkehr“ am 20./21. März 2013 in Darmstadt
- 118 Metal meets Medical → Vom Unikat bis zur Massenfertigung
- 119 Jubiläumsevent am 26./27. September 2013
120 Jahre PTW – Leistung, Begeisterung, Innovationen

Anfahrtsbeschreibung



Es gibt Geräusche,
die am **Image** kratzen.



Selbst winzige Ursachen entfalten oft große Wirkung. Eine kleine Unwucht entpuppt sich auf diese Weise schnell als Geräuschbelästigung im Alltagsbetrieb und zum Makel eines ansonsten tadellosen Produkts. Ob groß oder klein – bei einer Vielzahl von Komponenten lassen sich durch Auswuchten störende Vibrationen von Anfang an vermeiden. Dank der Auswuchtlösungen von Schenck RoTec.
www.schenck-rotec.de

Vielseitige Persönlichkeit und Pionier der Branche

Zum Tode von Herrn Prof. Dr.-Ing. Herbert Schulz

WIR TRAUERN um Herrn Professor Dr.-Ing. Herbert Schulz, den ehemaligen Leiter des PTW an der TU Darmstadt, der unerwartet am 21. Juli 2012 im Alter von 76 Jahren verstorben ist.



Herbert Schulz hatte nach seinem Studium des Maschinenbaus und einer anschließenden Promotion an der TU Darmstadt eine erfolgreiche Industrielaufbahn gestartet. Über 14 Jahre bekleidete er verschiedene Führungsfunktionen in der Maschinenbaubranche. Diese Erfahrung war eine wertvolle Basis für sein späteres Wirken als Hochschulprofessor und Institutsleiter. Herbert Schulz wurde 1981 als Leiter des Instituts für Produktionstechnologie und Werkzeugmaschinen (PTW) berufen. Seitdem hat er entscheidende Impulse im Bereich der Hochgeschwindigkeitsbearbeitung und auf dem Gebiet des Produktionsmanagements für Wissenschaft und Praxis gegeben.

Darüber hinaus hat er in zahlreichen Büchern sein umfassendes Wissen über Produktionsmanagement, Fertigungstechnologie und ins-

besondere Hochgeschwindigkeitsbearbeitung niedergelegt. Er war zudem Autor von über 250 wissenschaftlichen Veröffentlichungen.

Herbert Schulz wurde vielfältig für seine Pionierarbeiten auf dem Gebiet der Produktionstechnik ausgezeichnet, unter anderem erhielt er die Ehrenmedaille des VDI und im Jahre 2000 den Life Award der kroatischen Vereinigung von Produktionsingenieuren. Im gleichen Jahr wurde er mit einer Professur der Nanjing University of Aeronautics and Astronautics (China) ausgezeichnet. Er war neben seiner Tätigkeit als Hochschullehrer in zahlreichen sozialen Einrichtungen engagiert. Über 20 Jahre begleitete und förderte er ein Straßenkinderprojekt in Brasilien, um diesen Kindern bessere Chancen für ein würdiges Leben zu geben.

Des Weiteren stellte er sein Fachwissen zehn Jahre dem VDI als Vizepräsident und Präsident des Bezirksvereins Frankfurt/Darmstadt zur Verfügung.

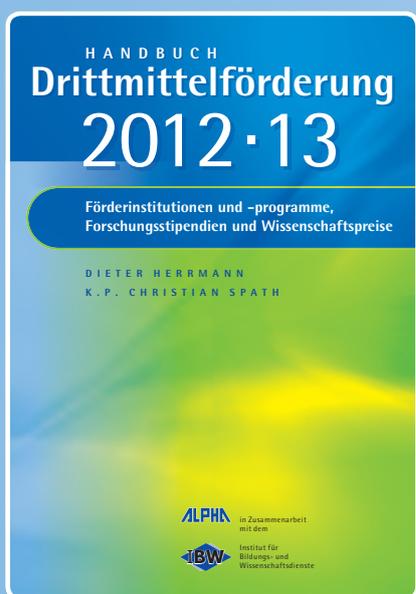
Neben seiner Passion für Technik war Professor Schulz auch im musischen und künstlerischen Bereich sehr aktiv. Zahlreiche Institutsauftritte mit seinem Keyboard sowie eine Vielzahl von ihm gemalte Bilder zeugen von seiner vielfältigen Begabung.

Mit dem Hochschullehrer, dem Wissenschaftler, aber auch dem geselligen Familienmenschen Herbert Schulz verlieren wir einen Partner, Kollegen, Freund und Vorgänger, der stets ein offenes Ohr für die Belange anderer Menschen hatte. Er hat zahlreiche Spuren in Wissenschaft und Forschung hinterlassen.

Wir werden ihm stets ein ehrendes Andenken bewahren.

Wer fördert was?

Handbuch Drittmittelförderung 2012-2013



FÖRDERINSTITUTIONEN UND
-PROGRAMME, FORSCHUNGSSTIPENDIEN
UND WISSENSCHAFTSPREISE

612 Seiten · A5
19,90 EUR
ISBN 978-3-9803983-0-5

Konzeption, Redaktion, Texte:
Dr. Dieter Herrmann und
Dr. K. P. Christian Spath

Geleitwort:
Dr. Ambros Schindler
Leiter des Deutschen Stiftungszentrums
im Stifterverband für die Deutsche
Wissenschaft

Drittmittel spielen in Wissenschaft und Forschung eine zentrale Rolle. Die ALPHA Informationsgesellschaft hat erstmals auf über 600 Seiten eine umfassende Dokumentation aller Fördermöglichkeiten für Wissenschaft und Forschung für 2012-2013 herausgegeben. Experten mit jahrzehntelanger Erfahrung in der staatlichen und außeruniversitären Forschungsverwaltung haben ein bisher einmaliges Nachschlagewerk erstellt, das alle Förderquellen aufzeigt und für jede Art von Antragsstellung und Bewerbung wichtige Ratschläge gibt.

Es gibt in Deutschland eine Vielzahl von Förderprogrammen, die sich an den wissenschaftlichen Nachwuchs (Promotions-, Postdoc- und Habilitationsstipendien), an Frauen in der Wissenschaft (z.B. Wiedereinstiegsstipendien), an etablierte Wissenschaftler/innen (z.B. Forschungsaufenthalte im Ausland) oder an wissenschaftliche Institutionen (z.B. Stiftungsprofessuren) wenden. Die Spannweite reicht von europäischen Förderprogrammen und nationalen Förderinstitutionen bis hin zu vielen privaten Stiftungen. Darüber hinaus gibt es mehrere hundert staatliche und private Förderer, die Mittel bereitstellen für ein geplantes Forschungsprojekt oder für die Zusatzausstattung eines bereits laufenden Vorhabens, für Fachkongresse, Symposien und Workshops, den Aufbau einer Forschergruppe oder einer internationalen Forschungs-kooperation, für Druckkosten oder digitale Publikation, für Gastprofessuren oder die Einladung eines ausländischen Kollegen.

Alle Fördermöglichkeiten zu kennen ist das eine, sie auch erfolgreich zu nutzen das andere. Deshalb enthält der Ratgeber zahlreiche Kapitel über die optimale Antragsgestaltung, Musterverträge für die Wissenschaft und über Besonderheiten bei der Antragsstellung für europäische Förderprogramme, aber auch über die Möglichkeiten des Sponsorings, über Patente und Lizenzverwertung. Zur wissenschaftlichen Karriere gehören auch Wissenschaftspreise und Forschungsstipendien. Auch hier beschränkt sich das Buch nicht auf die Auflistung der wichtigsten Forschungsstipendien und Wissenschaftspreise, sondern gibt umfassende Hinweise für eine Selbstbewerbung oder eine Nominierung durch Dritte.

Die Recherche für Fördermöglichkeiten wird durch ein Institutionen- und Schlagwortregister erleichtert.

Das Geleitwort hat der Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft übernommen.

Der Ratgeber kann zum Preis von 19,90 EUR unter der ISBN-Nummer 978-3-9803983-0-5 über den Buchhandel bezogen werden – oder direkt vom Verlag:

ALPHA Informationsgesellschaft mbH
Susanna Paulin
Finkenstraße 10 · 68623 Lampertheim
Telefon: (0 62 06) 939-210
Telefax: (0 62 06) 939-243
E-Mail: paulin@alphapublic.de

Annähernd 120 Jahre

Produktionstechnik in Darmstadt

DIE PRODUKTIONSTECHNISCHE FORSCHUNG UND LEHRE in Darmstadt blickt auf eine fast 120jährige Tradition zurück. Nach einem Beschluss im Jahre 1893 wurde im Folgejahr der Lehrstuhl der Fakultät Maschinenbau für das Fachgebiet Mechanische Technologie und das Labor für Werkzeugmaschinen unter der Leitung von Herrn Professor Heinrich Kraus gegründet. Dieses entwickelte sich in den Jahren bis 1976 unter der Leitung der Professoren von Rößler (1903–1944), Stromberger (1944–1968) und Stöferle (1968–1976) zu einem der national und international führenden produktionstechnischen Fachgebiete in den Bereichen der umformenden und spanabhebenden Fertigungstechnologien.

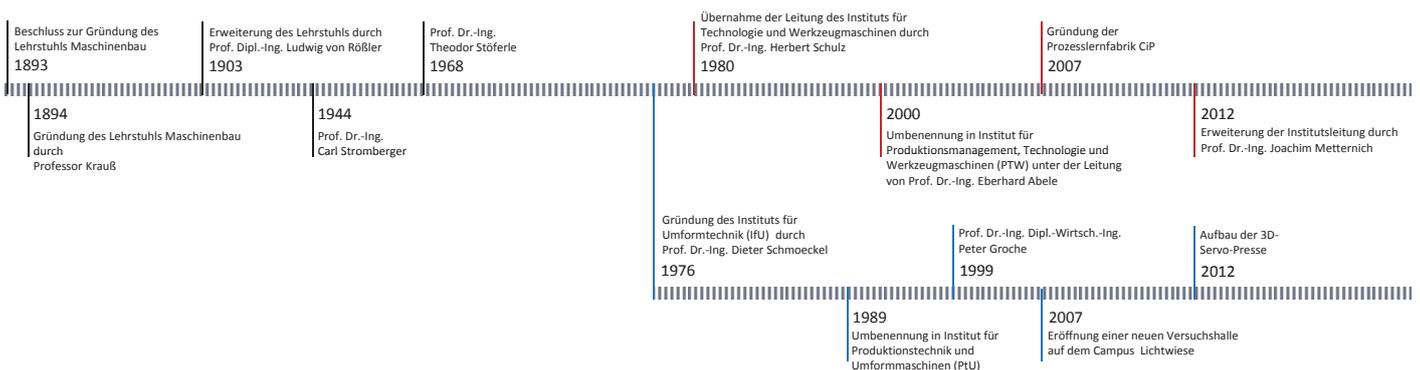


Abbildung • Zeitstrahl • Die Entwicklung der Institute

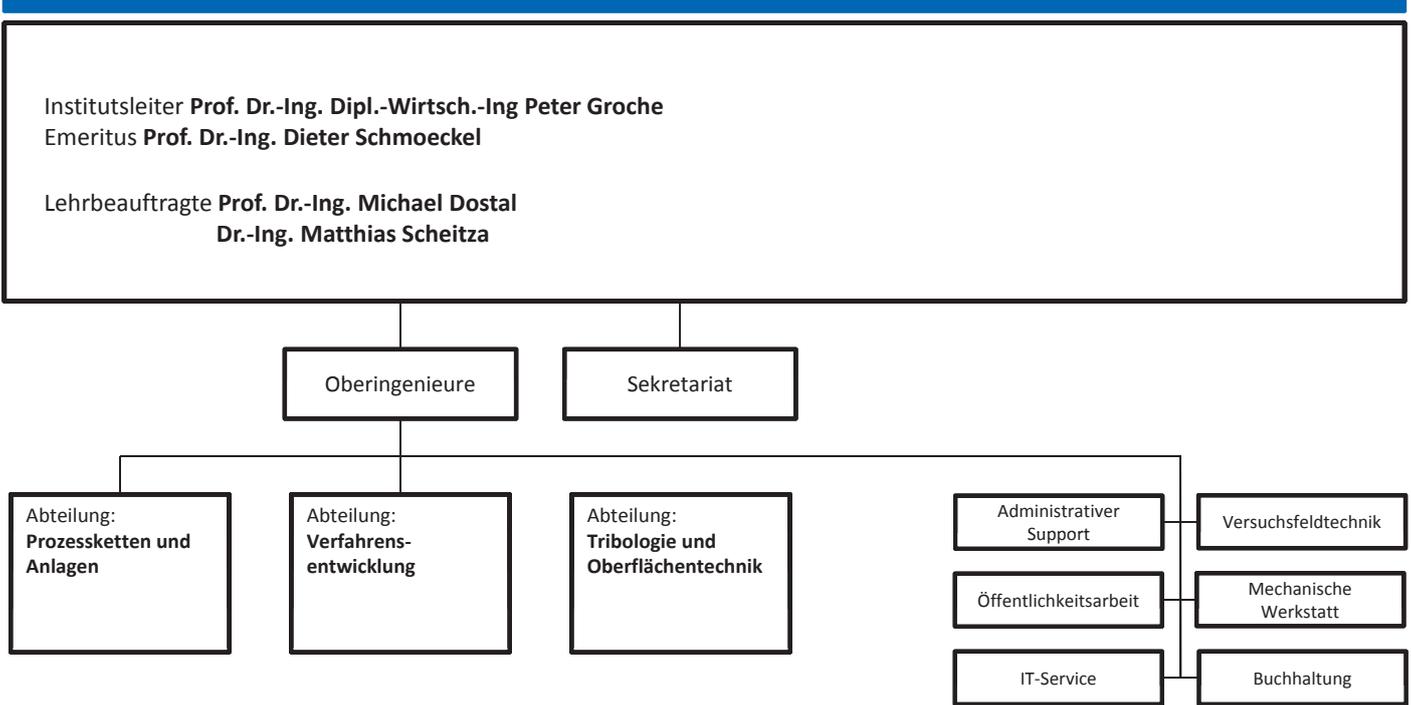
Im Jahre 1976 erfolgte die Ausgliederung der umformtechnischen Themenfelder und die Gründung des Instituts für Umformtechnik (IfU) unter der Leitung von Prof. Dieter Schmoeckel, welches seit 1989 den heutigen Namen Institut für Produktionstechnik und Umformmaschinen (PtU) trägt und seit 1999 durch Herrn Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing. Peter Groche geleitet wird.

Mit Fokus auf die spanende Hochgeschwindigkeitsbearbeitung übernahm im Jahre 1980 Prof. Dr.-Ing. Herbert Schulz die Leitung des Instituts für Technologie und Werkzeugmaschinen, welches seit 2000 unter dem Namen Institut für Produktionsmanagement, Technologie und Werkzeugmaschinen (PTW) von Prof. Dr.-Ing. Eberhard Abele geführt wird.

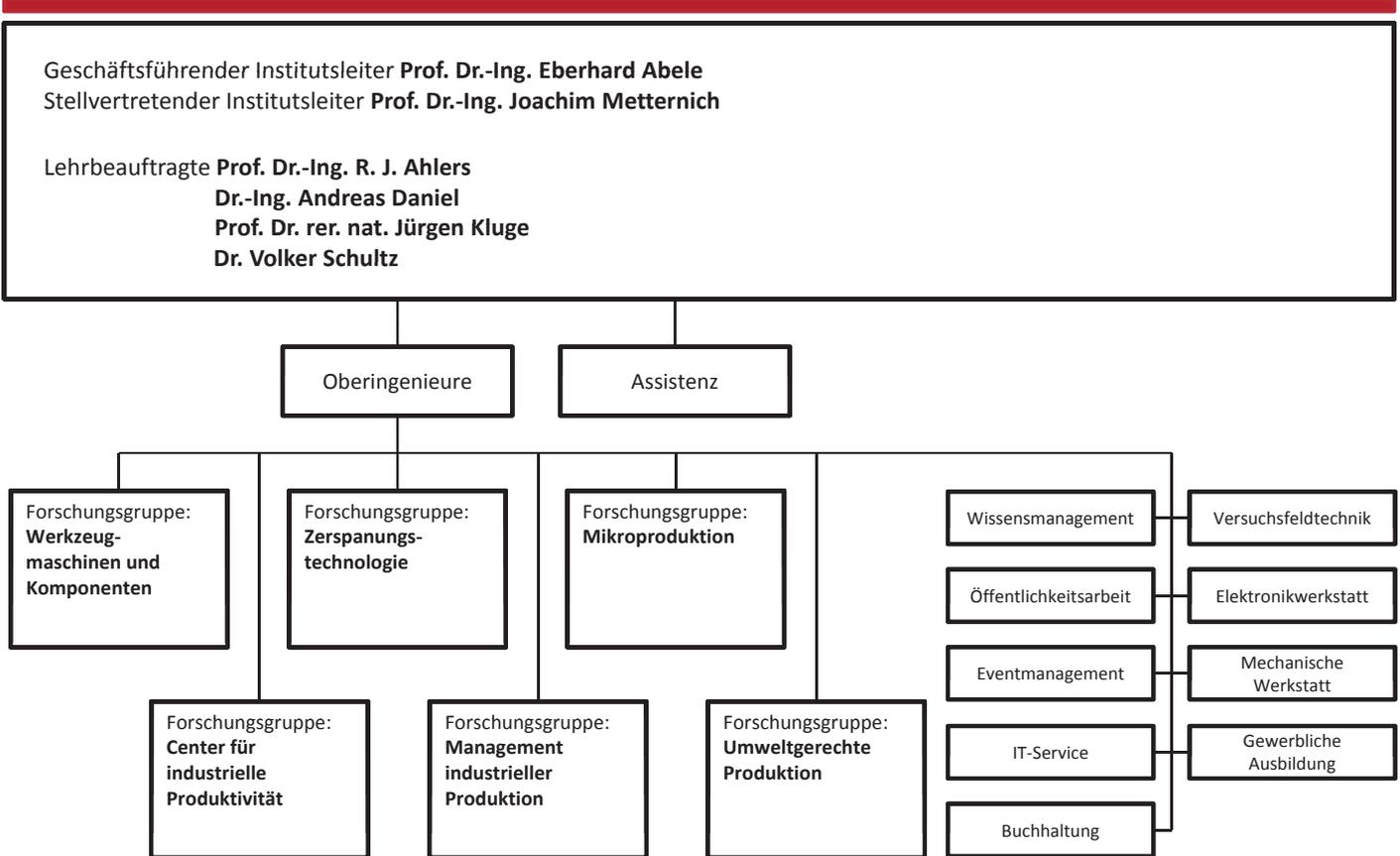
Das Versuchsfeld an der Lichtwiese ist mit einer Vielzahl an Prüfständen, Umform- und Werkzeugmaschinen ausgestattet. Durch die Anbindung

einer mechanischen Werkstatt mit 20 Facharbeitern und Auszubildenden können Versuchsstände, Maschinenanpassungen und Umformwerkzeuge direkt vor Ort gefertigt werden. Seit 2007 steht für die experimentellen Arbeiten zusätzlich die für den Sonderforschungsbereich 666 und die Prozesslernfabrik gebaute zweite Versuchshalle zur Verfügung.

Seit Gründung der Institute ist die Mitarbeiterzahl stetig angestiegen. Mittlerweile arbeiten durchschnittlich 70 wissenschaftliche Mitarbeiter an PtU und PTW an produktionstechnischen Fragestellungen. Diese Bilanz über Jahre aufrecht zu erhalten bestätigt den guten Ruf, den sich die Institute im Laufe der Zeit bei Forschungsfördergesellschaften und Industriepartnern erworben haben. Unterstützung erfahren die wissenschaftlichen Mitarbeiter durch einen umfangreichen Support in Verwaltung und Technik sowie zahlreiche studentische Hilfskräfte.



Grafiken • Organigramme • Die Organisationsstruktur der Institute



Produktionstechnik auf einen Blick

Ein Gruppenbild der
produktionstechnischen Institute PtU und PTW





Die Institute

Institut für Fertigungsforschung e.V. (IfF)



Institut für
Fertigungsforschung e.V.

DAS INSTITUT FÜR FERTIGUNGSFORSCHUNG E. V. (IFF) versteht sich als ein Forum, das die Aktualität von Forschung und Lehre am Institut für Produktionstechnik und Umformmaschinen (PtU) durch lebhaften Austausch von Erkenntnissen zwischen der Industrie und dem PtU fördert.

Gleichzeitig leistet das IfF finanzielle Unterstützung, da die vielfältigen Forschungsaufgaben des PtU Mittel erfordern, die nicht immer aus dem staatlichen Etat der Technischen Universität Darmstadt gedeckt werden können. Der Verein „Institut für Fertigungsforschung e.V.“ sieht seit seiner Gründung im Jahr 1981 seine Aufgabe darin, durch die Bereitstellung zusätzlicher Mittel die Forschung auf dem Gebiet der Fertigungstechnik zu fördern. Dabei verfolgt das IfF ausschließlich gemeinnützige Zwecke. Die Fördermittel des Vereins setzen sich hauptsächlich aus Mitgliedsbeiträgen und Spenden zusammen.

Unter diesem Motto stehen die Bemühungen des IfF, ehemalige Mitarbeiter, Privatpersonen, Gesellschaften und Unternehmen für seine Ziele zu gewinnen. Das PtU braucht einen großen und engagierten Freundeskreis, um die Ausrichtung der Forschungsaktivitäten auch in Zukunft attraktiv zu gestalten, die Kommunikation zwischen Mitarbeitern des PtU und Fertigungstechnikern anzuregen und bestehende Kontakte aufzubauen oder zu vertiefen. Zudem unterstützt das IfF vielfältige Maßnahmen, um die Studierenden auf die Aufgaben in der Berufspraxis vorzubereiten und die Qualifikation der Absolventen zu erhöhen.

Falls Sie Fragen haben oder dem IfF beitreten wollen, wenden Sie sich an

Frau Claudia Baltes
Petersenstraße 30
64287 Darmstadt

Die eingebrachten Mittel werden eingesetzt zur Verbesserung der Institutsausstattung, Unterstützung von Forschungsvorhaben, Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses und Vermittlung fertigungstechnischer Erkenntnisse durch Veranstaltung von Tagungen und Seminaren.

Wir laden Sie herzlich dazu ein, ebenfalls Mitglied des Instituts für Fertigungsforschung zu werden!

K o n t a k t

Claudia Baltes

Telefon +49 6151 16-3056

Telefax +49 6151 16-3021

E-Mail [baltes@ptu.](mailto:baltes@ptu.tu-darmstadt.de)

tu-darmstadt.de



Die Institute

Verein der Freunde des PTW e. V.

IM JAHRE 1978 WURDE DER VEREIN DER FREUNDE DES PTW GEGRÜNDET. Der Verein möchte unter den „Ehemaligen und den Aktiven“ aber auch befreundeten Industrieunternehmen die wissenschaftliche Arbeit des Instituts unterstützen. Dies insbesondere durch einen offenen Dialog zwischen Industrie und Hochschule, durch Ideen für Weiterentwicklungen und auch gemeinsame Projekte.

Der Verein engagiert sich unter anderem in Form von finanzieller und technischer Unterstützung des PTW zur Verbesserung der Institutsausstattung und Erweiterung der Forschungsmöglichkeiten, sowie der Finanzierung und Durchführung von verschiedensten Veranstaltungen. Hierbei sind die verfolgten Ziele des Vereins durchweg gemeinnütziger Natur.

Die Tätigkeit als wissenschaftlicher Mitarbeiter an einem Hochschulinstitut ist eine der interessantesten und sicher auch eine der prägendsten Berufslebensphasen. Man hat gemeinsam im Kreise eines überschaubaren Kollegenkreises mit gleichartigem Background technologisches Neuland beschritten und sich mehrere Jahre intensiv

ähnlichen wissenschaftlichen Fragestellungen gewidmet. Wir wünschen uns, dass dieser Austausch Ihnen auch im beruflichen Umfeld eine Quelle zu unbürokratischem Wissensaustausch darstellt.

Werden auch Sie Mitglied in dem Verein der Freunde des Instituts für Produktionsmanagement, Technologie und Werkzeugmaschinen e.V.!

Falls Sie Fragen zum Verein haben oder diesem beitreten wollen wenden Sie sich bitte an

Frau
Susanne Krüger
Petersenstraße 30
64287 Darmstadt



K o n t a k t

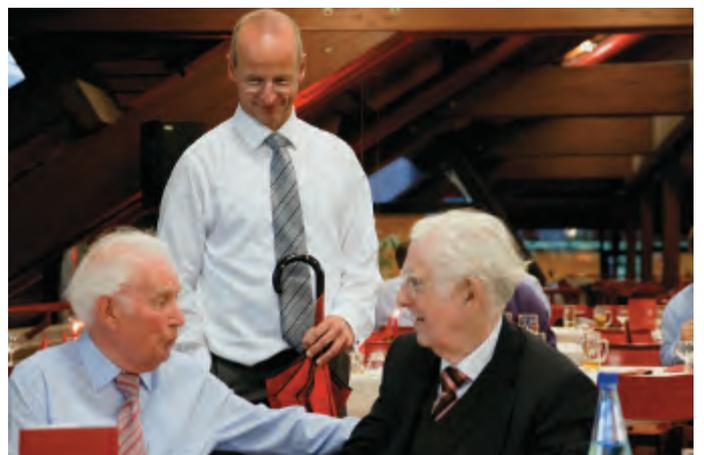
Susanne Krüger

Telefon +49 6151 16-6001

Telefax +49 6151 16-3356

E-Mail [krueger@ptw.](mailto:krueger@ptw.tu-darmstadt.de)

tu-darmstadt.de





Abbildungen • Impressionen vom Sommerfest und von der Verabschiedung Herrn Jürgen Geißlers



Technische Ausstattung

PtU • Stand September 2012

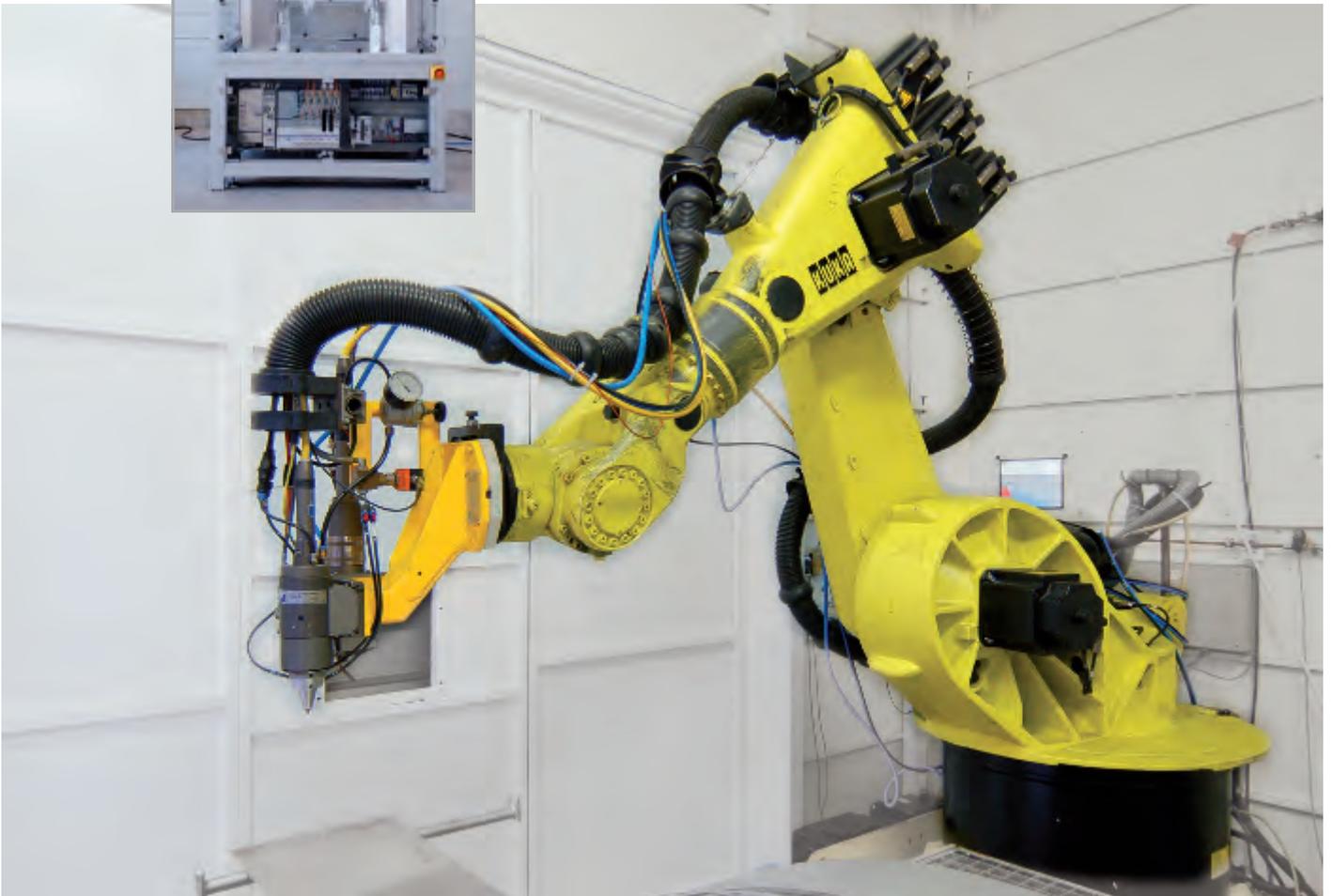
UMFORMMASCHINEN, SONDERMASCHINEN UND PRÜFSTÄNDE

- HMP UR8 CNC-Rundnetmaschine mit Induktionserwärmungsanlage und Staucheinheit
- Leifeld St500 Drück- und Drückwalzanlage
- Flexible Fertigungsanlage zur Herstellung verzweigter Mehrkammerprofile mit Spaltprofiliermodul, Walzprofiliermodul und Spaltbiegemodul
- Hydraulischer Tiefungsversuchsstand zur Aufnahme der Grenzformänderungskurve nach Nakazima
- Dunkes Kombinierte Tiefzieh- & IHU-Pressen 30.000 kN
 - Berstprüfstand für Rohre und Profile
 - Modulares Werkzeugsystem für die Hochdruck-Blechumformung (Bauteilgröße bis 1 m²)
- Eigenbau 500 kN 3-fachwirkende hydraulische Versuchspressen
- Kombinierte Streifenziehmaschine
- Linearmotorpresse Typ Limo20
- Linearmotorpresse Typ Limo40
- Linearführungsprüfstand
- Laserbearbeitungszentrum mit kombinierter Schneid-/Schweißoptik
- Prüfstand für die Aufnahme von Fließdaten für IHU-Prozesse im warmen Temperaturbereich
- Prüfstand für das Warm-Innenhochdruck-Fügen
- Gleitstauchanlage für Reib- und Verschleißuntersuchungen in der Kaltmassiv-, Halbwarm- und Warmumformung
- Intermittierender Dauerstreifenziehprüfstand
- Synchropress SWP 2500 Servomotorpresse
- Bruderer Stanzautomat BSTA 300-85B2 Schnellläuferpresse
- 3D-Servopresse mit freiprogrammierbarer Hub-, Schwenk- und Taumelbewegung des Stößels
- VoestAlpine 12gerüstige Walzprofilieranlage
- Kalibriergerüst
- Sonderprofiliergerüst mit vier fliegend gelagerten Rollen zum Profilieren von dickenveränderlichen Blechen

- Pneumatische Presse zur konventionellen (bis 40 kN) und wirkmedienbasierten (bis 10bar) Umformung von Faserwerkstoffen
- Prüfstand für pneumatische Tiefungsversuche an Feinstblechen sowie Kunst- und Faserwerkstoffen
- Filmzieh- und Trocknungsprüfgerät COAT-MASTER 510
- Festwalzsystem und Festklopfsystem zur Oberflächen-Einglättung und Randschicht-Aufhärtung
- Walzenauftragsmaschine für Schmelzkleber Hardo TH 300-V37,5
- Laserbearbeitungszentrum 3D microSTRUCT ns532
- Induktionsanlage Hüttinger Tru 5040 MF

MESSTECHNIK

- GOM Atos III 3D Digitalisierungssystem
- GOM Aramis Optische 3D Verformungsmessung
- GOM Argus Optische Formänderungsanalyse
- Hommel Waveline T 8000 Rauheitsmessgerät im Tastschrittverfahren
- Konfokales Weisslichtmikroskop μ Surf[®]
- Optisches 3D Messgerät μ surf mobile
- Krautkramer USD 15SX-Ultraschallprüfgerät
- Thermografie-Kamera
- Zug-Druckprüfmaschine
- Metallografie Labor
- Rasterelektronenmikroskop JEOL JSM6610LV
- Akustische Schädigungsmessung bis 500 kHz
- Akustische Kamera „Noise Inspector Compact“ der Firma CAE Software & Systems
- Profilmessgerät Byte-wise Profile360[™]
- Messtechnikaufbau von HBM zur Untersuchung von Umformkräften und Antriebsmomenten
- LUBRImini: zur Messung von aufgetragenen Schichten, speziell auch Schmierstoffmengen.
- MP 40 Dualscope der Fa. Fischer: Schichtdickenmessgerät mit den Sonden: ETA 3.3 H und ED 10 NC/NF



Technische Ausstattung

PTW • Stand September 2012

BEARBEITUNGSMASCHINEN UND PRÜFSTÄNDE

- Fünfachsiges Bearbeitungszentrum GROB G350
- Fünfachsiges Bearbeitungszentrum Hermle C30U Dynamic
- Fünfachsiges Bearbeitungszentrum Deckel Maho DMC 75 V linear
- Fünfachsiges Ultrapräzisionsbearbeitungszentrum Kern Evo
- Vierachsiges Bearbeitungszentrum MAG Ex-Cell-O XS211
- Dreiachsiges Bearbeitungszentrum Deckel Maho DMC 50 H
- Dreiachsiges Bearbeitungszentrum Deckel Maho DMC 635
- Dreiachsiges Bearbeitungszentrum Deckel Maho DMU 100
- Dreiachsiges Bearbeitungszentrum Heller MCP-H 250
- Dreiachsiges Präzisionsbearbeitungszentrum Röders RHP 500
- 2x Dreiachsiges Bearbeitungszentrum EMCO Concept Mill 250
- 2x Dreiachsiges Bearbeitungszentrum Haas Mini Mill
- NC-Drehmaschine EMCO Concept Turn 250
- NC-Drehmaschine Haas ST 10
- Selektive Laser-Schmelz-Anlage EOSINT 270
- Portalroboter Reis RLP 16 HSC
- Vertikal-Knickarmroboter KUKA KR210
- Vertikal-Knickarmroboter KUKA KR5 SIXX R850
- Pick-Up-Drehzentrum EMAG VSC 400
- Dreh-Fräszentrum Index C65
- Drehzentrum DMG CTX beta 800
- Drehzentrum DMG NEF 600
- Dreiachsiges Bearbeitungszentrum Wissner Witec 7015
- Dreiachsiges Bearbeitungszentrum Virtumat (Eigenbau)
- Fünfachsiges Bearbeitungszentrum Datron D5 für die Dentalbearbeitung
- Dreiachsige Fräsmaschine Hidyn II mit Linear-direktantrieben (Eigenbau)
- Dreiachsige Fräsmaschine HSC 6 (Eigenbau)
- Fünfachsige Fräsmaschine HSC 7 (Eigenbau)
- Fünfachsige Fräsmaschine HSC 8 (Eigenbau)
- Dreiachsige Fräsmaschine HSC 14 (Eigenbau)
- Linearmotorprüfstand HSC 13
- Zweiachsiger Linearmotorprüfstand
- Schleuderprüfstand Schenck RoTec
- Leistungsprüfstände für Motorspindeln
- Prüfstand zur Erfassung von Wälzlagerreibung

MESSTECHNIK

- Verschiedene Optische Messgeräte (Alicona, GFM ...)
- 3D-Koordinatenmessmaschine Leitz PMM 864
- Verschiedene taktile Messgeräte zur Geometrie- und Oberflächenvermessung
- Modalanalyseequipment und Frequenzanalytoren zur dynamischen Strukturanalyse
- Elektromechanisches Shakersystem
- Kreuzgittermesssystem
- Laserinterferometer
- Laser Tracer



Gemeinsame Forschungsaktivitäten

PtU und PTW –
SFB 666



DIE ZUSAMMENARBEIT DER INSTITUTE PTW UND PTU gestaltet sich weitreichend. Ein wesentlicher Bestandteil ist die Forschungsarbeit im Sonderforschungsbereich 666 „Integrale Blechbauweisen höherer Verzweigungsordnung“. Hier werden spanende und umformende Bearbeitungsprozesse in eine Fertigungsstraße integriert, um Ein-/Mehrkammerprofile aus Stahlblech in Integralbauweise herzustellen (vgl. Bild 1).

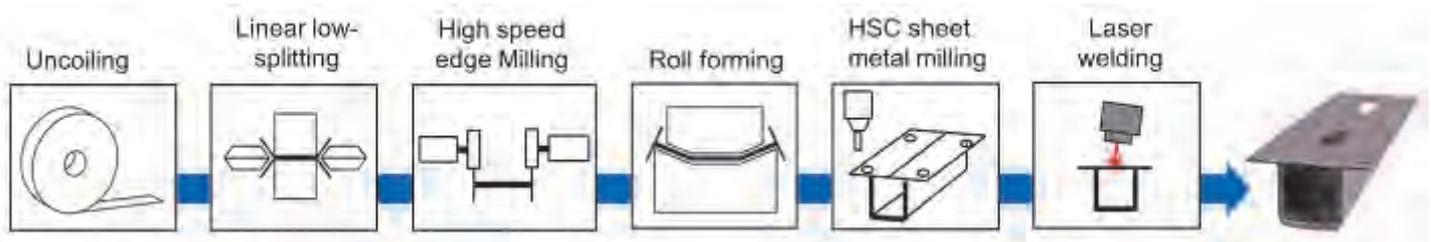


Bild 1 • Flexible Fertigungsstraße des SFB 666

Eine Schlüsseldisziplin hierbei ist das Spaltprofilieren. Jüngste Forschungsaktivitäten beschäftigen sich mit Modifikationen dieses Verfahrens zum Spaltbiegen, welches das Erzeugen von Flanschen auch in der Blechmitte ermöglicht, und zum flexiblen Spaltprofilieren. Mit Hilfe des Bandkantenfräsens wird sowohl das Blech Halbzeug für den Spaltprofilierprozess vorbereitet als auch das erzeugte Profil nachbearbeitet. Dem flexiblen Spaltprofilieren werden zudem taillierte Blechbänder als Halbzeug zur Verfügung gestellt. Das HSC Blechfräsen ermöglicht die gezielte Einbringung von Formelementen, um beispielsweise einzelne Profile miteinander oder mit zusätzlichen Bauteilen zu verbinden.

Ein Beispiel für die gemeinsame Forschungsaktivität ist die Untersuchung des Einflusses spanender Blechbearbeitung auf Dichtheit und Reibung nachgelagerter hochdruckbasierter Umformprozesse. Im Rahmen dieser Untersuchung werden verschiedene Modelle zur Prüfung der Dichtheit von gefrästen Blechen in Abhängigkeit von der Oberflächengüte konstruiert und ausgewählt. Mit den ausgewählten und angefertigten Versuchsbauteilen ist es möglich, eine Aussage über die Dichtheit in Abhängigkeit von erzeugten Rautiefen, durch spanende Blechbearbeitung, treffen

zu können. Eine Oberfläche mit möglichst geringer Rautiefe reduziert dabei sowohl die Reibkraft als auch die nötige Dichtkraft. Dies erhöht den Flanscheinzug. Für die Hochdruckblechumformung sind bei der Halbzeug-Vorbereitung entsprechende Fräsparameter zu wählen.

Basierend auf der Forschungsarbeit innerhalb des SFB 666 veranstalten die beteiligten Institute eine interdisziplinäre Projektvorlesung. Den Studenten werden in abgeschlossenen verknüpften Veranstaltungen die einzelnen Aspekte der Forschungstätigkeiten der einzelnen Institute nähergebracht. Weiterhin werden durch gemeinsam betreute Abschlussarbeiten Studenten aktiv in die Forschung integriert.

Danksgiving

Wir bedanken uns bei der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) für die Unterstützung und Finanzierung des Sonderforschungsbereichs 666.

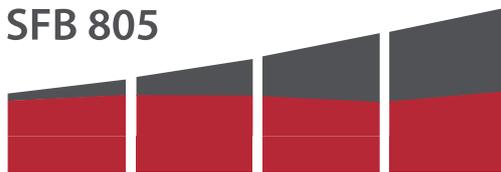
Sonderforschungsbereich 805

Beherrschung von Unsicherheit in lasttragenden Systemen des Maschinenbaus

DIE WISSENSCHAFTLER DES SONDERFORSCHUNGSBEREICHS SFB 805 erforschen neue Methoden und Technologien zur Beherrschung von Unsicherheit in lasttragenden Systemen des Maschinenbaus. Gelingt es, Unsicherheit zu beherrschen, so können die Produktqualität aufrechterhalten, Ausfälle begrenzt, Sicherheitsbeiwerte minimiert, gegenwärtige Überdimensionierung vermieden, Ressourcen geschont, Einsatzbereiche erweitert und damit wirtschaftliche Vorteile ermöglicht werden. Um diese Ziele zu erreichen, untersucht der SFB bekannte Methoden und neuartige Technologien zur Entwicklung, Produktion und Nutzung lasttragender Systeme. Der Fokus der beiden Institute PtU und PTW liegt hierbei in der Erforschung von Methoden und Technologien im Bereich der Produktionstechnik.

Schwerpunkte am PtU liegen im Teilprojekt B2 „Umformen – Produktionsfamilien bei gleich bleibender Qualität“ in der Beherrschung von Unsicherheit in der Umformtechnik, hervorgerufen einerseits durch Änderungen im Absatz- und Beschaffungsmarkt und andererseits durch Schwankungen in den Eigenschaften der Halbzeuge. Mit Hilfe des Ansatzes der Steigerung der Flexibilität von Prozess, Werkzeugsystem und Steuerung sowie durch Adaption an die Halbzeugeigenschaften gelingt die Beherrschung der Unsicherheit. Weiterhin werden im Teilprojekt B4 „Integration von Funktionsmaterialien“ Technologien zur umformtechnischen Herstellung adaptronischer Strukturen entwickelt, um durch Nutzung der aktorischen und sensorischen Fähigkeiten der Funktionsmaterialien Unsicherheit zu beherrschen. Durch die Forschung an inkrementellen Umformverfahren gelingt es, empfindliche Piezokeramiken im Massivumformprozess in metallische Tragstrukturen zu integrieren.

SFB 805



Beherrschung von Unsicherheit in lasttragenden Systemen des Maschinenbaus

Am PTW wird im Teilprojekt B3 „Zerspanen – Produktionsfamilien bei gleicher Qualität“ die spannende Herstellung von Präzisionsbohrungen durch eine Abfolge sequenzieller Fertigungsprozesse unter besonderer Berücksichtigung auftretender Unsicherheit (wie z.B. einem Achsversatz oder Rundlauffehler) untersucht. Vor dem Hintergrund, Empfehlungen für die Herstellung und den Einsatz von Mehrschneidenreibahlen abzuleiten, um die vorgegebenen Qualitätsanforderungen trotz auftretender Störgrößenprozesssicher einhalten zu können, erfolgt die dynamische Modellierung der Werkzeug- und Spindelstruktur.

Im Rahmen des SFB 805 werden die entwickelten Ansätze und Technologie an einem gemeinsamen Demonstrator in Form eines abstrahierten Flugzeugfahrwerks in enger Zusammenarbeit aller beteiligten Forschungsinstitute umgesetzt und erprobt. Zusammen mit Wissenschaftlern unterschiedlicher Disziplinen, wie Arbeitswissenschaft, Stochastik und mathematische Optimierung, erfolgen der Aufbau des Demonstrators und die Auswertung der Ergebnisse.

Dank sagung

Wir bedanken uns bei der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) für die Unterstützung und Finanzierung des Sonderforschungsbereichs 805.

AdRIA

Landes-Offensive zur Entwicklung Wissenschaftlich-ökonomischer Exzellenz



DAS LOEWE-ZENTRUM ADRIA ist eines von acht LOEWE-Zentren, welche im hessischen Forschungsförderprogramm „LOEWE“ (Landes-Offensive zur Entwicklung Wissenschaftlich-ökonomischer Exzellenz) gefördert werden. Ziel des Zentrums ist die Untersuchung und Entwicklung von innovativen adaptronischen Konzepten zur Steigerung der Effektivität, der Akzeptanz und der Erschließung neuer Einsatzgebiete und Märkte von Adaptronik.

In der interdisziplinären Forschung des Zentrums werden Fragestellungen der Materialwissenschaften, der Elektrotechnik, der Mathematik und des Maschinenbaus betrachtet.

Forschungsschwerpunkte im Rahmen des LOEWE-Zentrums AdRIA sind unter anderem:

- Erarbeitung von kostenoptimierten, kompakten und zuverlässigen adaptronischen Komponenten
- Realisierung innovativer und leistungsfähiger Regelungskonzepte für komplexe Systeme
- Entwicklung neuer, auf die Anwendungsfälle angepasster Wandlerwerkstoffe
- Kostengünstige, flexible Fertigungsverfahren sowohl für Klein- als auch Großserien

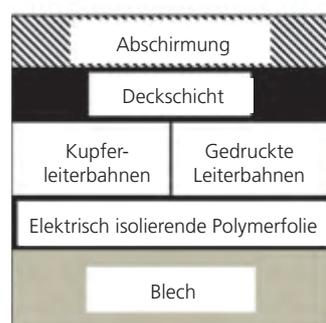
Insbesondere der letzte Forschungsschwerpunkt stellt das Kernthema des *Technologiebereichs Fertigung* dar. Gemeinsam untersuchen PtU und PTW innerhalb dieses Forschungsbereichs die technologische Entwicklung und Gestaltung wirtschaftlicher Fertigungsprozesse für adaptronische Systemkomponenten.

Das PTW forscht dabei auf dem Gebiet der additiven Fertigung zur Herstellung von sensor-/

aktorintegrierten Strukturkomponenten: Mittels Selektiven Laserschmelzens (SLM) sollen individuell geformte Piezo-Aktormodule gefertigt werden, die hermetisch vor Umwelteinflüssen abgeschirmt sind und hierdurch verbesserte Zuverlässigkeitseigenschaften aufweisen.

Das PtU entwickelt Konzepte für die Integration von elektrischen und elektronischen Komponenten in räumlich gekrümmte Blechbauteile. Hierzu werden z. B. elektrische Leiterbahnen zur Daten- oder Energieübertragung bereits vor dem Umformprozess auf das umzuformende Blech aufgebracht und anschließend umgeformt. Durch diese Vorgehensweise kann die nachträgliche Verkabelung des Systems, welche einen erhöhten Montageaufwand bedeutet und somit mit erhöhten Produktkosten verbunden ist, umgangen werden. In Abbildung 1 ist ein multifunktionales Bauteil abgebildet, in das vor dem Umformprozess die isolierenden Polymerschichten und die elektrischen Leiterbahnen integriert wurden. Die Schichtdicken und die verwendeten Materialien sowie die Prozessparameter sind dabei so aufeinander abgestimmt, dass die mehrschichtigen Verbundbleche den Belastungen standhalten.

Abbildung 1 • Multifunktionales Blechbauteil mit integrierten elektrischen Leiterbahnen



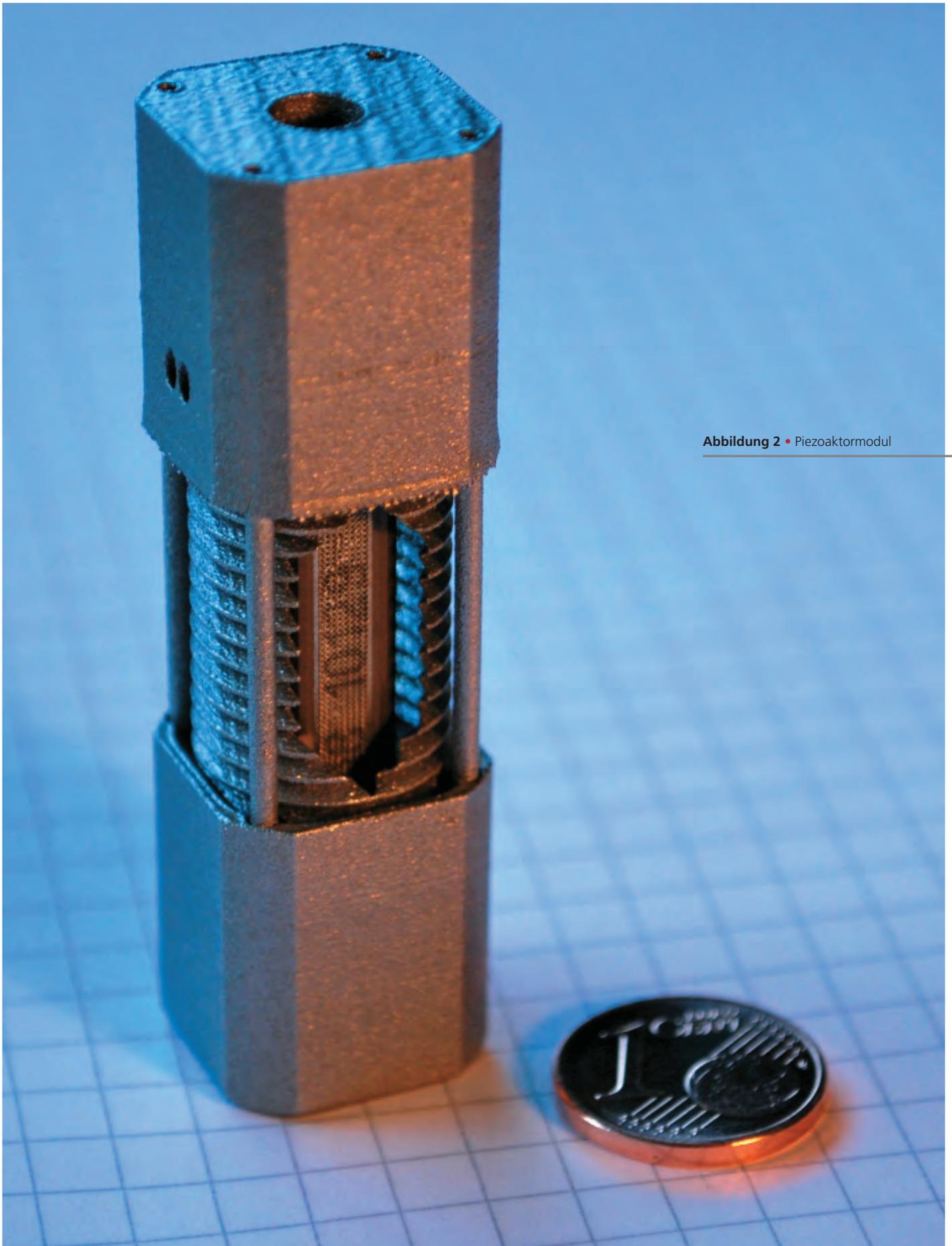


Abbildung 2 • Piezoaktormodul

Aus den Abteilungen

Tribologie und Oberflächentechnik

Mitarbeiter der Abteilung Tribologie

Abteilungsleiter M.Sc. Manuel Steitz
M.Sc. Matthias Christiany
Dipl.-Ing. Manuel Ludwig
Dipl.-Ing. Christian Müller
Dipl.-Ing. Christoph Müller
Dipl.-Ing. Mahmut Özel
M.Sc. Christian Pabst
Dipl.-Ing. Franziska Resch
M.Sc. Simon Wohletz
Dipl.-Ing. Sebastian Zang

BEDEUTUNG DER TRIBOLOGIE • Die Tribologie mit den Teilgebieten Reibung, Schmierung und Verschleiß ist ein fester Bestandteil der Forschung und Entwicklung am PtU. Dabei steht zum einen das Verständnis dieses Grundlagengebietes im Vordergrund. Zum anderen können durch die Bearbeitung von anwendungsbezogenen Fragestellungen wertvolle Erkenntnisse für die industrielle Praxis gewonnen werden. Zu den betrachteten Umformverfahren gehören u. a. das Tief- und Streckziehen, das Scherschneiden sowie die Kaltmassivumformung.

Reibung und Verschleiß

Für eine tribologische Prozessoptimierung ist es wesentlich, möglichst konstante und definierte Reibverhältnisse in der Kontaktzone zwischen Werkstück und Werkzeug einzustellen sowie den resultierenden Werkzeugverschleiß zu minimieren. Voraussetzung hierfür ist das grundlegende Verständnis der wirkenden Reib- und Verschleißmechanismen. Aus diesem Verständnis heraus lassen sich Maßnahmen zur Optimierung ableiten, wobei das gesamte tribologische System vom Halbzeug über den Schmierstoff bis hin zum Werkzeug betrachtet werden muss. Auch die aktive, lokale Beeinflussung der Kontaktzone während der Umformung kann hier eine Rolle spielen. Hergestellte Wirkzusammenhänge lassen sich in Reib- und Verschleißmodellen beschreiben, die auch einen wertvollen Beitrag zur Vorhersagegüte der numerischen Simulation liefern.

Oberflächen

Den Werkstückoberflächen kommt eine große Bedeutung zu. Zum einen geben sie dem hergestellten Bauteil funktionale Eigenschaften, zum anderen nehmen sie Einfluss auf die wirkenden Reibungsmechanismen in der Umformzone. Zum Einstellen geeigneter Halbzeugoberflächen müssen wiederum die Mechanismen bekannt sein, die zu einer Oberflächenveränderung während der Umformung führen. Auch die Übertragung gewonnener Erkenntnisse auf Umformprozesse mit anderem Beanspruchungsprofil ist von Interesse.

Untersuchungsmethoden

Die grundlegende, experimentelle Untersuchung tribologischer Gegebenheiten bei einzelnen Umformprozessen erfordert die Abbildung der jeweiligen tribologischen Beanspruchungsprofile in Modellversuchen. Unter Laborbedingungen bieten die Versuchsanordnungen zum einen messtechnische Zugänglichkeit und zum anderen das definierte Einstellen einzelner tribologischer Größen. Neben den experimentellen Untersuchungen kommt die Finite-Elemente-Methode (FEM) zur Anwendung, die eine Analyse der

in der Umformzone vorliegenden Beanspruchungszustände bei definierten Umgebungsgrößen erlaubt.

K o n t a k t

M.Sc. Manuel Steitz
Telefon +49 6151 16-6754
E-Mail steitz@ptu.
tu-darmstadt.de



Übersicht über die laufenden und im Jahr 2012 abgeschlossenen Projekte

- Einfluss einer Kühlung auf die tribologischen Verhältnisse beim Umformen von Aluminiumblechen
- Qualifizierung neuer Tribosysteme für die Kaltumformung höchstfester Stahlbleche
- Entwicklung grundlegender innovativer Methoden zur Qualifizierung tribologischer Systeme der Kaltmassivumformung auf Basis von Laborversuchen und computergestützten Analyse-Tools
- Ermittlung von Reibzahlen nach Vorbelastungen
- Prozessoptimierung durch oszillierende Werkzeugbewegungen in der Kaltmassivumformung
- Tribologische Optimierung beim Tiefziehen durch Servopressen (abgeschlossen am 31.01.2012)
- Optische Auswertung der Blechoberfläche zum Beschleunigen von Rüstvorgängen (abgeschlossen am 30.06.2012)
- Reduzierung von Geräuschemissionen, Werkzeugverschleiß und Oberflächenbeschädigung beim Ziehen durch geregelte Hubverläufe (abgeschlossen am 30.11.2012)
- Maschinelle Oberflächeneinglättung für den effizienten Werkzeug- und Formenbau (abgeschlossen am 30.11.2012)
- Einfluss der Relativgeschwindigkeit zwischen Werkzeug und Werkstück sowie der Temperaturentstehung auf die tribologischen Verhältnisse bei der Kaltmassivumformung (abgeschlossen am 30.11.2012)

Aus den Abteilungen

Prozessketten und Anlagen

DIE SCHWERPUNKTE DER ABTEILUNG Prozessketten und Anlagen liegen auf der technischen und wirtschaftlichen Analyse von Umformverfahren, der Neuentwicklung von Anlagen sowie der Optimierung von Produktionsprozessen mit Fokus auf die Umformtechnik.

Entwicklung neuer Maschinenkonzepte

Auf Grund der immer schneller erfolgenden Veränderungen auf den Absatzmärkten werden flexible Produktionssysteme stärker nachgefragt. Die Anforderungen entstehen dabei sowohl auf Basis der beschaffungsmarktorientierten Schwankungen als auch durch die Veränderung auf den Absatzmärkten. So ist beispielsweise eine rasche Anpassung von Anlagen und Prozessen auf schwankende Produktionsmengen erwünscht. Aktuelle Ansätze zielen darauf ab Anlagen und Prozesse zu entwickeln, welche in der Lage sind, verschiedene Produkte einer Produktfamilie ohne bedeutenden Rüstaufwand herstellen zu können. Neue Technologien, wie Antriebselemente und Steuerungen erlauben es, Maschinen für eine Vielzahl von Prozessen einzurichten und somit dem Produzenten ein äußerst flexibel einsetzbares Werkzeug an die Hand zu geben.

Einen wesentlichen Schwerpunkt in diesem Bereich nehmen Servopressen ein. Wegweisende Entwicklungen wurden am PtU durch den Einsatz von Linearmotoren und die Einführung der 3D-Stößelbewegung erbracht. Die Weiterentwicklung und Evaluierung dieser Antriebstechnologie erfolgt in mehreren Forschungsprojekten sowohl auf kommerziell erhältlichen Anlagen, als auch auf Prüfständen, mit welchen Anlagenkonzepte erprobt werden können.

Entwicklung, Analyse und Optimierung von Prozessketten

Umformtechnisch hergestellte Produkte sind in der Regel das Resultat einer Wertschöpfungskette bestehend aus einer Vielzahl von Einzelprozessen. Jeder Einzelprozess führt zu einer Verände-

rung der Bauteileigenschaften wie z.B. der Verfestigung, der Gefügeänderung, der Ausdünnung der Wanddicke usw., welche Relevanz für nachgelagerte Prozesse haben. Ziel ist daher, die Wechselwirkungen durch eine entsprechende Analyse der Prozesskette zu verstehen, Optimierungsbedarf abzuleiten und auf dieser Basis neue, verbesserte Prozessketten zu entwickeln.

Ein Schwerpunkt in diesem Bereich liegt auf den Profilierverfahren und den möglichen Kombinationen mit anderen Prozessen, beispielsweise Spaltbiegen, spanabhebenden Verfahren und Fügen. Außerdem wird in dieser Abteilung die Herstellung von ultrafeinkörnigen (UFG) Werkstoffen mit außerordentlichen Eigenschaften, wie z.B. eine Kombination aus hoher Festigkeit und Duktilität, erforscht. Das Ziel dabei ist die Entwicklung und Optimierung eines neuen Umformprozesses zur kontinuierlichen Herstellung von UFG Werkstoffen auf Basis eines modifizierten Rundknetverfahrens.

In einem anderen Projekt, FORMÄLEON genannt, wird die Wandlungsfähigkeit umformender Produktion untersucht. Schwerpunkt dieses Forschungsprojektes ist es, die technischen und organisatorischen Voraussetzungen für eine wandlungsfähige Blechumformung zu schaffen. Hierbei werden die Möglichkeiten der Servopressentechnologie als Wandlungsbefähiger genutzt. So können die zunehmend unsicherer werdenden Unternehmensumfelder beherrscht werden.

Die Ergänzung und Optimierung der Prozesskette Innenhochdruck-Umformen, Profilieren, UFG Werkstoff Herstellung sowie der Einsatz von Servopressen in der Blechumformung wird in den einzelnen Projekten durch FE-Simulationen, Modellversuche und Prototyping untersucht.

Mitarbeiter der Abteilung Prozessketten und Anlagen

Abteilungsleiter Dipl.-Ing. Mesut Ibis
Dipl.-Ing. Stefan Calmano
Dipl.-Ing. Alexander Duschka
Dipl.-Ing. Mesut Ibis
M.Sc. Dominik Kraus
M.Sc. Vinzent Monnerjahn
Dipl.-Ing. Wiktorija Morkwitsch
M.Sc. Felix Rullmann
Dipl.-Ing. Sebastian O. Schmitt



K o n t a k t

Dipl.-Ing. Mesut Ibis
Telefon +49 6151 16-5257
E-Mail ibis@ptu.de
tu-darmstadt.de

Liste der laufenden Projekte in der Abteilung Prozessketten und Anlagen

- *Inline-Fertigung von funktionalen Kaltprofilen aus Stahl mit integrierten elektrischen Leiterbahnen, AVIF, Cluster Multifunktionale Bauteile*
- *Herstellung von UFG Werkstoffen durch Rundkneten, DFG, Cluster Leichtbau*
- *Umformen – Produktionsfamilien bei gleich bleibender Qualität – Aufbau von Produktionsfamilien, DFG Sonderforschungsbereich (SFB) 805, Beherrschung von Unsicherheit in lasttragenden Systemen des Maschinenbaus, Teilprojekt B2a, Cluster Servopressen*
- *Umformen – Produktionsfamilien bei gleich bleibender Qualität – Regelung von Bauteileigenschaften, DFG Sonderforschungsbereich (SFB) 805, Beherrschung von Unsicherheit in lasttragenden Systemen des Maschinenbaus, Teilprojekt B2b, Cluster Servopressen*
- *Herstellen verzweigter Bauteile durch integrierte Umform-, Zerspan- und Fügeoperationen, DFG Sonderforschungsbereich (SFB) 666, Integrale Blechbauweisen höherer Verzweigungsordnung, Teilprojekt B4, Cluster Walzprofilieren*
- *Rechnergestützte Bauteiloptimierung durch numerische Prozesskettenanalyse und numerische Betriebsfestigkeitsuntersuchungen, DFG Sonderforschungsbereich (SFB) 666, Integrale Blechbauweisen höherer Verzweigungsordnung, Teilprojekt C3, Cluster Walzprofilieren*
- *FORMÁLEON – Wandlungsfähige Blechumformung durch Einsatz von Servotechnologie, BMBF Rahmenprogramm Forschung für die Produktion von Morgen, Cluster Servopressen*
- *Kombinierte Wälz-Gleitlagerungen für Linearführungen und Rotationslager, AIF, Cluster Servopressen*

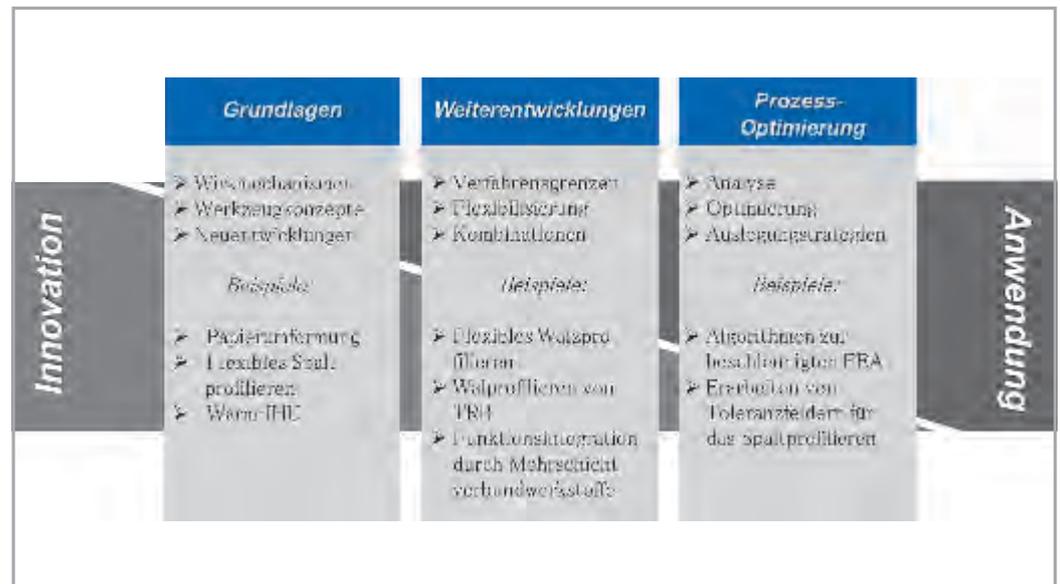
VERFAHRESENTWICKLUNG

DIE STÄNDIGE NEU- UND WEITERENTWICKLUNG INDUSTRIELLER FERTIGUNGSPROZESSE ist die Basis einer wettbewerbsfähigen, wirtschaftlichen, flexiblen und gleichzeitig ökologisch verträglichen Produktion. Schwerpunkte der Entwicklungsarbeit am PtU sind die Profiliertechnik, wirkmedienbasierte Umformverfahren, die Funktionsintegration in der Fertigung und Sonderverfahren wie beispielsweise die Papierumformung.



K o n t a k t

Dipl.-Ing. Frederic Bäcker
 Telefon +49 6151-16-5457
 E-Mail baecker@ptu.tu-darmstadt.de



Die Projekte der Verfahrensentwicklung fokussieren hierzu einzelne Verfahren und begleiten diese auf allen Entwicklungsstufen von der ersten Idee bis zur Umsetzung in der realen, industriellen Produktion. In der Grundlagenforschung ge-

wonnene Erkenntnisse fließen in die fortlaufende Optimierung bereits implementierter Verfahren ein, während im Gegenzug die Probleme der realen Produktion den Ansporn und die Inspiration für neue Ideen geben.

Aus den Abteilungen

Verfahrensentwicklung

Grundlagen

Grundlagenprojekte erforschen die Auswirkungen veränderter Randbedingungen sowie die Anwendung neu entdeckter oder bisher nicht genutzter Phänomene auf die Umformtechnik. Im Vordergrund stehen die Ergründung der Wirkmechanismen und die Entwicklung und Erprobung passender Werkzeuge und Prüfstände. Beispiele hierzu finden sich im flexiblen Spaltprofilieren oder der wirkmedienbasierten Papierumformung.

Weiterentwicklungen

Den Brückenschlag von der Idee zur Anwendung schafft die konsequente Weiterverfolgung der vielversprechendsten Neuentwicklungen. Die Identifikation und Erweiterung der Verfahrensgrenzen, die Flexibilisierung und schließlich die Kombination mit weiteren Verfahren und damit die Einbettung in bestehende Prozessketten führen

eine Idee Schritt für Schritt zur Anwendungsreife. Zu den Verfahren auf dieser Entwicklungsstufe am PtU zählen das Profilieren von Tailor Rolled Blanks oder Tiefziehen von Blechen mit verzweigtem Querschnitt.

Prozessoptimierung

Während Grundlagen und Weiterentwicklungen den klassischen Technologie-Push darstellen, vollzieht sich die Prozessoptimierung oft an konkreten Anfragen aus der Industrie. Ursachenforschung bei Qualitätsproblemen, Machbarkeitsstudien als Entscheidungsgrundlage für die Wahl eines Produktionsverfahrens sowie die Optimierung bestehender Prozesse sind Aufgaben, für die im Produktionsalltag der Unternehmen oft weder Zeit noch Ressourcen zur Verfügung stehen. In zahlreichen Verbundprojekten oder im direkten Auftrag einzelner Unternehmen leistet das PtU hier mit den Möglichkeiten eines Forschungsinstituts seinen Beitrag.

Mitarbeiter der Abteilung Verfahrensentwicklung

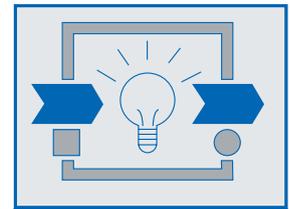
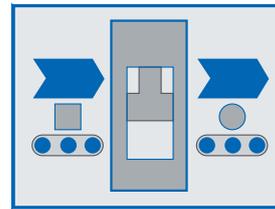
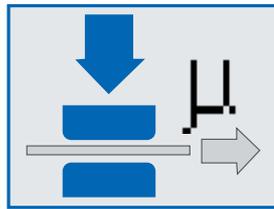
Abteilungsleiter Dipl.-Ing. Frederic Bäcker
M. Sc. Ahmad Abrass
M.Sc. Matthias Brenneis
Dipl.-Ing. Dominik Huttel
M.Sc. Manuel Neuwirth
Dipl.-Ing. Wolfram Schmitt
Dipl.-Ing. Martin Storbeck
Dipl.-Ing. Christoph Taplick
M.Sc. David Übelacker
Dipl.-Ing. Lennart Wießner

Liste der laufenden Projekte in der Verfahrensentwicklung

- *Entwicklung einer hoch integrierten Profilbaukastenfamilie für den Automotive- und Transportsektor aus höher- und höchstfesten, feuerverzinkten Mehrphasenstählen mit belastungsangepassten Blechdickenverläufen (HI-PAT), BMBF Rahmenprogramm Werkstoffinnovationen für Industrie und Gesellschaft, Cluster Walzprofilieren*
- *Entwicklung eines Verfahrens zur beschleunigten Simulation von Walzprofilierprozessen, DFG, Cluster Walzprofilieren*
- *Erweiterung der Verfahrensgrenzen beim Spaltprofilieren, DFG Sonderforschungsbereich (SFB) 666, Integrale Blechbauweisen höherer Verzweigungsordnung, Teilprojekt B1, Cluster Walzprofilieren*
- *Entwicklung einer passiven Spaltprofilieranlage, Hessenagentur, Cluster Walzprofilieren*
- *Tiefziehen verzweigter Bleche, DFG Sonderforschungsbereich (SFB) 666, Integrale Blechbauweisen höherer Verzweigungsordnung, Teilprojekt B5, Cluster Leichtbau*
- *Umformung von funktionalen mehrschichtigen Verbundblechen, LOEWE-Zentrum AdRIA (Adaptronik- Research, Innovation, Application), Cluster Multifunktionale Bauteile*
- *Grundlagen der umformgerechten Papierherstellung, DFG, Cluster Leichtbau*
- *Integration von Funktionsmaterialien, DFG Sonderforschungsbereich (SFB) 805, Beherrschung von Unsicherheit in lasttragenden Systemen des Maschinenbaus, Teilprojekt B4, Cluster Multifunktionale Bauteile*
- *Innovative Prozessketten zur Herstellung von Bauteilen für ressourcenschonende Verbrennungskraftmaschinen, Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM), Cluster Leichtbau*
- *Untersuchung des Werkstoffverhaltens bei der Warm-Innenhochdruck-Umformung, DFG, Cluster Leichtbau*

Die Cluster

Übersicht



Tribologie und
Oberflächentechnik

Prozessketten und
Anlagen

Verfahrens-
entwicklung

Cluster:
Walzprofilieren

Cluster:
Tribologie

Cluster:
Multifunktionale Bauteile

Cluster:
Leichtbau

Cluster:
Servopressen

Die Cluster

Walzprofilieren

SEIT DEN 1970ER JAHREN zählt die Forschung auf dem Gebiet des Walzprofilierens zu den Kernkompetenzen des PtU, das damals noch IfU hieß. Heute stehen dem Institut zwei Profilerstraßen zur Verfügung, auf denen neben konventionellen Gerüsten eine Vielzahl an Eigenentwicklungen, wie Kalibrier- und Spaltgerüste oder Gerüste mit zusätzlichen Freiheitsgraden betrieben werden. An vier Schwerpunkten wird gegenwärtig geforscht: Flexibilisierung, innovative Methoden zur Prozessauslegung, Funktionsintegration und Spaltprozesse.

Flexibilisierung

Ein probates, konstruktives Mittel zur Verwirklichung des Leichtbaugedankens sind lastangepasste Querschnitte tragender Teile. Deren produktionstechnische Umsetzung durch Walzprofilieren stellt den Ingenieur vor das Problem, dass dieses Verfahren klassischerweise keine Änderungen des Querschnitts in Profillängsrichtung und damit auch keine Anpassung an Lasten erlaubt. Das flexible Walzprofilieren löst dieses Problem durch die Hinzunahme zusätzlicher rotatorischer und translatorischer Freiheitsgrade an den Gerüsten, so dass die Rollenpositionen einem veränderlichen Sollquerschnitt folgen. Ein ähnlicher Ansatz erlaubt das Walzprofilieren von Blechen mit in Längsrichtung veränderlicher Dicke, den sog. Tailor Rolled Blanks (TRB).

Innovative Methoden zur Prozessauslegung

Als aufwendig erweist sich bisweilen die Finite-Elemente-Analyse von Profilerprozessen, wie sie beispielsweise als Auslegungsmethode im Vorfeld einer Serienproduktion zum Einsatz kommt. Rechenzeiten und damit die Vorlaufzeit bis zum Start der Produktion steigen schnell in schwer vertretbare Höhen. Die Ingenieure des PtU begegnen dieser Problematik mit der Entwicklung effizienter Algorithmen, welche sich Ähnlichkeiten innerhalb des Prozesses zu Nutze machen und die Rechenzeit damit deutlich verkürzen. Die Justagezeit beim Rüsten von Anlagen lässt sich durch eine frühzeitige Erkennung von Rollenfehlpositionen verkürzen. Arbeiten am PtU verfolgen diesen Ansatz anhand einer Inline-Messung des Rollenabdrucks auf dem Blech.

Funktionsintegration

Ihr sequentieller Aufbau prädestiniert Profieranlagen für die Integration weiterer Fertigungsoperationen in den Umformprozess. Aus dem Forschungscluster »Multifunktionale Bauteile« stammt der Gedanke, dabei auch die Funktionalität der erzeugten Produkte zu erweitern. So werden während des Walzprofilierens Leiterbahnen in die später geschlossenen Profile eingebracht und im weiteren Verlauf gemeinsam mit dem Profil umgeformt.

Spaltprozesse

Spaltprofilieren und Spaltbiegen zählen zu den Neuentwicklungen des PtU. Es handelt sich dabei um Verfahren zur Erzeugung integraler Verzweigungen des Querschnitts von Blechen bei Raumtemperatur. Die Verzweigungen entstehen an der Bandkante (Spaltprofilieren) oder in der Bandfläche (Spaltbiegen) ohne Materialdopplungen durch eine Blechmassivumformung. In Kombination mit dem konventionellen Walzprofilieren entstehen so z. B. Mehrkammerprofile aus höherfestem Stahl vom Band. Aktuelle Vorhaben beschäftigen sich u. a. mit der Entwicklung des flexiblen Spaltprofilierens, das analog zum flexiblen Walzprofilieren auch in Längsrichtung veränderliche und gleichzeitig verzweigte Querschnitte zulässt.



K o n t a k t

Dipl.-Ing. Frederic Bäcker

Telefon +49 6151 16-5457

E-Mail [baecker@ptu.](mailto:baecker@ptu.tu-darmstadt.de)

tu-darmstadt.de

OPTISCHE AUSWERTUNG DER BLECHOBERFLÄCHE ZUM BESCHLEUNIGEN VON RÜSTVORGÄNGEN

Motivation

Für die industrielle Fertigung stellt das Walzprofilieren ein wichtiges Verfahren zur Herstellung von Kaltprofilen dar. Nachteilig sind die langen Produktionsvorbereitungsphasen sowie die hohen Werkzeug- und Anlagenkosten, welche zum Großteil durch lange Rüstzeiten verursacht werden.

Die Rüstzeit besteht zunächst aus dem Bestücken und dem richtigen Positionieren der Rollen innerhalb der Gerüste nach einem vorgegebenen Aufbauplan. Die Rollen sollen dann die korrekte

de lokale Rollenfehlstellungen zu detektieren, besteht in deren vielfältigen möglichen Ursachen. Aus der geschilderten Problematik resultiert die Notwendigkeit einer einheitlichen Methodik zur schnellen Lokalisierung falscher Rollenpositionen.

Zielsetzung

Das Ziel des Projektes ist die Verkürzung der Vorlauf- und Rüstzeiten beim Walzprofilieren mithilfe eines innovativen Lösungsansatzes durch den Einsatz neuer prozessintegrierter Messtechnik. Dadurch soll der Wettbewerbsnachteil insbesondere bei kleinen Losgrößen gegenüber alternativen Herstellungsverfahren verringert und das Verfahren wirtschaftlicher werden. Diese Methodik soll weiterhin zur Steigerung der Maßhaltigkeit komplexer Profile beitragen und die Herstellungskosten senken. Dabei soll geklärt werden, inwieweit sich die während des Umformvorgangs entstehenden falschen Rollenpositionen mithilfe dieses neuen Lösungsansatzes lokalisieren und beheben lassen.

Bild 1 • Verstellmöglichkeiten eines Gerüsts

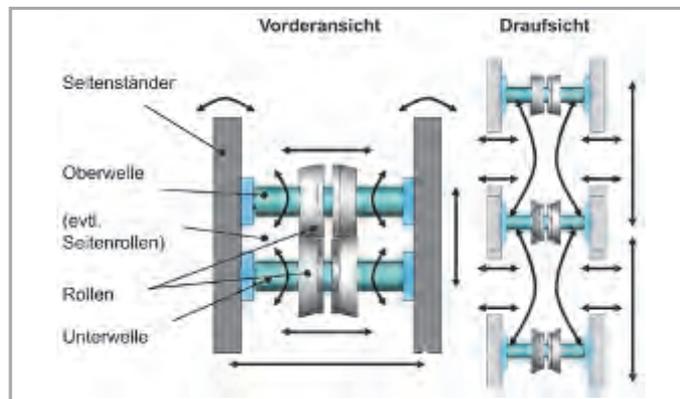
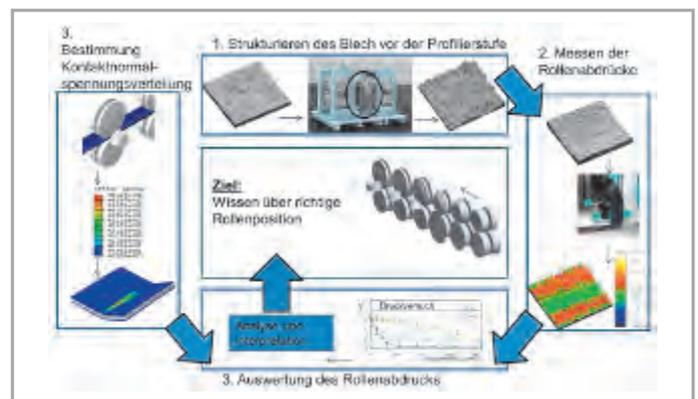


Bild 2 • Lösungsansatz und Vorgehen zum Erkennen von Rollenfehlstellungen

Position im lastfreien Zustand eingenommen haben. Das bedeutet, dass theoretisch die Rollen für eine korrekte Profilform ausgerichtet sind. Beim anschließenden „Einfahren“ des Blechs und dem Generieren erster Profile wird, insbesondere bei komplexen Bauteilen, in der Regel eine Geometrieabweichung festgestellt. Die Ursache liegt vor allem in der Nachgiebigkeit der einzelnen Gerüste begründet, welche sich in Verschiebungen einzelner Rollen (Rollenfehlstellungen) im belasteten Zustand auswirkt. Die anschließende Fehlersuche ist komplex und findet überwiegend erfahrungsbasiert und durch Probieren statt. Die Schwierigkeit der Fehlerdetektion besteht in der Vielfältigkeit der Ursachen. Bild 1 zeigt die Verstellmöglichkeiten eines einzelnen Profiliergerüsts im Zusammenhang mit den Nachbargerüsten. Typische Anlagen bestehen mitunter aus bis zu 60 derartigen Gerüsten. Das Zusammenspiel und Verhalten dieser Komponenten unter Last ist bis heute noch weitgehend unbekannt. Die Schwierigkeit, vorliegen-



Vorgehensweise

Der Lösungsansatz besteht aus der optischen Erfassung und Auswertung der während der Umformung entstehenden Rollenabdrücke, welche als Signalgeber für die Rollen-Ist-Position dienen. Bild 2 zeigt dazu das Vorgehen auf. Durch eine Aufrauung des Blechs vor der zu untersuchenden Umformstufe sollen die Rollenabdrücke qualitativ auf dem Blech abgebildet und anschließend mit einem Oberflächenmesssystem vermessen werden.



K o n t a k t

Dipl.-Ing. Christian Müller
 Telefon +49 6151 16-3656
 E-Mail c.mueller@ptu.
 tu-darmstadt.de

Für die benötigte Methodik zur Interpretation der vermessenen Rollenabdrücke werden Parameter identifiziert, mit denen sich die Oberflächenveränderungen beschreiben lassen. Parallel dazu ermöglicht der Aufbau eines FE-Simulationsmodells einen Vergleich zwischen der Soll-Kontaktspannungsverteilung mit dem Ist-Zustand aus dem Experiment. Durch diesen Abgleich ergeben sich Hinweise über Fehlstellungen einzelner Rollen. Druckversuche helfen dabei,

eine Zuordnung der Kontaktnormalspannungen aus der Simulation zu den Rollenabdrücken zu ermöglichen. Um zu klären, ob sich das Verfahren materialübergreifend anwenden lässt, wird die Methodik an Blechen verschiedener Festigkeiten getestet. Abschließend sollen die gewonnenen Erkenntnisse unter Produktionsbedingungen in Transferversuchen getestet werden. Dies soll zeigen, ob die entwickelte Methodik industriell einsetzbar ist.

ENTWICKLUNG NEUARTIGER LEICHTBAU-ROLLPROFILE AUS FLEXIBEL GEWALZTEN HÖHER- UND HÖCHSTFESTEN MEHRPHASENSTÄHLEN (TAILOR ROLLED BLANKS) FÜR DEN AUTOMOBIL- UND TRANSPORTSEKTOR

Um den kontinuierlich steigenden Anforderungen an Sicherheit und Umweltverträglichkeit zukünftiger Fahrzeuge Rechnung zu tragen und zusätzlich dem Trend der stetigen Gewichtszunahme von einem Fahrzeugmodell zu seinem Nachfolger entgegenzuwirken, werden im Automotive- und Transportsektor seit einigen Jahren verstärkt Leichtbaustrategien im Karosserie- und Strukturbereich gesucht und erforscht. Vor allem eine belastungsoptimierte, d. h. variable Wanddickenverteilung innerhalb der strukturbildenden Bauteile verspricht hier ein großes Einsparpotential.

Mit Hilfe eines am PtU entwickelten und gefertigten Prototypenwerkzeuges werden am PtU Grundlagenuntersuchungen zum Profilieren von TRBs mit blechdickengesteuertem Walzspalt durchgeführt. Zu diesem Zweck besitzt das konstruierte Sondergerüst vier fliegend gelagerte Rollen, deren Position während des Profilierprozesses in Abhängigkeit der sich im Eingriff befindlichen Blechdicke justiert wird. Der Einsatz einer zusätzlichen Überbiegekinematik sichert die Maßhaltigkeit der Biegewinkel am Profil, indem die Profilschenkel in den einzelnen Dickenbereichen unterschiedlich stark überbogen werden (siehe Bild 2).

Ziel des Forschungsvorhabens HI-PAT ist daher die Entwicklung einer hochintegrierten Profilbaukastenfamilie für den Automotive- und Transportsektor aus höher- und höchstfesten Mehrphasenstählen mit belastungsangepassten Blechdickenverläufen. Dazu sollen sog. Tailor Rolled Blanks (d. h. Bleche mit einem variablen Dickenverlauf in Walzrichtung; siehe Bild 1) durch Walzprofilieren zu stabförmigen Strukturbauteilen umgeformt werden.

Bild 1 • TRB Gerüst

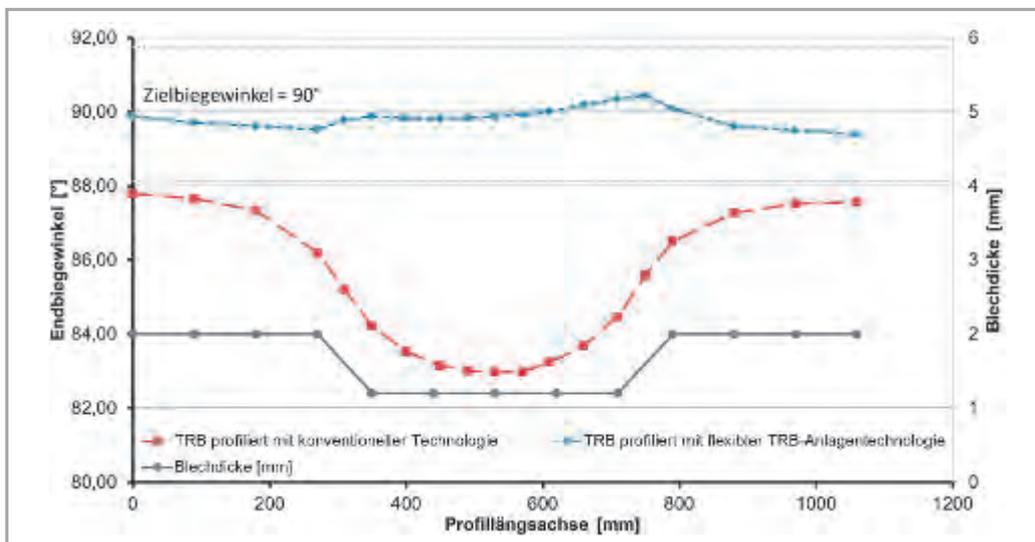
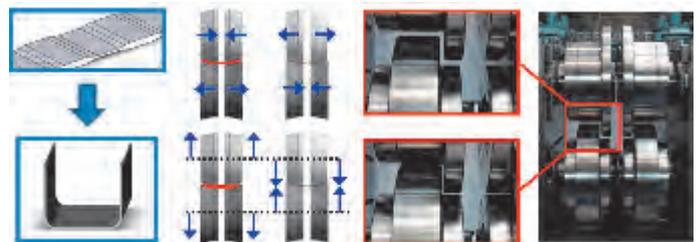


Bild 2 • Winkelverläufe



K o n t a k t

Dipl.-Ing. Alexander Duschka
 Telefon +49 6151 16-75080
 E-Mail duschka@ptu.
 tu-darmstadt.de

Die Cluster

Tribologie

DIE TRIBOLOGIE MIT DEN TEILGEBIETEN Reibung, Schmierung und Verschleiß ist ein fester Bestandteil der Forschung und Entwicklung am PtU. Dabei steht zum einen das Verständnis dieses Grundlagengebietes im Vordergrund. Zum anderen können durch die Bearbeitung von anwendungsbezogenen Fragestellungen wertvolle Erkenntnisse für die industrielle Praxis gewonnen werden. Zu den betrachteten Umformverfahren gehören u. a. das Tief- und Streckziehen, das Scherschneiden sowie die Kaltmassivumformung.

Für eine tribologische Prozessoptimierung ist es wesentlich, möglichst konstante und definierte Reibverhältnisse in der Kontaktzone zwischen Werkstück und Werkzeug einzustellen sowie den resultierenden Werkzeugverschleiß zu minimieren. Voraussetzung hierfür ist das grundlegende Verständnis der wirkenden Reib- und Verschleißmechanismen. Aus diesem Verständnis heraus lassen sich Maßnahmen zur Optimierung ableiten, wobei das gesamte tribologische System vom Halbzeug über den Schmierstoff bis hin zum Werkzeug betrachtet werden muss. Auch die aktive, lokale Beeinflussung der Kontaktzone während der Umformung kann hier eine Rolle spielen. Hergestellte Wirkzusammenhänge lassen sich in Reib- und Verschleißmodellen beschreiben, die auch einen wertvollen Beitrag zur Vorhersagegüte der numerischen Simulation liefern.

Den Werkstückoberflächen kommt eine immer größere Bedeutung zu. Zum einen geben sie dem hergestellten Bauteil eine funktionale Eigenschaft, zum anderen nehmen sie Einfluss auf die

wirkenden Reibungsmechanismen in der Umformzone. Zum Einstellen geeigneter Halbzeugoberflächen müssen wiederum die Mechanismen bekannt sein, die zu einer Oberflächenveränderung während der Umformung führen. Auch die Übertragung gewonnener Erkenntnisse auf Umformprozesse mit anderem Beanspruchungsprofil ist von Interesse.

Die grundlegende, experimentelle Untersuchung tribologischer Gegebenheiten bei einzelnen Umformprozessen erfordert die Abbildung der jeweiligen tribologischen Beanspruchungsprofile in Modellversuchen. Unter Laborbedingungen bieten die Versuchsanordnungen zum einen messtechnische Zugänglichkeit und zum anderen das definierte Einstellen einzelner tribologischer Größen. Neben den experimentellen Untersuchungen kommt die Finite-Elemente-Methode (FEM) zur Anwendung, die eine Analyse der in der Umformzone vorliegenden Beanspruchungszustände bei definierten Umgebungsgrößen erlaubt.

K o n t a k t

M.Sc. Manuel Steitz

Telefon +49 6151 16-6754

E-Mail [steitz@ptu.](mailto:steitz@ptu.tu-darmstadt.de)

tu-darmstadt.de



EINFLUSS EINER KÜHLUNG AUF DIE TRIBOLOGISCHEN VERHÄLTNISSE BEIM UMFORMEN VON ALUMINIUMBLECHEN

Die Adhäsionsneigung von Aluminiumblechen gegenüber gängigen Werkzeugwerkstoffen führt in umformtechnischen Prozessen bei direktem Materialkontakt zu Werkzeugverschleiß in Form von Aufschweißungen (Bild 1). Hierdurch werden die Prozessstabilität, die Oberflächengüte und die angestrebten Toleranzen der gefertigten Bauteile beeinträchtigt. Für die Entwicklung wirksamer Strategien zur Verminderung des Adhäsionsverschleißes müssen die grundlegend wirksamen Mechanismen sowie die Einflussfaktoren wie Temperatur, Legierungselemente und Oxidschichten auf den Adhäsionsverschleiß untersucht werden. Ziel des Projektes ist die Erweiterung des Verständnisses der Verschleißmechanismen beim Umformen von Aluminiumblechen. Dabei soll sowohl der Einfluss der lokal hohen Umformtemperaturen als auch der Einfluss der nativen sowie anodisch erzeugter Oxidschichten auf die Adhäsionsneigung analysiert werden.

Im Rahmen einer Sensitivitätsanalyse erfolgte die Identifikation wesentlicher Einflussgrößen auf den Adhäsionsverschleiß. Der erste Schwerpunkt beinhaltete Untersuchungen zur Klärung des Adhäsionsmechanismus. Der Beginn wird durch das Aufbrechen der nativen Oxidschicht eingeleitet. Hierdurch kommt es zur Freilegung des reinen metallischen Blechwerkstoffs und zum Anhaften auf der Werkzeugoberfläche. Zudem konnte ein starker Zusammenhang zwischen der Adhäsions- und Verschleißneigung, der Legierungszusammensetzung und den künstlichen Oxidschichten gefunden werden. Die Charakterisierung des Einflusses anodisch erzeugter Oberflächenschichten auf die Verschleißneigung von Aluminiumlegierungen verschiedener Zusammensetzungen bildet den Gegenstand der aktuellen Forschung (Bild 2).

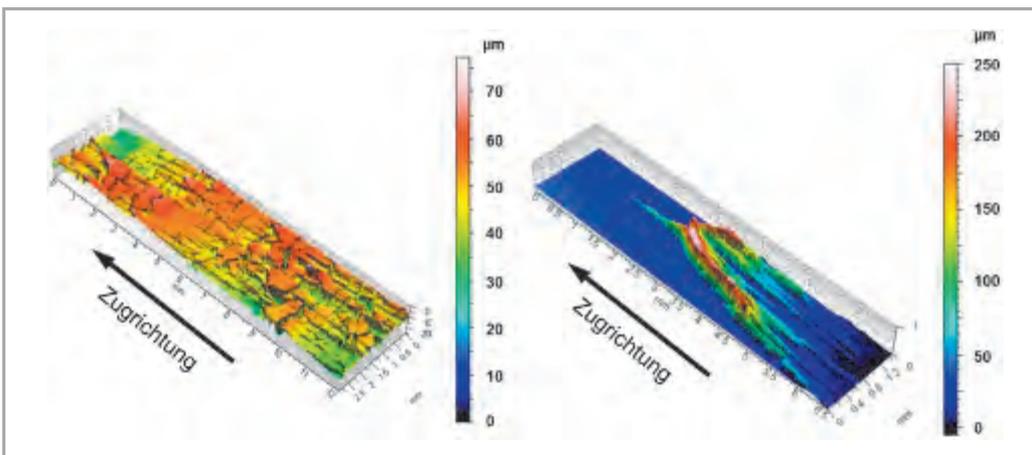


Bild 1 • Verschleiß der Blechoberfläche von 3.3535 (l.), 3D-Abbildung der Adhäsion auf der Werkzeugoberfläche (r.)

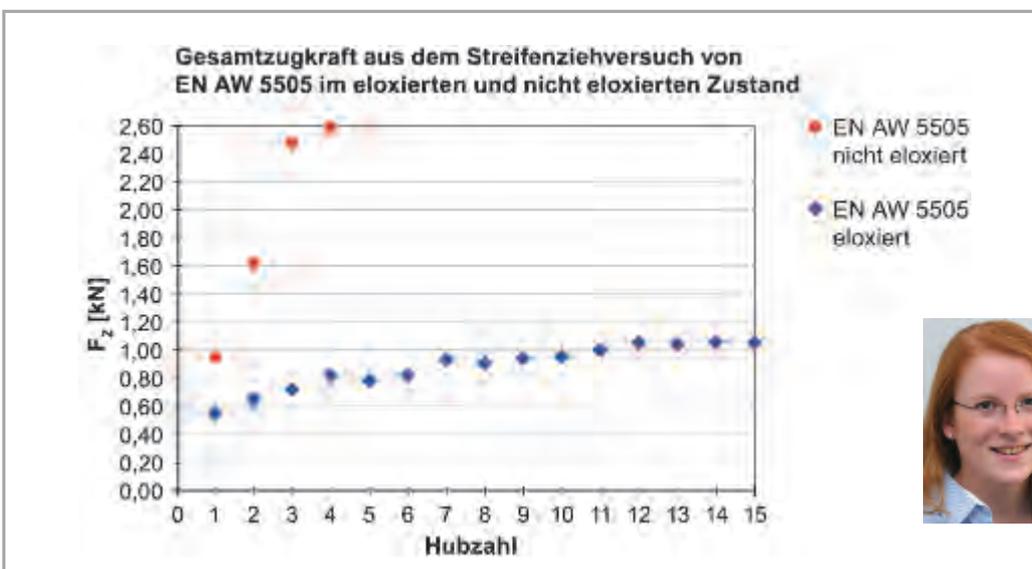


Bild 2 • Gesamtzugkraft F_z beim Streifenziehversuch mit eloxiertem und nicht-eloxiertem 3.3318

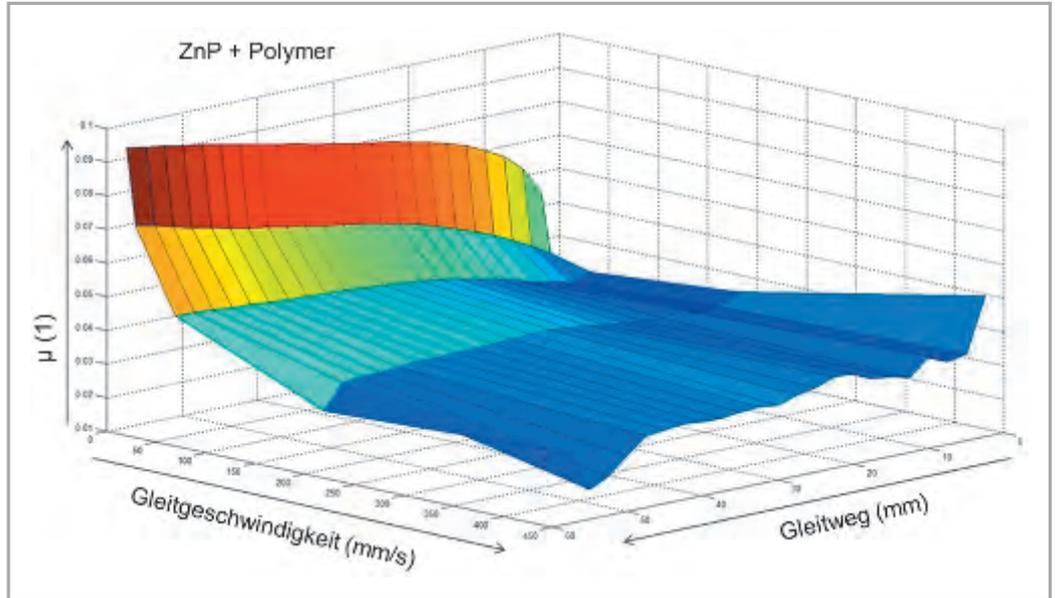


K o n t a k t

Dipl.-Ing. Franziska Resch
 Telefon +49 6151 16-75173
 E-Mail resch@ptu.
 tu-darmstadt.de

EINFLUSS DER RELATIVGESCHWINDIGKEIT ZWISCHEN WERKZEUG UND WERKSTÜCK SOWIE DER TEMPERATURENTSTEHUNG AUF DIE TRIBOLOGISCHEN VERHÄLTNISSSE BEI DER KALTMASIVUMFORMUNG

Bild 1 • Empirisch ermittelter Reibkoeffizient in Abhängigkeit der Gleitgeschwindigkeit und des Gleitweges



K o n t a k t

Dipl.-Ing. Sebastian Zang
 Telefon +49 6151 16-75145
 E-Mail zang@ptu.
 tu-darmstadt.de

Motivation

Infolge der zunehmenden Bedeutung der Kaltmassivumformung als Fertigungsverfahren sind auch die Anforderungen an die damit verbundenen Prozesse und Erzeugnisse gestiegen. Um einen sicheren Prozessablauf bei gleichzeitiger Erweiterung der Produktionsgrenzen gewährleisten zu können, ist eine kontinuierliche Verbesserung der vorhandenen Prozesse notwendig. Das tribologische System bildet einen Ansatzpunkt zur Erreichung dieses Ziels. Dabei ist insbesondere der Reibkoeffizient als charakteristischer Parameter in der Umformtechnik zu betrachten. In Bild 1 ist die Abhängigkeit des Reibkoeffizienten vom Gleitweg und der Gleitgeschwindigkeit dargestellt.

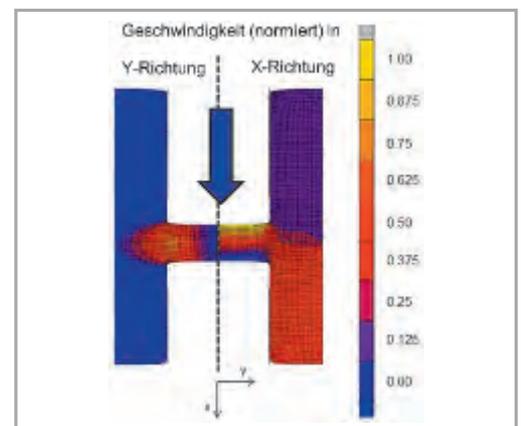
Vorgehensweise

Zur Untersuchung des Einflusses der Relativgeschwindigkeit sind Simulationsmodelle für ausgewählte Fließpress-Prozesse aufgebaut worden. Im Gleitstauchversuch wurden Reibwerte ermittelt, welche sich mit zunehmender Gleitgeschwindigkeit verringern. Durch die Implementierung der geschwindigkeitsabhängigen Reibwerte in die Simulationsmodelle ist der Geschwindigkeitseinfluss auf die Reibung auch auf die Umformkräfte übertragbar. In abschließenden Realversuchen war ebenfalls ein Geschwindigkeitseinfluss erkennbar.

Zielsetzung

Erste Untersuchungen über den Einfluss der Relativgeschwindigkeit auf das tribologische System wurden auf Laborprüfständen durchgeführt. Eine weiterführende Betrachtung zur Verifizierung der bisherigen Ergebnisse in Realversuchen ist notwendig, da in der Praxis oftmals keine homogenen Bedingungen auftreten (vgl. Bild 2). Für die Erreichung dieses Ziels sind optimierte Weg-Zeit-Verläufe des Stößels für ausgewählte Fließpress-Operationen zu entwickeln und auf der institutseigenen Servopresse zu verifizieren. Schließlich wird eine Erarbeitung von Handlungsrichtlinien zur Prozessoptimierung über angepasste Weg-Zeit-Verläufe angestrebt.

Bild 2 • Inhomogene Geschwindigkeitsverteilung am Beispiel eines Napfbauteils



Die Cluster

Multifunktionale Bauteile

SYSTEME ZUR INFORMATIONSVERRARBEITUNG werden seit geraumer Zeit stetig leistungsfähiger, kostengünstiger und benötigen weniger Bauraum. Ihre Integration in immer neue Anwendungen scheint eine logische Konsequenz dieser Entwicklung und ist allenthalben zu beobachten. Die Idee vom »intelligenten« Bauteil, das sich selbst und seine Umgebung analysiert oder gar auf Umgebungseinflüsse reagiert, beflügelt die Entwickler.

Die gesteigerten Möglichkeiten der Verarbeitung von Informationen verlangen im gleichen Atemzug einen gesteigerten Informationsgewinn in Form verbesserter Sensorik und deren verstärktem Einsatz. Sollen Bauteile zudem aktiv ihr Eigenschaftsprofil verändern, beispielsweise zur Schwingungsdämpfung, wird neben den Sensoren eine entsprechende Aktorik erforderlich. Einfache Strukturbauteile werden so zu wertvollen Informationsquellen für Lastzustände oder zu erwartende Instandhaltungs- oder Reparaturmaßnahmen und fungieren zusätzlich als Stellglieder im Sinne einer Regelung. Sie übernehmen demnach weit mehr als nur eine Funktion und werden folgerichtig als »Multifunktionale Bauteile« bezeichnet.

Traditionelle Produktionen setzen bei der Herstellung derartiger Produkte bislang auf klassische Füge- und Montageoperationen zur Integration von Sensoren und Aktoren in Baugruppen und Bauteile und nehmen dabei lange Ketten aufwendiger Prozesse in Kauf.

Einen neuen Ansatz verfolgen mehrere Projekte des PtU, die eine Integration besagter Füge- und Montagevorgänge in den Umformprozess zum Ziel haben. Sensoren, Aktoren sowie die zugehörigen Leiterbahnen werden dabei bereits vor bzw. während des Umformvorgangs in das Werkstück eingebracht, was die Prozessketten zur Herstellung multifunktionaler Bauteile deutlich verkürzt. Fügeelemente wie Schrauben und Nieten werden durch ein Fügen während der Formgebung überflüssig. Durch eine geschickte Platzierung übernehmen die eingebrachten Elemente zudem im Nebenkraftschluss selbst mechanische Funktionen und steigern so mit der Funktionalität gleichzeitig auch das Leichtbaupotential multifunktionaler Bauteile.

- SFB 805 – Beherrschung von Unsicherheit in lasttragenden Systemen des Maschinenbaus (DFG)
- Inline-Fertigung von funktionalen Kaltprofilen aus Stahl mit integrierten elektrischen Leiterbahnen (AVIF)
- LOEWE-Zentrum AdRIA Teilprojekt: Umformung von funktionalen mehrschichtigen Verbundblechen (LOEWE)



K o n t a k t

Dipl.-Ing. Mesut Ibis

Telefon +49 6151 16-5257

E-Mail [ibis@ptu.](mailto:ibis@ptu.tu-darmstadt.de)

tu-darmstadt.de

INLINE-FERTIGUNG VON FUNKTIONALEN KALTPROFILEN AUS STAHL MIT INTEGRIERTEN ELEKTRISCHEN LEITERBAHNEN

Motivation

In Zeiten steigender Rohstoffpreise und eines zunehmenden Bedarfs an Zuleitungen zu elektrischen Verbrauchern, bietet die Substitution von Kabelbäumen durch die Integration von Leiterbahnen in Kaltprofile ein großes Potential zur Ressourcen- und Kostenersparnis (Bild 1). Durch das höchst wirtschaftliche Fertigungsverfahren Walzprofilieren lassen sich diese funktionalen Profile kostengünstig herstellen. Die angestrebte Prozesskette mit der Polymerbeschichtung, der Integration der Leiterbahnen und der anschließenden Umformung ist in Bild 2 dargestellt.

Zielsetzung

Ziel dieses Forschungsvorhabens ist die Erstellung eines Leitfadens, der das notwendige Wissen zur Fertigung funktionaler Kaltprofile aus Stahl mit integrierten Leiterbahnen beinhaltet. Verschiedene Werkstoffkombinationen, ihr Verhalten während der Umformung, maßgebliche Prozessparameter und Einflussgrößen sollen da-

bei den Inhalt dieses Leitfadens abbilden. Es sollen Berechnungsansätze und Auslegungsmethoden entwickelt werden, die in Zukunft von den stahlverarbeitenden Profilverstellern und Anlagenbauern angewendet werden können.

Vorgehensweise

In der ersten Projektphase wird ein Konzept zur synchronen Applikation von Leiterbahnen und Kunststoffschichten erarbeitet. Dabei steht die Wirtschaftlichkeit durch hohe Verfahrensgeschwindigkeit, besonders bei der Auswahl der Beschichtungsmethode und des Kunststoffes, im Vordergrund. Die numerische Abbildung des Walzprofilierprozesses soll helfen das Umformverhalten des Verbundes zu untersuchen und die Auslegung eines Rollensatzes für die Walzprofilierstraße ermöglichen. Die Konstruktion des Rollensatzes, die Entwicklung eines industrienahen Demonstrators sowie die Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse in einem Leitfaden bilden den Abschluss dieses Projektes und die Grundlage für einen Wissenstransfer in die Industrie.



K o n t a k t

Dipl.-Ing. Alexander Duschka
 Telefon +49 6151 16-75080
 E-Mail duschka@ptu.tu-darmstadt.de

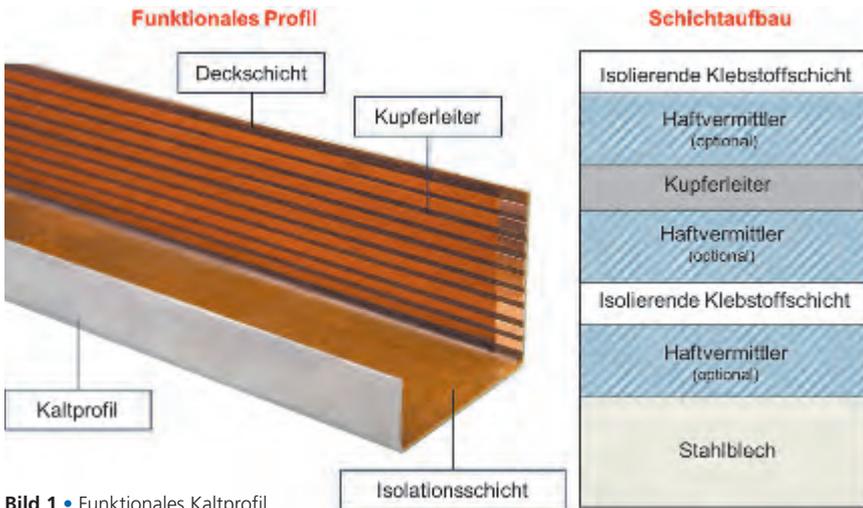
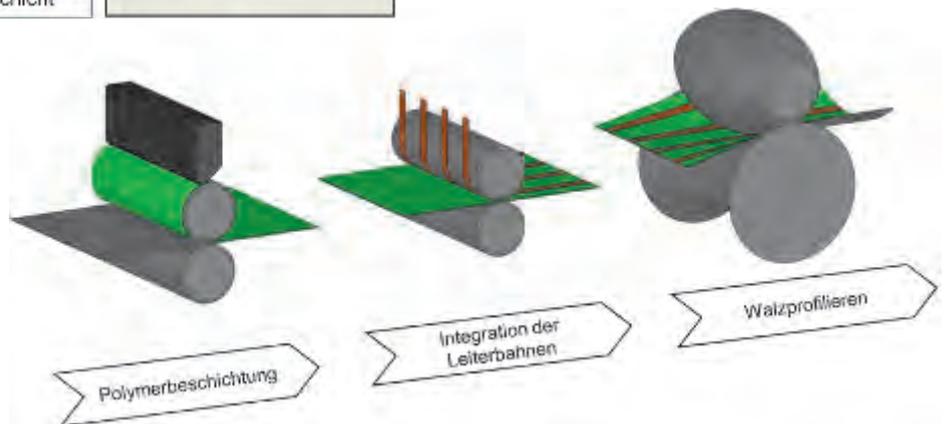


Bild 1 • Funktionales Kaltprofil

Bild 2 • Prozesskette zur Fertigung eines funktionalen Profils



SFB 805 TEILPROJEKT B4: INTEGRATION VON FUNKTIONSMATERIALIEN

Die Integration von Funktionsmaterialien in Tragstrukturen ist eine Voraussetzung für adaptiv-strukturelle Bauteile. Durch adaptiv-strukturelle Fähigkeiten können Bauteile aktiv auf Umgebungsbedingungen reagieren und diese erfassen. Im Teilprojekt B4 werden Technologien entwickelt um sensorische und aktorische Komponenten in metallische Tragstrukturen zu fügen. Dazu werden inkrementelle Massivumformverfahren eingesetzt, um Hinterschnitte in den Strukturen zu erzeugen. Hierdurch gelingt eine formschlüssige Verbindung mit gleichzeitiger Vorspannung der integrierten Komponenten, wodurch Lasten in mehrere Raumrichtungen aufgenommen werden können. Da diese Bauteile im Wesentlichen nur aus einem Strukturmaterial und einem Funktionsmaterial mit Endkappen bestehen und ohne zusätzliche Fügeelemente oder zusätzliche Fügeschritte auskommen, können mit dieser Technologie adaptiv-strukturelle Strukturen wirtschaftlich und prozesssicher hergestellt werden.

Die Auslegung der Fügeaufgabe geschieht mit Hilfe der Finiten Element Methode. Nach Abschluss der numerischen Simulationen und der Auswahl geeigneter Prozessregelalgorithmen werden experimentelle Untersuchungen zur Integration der Funktionsmaterialien durchgeführt. Als Ergebnis zeigt Bild 1 metallische Strukturen mit integrierten Piezokeramikringen. Durch Einsatz von Endkappen mit spezieller Geometrie gelingt die Integration der empfindlichen Piezokeramik sowohl in Aluminium (links) als auch in Stahl (rechts) schädigungsfrei.

Einen Transfer dieser Technologie zeigt Bild 2, bei dem die Kopplung einer umformtechnisch hergestellten Tragstruktur mit einem Sensor Anwendung in Form eines Verbindungselementes findet. Dieses sensorische Verbindungselement ist in der Lage die Vorspannung einer Verschraubung sowie deren Betriebslasten kontinuierlich zu erfassen.



K o n t a k t

M.Sc. Matthias Brenneis
Telefon +49 6151 16-75080
E-Mail brenneis@ptu.
tu-darmstadt.de



Bild 1 • Integrierte Piezokeramik in umgeformtem Aluminium- (links) und Stahlrohr (rechts)



Bild 2 • Sensorisches Verbindungselement (links) und Schnitt-darstellung (rechts)

Rundkneten und Axialformen

Produktionstechnik für die Leichtbaurevolution

DER AUTOMOBILBAU befindet sich derzeit mitten in einer Leichtbaurevolution. Die Hersteller suchen nach Möglichkeiten, um das Gewicht der Bauteile zu reduzieren. Damit rücken zwei Umformverfahren in den Mittelpunkt, die schon lange etabliert sind, bisher aber vor allem bei Spezialanwendungen zum Einsatz kommen: Rundkneten und Axialformen.

Abbildung 1 • Geringeres Gewicht – stabilere Verzahnung: rundgeknetete Leitradwelle

Abbildung 2 • Außen- und Innenverzahnung einer Welle entstehen beim Axialformen in einem Arbeitsschritt.



die Abläufe im Knetwerk. Es besteht aus Wellen und umlaufenden Rollen und treibt mehrere Stößel mit

Es ist bislang ein Nullsummenspiel: Elektro- oder Hybridmotoren reduzieren zwar den CO₂-Ausstoß von Fahrzeugen, gleichzeitig erhöht aber vor allem die Batterietechnik das Gewicht eines Autos, sodass der elektrische Fahrspaß schon knapp über der 100-Kilometer-Marke wieder endet. Automobil- Leichtbau wird damit aber nicht nur zur Schlüsseltechnologie für die Elektromobilität, denn auch bei konventionell angetriebenen Fahrzeugen reduziert jedes eingesparte Kilogramm den Kraftstoffverbrauch.

Der Weg zu leichteren Fahrzeugen ist auch eine Frage der richtigen Bearbeitungsverfahren. Das zeigen die Beispiele Rundkneten und Axialformen. Die beiden Kaltumformverfahren eröffnen große Einspar- und Effizienzpotenziale – mit einem verblüffend einfachen Ansatz: Bei der Produktion von Antriebswellen, Getriebewellen oder Lenkstangen kommen statt massiver Halbzeuge hohle und somit leichte Rohlinge zum Einsatz. Die Herausforderung ist, diese dünnwandigen Rohre extrem schnell, hochpräzise und zugleich prozesssicher so zu bearbeiten, dass alle Anforderungen an die statische und dynamische Belastbarkeit erfüllt sind. Das Besondere: Abhängig vom Umformgrad nimmt dieser Effekt sogar noch zu.

Mit 1.000 Hüben pro Minute zum perfekten Bauteil

Beim Rundkneten wird das Werkstück durch mehrere Werkzeugsegmente mit über 1.000 Hüben pro Minute umgeformt. Dabei kommt der Werkstoff ins Fließen und die Umformung erfolgt in vielen kleinen Einzelschritten. Entscheidend sind

Werkzeugen an. Dabei wird sogar die Dauerfestigkeit des Bauteils erhöht, weil sich die Struktur des Werkstoffs bei der Umformung verändert. Er wird fester und somit stabiler. Das heißt in der Praxis: Eine Leitradwelle kann zum Beispiel bis zu zehn Prozent leichter hergestellt werden und die Dauerfestigkeit des Bauteils ist 30 Prozent höher.

Axialformen – effizient mit reduzierter Kraft

Ein zweites für die Produktion von Leichtbauteilen attraktives Verfahren ist das Axialformen. Hierbei presst eine verzahnte Matrize die Verzahnung von außen auf den Rohrrohling – allerdings nicht in einer gleichförmigen Bewegung. Der Grund: Die dabei auftretenden, großen Kräfte könnten Stauungen an den dünnwandigen Wellen erzeugen. Deshalb erfolgt die Umformung mit kleinen, wiederkehrenden Vorwärts- und Rückwärtsbewegungen. Die Umformkräfte beim so genannten rekursiven Axialformen werden dadurch um rund 40 Prozent reduziert. Die geringe Kraft führt zu einer geringen Dehnung in Werkstück und Werkzeug und so zu einer sehr viel höheren Genauigkeit als bei anderen Umformverfahren.

Als Spezialist für die beiden Verfahren hat sich die Felss Gruppe etabliert. Das Unternehmen mit Sitz in Königsbach-Stein bietet sowohl komplette Fertigungslösungen für das Rundkneten und Axialformen als auch die Komponentenfertigung auf Basis dieser Verfahren an.

■ Mehr Informationen finden Sie unter <http://www.felss.com>.

K o n t a k t

Felss Shortcut Technologies
Lauretta Ojukwu, Referentin
Marketing & Kommunikation
Dieselstraße 2
D-75203 Königsbach-Stein
Telefon: +49 7232 402-175
Internet: www.felss.com
Mail: lauretta.ojukwu@felss.com

IN NEUE DIMENSIONEN VORSTOSSEN

Die Felss GmbH ist Spezialist in der Kaltumformung von Rohren. Wir haben mit der Entwicklung und Produktion hochintegrierter Rundknet- und Axialformmaschinen sowie Transferanlagen weltweit eine führende Position erreicht und treiben dieses Wachstum durch neue, branchenübergreifende Kooperationen mit Erfolg voran.

Nicht einfach nur höher, schneller, weiter, sondern vor allem effizienter – das ist das Prinzip der Shortcut Technologies von Felss. In enger Zusammenarbeit mit unseren Kunden entwickeln wir Maschinen, Anlagen und Komponenten, die wertvolle Ressourcen sparen. Und wir sind sicher: Es ist noch Luft nach oben. Überraschen Sie uns!

Felss GmbH

Dieselstraße 2 | D-75203 Königsbach-Stein

T +49 7232 402-175

jobs.felss@felss.com | www.felss.com



Höherer Nutzen. 1968: Der Hochspringer Dick Fosbury präsentiert erfolgreich den „Fosbury Flop“ im olympischen Wettbewerb. Eine revolutionäre Technik, die der Disziplin bis heute neue Dimensionen eröffnet.

Die Cluster

Leichtbau

LEICHTBAU BEDEUTET DIE GESTALTUNG VON PRODUKTEN, deren Masse minimal ist, ohne dass dies den Erfüllungsgrad ihrer Anforderungen beeinträchtigt. Dennoch ist Leichtbau nicht allein eine Frage der Produktentwicklung, sondern seit jeher auch ein Kernthema der Produktionstechnik.

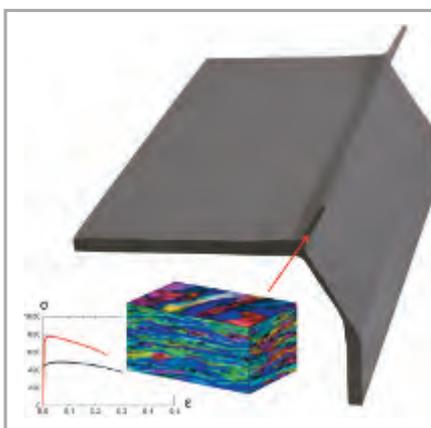


Bild 1 • Spaltbiegeteil mit UFG-Gefüge

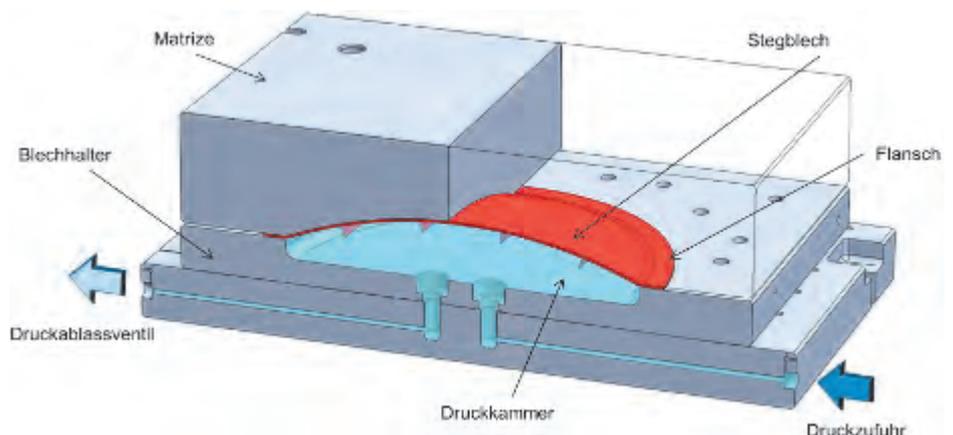


Bild 2 • Schemadarstellung des wirkmedien-basierten Tiefziehens verzweigter Bleche

Das übergeordnete Ziel der Energie- und Ressourceneffizienz verlangt die Betrachtung des gesamten Lebenszyklus eines Produktes, von der Gewinnung der Rohstoffe über deren Verarbeitung und die Nutzungsphase bis hin zum Recycling. Mit anderen Worten: eine Leistungssteigerung, beispielsweise ein reduzierter Verbrauch, die durch Leichtbau erreicht wird, sollte möglichst nicht auf Kosten eines höheren Energie- und Ressourcenverbrauchs in der Produktion oder durch spätere Probleme beim Recycling erkauft werden. Für die Erfüllung beider Forderungen zeichnet die Produktionstechnik verantwortlich.

Leichtbau kann durch die Verwendung geeigneter Werkstoffe oder die geschickte Wahl der Produktgeometrie erreicht werden (Stoff- bzw. Formleichtbau). Beim Stoffleichtbau werden Materialien verwendet, die bei ausreichender Festigkeit eine geringere Dichte aufweisen als herkömmliche Werkstoffe. Typische Materialien in der Umformtechnik sind Aluminium-, Magnesium- und Titanlegierungen. Demgegenüber erreicht der Formleichtbau seine Gewichtseinsparung durch eine der Belastung angepasste Bauteilgeometrie und die damit einhergehende Materialersparnis. Diese Form des Leichtbaus wird durch die Anwendung numerischer Berechnungsverfahren und Simulationen unterstützt; denn der Einsatz die-

ser Methoden ermöglicht eine detaillierte Analyse der Betriebsbelastungen und letztendlich darauf basierende Geometrieoptimierungen.

Die Produktionsforschung am PtU ist sowohl im Bereich des Stoff- als auch des Formleichtbaus vertreten. Zum einen bietet die Verarbeitung speziell angepasster Halbzeuge neue Möglichkeiten im Bereich des Formenleichtbaus. Auf den kommenden Seiten stellen wir Ihnen hierzu das Tiefziehen von Blechen mit verzweigtem Querschnitt vor. Zum anderen werden Leichtbauwerkstoffe auf ihre Umformbarkeit hin untersucht und Maßnahmen entwickelt, um diese zu verbessern. Ein Beispiel dafür ist die Ermittlung von Warmfließkurven, die eine zuverlässige Auslegung von Warmumformprozessen mit Leichtbauwerkstoffen überhaupt erst möglich macht. Auch im Schnittbereich von Form- und Werkstoffleichtbau ergeben sich lohnenswerte Forschungsfelder. Aktuelle Arbeiten am Institut befassen sich u. a. mit Umformprozessen, die eine Eigenschaftsverbesserung der verwendeten Werkstoffe bewirken, etwa die Erzeugung ultra-feinkörniger Gefüge durch Rundkneten. Eine Kombination von Form- und Werkstoffleichtbau stellt das stoffschlüssige Fügen von Aluminium und Stahl durch die elektromagnetische Pulstechnologie (EMPT-Schweißen) dar.

K o n t a k t

Dipl.-Ing. Frederic Bäcker
Telefon +49 6151 16-5457
E-Mail baecker@ptu.
tu-darmstadt.de

TIEFZIEHEN VERZWEIGTER BLECHE

Die Entwicklung der Blechmassivumformverfahren Spaltprofilieren und Spaltbiegen am PtU führte zur Einrichtung des DFG Sonderforschungsbereiches 666, „Integrale Blechbauweisen höherer Verzweigungsordnung“. In einem kontinuierlichen Fließprozess entstehen durch Spaltbiegen bei Raumtemperatur flächige Profile mit einem durch Umformung (mehrfach) integral verzweigten Querschnitt ohne Materialdopplung (Bild 1). In Strukturbauteilen können diese Verzweigungen als Versteifungsrippen dienen und auf diese Weise zum Formleichtbau beitragen. Um das For-

sowie Risse infolge von Spannungsüberhöhungen an den Querschnittsübergängen identifiziert. Eine Vermessung der erzeugten Bauteile lieferte Validierungsgrößen für die Entwicklung verschiedener Strategien zur numerischen Abbildung des Prozesses mittels der Finite-Elemente-Methode. So konnten einerseits zusätzliche Einblicke in den Prozess gewonnen werden. Andererseits dienen die Modelle als Grundlage für eine algorithmisierte Optimierung der Prozessführung in einem weiteren Teilprojekt des SFB 666. Die gewonnenen Erkenntnisse mündeten in die Umsetzung



Bild 3 • Numerische Abbildung (FEM)

menspektrum dieser „verzweigten Bleche“ zu erweitern, wird im vorgestellten Projekt eine Weiterverarbeitung durch wirkmedien-basiertes Tiefziehen (Hochdruck-Blechumformung, kurz: HBU) untersucht (Bild 2). Die skizzierte Fertigungskette verzichtet auf jegliche Fügeoperationen und bietet gegenüber alternativen integralen Fertigungsverfahren eine deutliche Energie- und Materialersparnis.

Ziel des Projektes ist die Schaffung der technologischen Grundlagen für das Tiefziehen verzweigter Bleche. Dies beinhaltet die Beschreibung der maßgeblichen Wirkmechanismen, die Identifikation spezifischer Verfahrensgrenzen und letztlich deren Erweiterung durch eine optimierte Prozessführung. Als Ergebnis werden verfahrensspezifische Restriktionen bezüglich der darstellbaren Bauteilgeometrie sowie vorteilhafte Prinzipien der Werkzeuggestaltung formuliert.

In Vorversuchen mit lasergeschweißten Halbzeugen konnte die Machbarkeit des wirkmedien-basierten Tiefziehens verzweigter Bleche durch die Herstellung zahlreicher Gutteile nachgewiesen werden. Als spezifische Prozessgrenzen wurden die Fehlpositionierung der Versteifungen durch ungleichen Flanscheinzug, das Stabilitätsversagen der Versteifungen (Ausknicken, Beulen)

eines Demonstratorwerkzeugs zur Umformung großflächiger Bauteile, mit dessen Hilfe insbesondere der Einfluss der Versteifungen auf die Rückfederung und die erreichbare Bauteilgenauigkeit untersucht werden.

Eine Steuerung des lokalen Materialflusses, erreicht durch den Einsatz hydroelastischer Niederhalter, soll im weiteren Projektverlauf ein Beulen der Versteifungen lindern oder ganz beseitigen. Vereinzelt wurden bereits spaltgebogene Halbzeuge tiefgezogen und somit die Machbarkeit der angestrebten Prozesskette nachgewiesen. Die Inbetriebnahme einer kontinuierlichen Spaltbiegeanlage soll künftig die Untersuchung der Einflüsse der vorgelagerten Prozesse Spaltbiegen und Walzprofilieren erleichtern. Im Speziellen gilt die Aufmerksamkeit dabei dem Verhalten des beim Spaltbiegen durch hohe Umformgrade entstehenden ultra-feinkörnigen Gefüges (UFG-Gefüge).

Bild 4 • Bauteile



K o n t a k t

Dipl.-Ing. Frederic Bäcker
 Telefon +49 6151 16-5457
 E-Mail baecker@ptu.tu-darmstadt.de

UNTERSUCHUNG DES WERKSTOFFVERHALTENS BEI DER WARM-IHU

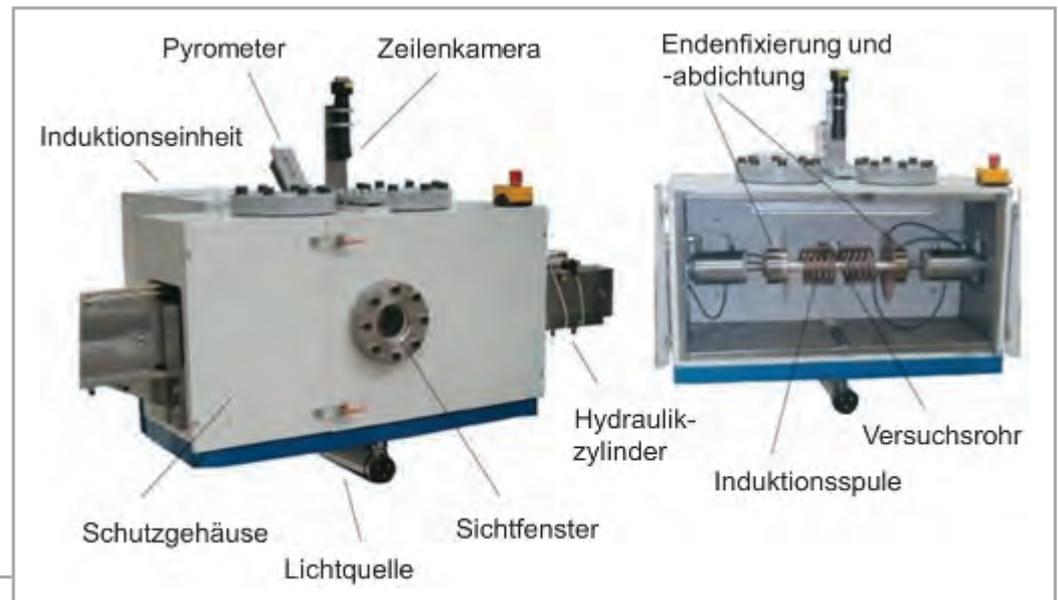


Bild 1 • Berstprüfstand

Die Verwendung von Leichtmetalllegierungen oder hoch- und höchstfesten Stählen stellt im Vergleich zu konventionellen Werkstoffen eine Herausforderung an den umformtechnischen Prozess dar. Dies liegt in der Tatsache begründet, dass diese Werkstoffe sehr häufig durch ein eingeschränktes Umformvermögen sowie durch hohe Festigkeiten bei Raumtemperatur charakterisiert sind. Eine Möglichkeit, diesen werkstoffbedingten Schwierigkeiten zu begegnen, ist mit der Verlagerung der Temperatur des Halbzeugs in den Halbwarm- und Warmumformbereich gegeben. Auch bei der Innenhochdruck-Umformung wird derzeit an einer Erwärmung des Halbzeugs während der Umformung gearbeitet. Für eine numerische Abbildung des Prozesses mit Aluminiumlegierungen oder hoch- und höchstfesten Stählen fehlt es allerdings an einer verlässlichen Beschreibung des Werkstoffverhaltens der rohrförmigen Halbzeuge.

Ziel dieses Forschungsprojektes ist die Gewinnung weiterer, vertiefter Erkenntnisse über das Werkstoffverhalten der Halbzeuge während der Warm-Innenhochdruck-Umformung. Hierzu zählt beispielsweise die Untersuchung der thermischen Schrumpfung und der Rückfederung, um die Vorhersagbarkeit einer herzustellenden Geometrie weiter verbessern zu können. Der Einfluss der Prozessparameter auf das metallische Gefüge und die numerische Abbildung eines um die genannten Effekte ergänzten Warm-IHU-Prozesses sind ebenfalls Gegenstand der Untersuchungen.

In der ersten Phase des Projektes ist ein bestehender Rohr-Berstversuchs-Prüfstand so anzupassen, dass geschwindigkeits- und temperaturabhängige Fließkurven sowie Schrumpfungs- und Rückfederungseffekte von verschiedenen Werkstoffen bei hohen Temperaturen ermittelt werden können. Die so gewonnenen Daten sollen dann dazu dienen, eine numerische Simulation des Prozesses und einen Abgleich mit einem Bauteil aus realen Experimenten durchführen zu können. Im Anschluss daran erfolgt eine Untersuchung des metallischen Gefüges der mit unterschiedlichen Prozessparametern hergestellten Bauteile.

K o n t a k t

Dipl.-Ing. Lennart Wießner
 Telefon +49 6151 16-7075
 E-Mail wiessner@ptu.
 tu-darmstadt.de





Foto: Stefan Stammann

- Verfahrensvergleiche
- Maschinen- und Komponentenlieferung

Umformen (kalt/warm)

- Rundkneten, Verzahnen
- Anstauchen + Flansche
- Leichtbau aus Rohr

Trennen/Impulscut®

Hochgeschwindigkeitstrennen von
Rohren und Profilen

Fügen

- Widerstandsschweißen (MF, CD/KES)
- Magnetumformen



IFUTEC GmbH • Draisstraße 19 • 76307 Karlsbad • Tel. 07202-9312-0 • Fax 07202-9312-31 • info@ifutec.de • www.ifutec.de

Die Cluster

Servopressen

PRESSEN HABEN IN DER PRODUKTIONSTECHNIK die Aufgabe Bewegungen, Kräfte und Arbeit auf ein Werkzeug zu übertragen, um damit ein Werkstück z. B. auszuschneiden oder umzuformen. Eine relativ neue und gegenwärtig stark nachgefragte Variante von Pressen, stellen die so genannten Servopressen dar.

Bei diesem Pressentyp kann eine große Bandbreite von definierten Weg-Zeitverläufen des Stößels realisiert werden. Ermöglicht werden diese durch den Einsatz regelbarer Antriebe in Form von Servo- bzw. Torquemotoren mit sehr hohen Drehmomenten nahezu über den gesamten Drehzahlbereich. Die Geschwindigkeitsverläufe können so auf die jeweilige Umformoperation optimal abgestimmt werden. Bei der Blechumformung werden zum Beispiel eher konstante und geringe Stößelgeschwindigkeiten benötigt, während beispielsweise bei der Warmmassivumformung möglichst kurze Druckberührzeiten des heißen Pressstücks mit dem Werkzeug gewünscht sind. Dadurch ermöglichen die variablen Stößelbewegungen in der Umformtechnik Erweiterungen von Prozessfenstern bzw. eine Steigerung der Bauteilqualitäten sowie eine Erhöhung der Werkzeugstandzeiten.

Ein Schwerpunkt der Forschung und Entwicklung am PtU liegt auf der Servopressentechnologie. Dabei steht zum einen die Untersuchung des Einflusses des flexibel einstellbaren Weg-Zeitverlaufs des Stößels auf die Prozess- und Bauteil-

eigenschaften im Vordergrund. Zum anderen werden neuere und flexiblere Varianten von Servopressen entwickelt und aufgebaut. Somit wird angestrebt, die Flexibilität der Maschinen und die Wandlungsfähigkeit der damit hergestellten Produkte zu erweitern. Außerdem werden mit Hilfe von Prüfständen bestehende Lagertypen, die in Pressen zum Einsatz kommen, charakterisiert und neue Lagertypen entwickelt.

- *Umformen – Produktionsfamilien bei gleich bleibender Qualität – Aufbau von Produktionsfamilien*
- *Umformen – Produktionsfamilien bei gleich bleibender Qualität – Regelung von Bauteileigenschaften*
- *FORMÄLEON – Wandlungsfähige Blechumformung durch Einsatz von Servotechnologie*
- *Tribologische Optimierung beim Tiefziehen durch Servopressen*
- *Reduzierung von Geräuschemissionen, Werkzeugverschleiß und Oberflächenbeschädigung beim Ziehen durch geregelte Hubverläufe*
- *Kombinierte Wälz-Gleitlagerungen für Linearführungen und Rotationslager*



K o n t a k t

Dipl.-Ing. Mesut Ibis
Telefon +49 6151 16-5257
E-Mail ibis@ptu.tu-darmstadt.de



K o n t a k t

Dipl.-Ing. Benjamin Heß
Telefon +49 6151 16-2756
E-Mail hess@ptu.tu-darmstadt.de

REDUZIERUNG VON GERÄUSCHEMISSIONEN, WERKZEUGVERSCHLEISS UND OBERFLÄCHENBESCHÄDIGUNGEN BEIM ZIEHEN DURCH GEREGLTE HUBVERLÄUFE MIT SERVOPRESSEN

Motivation

Das Tiefziehen stellt eines der wichtigsten Umformverfahren für die wirtschaftliche Herstellung von Blechformteilen in der industriellen Großserienfertigung dar. Wichtige Kriterien für den Erfolg der Produktion sind eine hohe Bauteilqualität, geringer Ausschuss und hohe

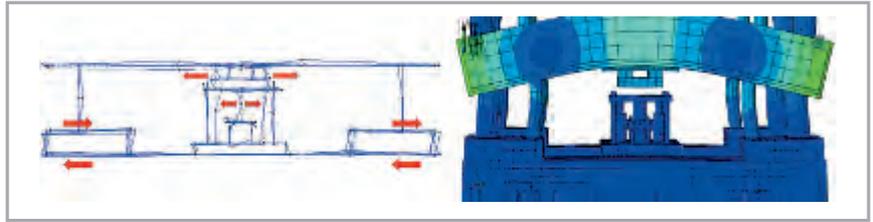
Werkzeugstandzeiten. Schwingungen haben einen negativen Einfluss auf diese Kriterien. So erschweren schwingungsüberlagerte Bewegungen eine eindeutige Positionsbestimmung und wirken sich auf Maschinenelemente durch größere Kräfte und Kraftspitzen aus. Zudem führen Schwingungen zu einer erhöhten Schallemission.

Zielsetzung

Ziel des Forschungsvorhabens ist es, das Schwingungsverhalten beim Tiefziehen zu optimieren, indem der Stempelweg-Zeitverlauf angepasst wird. Diese Anpassung gelingt durch die Ausnutzung der Servopresstechnologie, welche einen, im Rahmen der Antriebs- und Regelungsmöglichkeiten, frei einstellbaren Stempelweg zulässt. Zudem sollen der Einfluss der Schwingungseigenschaften auf die Oberflächengüte, den Werkzeugverschleiß und die Schallemissionen untersucht werden.

Vorgehensweise

Zum Erreichen dieser Ziele werden Modellversuche zum Tiefziehen eines Rundnapfes auf der Servopresse des PtUs durchgeführt, die durch theoretische und numerische Betrachtungen begleitet werden. Diese Versuche dienen der Ermittlung des Schwingungsverhaltens und der Schall-



emission. Zu den theoretischen und numerischen Betrachtungen zählen die Modalanalyse (Bild 1) und die Finite Element Methode zur dynamischen Modellierung des Prozesses sowie zur Berechnung der Werkzeugbelastungen. Des Weiteren werden Untersuchungen des Werkzeugverschleißes und der Oberflächenbeschädigungen im industriellen Umfeld durchgeführt. Mit Hilfe der Ergebnisse der experimentellen und numerischen Untersuchungen wird eine Methode generiert, die eine schnelle und kostengünstige Optimierung der Hubverläufe von Servopressen ermöglicht.

Bild 1 • Beispiel für eine: experimentell ermittelte (links), numerisch ermittelte (rechts) Eigenmode des Umformprozesses

FLEXIBILITÄT IN DER UMFORMTECHNIK SFB 805 – TEILPROJEKT B2: UMFORMEN – PRODUKTIONSFAMILIEN BEI GLEICH BLEIBENDER QUALITÄT

Motivation

Die Umformtechnik zeichnet sich traditionsgemäß dadurch aus, dass Produkte in hohen Stückzahlen und zu geringen Stückpreisen produziert werden können. Die Entwicklung der letzten Jahre zeigt jedoch eine Tendenz zu starken Nachfrageschwankungen, verkürzten Produktlebenszyklen und wachsender Variantenvielfalt und stellt daher besonders die Umformtechnik vor ständig neue Herausforderungen.

Zielsetzung

Das Projekt „Umformen – Produktionsfamilien bei gleich bleibender Qualität (B2)“ ist dem SFB 805 „Beherrschung von Unsicherheit in lasttragenden Systemen des Maschinenbaus“ zugehörig und beschäftigt sich in Rahmen dessen mit der Beherrschung von Unsicherheit in umformtechnischen Produktionsprozessen. Diese können einerseits durch Änderungen im Absatz- und Beschaffungsmarkt und andererseits durch Schwankungen in den Eigenschaften der Halbzeuge hervorgerufen werden.

Vorgehensweise

Zur Beherrschung dieser Unsicherheit wurde die Steigerung der Flexibilität der Umformprozesse als zielführend identifiziert. Zur Demonstration dieses Ansatzes wurde ein flexibles Biegeverfahren zur Herstellung eines Fingerkühlkörpers bei Verwendung von Halbzeugen verschiedener Materialien und Blechdicken unter Einsatz der am Institut entwickelten 3D-Servo-Presse implementiert. Bild 2 zeigt, wie dabei ein sternförmiges Blechhalbzeug mittig eingespannt wird und die Finger des Kühlkörpers durch Krafteinleitung in vertikaler Richtung über eine Kante gebogen werden. Die Regelgröße Biegewinkel α kann vom Bediener individuell für jeden Finger jedes Bauteils vorgegeben werden, wodurch sich kundenspezifische Anforderungen flexibel umsetzen lassen. Steuerungsseitig ist ein wissensbasiertes Materialmodell hinterlegt, welches Material und Blechdicke automatisch identifiziert und die Rückfederung nach Wegnahme der Umformkraft antizipiert und durch Überbiegen kompensiert. Das Modell beinhaltet Informationen über das Rückfederungsverhalten für jedes bekannte Halbzeug, wobei weitere Materialcharakteristika durch Einlernen ermittelt und in die Steuerung eingespeichert werden können.

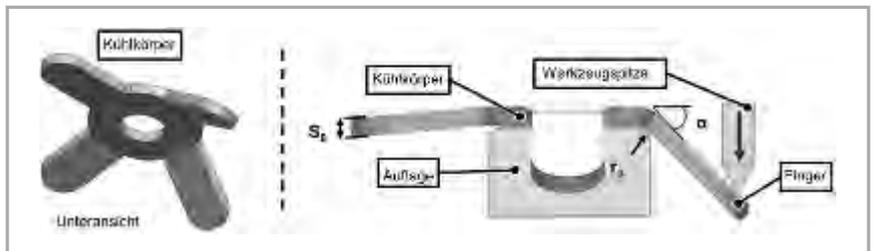


Bild 2 • Flexibles Biegen eines Fingerkühlkörpers mit Hilfe der 3D-Servo-Presse



K o n t a k t

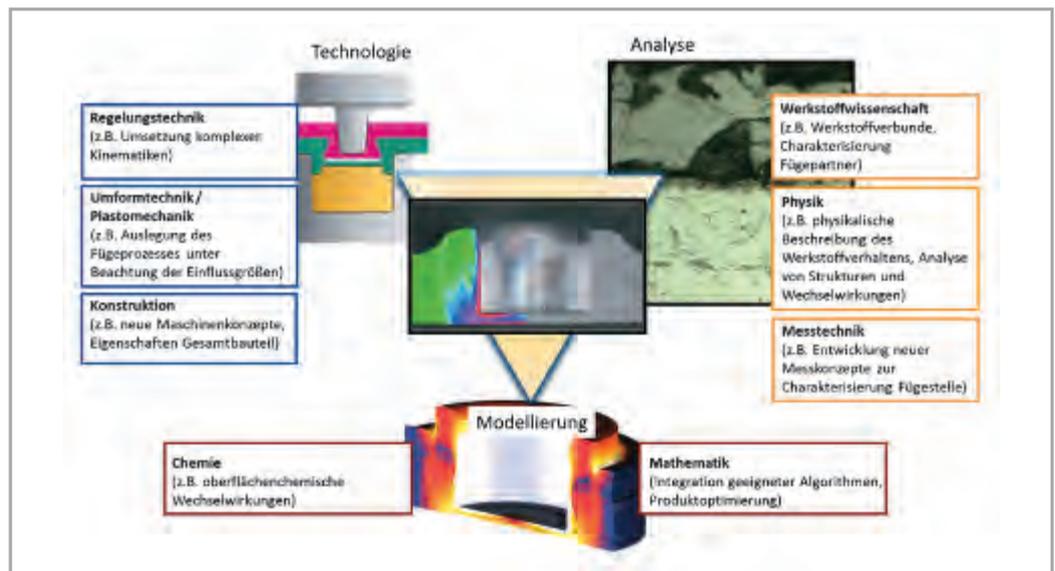
Dipl.-Ing. Stefan Calmano
Telefon +49 6151 16-3956
E-Mail calmano@ptu.
tu-darmstadt.de

DFG Schwerpunktprogramm 1640

„Fügen durch plastische Deformation“

HEUTIGE GESELLSCHAFTLICHE UND ÖKOLOGISCHE RAHMENBEDINGUNGEN erfordern erhebliche Anstrengungen, um die zwingend gebotene effizientere Nutzung von Energie und Rohstoffen sowie den Wunsch nach hoher Lebensqualität zu ermöglichen. Vor diesem Hintergrund nutzen aktuelle ingenieurwissenschaftliche Gestaltungsprinzipien insbesondere die Möglichkeiten konsequenten Leichtbaus und „smarter“ Strukturen. Beide Ansätze führen zu Bauweisen mit einem Mischbau aus unterschiedlichen Werkstoffen.

Bild 1 • Interdisziplinäre Vernetzung des Schwerpunktprogramms



K o n t a k t

M.Sc. Simon Wohletz
Telefon +49 6151 16-4915
E-Mail wohletz@ptu.
tu-darmstadt.de



K o n t a k t

M.Sc. Christian Pabst
Telefon +49 6151 16-75835
E-Mail pabst@ptu.
tu-darmstadt.de



Fügeverfahren, die auf plastischer Deformation mindestens eines Fügepartners beruhen, offenbaren große Potenziale bei der ressourcenschonenden Verbindung von Multi-Material-Verbunden. Allerdings bestehen noch erhebliche Erkenntnislücken hinsichtlich der grenzflächenchemischen Aspekte, der Vorhersagbarkeit der Verbindungsfestigkeit, der Fügeverfahren, sowie der gezielten Aktivierung und Verstärkung relevanter Fügemechanismen. Aus diesen Gründen zielt das Schwerpunktprogramm 1640 auf einen interdisziplinären Erkenntnisgewinn bezüglich der relevanten Mechanismen beim Fügen durch plastische Deformation und davon abgeleitete Methoden zur Auslegung von Fügeprozessen und Verbindungsstellen in Bauteilverbunden, sowie zur Qualifizierung neuer Fügeverfahren. Das Schwerpunktprogramm fokussiert mit dem Start im Herbst 2012 unter der Koordination des PtU die interdisziplinäre Forschung aus den Bereichen der Umformtechnik, Werkstoffkunde, Festkörperphysik, Chemie und Materialwissenschaften mit dem Ziel, die bestehenden Erkenntnislücken zu schließen und neue, verbesserte Fertigungsverfahren zu ermöglichen.

Präzision und Leistung für mehr Zuverlässigkeit und Wirtschaftlichkeit.



BRUDERER AG Stanzautomaten

CH-9320 Frasnacht, Telefon +41 71 447 75 00, Fax +41 71 447 77 80

info@ch.bruderer-presses.com, www.bruderer-presses.com

BRUDERER 

PRECISION – SWISS MADE

Abgeschlossene Dissertationen

STRATEGIEN ZUR QUALITÄTSSTEIGERUNG FLEXIBLER WALZPROFILE

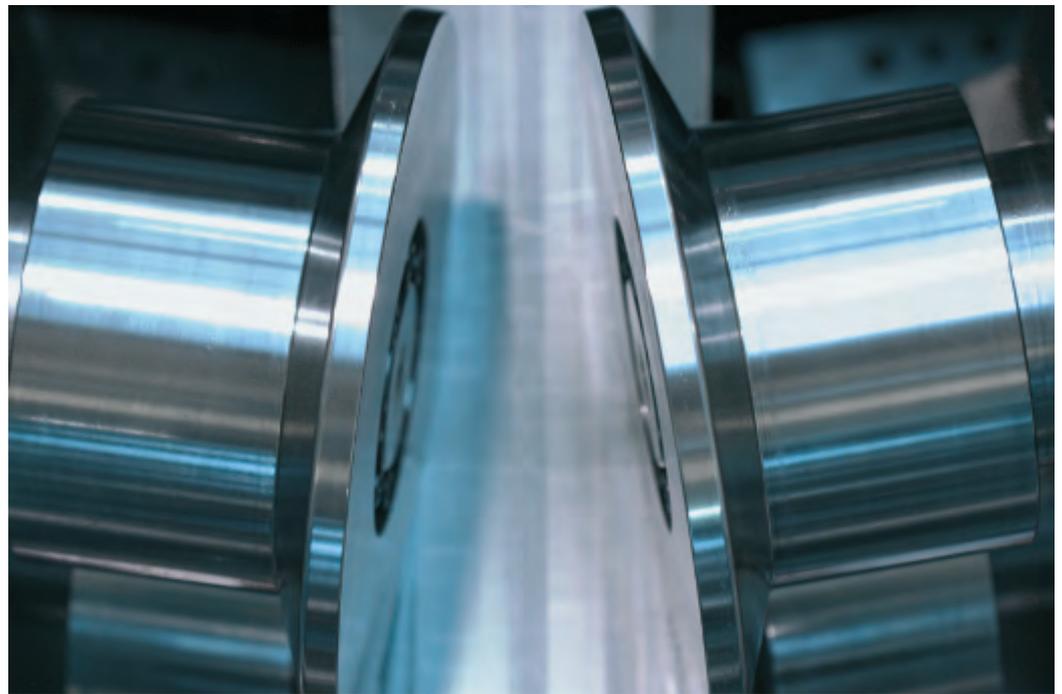


Bild 1 • flexibles Walzprofilieren



Bild 2 • Sebastian Berner

Die Dissertation beschäftigt sich mit der Entwicklung von Strategien zur Optimierung der Bauteilqualität beim flexiblen Walzprofilieren von breitenveränderlichen Hutprofilen zur Realisierung enger Toleranzen (Bild 1).

Einen charakterischen Bauteilfehler beim flexiblen Walzprofilieren stellt die lokale Verwölbung des Profils dar, deren Ausprägung über die Eignung des Profils für sich anschließende Fügeoperationen im Flansch- oder Bodenbereich entscheidet. Die Entwicklung dieser Verwölbung in den breitenveränderlichen Profilbereichen und deren Reduktion waren Gegenstand experimenteller und numerischer Untersuchungen. Zur Optimierung der Maßhaltigkeit wurden im Rahmen der Arbeit drei verschiedene Ansätze verfolgt. Zum einen wurden Methoden der Werkzeuggestaltung in Anlehnung an das konventionelle Walzprofilieren untersucht, wobei sich exemplarisch an der

untersuchten Bodenverwölbung zeigt, dass sich durch eine geeignete Stufenfolgenplanung und Einformstrategie die Anzahl notwendiger Umformstufen entscheidend reduzieren lässt. Zum anderen wird ein selbst justierendes Niederhaltersystem vorgeschlagen, das zu einer deutlichen Reduktion der Profilbodenverwölbung beiträgt. Des Weiteren wurde ein Überbiegegerüst entwickelt, das ein lokales Anpassen des Biegewinkels zur gezielten Beeinflussung der Längsdehnungen in den breitenveränderlichen Profilbereichen ermöglicht. Hierdurch kann über die erreichbare Profilebenheit mit dem ausschließlichen Einsatz von Niederhaltern hinaus eine weitere Verbesserung der Maßhaltigkeit erzielt werden. Entsprechend der geforderten Geometrie- und Materialeigenschaften für eine breitenveränderliche Profilgeometrie kann mit den vorgeschlagenen Strategien eine Anlagenkonfiguration erarbeitet werden, wobei sich die deren Komplexität stark an den Toleranzanforderungen orientiert.

Abgeschlossene Dissertationen

BEURTEILUNG DES FORMÄNDERUNGSVERMÖGENS VON VORFORMEN ALS HALBZEUG FÜR DAS INNENHOCHDRUCK-UMFORMEN

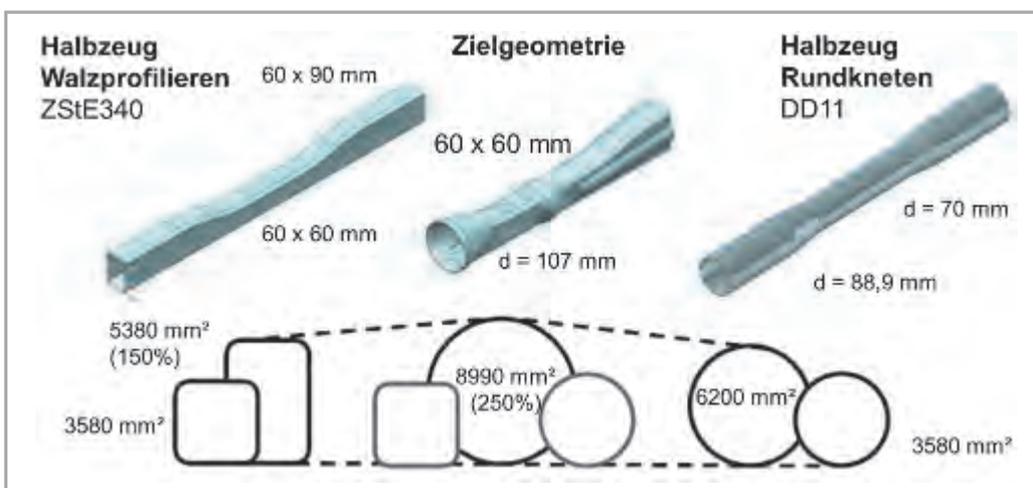


Bild 1 • Vorformen für das Innenhochdruck-Umformen

Durch den Einsatz von Vorformen beim Innenhochdruck-Umformen kann die Leichtbaugüte von komplex geformten Hohlkörpern stark verbessert werden. Die Herausforderungen liegen dabei zum einen in der Herstellung der Vorformen derart, dass sie für eine weitere Umformung durch Innenhochdruck geeignet sind sowie in der Auslegung des IHU-Prozesses. Für das flexible Walzprofilieren und das Rundkneten erfolgte eine Beurteilung der Eignung als Verfahren für die Vorformherstellung für das IHU mittels Halbzeugprüfungen an der Vorform. Dabei mussten für die zwei Vorformen verschiedene Ansätze gewählt werden, da unterschiedliche Mechanismen bei der umformtechnischen Herstellung auftreten, und die verschiedenen Geometrien in Bezug auf die Ermittlung von Versagensgrenzen keine einheitliche Prüfung zulassen. Mit Hilfe von Zugversuchen mit behinderter Querkontraktion konnten die lokalen Fließeingenschaften und das lokale Formänderungsvermögen der durch Walzprofilieren hergestellten Vorform bestimmt werden. Die lokalen Materialeigenschaften der durch Rundkneten realisierten Vorform wurden durch Berstversuche charakterisiert. Die ermittelten Grenzkurven bildeten die tatsächlich an der Vorform im Experiment auftretenden Versagenspunk-

te sehr genau ab. Die zwei geometrisch ähnlichen Vorformen wurden erfolgreich in einem IHU-Werkzeug zu einer Zielgeometrie ausgeformt (Bild 1). Ausgehend von den Ergebnissen aus den Halbzeugcharakterisierungen konnten mittels FEA geeignete Steuerkurven für die Ausformung gewonnen werden. Es wurde nachgewiesen, dass sich beide Vorformen trotz teilweise erheblicher plastischer Verformung bei der Vorformherstellung gut für eine weitere Verarbeitung durch Innenhochdruck-Umformen eigneten. Die ermittelten lokalen Formänderungsfähigkeiten ermöglichten eine gezielte Steuerung des IHU-Prozesses, um eine gute Umformbarkeit der Halbzeuge zu erreichen.



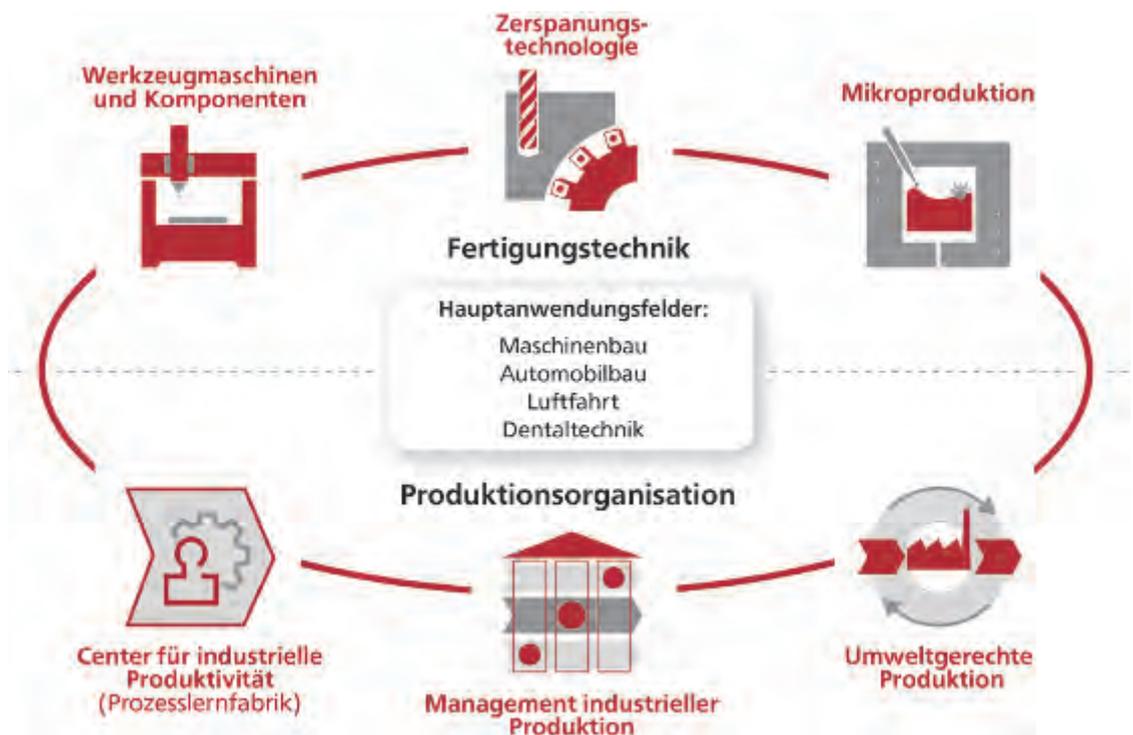
Bild 2 • Falko Vogler

Die Forschungsgruppen

Ein Überblick

TECHNIK UND ORGANISATION AUS EINEM GUSS

Ganzheitlich optimale Lösungen für die Produktion müssen nach dem Verständnis des PTW immer beide Welten berücksichtigen. Das erfordert Tiefgang in den jeweiligen Fachthemen, gleichzeitig eine breite grundlegende Qualifikation im gesamten Themenfeld der Produktion und die interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen den Wissenschaftlern am PTW. Die Forschungsgruppen des PTW stellen in diesem Zusammenhang die fachlichen Spezialisierungen der Tätigkeit des PTW in sechs zentralen Forschungsthemen dar: Werkzeugmaschinen und Komponenten, Zerspanungstechnologie, Mikroproduktion, Center für industrielle Produktivität, Management industrieller Produktion und Umweltgerechte Produktion.





Die Forschungsgruppen

Werkzeugmaschinen und Komponenten

FORSCHUNGSGRUPPE IM ÜBERBLICK

Moderne Werkzeugmaschinen müssen ein gestiegenes Anforderungsprofil auf der Kundenseite bedienen. In verschiedenen Branchen, wie dem Maschinenbau, der Luft- und Raumfahrttechnik sowie der Automobilindustrie, steigt der Bedarf an hochgenauen Teilen mit einer gesteigerten Komplexität. Zusätzlich besteht die Kundenforderung nach einer großen Produktivität bei zeitgleich hoher Flexibilität der eingesetzten Maschinensysteme.

Moderne Werkzeugmaschinen stellen daher ein System dar, welches aus verschiedensten, komplexen, mechatronischen Komponenten und Zusatzsystemen besteht. Nur der Einsatz dieser mechatronischen Systeme ermöglicht es die Kundenwünsche nach einer gesteigerten Produktivität, Genauigkeit und Flexibilität zu bedienen. Die Entwicklung moderner Werkzeugmaschinen somit stellt eine große Herausforderung dar, da für das größte Leistungspotential der mechatronischen Lösung ein optimales Zusammenspiel der elektrischen und mechanischen Bauteile gewährleistet sein muss.

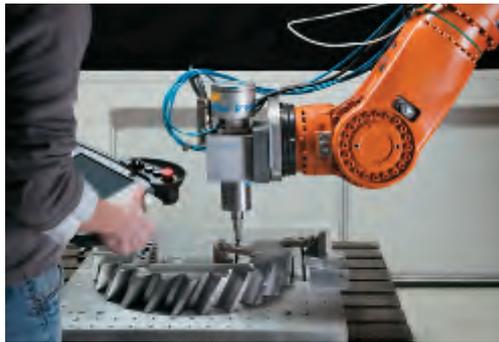


Bild 1 (oben) • Hochdynamische Maschinen für den Einsatz in der Fließfertigung

Bild 2 (links) • Zerspanen mit Industrieroboter

Forschungsschwerpunkte

MECHANISCHE KOMPONENTEN | ANTRIEBSSYSTEME

- Dynamik durch Leichtbau
- Nebenzeiten reduzieren durch hochdynamische Antriebskomponenten

MOTORSPINDELSYSTEME

- Modellierung von Lager, Welle und Zerspanprozess
- Optimierung der Speisung und Regelung des Antriebs

STEUERUNG- UND REGLUNGSSYSTEME

- Aktive Schwingungsdämpfung und aktive Prozessregelung
- Systemidentifikation mittels elektromagnetischer Aktoren

INDUSTRIEROBOTER

- Modellierung von Wechselwirkungen zwischen Industrieroboter und Prozess
- Sensorintegration für die Zerspanung mit Industrierobotern

Mitarbeiter Forschungsgruppe

WERKZEUGMASCHINEN UND KOMPONENTEN

Gruppenleiter Dipl.-Ing. Behzad Jalizi
 Dipl.-Wirt.-Ing. Matthias Berger
 Dipl.-Ing. Kaveh Haddadian
 Dipl.-Ing. Michael Haydn
 Dipl.-Ing. Lars Holland
 M.Sc. Matthias Pischon
 Dipl.-Ing. Robert Rost
 M.Sc. Sebastian Schmidt
 Dipl.-Ing. Tilo Sielaff



K o n t a k t

Dipl.-Ing. Behzad Jalizi

Telefon +49 6151 16-4071

E-Mail jalizi@ptw.

tu-darmstadt.de

ENTWICKLUNG EINER KLEINEN UND KOMPAKTEN HOCHGESCHWINDIGKEITSFRÄSMASCHINE

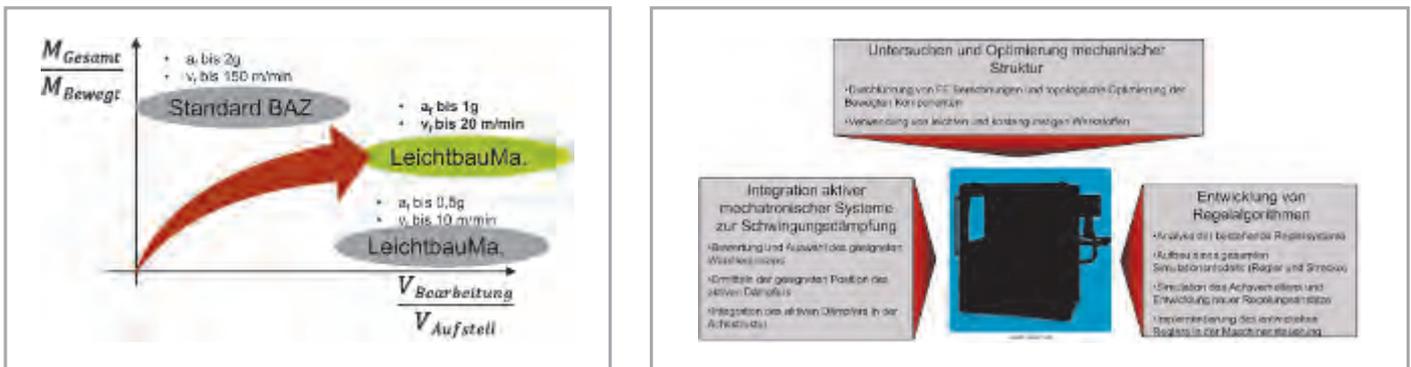
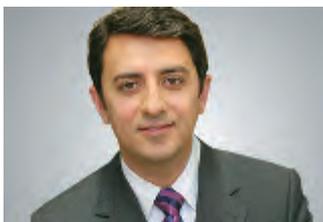


Bild 1 • Ziele (links) und Vorgehensweise (rechts) bei der Entwicklung von kleinen und kompakten Fräsmaschinen

Hohe Funktionsintegration und Komplexität stellen zwei der wichtigsten Eigenschaften heutiger Produkte dar. Kunden fordern vermehrt Produkte mit höchster Funktionsintegration auf kleinstem Raum. Dies ist insbesondere in Branchen und Einsatzgebiete wie z. B. der Medizintechnik, Mechatronik, Optik oder bei der Herstellung von Konsumgütern zunehmend zu beobachten. Die am häufigsten eingesetzten Werkstoffe in diesem Bereich sind Materialien wie z. B. Aluminium, Kunststoffe und Verbundwerkstoffe sowie Acryl und Plexiglas. Auf Grund der geforderten Flexibilität ist die zerspanende Bearbeitung besonders bei kleinen Losgrößen in diesen Einsatzgebieten eines der am stärksten eingesetzten Verfahren. Betrachtet man die Größe der Bauteile, bietet der Einsatz von Standard Bearbeitungszentren signifikante Nachteile bezüglich der Aufstellgröße und Kosten. Aus diesem Grund besteht der Trend hin zu Entwicklung und dem Einsatz von kompakten Maschinen zur Bearbeitung von kleinen Bauteilen. Diese Maschinen besitzen sehr große Vorteile hinsichtlich des Bearbeitungsraums, ihrer Masse sowie der anfallenden Kosten. Sie sind für die Bearbeitung von leicht zerspanbaren Materialien ausgelegt. Die eingesetzten Werkzeuge besitzen einen Durchmesser von 3 mm bis 10 mm. Die Maschinen verfügen in der Regel über eine Hauptspindel mit bis zu maximal 3 KW Leistung und einer max. Drehzahl von 60000 U/min. Die hohen

Drehzahlen der Hauptspindel ermöglichen bei kleinen Werkzeugdurchmessern eine HSC Bearbeitung. Die Anwendung der HSC-Technologie ermöglicht eine sehr genaue und wirtschaftliche Bearbeitung der verwendeten Materialien. Die kompakte und leichte Bauweise dieser Maschinen ermöglicht eine einfache Anpassung der Maschinenanordnung zur Gestaltung eines effizienten Fertigungsprozesses. Dieses Fertigungssystem bietet somit ein hohes Maß an Flexibilität und Produktivität bei gleichzeitig sehr geringen Wegverlusten. Neben den Vorteilen der Leichtbauweise besitzen diese Maschinen besondere Eigenschaften im Vergleich zu Standard-Bearbeitungszentren wie z. B. ein großes Verhältnis der bewegten Massen zur Gesamtmasse. Dieses Verhältnis ist einer der begrenzenden Faktoren bezüglich der Dynamik bei dieser Art der Maschinen, da durch die fehlende Masse die bewegten Komponenten ein schwingungsanfälliges Verhalten aufweisen.

Im Rahmen des durch AIF-Otto von Guericke e.V. geförderten Projektes „DYNAsource“ werden in Zusammenarbeit mit der Datron AG und der Mecatronix GmbH neue Generationen von kompakten Leichtbaumaschinen entwickelt, die eine optimale Masseneffizienz und hohe Dynamik sowie sehr gute Bearbeitungsgenauigkeit aufweisen. Obige Abbildung verdeutlicht das Ziel und die Vorgehensweise in diesem Projekt.



K o n t a k t

Dipl.-Ing. Behzad Jalizi
 Telefon +49 6151 16-4071
 E-Mail jalizi@ptw.
 tu-darmstadt.de



PROJEKTRÄGER



PROJEKTPARTNER



PROJEKTPARTNER

AUTOMATISIERTES ENTGRATEN VON KOMPLEXEN INNENKONTUREN AN HOCHSENSIBLEN BAUTEILEN MIT INDUSTRIEROBOTERN

In Flugzeugen kommen Hydrauliksteuersysteme aus Aluminium und Titan zur Steuerung beweglicher Bauteile zum Einsatz. Diese haben eine hohe Anzahl von sich schneidenden Bohrungen (Querbohrungen). Die bei der Herstellung dieser Querbohrungen entstehenden Grate an der Überschneidungskontur können bis heute nicht zuverlässig automatisiert beseitigt werden. Ein Ablösen des Grates während des Betriebes ist insbesondere bei sicherheitsrelevanten Bauteilen unbedingt zu vermeiden, so dass bis heute ein äußerst zeitaufwendiger manueller Entgratungsprozess durchgeführt werden muss.

Innerhalb des Forschungsvorhabens wurden Versuche durchgeführt Querbohrungen mit Hilfe eines Industrieroboters zu entgraten. Bei den Untersuchungen wurde ein 6-achsiger Knickarmroboter der Firma KUKA vom Typ KR5 sixx eingesetzt. Ein Roboter weist im Vergleich zu einer Werkzeugmaschine eine wesentlich geringere Bahngenauigkeit auf. Daher konnten zur Bearbeitung nicht wie bisher bei den manuellen Entgratarbeiten, Fräswerkzeuge mit Kugelfopf eingesetzt werden, da damit keine ausreichende Qualität erreicht wurde. Daher wurde eine ausführliche Marktrecherche über spezielle Werkzeuge zum Entgraten von Querbohrungen durchgeführt. Die Besten Ergebnisse konnten mit dem Orbitool der Firma J. W. Done erreicht werden. Das Orbitool besteht im Wesentlichen aus einem kugelförmigen Hartmetallfräser und einer Schutzscheibe aus geschliffenem Stahl, die sich am maximalen Durchmesser des Fräasers befindet. Um den Entgratvorgang durchzuführen wird das Werkzeug zuerst entlang der Bohrungsachse in die kleinere Bohrung eingeführt. Dann wird das Werkzeug an die Bohrungsoberfläche bewegt und leicht an den Bohrungskanal gepresst. Das Werkzeug wird dann um seine eigene Achse rotiert und gleichzeitig spiralförmig in die Bohrung hinein bewegt. Sobald das ganze Profil des Fräasers die Kreuzung durchlaufen hat wird das Werkzeug ins Zentrum der Bohrung bewegt und aus dem Werkstück zurückgezogen. Die messtechnischen Untersuchungen zeigten, dass dadurch der Grat vollständig entfernt werden konnte und sich kein Sekundärgrat ausbildet (s. Bild 1).



Bild 1 • Verwendetes Robotersystem, Aufnahme einer unbearbeiteten Bohrungsverschneidung sowie einer entgrateten Bohrung



K o n t a k t

M.Sc. Matthias Pischan

Telefon +49 6151 16-6703

E-Mail [pischan@ptw.](mailto:pischan@ptw.tu-darmstadt.de)

tu-darmstadt.de

Shaping the Future in Metal



Servopressen



Schwenkschneidwerkzeuge



Umformwerkzeuge



Servo-Transfers



Mechanische Pressen



Metallbalgmaschinen

**Vorsprung durch Synergie:
Alles für's Presswerk. Alles aus einer Hand.**



H&T ProduktionsTechnologie

H&T ProduktionsTechnologie GmbH
Gewerbering 26 b · 08451 Crimmitschau
www.ht-pt.com · www.servospindelpresse.com



Die Forschungsgruppen

Zerspanungstechnologie

FORSCHUNGSGRUPPE IM ÜBERBLICK

Die Zerspanungstechnologie sieht sich in den kommenden Jahren deutlich gestiegenen Anforderungen ausgesetzt. Neben der ökonomischen Prozessgestaltung mit hohen Zerspanleistungen ist die gleichzeitige energie- und ressourceneffiziente Auslegung der spanenden Bearbeitung zukünftig unabdingbar. Weiterhin erhöht der Einsatz von immer leistungsfähigeren und hochfesten Konstruktionswerkstoffen den Innovationsdruck auf die Zerspanungstechnologie.

Im Zuge dieser verschärften Randbedingungen gilt es die eingesetzten Werkzeuge und Maschinen sowie die gewählte Technologie und Bearbeitungsparameter zu überdenken, zu optimieren oder gegebenenfalls zu ersetzen, um den ge-

stiegenen Quantitäts- und Qualitätsansprüchen zu genügen. Die Forschungsgruppe Zerspanungstechnologie nimmt sich diesen Herausforderungen an, fokussiert sich dabei auf Zerspanprozesse mit definierter Schneide.



Forschungsschwerpunkte

GUSSBEARBEITUNG IM ANTRIEBSSTRANG

- Ganzheitliche Produktivitätssteigerung von Dreh- und Fräsprozessen
- Einsatz innovativer Kühlmethoden
- Schneidkantengestaltung von Hochleistungsschneidstoffen

TITANZERSPANUNG

- Grundlagenerforschung an Verschleißvorgängen
- Strategien zur wirtschaftlichen Titanzerspannung
- Entwicklung von Kühlschmiermanagementstrategien

BOHREN UND REIBEN MIT HOHER QUALITÄT

- Werkzeugoptimierung von Hochleistungsbohrern und -reibahlen
- Simulation der Bohr- und Reibbearbeitung
- Beherrschung von Unsicherheiten in der Prozesskette Bohren-Reiben

HOCHGESCHWINDIGKEITSBEARBEITUNG

- Werkzeugentwicklung für HSC- und Ultra-HSC-Anwendungen in der Blechbearbeitung
- Steigerung der Bauteilqualität
- Erhöhung der Werkzeug- und Prozesssicherheit

Mitarbeiter Forschungsgruppe

ZERSPANUNGSTECHNOLOGIE

- Gruppenleiter Dipl.-Ing. Patrick Pfeiffer
- Dipl.-Ing. Sebastian Güth
- Dipl.-Ing. Thomas Hauer
- Dipl.-Wirtsch.-Ing. Roland Hölischer
- Dipl.-Ing. Dominik Schäfer
- Dipl.-Ing. Marc Sieber
- M.Eng. Jia Tian
- Dipl.-Wirt.-Ing. Emrah Turan



K o n t a k t

Dipl.-Ing. Patrick Pfeiffer
Telefon +49 6151 16-6624
E-Mail pfeiffer@ptw.
tu-darmstadt.de

ENTWICKLUNG EINES ENTGRATWERKZEUGS FÜR BOHRUNGSVERSCHNEIDUNGEN



K o n t a k t

Dipl.-Ing. Sebastian Güth
 Telefon +49 6151 16-6621
 E-Mail gueth@ptw.
 tu-darmstadt.de

Das Entgraten von Bohrungsverschneidungen spielt bei der Herstellung von komplexen Bauteilen mit innenliegenden Konturen wie sie bspw. in Steuerblöcken im Bereich der Mobilhydraulik (vgl. Bild 1) oder im Bereich des Antriebstrangs bei der automobilen Fertigung vorkommen eine entscheidende Rolle. Nicht entgratete Konturen können speziell in lasttragenden oder dynamisch beanspruchten Systemen während der Nutzungsphase durch ein Ablösen der Grate zu einem Totalausfall des Gesamtsystems führen. Für das Entgraten von innenliegenden Bohrungsverschneidungen gibt es innerhalb der Fertigungstechnik zahlreiche Ansätze die jedoch oftmals mit erheblichen Investitionen einhergehen (bspw. dem thermischen Entgraten oder Strömungsschleifen). Beim Einsatz spanender Verfahren kann hingegen auf eine breite Masse von kostengünstigen Entgratwerkzeugen für einzelne Verschneidungssituationen zurückgegriffen werden, was bei kundenindividuellen Lösungen schnell eine Vielzahl

von Werkzeugen nach sich zieht. Der Umstand, dass hierbei keine Informationen über die tatsächliche Lage der Verschneidungskurve mit in den Prozess einfließen führt zu einer unzureichenden Gratentfernung.

Im vorliegenden Projekt wurde aufgrund dessen ein Werkzeug entwickelt um innenliegende Bohrungsverschneidungen durch die genaue Kenntnis der Lage des Grates prozesssicher zu entgraten. Da bei der Herstellung von Kreuzbohrungen dreidimensionale Verschneidungskurven höherer Ordnung entstehen, die wiederum zu wandelnden Eingriffsbedingungen an der Schneide führen, wird ein steuerungstechnischer sowie ein werkzeugseitiger Ansatz kombiniert. Der steuerungstechnische Ansatz verfolgt dabei das Ziel, die entstehende Verschneidungskurve zu diskretisieren und daraus Wegpunkte für das Werkzeug abzuleiten. Die Maschinenbefehle werden mittels eines Postprozessors generiert. Der translatorischen Werkzeugbewegung zwischen zwei diskretisierten Raumpunkten auf der Verschneidungskurve wird dann eine definierte Rotationsbewegung der Spindel überlagert. Die sich dadurch ergebenden wechselnden Eingriffsbedingungen an der Wirkstelle des Werkzeuges erfordern eine gesonderte Auslegung der Werkzeugschneide.



Bild 1 • Ventilsteuerblock

SFB 805: BEHERRSCHUNG VON UNSICHERHEIT IN LASTTRAGENDEN SYSTEMEN DES MASCHINENBAUS

Ein kennzeichnendes Problem fertigungstechnischer Prozesse ist die natürliche Streuung geometrischer Größen an den gefertigten Bauteilen. Die Abweichung der gemessenen Größen vom eigentlichen Sollwert wird durch eine Vielzahl von Störgrößen im Fertigungsprozess beeinflusst. Neben maschinen- und prozessbedingten Einflussgrößen ist jeder fertigungstechnische Prozess weiteren Unsicherheiten ausgesetzt, die auf das verwendete Material, das Umfeld und den Menschen zurückzuführen sind.

Die Auswirkung dieser Störgrößen auf die Bauteilqualität wird am Beispiel der Reibbearbeitung besonders deutlich. Für die Herstellung einer eng tolerierten Präzisionsbohrung ist das Einbringen einer Vorbohrung unumgänglich. Die geometrischen Abweichungen der Bohrungsform bilden anschließend die Eingangsgröße für den qualitätsbestimmenden Reibprozess, die sich mit den Störgrößen bei der Bohrungsfeinbearbeitung (wie z. B. einem Rundlauffehler der Mehrschneiden-

reibahle) überlagern. Als Konsequenz entsteht eine Differenz zwischen der geforderten und der erzielten Werkstückgeometrie. Vor dem Hintergrund die Auswirkung der auftretenden Störgrößen zu reduzieren, wird im Rahmen des vorliegenden Forschungsvorhaben ein Simulationsmodell zur Vorhersage der Werkstückqualität entwickelt. Das Modell ermöglicht die Veränderung der Werkzeuggeometrie zur Reduzierung der Werkzeugabdrängung durch eine Reduzierung des mechanischen Belastungskollektivs während der Zerspanung. Die entwickelten Werkzeuge ermöglichen die Einhaltung der geforderten Toleranzgrenzen trotz auftretender Störgrößen während der Bearbeitung.

Diese Vorgehensweise reduziert zeit- und kostenintensive Prozessschritte für die Nachbearbeitung von Präzisionsbohrungen in der industriellen Praxis. Dadurch wird ein entscheidender Beitrag zur Senkung der Ausschusskosten und damit zur Reduzierung der Herstellkosten geleistet.



K o n t a k t

Dipl.-Ing. Thomas Hauer
 Telefon +49 6151 16-6621
 E-Mail hauer@ptw.
 tu-darmstadt.de

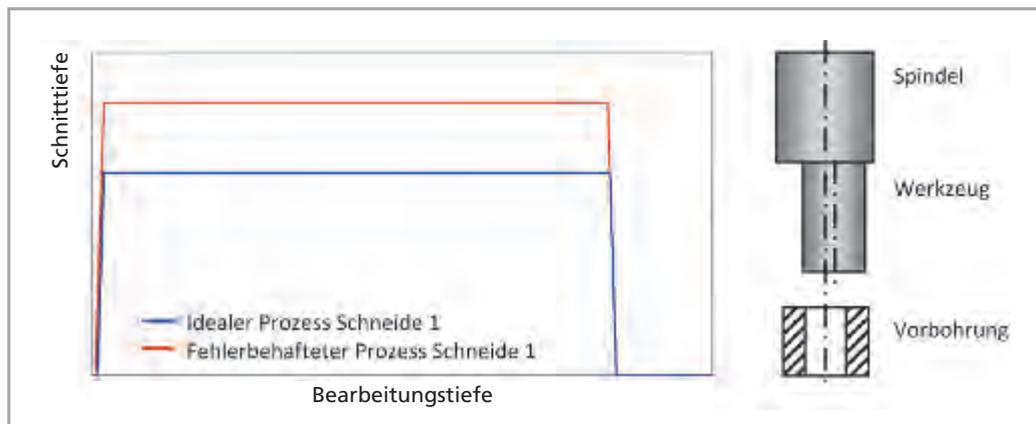


Bild 1 • Qualitative Darstellung der Auswirkung des Rundlauffehlers auf die Schnitttiefe beim Reiben

Die Forschungsgruppen

Mikroproduktion

Bild 1 • Selektiver Laserstrahlschmelzprozess

FORSCHUNGSGRUPPE IM ÜBERBLICK

Die zunehmende Miniaturisierung von Bauteilen erfordert innovative Lösungen im Bereich der Fertigungstechnologie. Parallel zu den hohen Qualitätsansprüchen an die Maßhaltigkeit bis in den einstelligen Mikrometerbereich bestehen entsprechende Anforderungen an die realisierbaren Oberflächengüten bei gleichzeitig steigendem Werkstoffspektrum. Schlüsselbranchen wie etwa der Werkzeug- und Formenbau, die optischen Technologien, die Prozess- und Verfahrenstechnologie oder die Medizintechnik sind nur einige Beispiele, die im Fokus dieser Entwicklungen stehen und für die entsprechende Lösungsansätze entwickelt werden.



K o n t a k t

Dipl.-Ing. Jakob Fischer
Telefon +49 6151 16-6616
E-Mail fischer@ptw.
tu-darmstadt.de

Forschungsschwerpunkte

ENTWICKLUNG INTELLIGENTER PROZESSKETTEN

- Ganzheitliche Betrachtung der dentalen Prozesskette
- Erarbeitung leistungsfähiger CAD/CAM-Strategien
- Entwicklung hybrider Fertigungsprozesse (aufbauend und abtragend)

ADDITIVE FERTIGUNG

- Realisierung funktionsintegrierter Strukturen
- Qualifizierung neuer Werkstoffe
- Mikro Rapid Manufacturing

ULTRAPRÄZISIONSZERSPANUNG

- Werkzeugentwicklung für die Mikrozerspannung
- Optimierung von Bearbeitungsstrategien
- Mikrostrukturierung von Bauteilen und Oberflächen

Mitarbeiter Forschungsgruppe

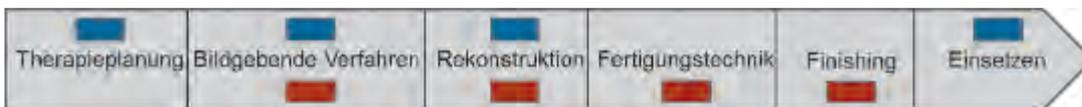
MIKROPRODUKTION

Gruppenleiter Dipl.-Ing. Jakob Fischer
Dipl.-Ing. Sören Dietz
Dipl.-Wirtsch.-Ing. Hanns Stoffregen

INNOVATIONSALLIANZ ZWISCHEN MEDIZIN UND PRODUKTION IN DER DENTALEN TECHNOLOGIE „InnoDent“

In der Finanz- und Wirtschaftskrise 2008/2009 haben zahlreiche Maschinenbauunternehmen die Medizintechnik als neuen Absatzmarkt erschlossen. Zielstellung vieler Hersteller war eine schnellstmögliche Modifizierung der Serienprodukte zum Einsatz auf dem Medizintechnikmarkt. Zahlreiche zahnmedizinische und endoprothetische Produkte wurden präsentiert. Die Folge war ein Automatisierungsschub in den mitarbeiterstärksten Zahntechnikbetrieben (sogenannte Fräszentren) mit vollwertigen Bearbeitungszentren. Die dort eingesetzten Bearbeitungsmaschinen werden von Mitarbeitern mit technischen und zahnmedizinischen Kenntnissen bedient. Aus wirtschaftlichen Betrachtungen geht hervor, dass auf-

Beide Universitäten unterstützten diese Initiative und ermöglichen die gemeinsame Erschließung von Forschungsschwerpunkten in Zusammenarbeit mit der in Hessen konzentrierten dentalen Zulieferindustrie. Schon jetzt wird nach dem Slogan „Prozesse vergleichen – Stärken erkennen“, die industrielle Messtechnik (Optisch, CT) zur Verifizierung von dentalen Scansystemen, welche eine Entspiegelung der Oberfläche voraussetzen, eingesetzt. Die Verbindung zwischen Produkt und Produktionssystem wird zusammen mit weiteren Experten an der TU Darmstadt betrachtet. Im Fokus der Forschung stehen die digitale Produktentstehung, die eingesetzten Datenschnittstellen, sowie der Fertigungsprozess. Weiterhin



grund der geringen Betriebsgröße (<7 Mitarbeiter) bei ca. zwei Drittel aller deutschen Dental-labore das technische Wissen in das Maschinen- und Softwaresystem weitgehend integriert werden muss um Zusatzkosten durch technisch geschultes Fachpersonal zu reduzieren.

Die nötige Prozesssicherheit kann auf zwei Wegen erreicht werden. Zum einen mit so genannten geschlossenen oder „turnkey“ Systemen, welche die gesamte automatisierte Prozesskette aus einer Hand und aufeinander abgestimmt liefern und zum anderen durch offene Systeme, verschiedener Hersteller, wie es im Maschinenbau Stand der Technik ist. Diese Prozesskette, angefangen vom Scanner über das CAD/CAM System für Dentaltechniker bis hin zur Fertigung inkl. Werkzeug- und Werkstückmanagement, muss auf das medizinische Umfeld (Aufstellort und Fachpersonal) abgestimmt werden. Nur mit diesen Randbedingungen kann die patientenindividuelle Serienfertigung für Produkte, bestehend aus Freiformoberflächen wie sie aus dem Werkzeug- und Formen- oder Prototypenbau bekannt sind, prozesssicher und effizient stattfinden.

Neben der Produktionstechnik muss die digitale Produktentstehung (CAD, CAM, Bildverarbeitung) (beides in Bild 1 in rot dargestellt), sowie das medizinische Knowhow am Anfang und Ende der Prozesskette (Bild 1 blau dargestellt) vorhanden sein, um kostengünstige Produktionslösungen zu entwickeln. Dieses interdisziplinäre Wissen wurde mit dem Start der Kooperationsallianz „InnoDent“ zwischen der TU-Darmstadt und der Goethe Universität Frankfurt am Main geschaffen.

werden additive mit abtragenden Fertigungsverfahren (Bild 2) verglichen.

Die Ergebnisse können mit klinischer Forschung validiert werden. Ziel der Kooperation ist es die gesamte Produktentstehung effizienter zu gestalten um hochwertigen Zahnersatz zu produzieren und die Lebensqualität durch Verkürzung der Behandlungsdauer bzw. der Prozesskette für den Patienten zu erhöhen. Unter der Adresse www.innodent.info können Sie sich über weitere Forschungsfelder informieren.



Bild 1 • Prozesskette in der Dentaltechnologie

Bild 2 • Kombination von additiver und abtragender Fertigung zur Produktion von Zahnersatz



K o n t a k t

Dipl.-Ing. Sören Dietz

Telefon +49 6151 16-6620

E-Mail dietz@ptw.tu-darmstadt.de

tu-darmstadt.de



Vollendeter Genuss ist das Ergebnis bester Produkte.

In einem erfolgreichen Maschinenkonzept findet sich
eine leistungsstarke GMN Hochgeschwindigkeitsspindel
- weltweit.



Hochpräzisionskugellager
Spindeltechnik
Freiläufe
Dichtungen

GMN Paul Müller Industrie GmbH & Co. KG
Äußere Bayreuther Str. 230 · 90411 Nürnberg
Phone: 0911.5691-0 · Fax: 0911.5691-221
info@gmn.de

GMN.de

Die Forschungsgruppen

Center für industrielle Produktivität (CiP)

FORSCHUNGSGRUPPE IM ÜBERBLICK

Die Forschungsgruppe CiP fokussiert in ihrer Forschungstätigkeit die Optimierung produktionstechnischer Abläufe unter Verwendung und Weiterentwicklung der Methoden der schlanken Produktion. Den Kern der Aktivitäten dieser Forschungsgruppe stellt die im Jahr 2007 gegründete Prozesslernfabrik dar. Dabei handelt es sich um ein innovatives Aus- und Weiterbildungszentrum, in dem seit Gründung über 2.500 Studenten und 1.000 Mitarbeiter aus der Industrie die wichtigsten Methoden zur Gestaltung effizienter Produktionsprozesse vermittelt wurden. Dies geschieht auf einer Fläche von über 500 m² anhand einer realen kompletten Wertschöpfungskette eines Unternehmens, beginnend beim Wareneingang des Rohmaterials, über die Zerspanung, die Montage, die Qualitätskontrolle, bis hin zum Versandprozess der Fertigwaren.

Neben dem Betrieb der Prozesslernfabrik und den Forschungsaktivitäten im Bereich der schlanken Produktion unterstützt die Forschungsgruppe Unternehmen vor Ort bei deren täglichen Herausforderungen. Typische Industrieprojekte sind hier-

bei die Betreuung von Leuchtturmprojekten in Pilotbereichen der Montage, Zerspanung oder Intralogistik, Schulungen zu ausgewählten Themen oder das Coaching von Mitarbeitern, wie z.B. bei der Einführung eines Shopfloormanagements.

Forschungsschwerpunkte

KOMPETENZENTWICKLUNG FÜR VERBESSERUNGSPROZESSE

- Methoden zur Institutionalisierung von kontinuierlichen Verbesserungsprozessen in der Produktion
- Kompetenzaufbau zur Befähigung von Mitarbeitern in Verbesserungsprozessen

FLEXIBLE TEILEFERTIGUNG

- Entwicklung von ganzheitlichen Konzepten zur flexiblen Teilefertigung in Deutschland
- Produktivitätssteigerung durch Low-Cost-Automation Lösungen in der Zerspanung

SCHLANKE PRODUKTION UND INFORMATIONSTECHNIK

- Simulationsgestützte Analyse und Gestaltung von schlanken Material- und Informationsflüssen
- Unterstützung schlanker Produktionen durch Informationstechnik

FLEXIBLE PRODUKTIONS- UND INTRALOGISTIKSYSTEME

- Gestaltung von innerbetrieblichen Materialflüssen nach Prinzipien der „Just-In-Time“ Produktion
- Planung und Implementierung von getakteten Routenzügen (Milkrun) in der Produktionslogistik

Mitarbeiter Forschungsgruppe

CENTER FÜR INDUSTRIELLE PRODUKTIVITÄT (CiP)

Gruppenleiter Dipl.-Wirtsch.-Ing. Stefan Seifermann
Dipl.-Wirtsch.-Ing. Jörg Böllhoff
Dipl.-Wirtsch.-Ing. Stefan Czajkowski
Dipl.-Wirtsch.-Ing. Jan Cachay
M.Sc. Christian Hertle
M.Sc. Markus Philipp Rößler
Dipl.-Wirtsch.-Ing. Michael Tisch
Dipl.-Ing. Felix Wiegel
Dipl.-Ing. Manuel Wolff



K o n t a k t

Dipl.-Wirtsch.-Ing.
Stefan Seifermann

Telefon +49 6151 16-75305
E-Mail seifermann@ptw.
tu-darmstadt.de

DYNAMO PLV – DYNAMISCHE UND NAHTLOSE INTEGRATION VON PRODUKTION, LOGISTIK UND VERKEHR

Globalisierung, steigende Volatilität und die Forderung nach mehr Nachhaltigkeit haben einen zunehmenden Einfluss auf Produktions-, Logistik- und Verkehrssysteme. Insbesondere die Schnittstellen zwischen den einzelnen Bereichen sehen sich neuen Herausforderungen ausgesetzt. In der Produktion sollen beispielsweise Just-in-Time- oder Just-in-Sequence-Konzepte geringere Bestände und damit kürzere Durchlaufzeiten und mehr Flexibilität ermöglichen. Durch die Verbreitung dieser Ansätze ergeben sich jedoch auch Effekte für die angrenzenden Bereiche: Von LKWs überfüllte Autobahnen und Raststätten sind ein deutlicher Hinweis dafür, dass auch die öffentliche Hand in die Planung und Steuerung solcher Konzepte mit einbezogen werden muss. Damit eine angemessene Dynamik und Reaktionsfähigkeit erreicht werden kann, müssen Rahmenbedingungen der angrenzenden Teilsysteme bekannt, quantifiziert darstellbar und für die Zukunft prognostizierbar sein. Um diese komplexen Systeme aufzubrechen und besser zu verstehen, ist es notwendig, durch interdisziplinäre Betrachtungen ein integriertes Produktions-, Logistik-

und Verkehrsmodell zu schaffen, welches in der Lage ist, Wechselwirkungen zwischen den Einzelsystemen zu berücksichtigen und Veränderungen zu prognostizieren.

Das Forschungsprojekt „Dynamo PLV – Dynamische und nahtlose Integration von Produktion, Logistik und Verkehr“ adressiert eben diese Fragestellungen. Es wird im Rahmen des hessischen Förderprogramms LOEWE (Landes-Offensive zur Entwicklung Wissenschaftlich-ökonomischer Exzellenz) gefördert. Beteiligte Partner sind verschiedene Fachgebiete und Professoren der TU Darmstadt sowie der European Business School (EBS). Ziel des Forschungsprojektes ist es, Wirtschaft und Politik Methoden und Instrumente bereitzustellen, die einen Entscheidungsprozess zur nahtlosen Gestaltung der Güter- und Informationsflüsse in Produktion, Logistik und Verkehr hin zu einem Gesamtoptimum ermöglichen. Das PTW erforscht dabei die Bereiche „Flexible Intralogistik“ und „Flexible Produktion“. In diesem Zusammenhang wurde am PTW eine Professur für Intralogistik eingerichtet.



K o n t a k t

Dipl.-Ing. Felix Wiegel
Telefon +49 6151 16-6823
E-Mail wiegel@ptw.tu-darmstadt.de

Bild 1 • Blick in die Prozesslernfabrik des PTW



**IDEFIX: INNOVATIVE LERNMODULE UND LERNFABRIKEN
- ENTWICKLUNG EINER NEUARTIGEN WISSENSPLATTFORM
FÜR DIE PRODUKTIONSEXZELLENZ VON MORGEN**

Schnelles und vor allem eigenständiges Lernen produktionstechnischer Zusammenhänge, die Identifikation von Innovationen und Trends sowie die Befähigung zur nachhaltigen Implementierung dieser neuen Erkenntnisse leisten einen wesentlichen Beitrag zur Sicherung unseres Produktionsstandortes.

Durch den Einsatz der Innovation Lernfabrik wurden bereits erste positive Erfahrungen beim Aufbau von Fähigkeiten und Kompetenzen gesammelt. Der Vorteil dieser neuartigen Lernumgebung liegt insbesondere im Realitätsgrad und der damit verbundenen Praxisnähe sowie der unmittelbaren Übertragbarkeit. Diese Innovation hat zwar in Form mehrerer Pilotfabriken bereits an Hochschulen und in der Industrie zunehmend an Verbreitung gefunden, aufgrund der individuellen Einzelansätze fehlt es jedoch bisher an einer Systematisierung, die die Potenziale der Innovation voll auszuschöpfen vermag.

Das PTW hat ein solches Pilotkonzept vor fünf Jahren realisiert und bindet es seitdem in For-

schung und Lehre ein. Im Rahmen des Forschungsprojektes soll durch die Zusammenarbeit mit dem Arbeitsbereich für Technikdidaktik (TUD) sowie die Industrie die Verwert- und Übertragbarkeit der Innovation Lernfabrik erschlossen, verbessert und umgesetzt werden. Übergreifendes Ziel ist dabei, innovative und gleichermaßen marktfähige Gesamtkonzepte für den Aufbau von Lernfabriken zu entwickeln.

Im Einzelnen sollen hierbei zunächst durch Expertenbefragungen die erforderlichen bzw. erwarteten Kompetenzen für eine zukunftsfähige Produktionstechnik geklärt werden, anschließend auf Basis empirischer Erhebungen die Varianten und Erfolgsfaktoren bestehender Pilotansätze aus mehreren Perspektiven geklärt werden sowie über marktanalytische Ansätze der nationale und internationale Bedarf an Lernfabriken ermittelt werden. Neben einer Evaluierung der entwickelten Systematik wird gegen Ende der Projektlaufzeit die Verwertungsphase durch die Überführung in ein Geschäftsmodell zum Aufbau und Betrieb von Lernfabriken eingeleitet.



K o n t a k t

Dipl.-Wirtsch.-Ing. Jan Cachay
 Telefon +49 6151 16-6551
 E-Mail cachay@ptw.tu-darmstadt.de

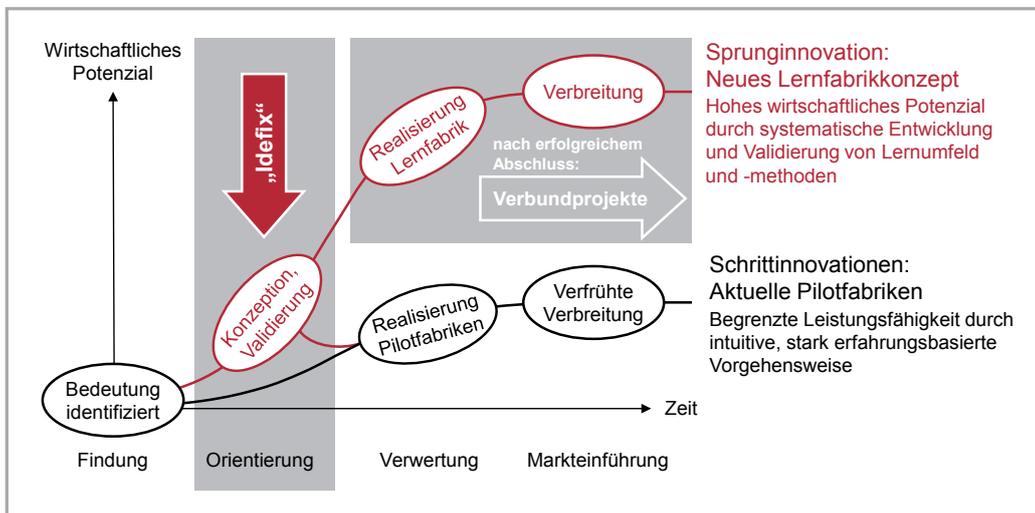


Bild 1 • Wissens- und Technologietransferprozess für Lernfabriken und deren Didaktikkonzepte

MES unterstützt Lean Production

Nutzen für Industrie und Forschung

ALS FÜHRENDER HERSTELLER eines Manufacturing Execution Systems (MES) setzt die MPDV Mikrolab GmbH aus Mosbach die MES-Lösung HYDRA in der Prozesslernfabrik CiP (Center für industrielle Produktivität) an der TU Darmstadt (PTW) ein – neue Methoden und Werkzeuge für eine effiziente Fertigung können unter realen Bedingungen getestet werden.



Abbildung 1 • In der Prozesslernfabrik CiP beschäftigen sich Industrie und Forschung gemeinsam mit Lean Production Methoden.



Abbildung 2 • Lean Production meets Lean IT – Ein Werker meldet einen Arbeitsgang mittels Barcode am HYDRA-Terminal an.



Abbildung 3 • Forschungsgruppe eKanban – MPDV entwickelt zusammen mit ihren Kunden sowie Mitarbeitern der Prozesslernfabrik, neue, praxisnahe Lösungen für aktuelle Fragestellungen in der Produktion.

Der globale Wettbewerb, dem sich Industrieunternehmen stellen müssen, ist hart. Um zu überleben, benötigen sie moderne Technologien. Eine dieser Schlüsseltechnologien sind MES: Sie helfen den Unternehmen dabei, Schwachstellen zu identifizieren und zu eliminieren, Prozesse zu optimieren sowie Ressourcen effizient einzusetzen – kurz gesagt: effizienter zu produzieren.

MPDV ist in diesem Umfeld Vorreiter und weltweit mit vollumfänglichen MES-Lösungen nach VDI-Richtlinie 5600 vertreten. Zusätzlich bietet MPDV mit der Unternehmensberatung MPDV Campus nicht nur Unterstützung im Bereich Lean Production, sondern insbesondere Know-How bezüglich der Kombination aus Lean-Methoden und MES-Systemen (Lean IT).

Um immer am Puls der Zeit zu sein und jederzeit ganzheitliche Lösungen (Lean & MES) auf dem neuesten Stand der Technik anzubieten, beteiligt sich MPDV permanent an Forschungsprojekten. Ein Beispiel dafür ist die Prozesslernfabrik CiP der TU Darmstadt.

Seit Eröffnung der Prozesslernfabrik ist die MES-Lösung HYDRA von MPDV ein zentraler Bestandteil der Bildungs- und Forschungsinitiative. HYDRA unterstützt die Prozesse des Lean Production durch Bereitstellung der nötigen Transparenz im

Produktionsprozess. Jochen Schumacher (Leiter MPDV Campus) erklärt: „Durch den Einsatz des MES HYDRA kann die Prozesslernfabrik CiP den Mitarbeitern von Industrieunternehmen unter realen Bedingungen zeigen, wie ein Manufacturing Execution System Lean Production-Ansätze effizient unterstützen kann.“

Prof. Dr.-Ing. Eberhard Abele, Leiter des Instituts für Produktionsmanagement, Technologie und Werkzeugmaschinen der TU Darmstadt bestätigt den gemeinsamen Nutzen der Kooperation: „Wir wollen in Zukunft im Rahmen dieser Partnerschaft gemeinsam neue Wege im Bereich der MES-Systeme gehen und diese Kenntnisse auch unseren Absolventen schon im Rahmen ihrer Ausbildung mitgeben. Damit sollen künftige Fertigungsplaner, Betriebsingenieure und Produktionsverantwortliche umfassend die Möglichkeiten zukünftiger MES-Lösungen kennenlernen.“

Im Rahmen der Prozessfabrik CiP verfolgt MPDV zusammen mit der TU Darmstadt derzeit zwei Projekte zu den aktuellen Themen „eKanban“ und „Kennzahlen“. Beide Projekte dienen sowohl der praxisnahen Erweiterung der MES-Lösung HYDRA als auch der Entwicklung neuer Lean Production-Methoden. Letztendlich bietet MPDV damit wieder einen Nutzen für Industrie und Forschung.

K o n t a k t

MPDV Mikrolab GmbH
Naja Neubig, Marketing
Gewerbepark Hardtwald 6
D-68723 Oftersheim
Telefon: +49 6202 9335-0
Internet: www.mpdv.de
Mail: n.neubig@mpdv.de

Effizienter Produzieren mit MES-Lösungen von MPDV

MPDV ist ein innovatives, international ausgerichtetes Unternehmen mit 190 Mitarbeitern. Mit mehr als 30 Jahren Erfahrung zählen wir zu den führenden Anbietern von Manufacturing Execution Systemen (MES).

MES-Lösungen helfen Industrieunternehmen effizient zu produzieren. Unsere Systeme erfassen, verarbeiten und werten Daten der Bereiche Fertigung, Personal und Qualität aus. So schaffen unsere MES-Systeme Transparenz im Unternehmen und spüren Verbesserungspotenziale auf – damit lässt sich die Wirtschaftlichkeit nachhaltig steigern.

Neben der Entwicklung von Systemlösungen beschäftigt sich MPDV mit Fragen der Wirtschaftlichkeit im modernen Fertigungsumfeld. Der **MPDV Campus** ist eine Unternehmensberatung für produzierende Unternehmen. Im Zentrum stehen Lean Production und dazu gehörende Methoden und Softwaretools für mehr Wirtschaftlichkeit.

Um die Leistungsfähigkeit unseres Unternehmens zu sichern, suchen wir **qualifizierte Mitarbeiter**. Unsere Stellenangebote finden Sie unter www.mpdv.de!



Nutzgrade erhöhen



Energiekosten senken



Termintreue verbessern



Traceability und Qualität garantieren



Lagerbestände minimieren



Personaleinsatz optimieren



Controlling-Kennzahlen

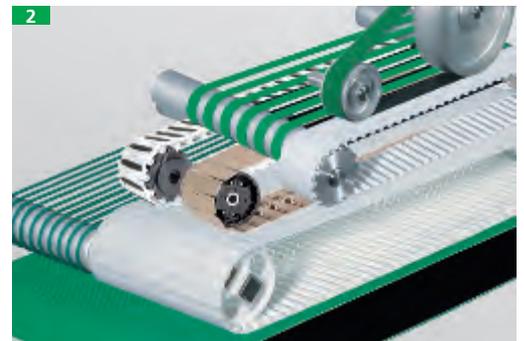
Habasit GmbH – Firmenkurzportrait

Habasit GmbH – Qualität und Service im Dienste der Kunden

Habasit, mit Hauptsitz in der Schweiz, ist der weltweit führende Hersteller von Transport- und Prozessbändern sowie Antriebsriemen. Ergänzt werden diese Produkte durch Kunststoffmodulbänder und Zahnriemen aus Polyurethan.

Abbildung 1 • Auch für anspruchsvolle Anforderungen die perfekte Lösung: Hier beispielsweise ein Lebensmittelband für enge Umlenkungen (Messerkanten).

Abbildung 2 • Ob Gewebeband oder Kunststoff-Modulband, ob Antriebsriemen, Zahnriemen oder Kunststoffketten: Das Habasit Portfolio bietet die passenden Produkte.



Möchten Sie einmal Teil eines weltweit führenden Unternehmens sein?

Dann sammeln Sie bei uns erste Erfahrungen während eines Praktikums, oder bewerben Sie sich um eine unserer Diplomandenstellen.



Habasit ist Weltmarktführer im Bereich der Antriebsriemen und Transportbänder aus Kunststoff. Vielfältiges Zubehör und individueller Service ergänzen unsere Angebotspalette. **Unsere 3500 Mitarbeiter kümmern sich weltweit darum, unseren Kunden die besten Lösungen zu bieten.**

Habasit GmbH
Tel.: +49 (0)6071 969-0
info.de@habasit.com



Derzeit beschäftigt das Unternehmen in Deutschland rund 250 Mitarbeiter. Im Bereich der Antriebs- und Transporttechnik bieten wir eine moderne, teilautomatisierte Konfektionierung, eine umfangreiche Lagerhaltung und qualifiziertes Servicepersonal. Für unsere Kunden bedeutet dies ein breites Produkt- und Lösungsangebot aus einer Hand, einen hervorragenden Service und kürzeste Reaktionszeiten. Wir sind bereit – testen Sie uns!

Industriebereiche

Die Habasit Bänder und Antriebsriemen spielen bei der industriellen Verarbeitung, bei Materialtransport oder Prozessabläufen eine wichtige Rolle in nahezu allen Industriebereichen, wie beispielsweise **Nahrungsmittel und Getränke, Druck und Papier, interne Warentransporte (Materials Handling), Holz, Textil, Stein, Kunststoffe usw.**

Produktprogramm Habasit

- **HabaFLOW®** Transport- und Prozessbänder auf Gewebebasis
- **HabasitLINK®** Plastik-Modulbänder
- **HabaCHAIN®** Kunststoff- Scharnierkettenbänder
- **HabaSYNC®** Zahnriemen
- **HabaDRIVE®** Antriebsriemen
- Maschinenbänder
- Seamless Belts
- Rundriemen
- Profile, Werkzeuge etc.

K o n t a k t www.habasit.de ■ info.de@habasit.com

Die Forschungsgruppen

Management industrieller Produktion (MiP)

FORSCHUNGSGRUPPE IM ÜBERBLICK

Produzierende Unternehmen stehen unter hohem Druck, die Kundenanforderungen unter den Gesichtspunkten Qualität, Kosten und Lieferzeit bestmöglich zu erfüllen. Hierbei sind sie darauf angewiesen, dass die optimale Gestaltung des Produkts und des Produktionsprozesses unter Berücksichtigung einer Vielzahl von Einflussfaktoren und deren Zusammenhänge erfolgt.

Die Gruppe „Management industrieller Produktion“ untersucht Entwicklungen auf der Prozessebene in der Produktion. Dabei stehen insbesondere Strategie-, Planungs-, Produktions- und Serviceprozesse im Fokus der Betrachtungen. Daneben werden in der Forschungsgruppe Studien zu wesentlichen Zukunftsfeldern und Trendthemen der Produktion erarbeitet. Exemplarisch seien hier das „Handbuch Globale Produktion“, die Studie „Made in Germany – Erfolgsfaktoren am Produktionsstandort Deutschland“, das „Handbuch zum Schutz vor Produktpiraterie im Maschinen- und Anlagenbau“, die Studie „Zukunft der Produktion“ sowie die Studie „Technischer Strukturwandel und Auswirkungen auf die Zerpannungstechnologie“ genannt.

Die Anwendungsnähe wird auch in dieser Forschungsgruppe durch bilaterale Forschungsprojekte garantiert, in denen konkrete Problemstellungen in Industrieunternehmen betrachtet werden. Typische Aufgabenstellungen sind die Verkürzung der Durchlaufzeiten, Erhöhung der Kosteneffizienz und Unterstützung bei der Auswahl geeigneter Maschinen- und Automatisierungslösungen. Daneben wird eine Unterstützung der Unternehmen im Bereich der Materialflusssimulation angeboten.

Mitarbeiter Forschungsgruppe

MANAGEMENT INDUSTRIELLER PRODUKTION (MiP)
Gruppenleiter Dipl.-Wirtsch.-Ing.
Philipp Kuske
Dipl.-Kfm. Florian Albrecht
Dipl.-Wirtsch.-Ing. Laura Faatz
M.Eng. Eugenia Gossen
Dipl.-Ing. Nicola-Désiree Krebber

Forschungsschwerpunkte

SCHUTZ VOR PRODUKTPIRATERIE

- Integrierte technische und organisatorische Know-how-Schutzlösungen für den Maschinen- und Anlagenbau
- Entwicklung technischer Lösungen für Komponenten der Werkzeugmaschine
- Entwicklung nachhaltiger Bewertungsmethodiken und Strategien zur sicheren Auswahl der richtigen technischen Lösungen und optimalen Allokation begrenzter Ressourcen
- Organisation des Know-how-Schutzes im Unternehmen

OPTIMALES WERKZEUGMANAGEMENT ZUR VERFÜGBARKEITSERHÖHUNG

- Simultane Betrachtung von Werkzeugwechselstrategien für Dreh-, Schleifmaschinen und Bearbeitungszentren
- Organisation der Werkzeugbereitstellung und Entwicklung optimaler Werkzeugbereitstellungskonzepte
- Erweiterung von Werkzeugwechselstrategien um technische und organisatorische Maßnahmen
- Optimierung des Werkzeugportfolios für bestehende Fertigungsaufgaben

INTEGRIERTE FABRIKPLANUNG UND PRODUKTIONSSYSTEMGESTALTUNG

- Anforderungen an Werkzeugmaschinen und an das Werkzeugmanagement
- Wandlungsbefähiger bei Lieferantenentwicklungen und Beschaffung
- Materialflusssimulation und -optimierung
- Standortgerechte Betriebsmittelbeschaffung



Bild 1 • Das Buch Zukunft der Produktion gibt einen strukturierten Überblick der produktionsseitigen Fragestellungen und Herausforderungen der Zukunft.



K o n t a k t

Dipl.-Wirtsch.-Ing.
Philipp Kuske
Telefon +49 6151 16-6618
E-Mail kuske@ptw.
tu-darmstadt.de

CAMP • CENTRUM FÜR ANGEWANDTE METHODEN GEGEN PRODUKTPIRATERIE



K o n t a k t

**M. Eng.
Eugenia Gossen**
Telefon +49 6151 16-5256
E-Mail gossen@ptw.
tu-darmstadt.de

Produktpiraterie ist schon seit langem ein schwerwiegendes Problem der Originalhersteller und Innovationsführer und nimmt jedes Jahr zu. Eine Studie des VDMA belegt, dass im Jahr 2012 67% der befragten Unternehmen von Produktpiraterie betroffen sind. Der geschätzte Umsatzverlust liegt für 2011 bei 7,9 Milliarden Euro im deutschen Maschinen- und Anlagenbau.



K o n t a k t

**Dipl.-Ing.
Nicole-Désiree Krebber**
Telefon +49 6151 16-75368
E-Mail krebber@ptw.
tu-darmstadt.de

Aus diesem Grund forscht das PTW zu Know-how-Schutzstrategien für den Maschinen- und Anlagenbau und gründete das „Centrum für Angewandte Methoden gegen Produktpiraterie“ (CAMP).

Folgende Ziele hat sich CAMP gesetzt:

- Bündeln der Kompetenzen der Partner aus Industrie und Forschung in den Bereichen technische und organisatorische Schutzmaßnahmen
- Risikobewertung und technische Schutzmaßnahmen sowie gewerbliche
- Schaffung eines ganzheitlichen Produktschutzes
- Kooperation im Rahmen von Forschungsprojekten
- Erfahrungsaustausch im Netzwerk
- Schulung und Beratung für betroffene Unternehmen

Zielgruppe für das Netzwerk sind Unternehmen des Maschinen- und Anlagenbaus. Auf Basis der Erkenntnisse einer Studie bei Unternehmen des Maschinenbaus wurden folgende neue Forschungsprojekte angestoßen:

1. Methodik zur Gestaltung einer Know-how-Schutzstrategie
2. Know-how-Schutz in verteilten Entwicklungsprojekten
3. Technischer Schutz von elektronischen Komponenten

Für den jährlichen Mitgliedsbeitrag von 500 € wird gemeinsame Forschung und Entwicklung im Bereich des Know-how-Schutzes, ein moderierter 1-Tages-Workshop im Unternehmen zur Analyse der wichtigsten Schwachstellen, exklusiver Zugang zum Netzwerk CAMP und jährlich zwei Netzwerktreffen mit Erfahrungsaustausch und Best-Practice-Vorträgen geboten.

Weitere Informationen unter:
www.camp.tu-darmstadt.de

Die Forschungsgruppen

Umweltgerechte Produktion

FORSCHUNGSGRUPPE IM ÜBERBLICK

Steigende Energiepreise, zunehmend verschärfte gesetzliche Vorgaben bezüglich CO₂-Emissionen, eine wachsende Umweltverantwortung sowie das zunehmende Umweltbewusstsein beim Kunden stellen produzierende Unternehmen vor neue Herausforderungen. Aus diesen Gründen kommt insbesondere der Energieeffizienz in der Produktion eine wachsende Bedeutung zu.

Die Forschungsgruppe Umweltgerechte Produktion befasst sich mit der Entwicklung von Methoden und technischen Lösungen zur Erreichung einer möglichst energie- und ressourceneffizienten Produktion. Dabei liegt ein Fokus der Betrachtungen auf Energieeffizienz von spanenden Produktionsmaschinen. In verschiedenen Forschungsprojekten werden auf mehreren Betrachtungsebenen ausgerichtete Simulationslösungen entwickelt, die in der energieeffizienten Maschi-

nenentwicklung, der Produktionsplanung oder der Maschinensteuerung Einsatz finden. So werden Einsparpotenziale identifiziert und daraus Bewertungsmethoden zur energieeffizienten Gestaltung von Produktionsmaschinen entwickelt. Über einzelne Maschinen hinausgehend wird die Fragestellung einer ganzheitlichen energetischen Optimierung gesamter Prozessketten durch Analyse von Effizienzpotentialen und einer Verknüpfung der einzelnen Fertigungsprozesse untersucht.

Forschungsschwerpunkte

ENERGIE- UND RESSOURCENEFFIZIENTE PRODUKTION

- Simulation des Energieverbrauchs von Produktionsprozessen
- Effizienzoptimierung von Prozessketten
- Energieoptimale Planung von Produktionsanlagen
- Ganzheitliche Optimierung und energetische Verknüpfung von Prozessen, Infrastruktur und Gebäudetechnik

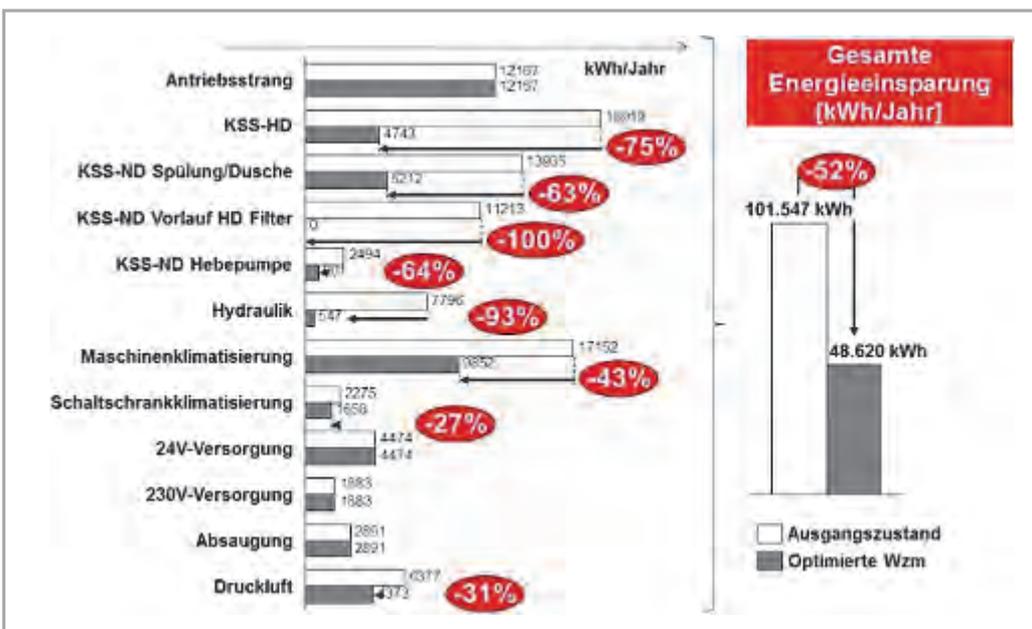
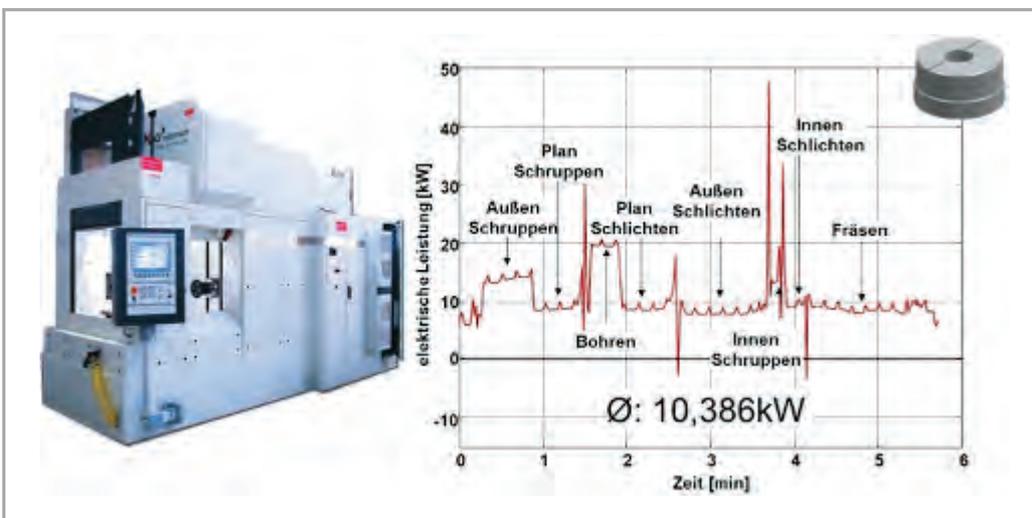
ENERGIEEFFIZIENZ SPANENDER WERKZEUGMASCHINEN

- Energiesimulation von Werkzeugmaschinen
- Analyse und Bewertung von Effizienzmaßnahmen
- Energierückgewinnung und thermische Optimierung

Mitarbeiter Forschungsgruppe

UMWELTGERECHTE PRODUKTION

Gruppenleiter Dipl.-Ing. Sebastian Schrems
Dipl.-Wirtsch.-Ing. Martin Beck
M.Sc. Vitali Dejkun
Dipl.-Ing. Christian Eisele
Dipl.-Wirtsch.-Ing. Philipp Schraml



K o n t a k t

Dipl.-Ing. Sebastian Schrems
 Telefon +49 6151 16-70848
 E-Mail schrems@ptw.tu-darmstadt.de

η-FABRIK: ENERGIEEFFIZIENZ GANZHEITLICH BETRACHTEN

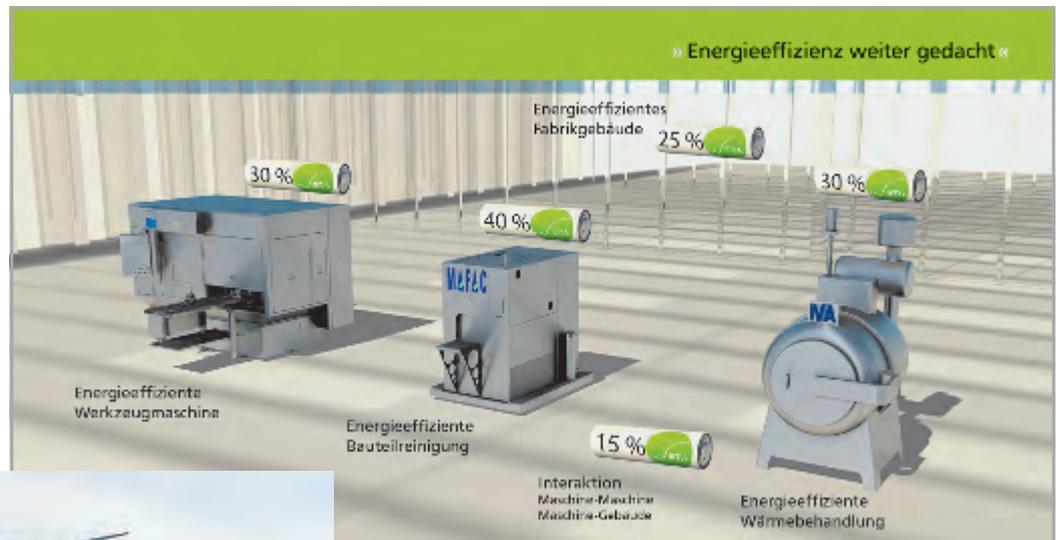


Abbildung 2 • Blick auf die η-Fabrik



K o n t a k t

Dipl.-Wirtsch.-Ing.

Martin Beck

Telefon +49 6151 16-6619

E-Mail beck@ptw.tu-darmstadt.de

tu-darmstadt.de

Lösungen für eine energieeffiziente Gestaltung von Produktionsmaschinen haben in Vergangenheit eine wachsende Nachfrage erfahren. Dies begründet sich vor allem in steigenden Kosten für Energie in der industriellen Produktion. Bereits heute sind Einsparungen in der Höhe von 50% beim Gesamtenergieverbrauch von Produktionsmaschinen zu realisieren. Die Einsparung bei einer konventionellen Werkzeugmaschine, wie sie beispielsweise in der Automobilindustrie eingesetzt wird, kann bis zu 50.000 KWh pro Jahr betragen.

Über die bisher bekannten Effizienzmaßnahmen hinaus liegt in der Weiternutzung der beim Maschinenbetrieb entstehenden Abwärme ein bisher noch kaum erschlossenes Energieeffizienzpotenzial. Um diese Einsparungen zu realisieren, ist eine vernetzte Betrachtung der Produktionsmaschinen, der technischen Gebäudeinfrastruktur und des Gebäudes selbst notwendig.

Zu diesem Zweck hat sich eine Forschergruppe an der Technische Universität Darmstadt bestehend aus Wissenschaftlern verschiedener Fachgebiete des Maschinenbaus, Bauingenieurwesens und der Architektur zusammengesprochen, um im Forschungsprojekt „η-Fabrik“ eine energieeffiziente Modellfabrik zu entwickeln, welche die

thermische als auch elektrische Interaktion der Maschinen untereinander ermöglichen, aber auch die zusätzliche Integration des Fabrikgebäudes in die Maschineninteraktion betrachtet. Um die Praxisrelevanz der Forschungsinhalte sicherzustellen, wurde die in der η-Fabrik abgebildete Prozesskette gemeinsam mit unserem Projektpartner Bosch Rexroth ausgewählt und beinhaltet die in metallverarbeitenden Betrieben typischen Prozessschritte: Weichbearbeitung, Wärmebehandlung, Hartbearbeitung sowie diverse Zwischen- und Endreinigungsprozesse. Die ungenutzte Abwärme der Wärmebehandlung soll im Rahmen der η-Fabrik als Wärmequelle fungieren, um den Wärmebedarf der Reinigungsanlagen und den Kältebedarf der Werkzeugmaschinen (mittels Absorptionskälteanlage) zu decken und die Hallenklimatisierung zu unterstützen.

Ähnlich dem Konzept der Prozesslernfabrik ist für die η-Fabrik eine dreigliedrige Nutzung am PTW vorgesehen: Neben verschiedenen Forschungsaktivitäten zum Thema Energieeffizienz soll die η-Fabrik als Grundlage für die Ausbildung des ingenieurwissenschaftlichen Nachwuchses an der TU Darmstadt und der Weiterbildung von Kompetenzträgern in der Industrie Verwendung finden.

Abgeschlossene Dissertationen



METHODE ZUR ERMITTLUNG VON STANDORTSTRUKTURALTERNATIVEN IN MASCHINENBAUUNTERNEHMEN



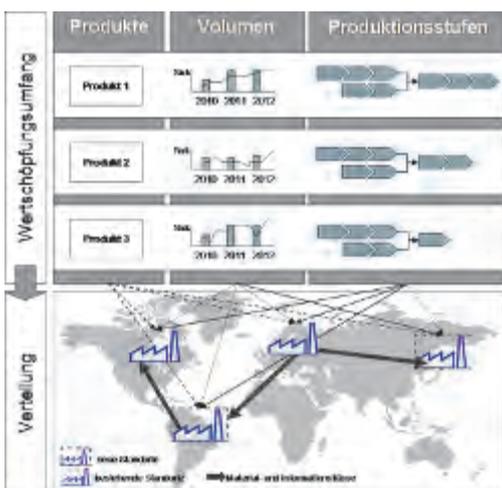
Josef Ernst

Die Dissertation stellt für Maschinenbauunternehmen eine Methode bereit, mit der sinnvolle Alternativen während der Standortstrukturplanung ermittelt werden können. Dabei werden unter Standortstrukturalternativen unterschiedliche Möglichkeiten verstanden, wie der unternehmensinterne Wertschöpfungsumfang auf bestehende oder neu zu gründende Standorte verteilt werden kann.

Bestehende Ansätze zur Standortstrukturplanung konzentrieren sich meist auf die Phase der Alternativenbewertung und gehen implizit davon aus, dass die zu bewertenden Alternativen bereits vorliegen; die der Bewertung vorausgehende Phase der Alternativenermittlung wird meist vernachlässigt. Gerade aber die systematische Herleitung von Standortstrukturalternativen stellt die notwendige Voraussetzung dar, richtige Entscheidungen bzw. Bewertungen im Zuge der Standortstrukturplanung vornehmen zu können.

Zur Ermittlung von Standortstrukturalternativen verwendet die hier entwickelte Methode dabei Fuzzy Cognitive Maps (FCMs) und genetische Algorithmen. Fuzzy Cognitive Maps basieren in ihrer Grundidee auf einer grafischen Abbildung des Wissens über ein System durch einfache kausale Ursache-Wirkungs-Diagramme. Sie sind allerdings durch die Konzepte der Fuzzy-Set-Theorie und der künstlichen neuronalen Netze ergänzt, wodurch es möglich wird, diese qualitativen Ursache-Wirkungs-Diagramme durch mathematisch formalisierbare Verfahren auszuwerten. Durch Anwendung genetischer Algorithmen auf die Fuzzy Cognitive Maps können für die Planungssituation optimale Standortstrukturalternativen ermittelt werden.

Fuzzy Cognitive Maps und genetische Algorithmen werden in der Methode in ein durchgängiges Vorgehen integriert, das sich in drei Phasen unterteilt. Die erste Phase dient der Problemdefinition, in der ausgehend von einer Ist-Aufnahme der Planungsumfang für die Ermittlung von Standortstrukturalternativen festgelegt wird. In der zweiten Phase werden die standortstrukturrelevanten Einflussfaktoren erarbeitet und in einem FCM-Modell dargestellt. Eine abschließende Modellanalyse in der zweiten Phase ermittelt die ideale Standortstruktur und ermöglicht einen Vergleich mit der aktuellen Standortstruktur. Die dritte Phase beinhaltet als Optimierungsaufgabe die Distanzminimierung zwischen idealer und aktueller Standortstruktur unter Berücksichtigung der Ziele, die mit der Standortstrukturplanung verbunden sind. Somit gewährleistet die Methode, dass einerseits der gesamte Lösungsraum möglicher Standortstrukturalternativen durchsucht wird, und dass andererseits die ermittelten Standortstrukturalternativen optimal in Hinsicht auf die Zielsetzungen der Standortstrukturplanung sind.



Für die Durchsuchung des prinzipiell denkbaren Lösungsraumes und die Verdichtung auf die in der Entscheidungssituation sinnvollsten Standortstrukturalternativen eignen sich insbesondere mathematische Optimierungsverfahren, wobei diese Verfahren allerdings auf quantitativ formulierbare Faktoren und Wirkzusammenhänge beschränkt sind. In der frühen Phase der Alternativenermittlung aber liegen die zu berücksichtigenden Planungsgrößen und deren Wirkzusammenhänge größtenteils nur in einer qualitativ beschreibbaren Form vor.

Um dennoch die Vorteile der mathematischen Optimierung nutzen zu können, wurde in dieser Arbeit ein Ansatz entwickelt, der eine qualitative Modellierung der Entscheidungssituation mit Verfahren der mathematischen Optimierung kombiniert.

DER MILKRUN IN DER PRODUKTIONSLOGISTIK

Produzierende Unternehmen sehen sich heute den Trends zur Globalisierung, der Zunahme der Variantenvielfalt von Produkten und Prozessen sowie der gleichzeitigen Verkürzung der Produktlebenszyklen gegenüber. Sie führen daher Methoden der Lean Production ein, um die Effizienz und Flexibilität der Produktionsprozesse zu steigern und ihre Wettbewerbsfähigkeit zu erhöhen. In diesem Zusammenhang wird die Produktion nach dem Fließprinzip organisiert und der Einsatz eines Milkrun in der Produktionslogistik gefordert. Durch den Milkrun soll die Materialversorgung in kurzen Zyklen erfolgen und Bestände reduziert werden. Die Bündelung von Transporten soll diesem Konzept dabei einen Effizienzvorteil gegenüber anderen Konzepten wie dem Direktverkehr verschaffen.

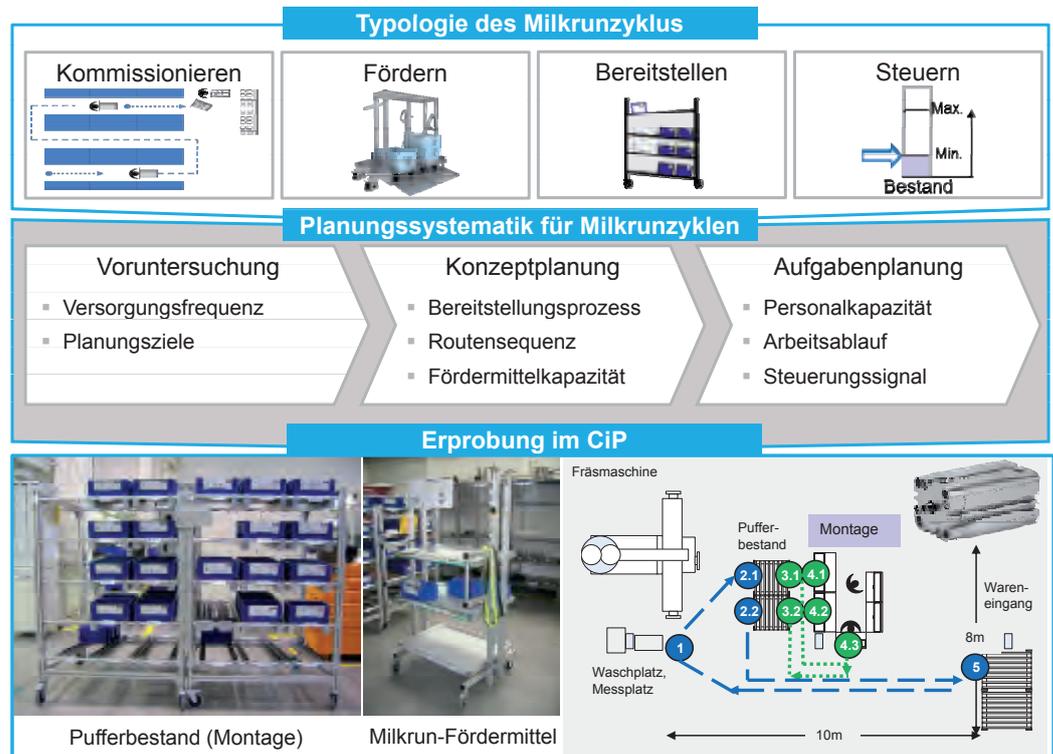
In der Literatur wurde der Milkrun bisher nur auf konzeptioneller Ebene untersucht, was insbesondere seine Anwendung in der Praxis erschwert. Die vorliegende Arbeit verfolgt daher das Ziel, praxisrelevante Gestaltungsalternativen für Milkrunzyklen zu identifizieren und in eine Typologie zu überführen sowie eine Planungssystematik für Milkrunzyklen zu entwickeln.

Im Rahmen der Ermittlung von Gestaltungsalternativen wird der Milkrunzyklus in die Teilsysteme Kommissionieren, Fördern, Bereitstellen und Steuern unterteilt. Anhand der Anforderungen der Lean Production werden für die jeweiligen Systeme aus dem Stand der Technik Lösungsalternativen ausgewählt und in einer Typologie für Milkrunzyklen zusammengefasst. Des Weiteren werden Einflussgrößen ermittelt, die für die Auswahl der jeweiligen Lösungen im Rahmen der Planung herangezogen werden müssen. Um die Praxisrelevanz der ermittelten Lösungsalternativen und Einflussgrößen zu prüfen, werden drei Beispiele für Milkrunzyklen aus der Automobilzulieferindustrie, der Elektronikindustrie und dem Maschinenbau herangezogen. Das Gewicht der Behälter und die Auslastung des Milkrun-Mitarbeiters konnten dabei als wichtigste Einflussgrößen identifiziert werden.

Auf Basis der identifizierten Lösungsalternativen und der Einflussgrößen für die Auswahl wird die Planungssystematik entwickelt. Sie ist in die drei Phasen Voruntersuchung, Konzeptplanung und Aufgabenplanung unterteilt. In der Voruntersuchung werden Bestände, Bauteile und Behälter hinsichtlich ihrer Eignung für den Milkrun untersucht. Im Rahmen der Konzeptplanung werden anschließend Routen festgelegt und geeignete Fördermittel ausgewählt. Die Aufgabenphase schließlich bestimmt die erforderliche Personalkapazität für den Milkrunzyklus und erweitert bei vorhandener Restkapazität das Aufgabenspektrum des Milkrun-Mitarbeiters. Abschließend wird ein Fahrplan für den Milkrunzyklus festgelegt.



Felix Brungs



Die Planungssystematik wird abschließend in der Prozesslernfabrik CiP erprobt. Gegenstand der Planung ist zum einen die Materialversorgung des Lagers vor der Montage und die Versorgung der Montage selbst. Um zu prüfen, ob die Planungssystematik Milkrunzyklen hervorbringt, die effizienter sind als andere Konzepte der Produktionslogistik, wird der entwickelte Milkrunzyklus mit dem Konzept des Direktverkehrs hinsichtlich des Bedarfs an Personalkapazität verglichen.

K o n t a k t

Ellen Schulz
 Telefon +49 6151 16-3556
 E-Mail schulz_ellen@ptw.tu-darmstadt.de

TITANZERSPANUNG: EIN BEITRAG ZUR ERHÖHUNG DER STANDZEIT

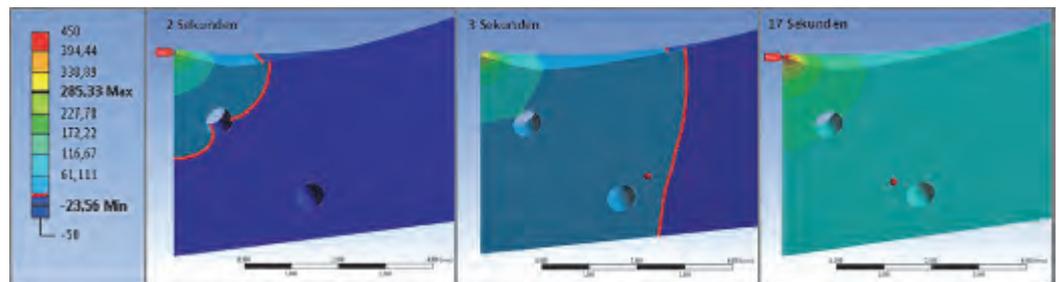


Mario Dewald

Die Hochgeschwindigkeitsbearbeitung führt auch bei Titanlegierungen zu einem Absinken der Schnittkräfte mit steigender Schnittgeschwindigkeit. Positive Effekte durch die geringere Belastung des Werkzeugs können bei der Zerspanung von Titanlegierungen jedoch nicht beobachtet werden. Die werkstoffbedingt auftretenden hohen Temperaturen in der Zerspanzone führen zu hohen thermischen Belastungen der Schneide und überlagern den HSC-Effekt. Ziel dieser Arbeit ist das Verständnis um die Wirkungsweise der hohen Temperaturen auf die Verschleißentstehung bei der Titanzerspannung und die Überprüfung der Möglichkeiten durch Vortemperierung des Schneidstoffes die Verschleißentstehung zu beeinflussen. Durch ein thermisch-mechanisch gekoppeltes FEM-Modell wird die Belastungen der Spanfläche des Schneidstoffes während der Titanzerspannung simuliert. Die Ergebnisse der FEM-Simulation zeigen sowohl Effekte auf den Temperaturtransport, als auch auf die sich ergebenden Spannungen und Dehnungen im Schneid-

stoff. Den Berechnungen folgend werden die festgestellten Effekte bei der Bearbeitung zweier unterschiedlicher Titanlegierungen durch Versuchsdurchführung überprüft. Der Vergleich der Ergebnisse aus den Versuchen zeigt für die sich einstellenden Temperaturen Übereinstimmung mit der Simulation und weist auf Zusammenhänge zwischen maximaler Dehnung im Schneidstoff und Vortemperierung hin. Durch ausschließende Untersuchung und analoge Betrachtung in Grundlagenversuchen zur Reibung unter Temperatureinfluss wird dargestellt, wie sich die Vortemperierung auf die Reibsituation des Spans auf der Spanfläche auswirkt. Eine auf Basis dieser Erkenntnis mit Hilfe der FEM-Simulation durchgeführte Sensitivitätsanalyse zeigt im Hinblick auf die Dehnung in Hauptachsenrichtung, dass diese sehr stark abhängig ist vom Reibkoeffizienten und sich so ein Optimum bei einem spezifischen Verhältnis von Normalkraft auf der Spanfläche zu Reibkraft auf der Spanfläche ergibt.

Bild 1 • Isotherme Temperaturverläufe im Halbschnitt einer Wendeschneidplatte in Hartmetall K10 bei der Titanzerspannung mit einer Vortemperierung von $T_{exp} = -160\text{ °C}$ bei 2 Sekunden, 3 Sekunden und 17 Sekunden Bearbeitungszeit



MODELLIERUNG DER WERKZEUGABDRÄNGUNG BEIM REIBEN – ABLEITUNG VON EMPFEHLUNGEN FÜR DIE GESTALTUNG VON MEHRSCHEIDENREIBAHLEN



Thomas Hauer

Im Zuge der Vereinbarungen zur Senkung des CO_2 -Ausstoßes sind die Ventilführungen im Zylinderkopf eines Verbrennungskraftmotors durch das so genannte „Downsizing“ erhöhten mechanischen und thermischen Belastungen ausgesetzt. Um die Funktionsfähigkeit der Motoren auch unter den veränderten Radbedingungen zu gewährleisten, werden konventionelle Ventilführungswerkstoffe durch verschleiß- und temperaturbeständigere Sinterwerkstoffe ersetzt. Die erhöhten Prozesskräfte bei der Reibbearbeitung der Sinterführungen führen jedoch zu einer signifikanten Verschlechterung der Geradheit der geriebenen Bohrung. Aus diesem Grund werden in der automobilen Serienfertigung für die

prozesssichere Einhaltung der Toleranzen mehrere Bearbeitungsschritte benötigt. Vor dem Hintergrund sinkender Taktzeiten durch weltweit ansteigende Absatzzahlen rückt daher die Mehrschneidenreibahle in den Fokus der Anwender und Werkzeughersteller.

Das Kernziel der vorliegenden Arbeit beschäftigt sich deshalb mit der Analyse und Verbesserung der Geradheit einer geriebenen Bohrung beim Einsatz von Mehrschneidenreibahlen ohne vorgelagerte Bearbeitungsschritte. Um die Zielsetzung zu realisieren, wird in einem ersten Schritt ein Simulationsmodell zur Vorhersage der Werkzeugabdrängung implementiert und anhand experi-



Christoph Hubig (links),
John Rishton (CEO Rolls-Royce)

schwer zerspanbaren Materialien sind dabei maßgeblich dafür verantwortlich, dass dieser Fertigungsschritt zu den Prozessen mit der höchsten Wertschöpfung gehört. Zur Senkung dieser Produktionskosten werden dabei oftmals neu entwickelte Werkzeuge und Maschinen eingesetzt, ohne jedoch die Potentiale einer fertigungsgerechten Beeinflussung des Schaufeldesigns vollständig zu nutzen.

In dieser Arbeit wird nun eine Methode eingeführt, mit Hilfe derer die Rahmenbedingungen der Fertigung bereits in der Auslegungsphase von Hoch-

druckverdichterschaufeln berücksichtigt werden können. Auf diese Weise lassen sich schon in der Konstruktionsphase besonders schwierig herzustellende Schaufelgeometrien vermeiden. Aufbauend auf technologischen Zusammenhängen zwischen den Einflussgrößen des Fräsens, dem Verschleiß und dem Zeitspannvolumen wird eine Kenngröße für die Beurteilung von Schaufelprofilen hinsichtlich der Fertigbarkeit entwickelt. Diese Kenngröße repräsentiert dabei nicht nur die wesentlichen Kostentreiber der fräsenden Verarbeitung sondern kann darüber hinaus auch ausschließlich mit Informationen aus den aerodynamischen Systemen ermit-

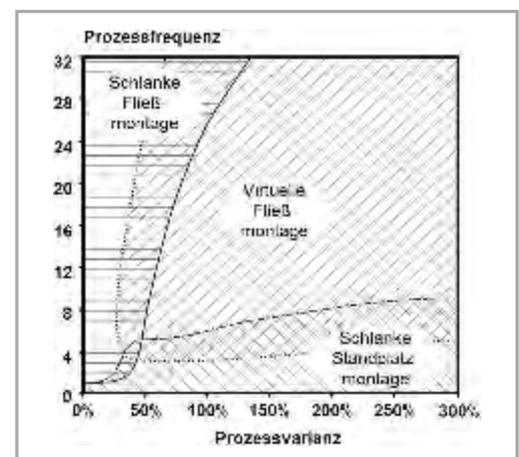
telt werden. Sie ist daher auch als Optimierungsgröße bei der geometrischen Auslegung von Hochdruckverdichterschaufeln geeignet. Bei der Entwicklung des vorgestellten Algorithmus zur Berechnung dieser Kenngröße wurde darüber hinaus nicht nur auf die Möglichkeit der Implementierung in die aerodynamischen Auslegungssysteme, sondern auch auf eine möglichst zeit-effiziente Berechnung geachtet.

Die Arbeit wurde 2012 von Rolls-Royce mit dem Design and Make Award ausgezeichnet.

ENTSCHEIDUNGSHILFE ZUR AUSWAHL SCHLANKER PRODUKTIONSSYSTEME FÜR DIE MONTAGE VON WERKZEUGMASCHINEN

Kaum ein Ansatz zur Erhöhung der Effizienz von Produktionsprozessen hat in den letzten 20 Jahren so viel Aufmerksamkeit erregt wie das Konzept der Schlanke Produktion. Die Idee der absoluten Wertschöpfungsorientierung durch Elimination sämtlicher Verschwendungen ist heute ein wichtiger Hebel zur Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit von Produktionen in Hochlohnländern wie Deutschland. Insbesondere kleine und mittelständische Unternehmen sehen sich jedoch vor Probleme gestellt das Konzept der Schlanke Produktion erfolgreich umzusetzen. Ein zentraler Hinderungsgrund ist die mangelnde Eignung der klassischen Prinzipien der Schlanke Produktion für die spezifischen Rahmenbedingungen dieser Unternehmen.

In der Forschungsarbeit wurden verschiedene Arten von Schlanke Produktionssystemen iden-



tifiziert und deren Eignung für den Einsatz bei unterschiedlichen Rahmenbedingungen der Mon-

tage am Beispiel der Endmontage von Werkzeugmaschinen untersucht. Die Untersuchung stützt sich vor allem auf einen umfangreichen Benchmarking von Produktionssystemen im Werkzeugmaschinenbau und auf die Durchführung eines Simulationsexperiments. Die Kernergebnisse dieser Untersuchung wurden letztlich in einer Methode zur Auswahl Schlanker Produktionssysteme für die Montage im Werkzeugmaschinenbau entwickelt, dem ProduktionsSystemKompass (siehe Bild).

Damit konnte ein wissenschaftlicher Beitrag zum Verständnis Schlanker Produktionssysteme geleistet werden, der insbesondere in der Erkenntnis begründet liegt, unter welchen Rahmenbedingungen der Montage welche Art von Produktionssystem einzusetzen ist, um eine hohe Effizienz der Produktion bzw. niedrige Verschwendung in der Produktion zu erreichen. Die Erkenntnisse wurden im industriellen Umfeld positiv hinsichtlich Anwendbarkeit und Nutzenstiftung überprüft.



Guido Rumpel

ENTWICKLUNG EINES WISSENSTRANSFERMODELLS ZUR NACHHALTIGEN BEHEBUNG VON QUALITÄTSDEFIZITEN IM PRODUKTENTWICKLUNGS- UND PRODUKTIONSPROZESS

Als Reaktion auf den sich durch die zunehmende Globalisierung zuspitzenden Konkurrenzdruck haben sich die Bemühungen von produzierenden Unternehmen in der Vergangenheit verstärkt auf produktivitätssteigernde Maßnahmen konzentriert. Mittlerweile wird erkannt, dass der Faktor Mensch hierbei eine immer größere Rolle spielt. Dabei geht es um die Erkenntnis, dass die hohen Ausbildungs- und Qualifikationsniveaus der Mitarbeiter einen Ausschlag zu Gunsten der hiesigen Industrie geben können.

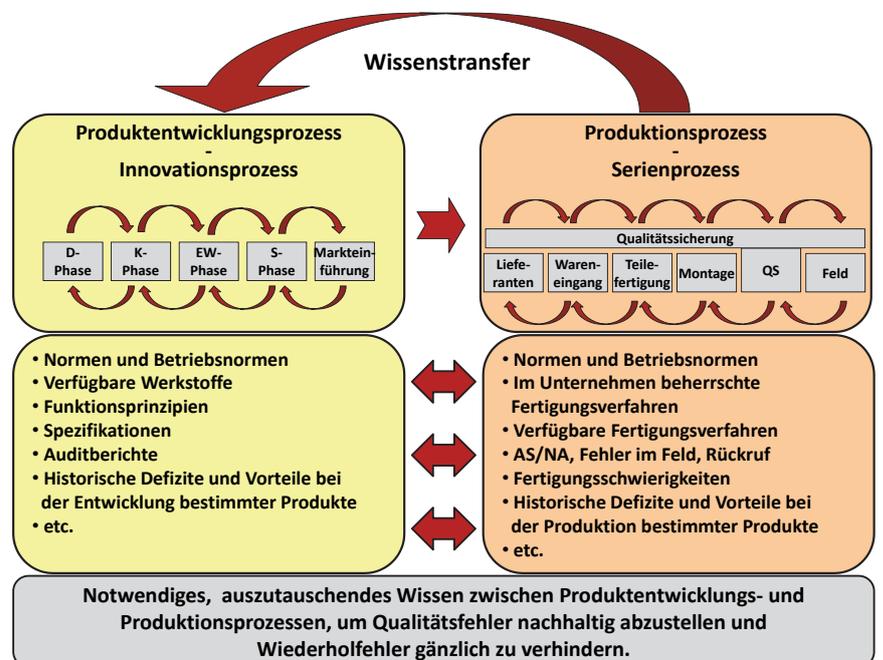
Mitarbeiter sind mittels der neuen Systematik in der Lage, durch die Wahl ihrer bevorzugten QM-Methode über eine Auswahl an Wissenstransfermethoden an das benötigte Wissen zu gelangen und in der Folge neu generiertes Wissen abzusichern. Mit dieser umfassenden Betrachtung liefert die Arbeit einen neuen methodischen Ansatz, der Entscheidungsträger in der aktiven Gestaltung ihres Wissensmanagements unterstützt.



Jan Wennemer

Ohne die Ausschöpfung der Wissensbasis eines Unternehmens ist diese Aufgabe aber nicht zu bewältigen. Insbesondere im Qualitätsmanagement müssen Mitarbeiter gezielt mit (Erfahrungs-) Wissen versorgt werden und gezielt neue Erkenntnisse an andere Mitarbeiter weitergeben.

Die Komplexität dieser Aufgabe erfordert einen ganzheitlichen und systematischen Ansatz. Dazu wird in der vorliegenden Arbeit ein Wissenstransfermodell entwickelt, mit deren Hilfe bestehende qualitätstechnische Wissenstransferprozesse analysiert und optimiert werden können. Gerade die Erfahrung beim Beheben von Qualitätsdefiziten ist eine Ressource, die immer wieder im Unternehmen zum Einsatz kommt und somit mit jedem Zyklus seinen besonderen Wert unterstreicht. Hierzu macht sich das entwickelte Modell die systematischen Gemeinsamkeiten von Wissensinhalten und Wissenstransfermethoden zu Nutze.



Veröffentlichungen und Vorträge

der PtU im Zeitraum 1.11.2011–31.10.2012

VORTRÄGE

Kriterien

Vortragender

Weitere Autoren

Titel des Vortrags

Konferenz (und Abkürzung),

Datum bzw. Zeitraum der Konferenz, Ort, Land

Abrass, Ahmad

Kessler, Thomas; Groche, Peter

„Optimizeing Roll Forming Processes with the Aid of a New Numerical Algorithm“

ESAFORM (ESAFORM)

14.03.2012, in Erlangen, Deutschland

Rullmann, Felix

Groche, Peter; Abrass, Ahmad; Kruse, Marcus

„The Cut-Expand-Method for the FE-simulation of steady-state rolling processes“

Metalforming (Metalforming)

17.09.–19.09.2012, in Krakau, Polen

Schmitt, Wolfram

Groche, Peter; Brenneis, Matthias

„On the Development of Flexible Flow Splitting“

Metalforming (Metalforming)

17.09.–19.09.2012, in Krakau, Polen

Groche, Peter

Schmitt, Wolfram; Bohn, Andrea; Gramlich, Sebastian; Ulbrich, Stefan; Günther, Ute

„Integration of manufacturing-induced properties in product design“

CIRP Annual Meeting

19.08.–25.08.2012, in Hong Kong, China

Post, P.-P.

Post, P.-P.; Huttel, D.; Schabel, S.; Groche, P.

„Paper Characteristics Influencing the Deep Drawing Ability of Paper“

Progress in Paper Physics Seminar, 2011

2011, in Graz, Österreich

Post, P.-P.

Post, P.-P.; Huttel, D.; Schabel, S.; Groche, P.

„Hydroforming of paperboard“

7th CTP/PTS international symposium on packaging design and recycling

2012, in Grenoble, Frankreich

Brenneis, Matthias

Ibis, Mesut; Duschka, Alexander; Groche, Peter

„Towards Mass Production of Smart Products by Forming Technologies“

2. WGP Jahreskongress, Berlin

Juni 2012, in Berlin, Deutschland

Brenneis, Matthias

Groche, Peter

„Smart components through rotary swaging“

Key Engineering Materials (Vols. 504–506)

März 2012, in Erlangen, Deutschland

Ludwig, Manuel

Stahlmann, Jörg; Groche, Peter

„Advanced Friction Model for Cold Forging Processes“

Metalforming (Metalforming)

17.09.–19.09.2012, in Krakau, Polen

Avemann, Jörg

Calmano, Stefan; Schmitt, Sebastian; Groche, Peter

„Total Flexibility in Forming Technology“

2. WGP Jahreskongress

27.–28.06.2012, in Berlin, Deutschland

Avemann, Jörg

Willy, Robert; Zhao, Guanghan; Groche, Peter

„Forming Process Integrated Induction Brazing“

45th CIRP Conference on Manufacturing Systems (CIRP CMS)

16.–18.05.2012, in Athen, Griechenland

Wießner, Lennart

Groche, Peter

„Material characterization of aluminium at elevated temperatures for hot hydroforming“

International Conference „Hydroforming of Sheets, Tubes and Profiles“ (IFU)

22.05.2012, in Stuttgart, Deutschland

Bäcker, Frederic

Abedini, Scholeh; Ludwig, Christian; Schäfer, Stefan; Engelhardt, Oliver
 „Geometric Figures and Potential Component Families of Metal Sheets for the Use in Architecture“
 Advanced Building Skins

Bäcker, Frederic

Abedini, Scholhe; Groche, Peter
 „Stringer Sheet Forming“
 40th North American Manufacturing Research Conference (NAMRC40).

Resch, Franziska

Elsen, Alexander; Groche, Peter
 „Einflussfaktoren auf die tribologischen Verhältnisse beim Umformen von Aluminiumblechen“
 Tribologie Fachtagung 2012
 26.09.2012, in Göttingen, Deutschland

Ibis, Mesut

Griesheimer, Stefan; Duschka, Alexander; Brenneis, Matthias; Salun, Larisa; Dörsam, Edgar; Groche, Peter
 „Integration von elektrischen und elektronischen Komponenten in Strukturbauteile durch Umformen.“
 11. Umformtechnisches Kolloquium Darmstadt (UKD)
 06.–07. März 2012, in Darmstadt, Deutschland

Storbeck, Martin

Weber, Heinrich; Beiter, Philip; Berner, Sebastian; Schmitt, Wolfram; Groche, Peter
 „Walzprofilieren im Wandel – Bewährtes Verfahren, neue Flexibilität“
 11. Umformtechnisches Kolloquium Darmstadt (UKD)
 06.–07. März 2012, in Darmstadt, Deutschland

VERÖFFENTLICHUNGEN

Groche, Peter

Steitz, Manuel
 „Prozesskettenverkürzung im Werkzeugbau – Integration von Verfahren der maschinellen Oberflächeneinglättung“
 VDI-Z – Integrierte Produktion, Special III, November 2011, Springer VDI Verlag, Düsseldorf, S. 22–25

Groche, Peter

Engels, Michael; Steitz, Manuel; Müller, Christian; Scheil, Jan; Heilmeyer, Martin
 „Potential of mechanical surface treatment for mould and die production“
 International Journal of Materials Research, Volume 103, June 2012, Hanser Verlag, S. 783–789

Hanisch, T

Filzek, J.; Müller, C.
 „Tribological Characterization of Industrial Cold Forging Processes by Laboratory Testing“
 Proceedings of TAE 2012, Januar 2012

Avemann, J.

Calmano, S.; Schmitt, S.O.; Groche, P.
 „Total Flexibility in Forming Technology by Servo Presses“
 2. WGP Jahreskongress, Berlin (Best Paper Award), Juni 2012

Groche, Peter

Müller, Christoph; Reuter Dominik
 „Untersuchung des Witterungseinflusses auf tribologische Systeme der Kaltmassivumformung“
 Schmiede Journal, September, September 2012

Groche, Peter

Wohletz, Simon; Stahlmann, Jörg
 „Fließende Prozesse in der Drahtverarbeitung“
 Wt Online, 10, Oktober 2012, Springer VDI Verlag, Düsseldorf

Groche, Peter

Steitz, Manuel; Scheil, Jan; Müller, Clemens
 „Einglättung durch Festwalzen und Festklopfen – Handlungsrichtlinien für den effizienten Werkzeug- und Formenbau“
 Wt Online, 10, Oktober 2012, Springer VDI Verlag, Düsseldorf

Abrass, Ahmad

Kessler, Thomas; Groche, Peter
 „Optimizeing Roll Forming Processes with the Aid of a New Numerical Algorithm“
 Key Engineering Materials, Volumes 504–506, February 2012, S. 857–862

Felix Rullmann

Groche, Peter; Abrass, Ahmad; Kruse, Marcus
 „The Cut-Expand-Method for the FE-simulation of steady-state rolling processes“
 Steel research international

Groche, Peter

Huttel, Dominik; Post, Paul-Philipp; Schabel, Samuel
 „Experimental and numerical investigation on the hydroforming behavior of paperboard“
 Production Engineering, Research and Development: WGP, Band 3, Heft 6, February 2012, Springer Verlag, Heidelberg, S. 229–236

Kriterien

Erster Autor

Weitere Autoren
 Titel
 Zeitschrift (Name, Ausgabe),
 Monat/Jahr, Bestellnummer,
 Verlag, Seiten

Groche Peter

Schmitt, Wolfram; Bohn, Andrea; Gramlich, Sebastian; Ulbrich, Stefan; Günther, Ute
 „Integration of manufacturing-induced properties in product design“
 Annals of The CIRP, 61/1, 2012, Elsevier, S. 163–166

Wolfram Schmitt

Groche, Peter; Brenneis Matthias
 „On the Development of flexible Flow Splitting“
 Steel research international

Brenneis, Matthias

Ibis, Mesut; Duschka, Alexander; Groche, Peter
 „Towards Mass Production of Smart Products by Forming Technologies“
 2. WGP Jahreskongress, Berlin, Juni 2012

Brenneis, Matthias

Groche, Peter
 „Smart components through rotary swaging“
 Key Engineering Materials, Vols. 504–506, März 2012, S. 723–728

Groche, Peter

Avemann, Jörg; Schmitt, Sebastian
 „Flexible Umformmaschinen“
 Blech/Rohre/Profile, 1/2012, Jan 2012, Meisenbach, S. 52–53

Groche, Peter

Avemann, Jörg; Steier, Maximilian
 „Branchenstudie – Wandlungsfähigkeit in der Blechumformung.“
 Zeitschrift für Wirtschaftlichen Fabrikbetrieb, 6/2012, Juni 2012, Hanser, S. 443–451

Avemann, Jörg

Willy, Robert; Zhao, Guanghan; Groche, Peter
 „Forming Process Integrated Induction Brazing“
 CIRP Procedia, 3/2012, September 2012, Elsevier, S. 614–619

Görtan, Okan

Bruder, Enrico; Groche, Peter; Müller, Clemens
 „Equal Cahnnel Angular Swaging (ECAS) – A new process for the Production of high-streghth lightweiht Materials“
 Proceedings of Plasticity 2012, Januar 2012

Groche, Peter

Mirtsch, Michael
 „Tailored Profiles made of Tailor Rolled Strips by Roll Forming – Part 2 of 2“
 Steel research international, Volume 83/1, Januar 2012, Wiley Online Library, S. 106–114

Bruder, Enrico

Görtan, Okan; Müller, Clemens
 „Impact of severe pre-straining via different routes on the age hardening behavior of Al-Mg-Si alloys“
 Proceedings of ICSMA 2012, August 2012

Groche, Peter

Steitz, Manuel; Müller, Clemens; Scheil, Jan
 „Einglättung durch Festwalzen und Festklopfen – Handlungsrichtlinien für den effizienten Werkzeug- und Formenbau“
 Wt Online, 10, Oktober 2012, Springer VDI Verlag, Düsseldorf, S. 665–671

Groche, Peter

Christiany, Matthias
 „Umformen höchstfester Blechwerkstoffe – Vergleichende Untersuchung des Werkzeugverschleißes“
 Wt Online, 10, Oktober 2012, Springer VDI Verlag, Düsseldorf, S. 640–644

Groche, Peter

Wießner, Lennart
 „Material characterization of aluminium at elevated temperatures for hot hydroforming“
 Hydroforming of Sheets, Tubes and Profiles, Volume 7, Mai 2012

Groche, Peter

Bäcker, Frederic; Abedini, Scholhe
 „Stringer Sheet Forming“
 In: 40th North American Manufacturing Research Conference (NAMRC40). 40, Juni 2012

Ibis, Mesut

Griesheimer, Stefan; Duschka, Alexander; Brenneis, Matthias; Salun, Larisa; Dörsam, Edgar; Groche, Peter
 „Integration von elektrischen und elektronischen Komponenten in Strukturbauteile durch Umformen“
 11. Umformtechnisches Kolloquium Darmstadt, UKD, 06.–07.03., Darmstadt, Deutschland

Storbeck, Martin

Beiter, Philip; Berner, Sebastian; Brenneis, Matthias; Schmitt, Wolfram; Groche, Peter
 „Lightweight Products by Load Optimized Profile Design“
 Future Trends in Production Engineering: Proceedings of the First Conference of the German Academic Society for Production Engineering (WGP), Berlin, Germany, 8th–9th June 2011, 1. WGP Jahreskonferenz, ISBN 978-3-642-24490-2, Springer Heidelberg New York Dordrecht London, S. 161–180

Kummle, Ralf

Weber, Heinrich; Storbeck, Martin; Beiter, Philip; Berner, Sebastian; Schmitt, Wolfram; Groche, Peter
 „Walzprofilieren im Wandel – Bewährtes Verfahren, neue Flexibilität“
 11. Umformtechnisches Kolloquium Darmstadt, UKD, 06.–07.03.2012, ISBN 978-3-87525-326-9, Meisenberg, Bamberg, S. 141–151

PARTNER DER HOCHSCHULEN



*Kommunikation
ist unsere Profession*

Kostenreduzierte oder kostenfreie Publikationen helfen, den verfügbaren Rahmen zu entlasten und damit Gelder für andere Bereiche und Aktivitäten freizusetzen. Wir bieten Ihnen die ganze hierzu notwendige Palette – von der Anzeigenakquise über die Satztechnik und das Layout bis hin zum fertigen Druckobjekt.

Alles aus einer Hand.

Seit 30 Jahren sind wir eine feste Größe auf dem Verlagssektor.

ALPHA

WWW.ALPHAPUBLIC.DE

ALPHA INFORMATIONSGESELLSCHAFT MBH
FINKENSTR. 10 • 68623 LAMPERTHEIM
TELEFON 06206 939-0 • TELEFAX 06206 939-243

Informationsanforderung

ALPHA
Informationsgesellschaft
z. Hd. Herrn Peter Asel
Telefax (06206) 939-221

Wir sind interessiert an der
Erstellung eines Magazins der Reihe

BITTE ANKREUZEN!

IM BLICKPUNKT
DEUTSCHLANDS *elite*-HOCHSCHULEN

IM BLICKPUNKT
DEUTSCHLANDS *elite*-INSTITUTE
IN FORSCHUNG UND AUSBILDUNG

IM BLICKPUNKT
DEUTSCHLANDS *elite*-FACHBEREICHE

und bitten um entsprechende
Kontaktaufnahme.

Herr / Frau _____

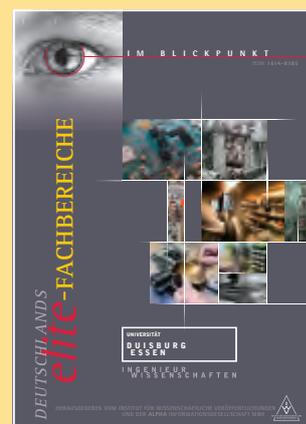
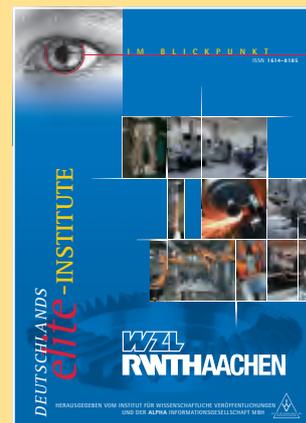
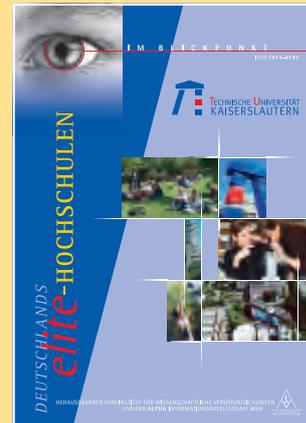
Institution _____

Telefon _____

Telefax _____

E-Mail _____

Internet _____



ALPHA
Informationsgesellschaft mbH
Finkenstraße 10
68623 Lampertheim
Telefon (06206) 939-0
Telefax (06206) 939-243
E-Mail info@alphapublic.de
Internet www.alphapublic.de

Veröffentlichungen und Vorträge

Publikationen am PTW 2012

ARTIKEL

Abele, Eberhard

Innovation Deutschland – quo vadis?

In: Maschinenbau und Metallbearbeitung, Kuhn Fachverlag, Villingen-Schwenningen p. 10. ISSN 1614-242X [Artikel], (2012)

Abele, Eberhard; Anderl, Reiner; Dietz, Sören; Reinhard, Heister

Vom Handwerk im Labor zur industriellen Prozesskette.

In: Maschinenbau und Metallbearbeitung, Kuhn Fachverlag, Villingen-Schwenningen pp. 12–14. ISSN 1614-242X [Artikel], (2012)

Abele, Eberhard; Beck, Martin

Zukünftige Arbeitsfelder für die Energieeffizienz in der Produktion.

In: Maschinenbau und Metallbearbeitung, Kuhn Fachverlag, Villingen-Schwenningen pp. 34–35. ISSN 1614-242X [Artikel], (2012)

Abele, Eberhard; Bechtloff, Sven; Seifermann, Stefan

Sequenzfertigung für flexible und schlanke Zerspaltung.

In: PRODUCTIVITY Management, GITO Verlag, Berlin, 17 (17) pp. 45–48. ISSN 1868–8519 [Artikel], (2012)

Abele, Eberhard

Eine Schlüsselbranche für den Standort.

In: Werkstatt + Betrieb: WB, Carl Hanser Verlag, München, 145 (9) pp. 28–29. ISSN 0043-2792 [Artikel], (2012)

Abele, Eberhard

Fit für die Wertschöpfung von morgen.

In: forschen: Wissenschaftsmagazin der Technischen Universität Darmstadt, vmm wirtschafts-

verlag, Augsburg (1) pp. 24–27. ISSN 1868-9035 [Artikel], (2012)

Abele, Eberhard; Bechtloff, Sven; Cachay, Jan; Tenberg, Ralf

Lernfabriken einer neuen Generation, Entwicklung einer Systematik zur effizienten Gestaltung von Lernfabriken.

In: Zeitschrift für Wirtschaftlichen Fabrikbetrieb: ZWF, Carl Hanser Verlag, München, 107 (3) pp. 147–151. ISSN 0947-0085 [Artikel], (2012)

Abele, Eberhard; Bohn, Andrea; Jalizi, Behzad; Haydn, Michael; Lommatzsch, Nils; Coutandin, Patrick

Steigerung der Prozessqualität einer fliegenden HSC-Fräsmaschine – Maßnahmen zur Qualitätssicherung von Blechprofilen in einer Fließfertigungsstraße.

In: Werkstattstechnik online: wt, Springer VDI Verlag, Düsseldorf, 102 pp. 27–33. ISSN 1436-4980 [Artikel], (2012)

Abele, Eberhard; Brungs, Felix

Curriculum für den Praktiker / Die Prozesslernfabrik der TU Darmstadt steht auch für Industriemitarbeiter offen.

In: handling: Hoppenstedt Publishing, Darmstadt, ISSN 0936-7365 (3) pp. 6–7. [Artikel], (2012)

Abele, Eberhard; Dietz, Sören; Santin, Ricardo

Produktionstechnik für die Fertigung von Zahnersatz – Dentaltechnische Produkte prozesssicher ohne technisches Fachpersonal fertigen.

In: Werkstattstechnik online: wt, Springer VDI Verlag, Düsseldorf, 1/2 pp. 62–67. ISSN 1436-4980 [Artikel], (2012)

Abele, Eberhard; Dietz, Sören; Santin, Ricardo

Untersuchungsergebnisse zur Entwicklung eines optimierten Fräswerkzeugs zur CoCr-Bearbeitung.
In: Quintessenz Zahntechnik, Quintessenz Verlag, Berlin, 38 (6) pp. 720–727. ISSN 0033-6580 [Artikel], (2012)

Abele, Eberhard; Haydn, Michael; Hauer, Thomas

Beurteilung von Unsicherheit während der Bohrungsfinebearbeitung – Aufbau eines Modells zur Überwachung und Beurteilung von Unsicherheiten im Reibprozess.
In: Werkstattstechnik online: wt, Springer VDI Verlag, Düsseldorf, 102 (6) pp. 410–415. ISSN 1436-4980 [Artikel], (2012)

Abele, Eberhard; Hölscher, Roland; Korff, Dennis; Rost, Robert

Oportunidade e desafio para os fabricantes de máquinas-ferramenta.
In: MM: Máquinas e Metais, Brasilien, Ano 47 (2) pp. 33–43. [Artikel], (2012)

Abele, Eberhard; Jalizi, Behzad; Bayerer, Andreas

HSC-fräsen in einer kontinuierlichen Fließfertigung.
In: Werkstattstechnik online: wt, Springer VDI Verlag, Düsseldorf, 102 (9) pp. 279–584. ISSN 1436-4980 [Artikel], (2012)

Abele, Eberhard; Krebber, Nicole-Désirée

Produktpiraterie – Eine reale Bedrohung auch im Maschinen- und Anlagenbau.
In: Zeitschrift für Wirtschaftlichen Fabrikbetrieb: ZWF, Carl Hanser Verlag, München, 107 pp. 766–770. ISSN 0947-0085 [Artikel], (2012)

Abele, Eberhard; Pfeiffer, Patrick; Hauer, Thomas; Schäfer, Dominik

Trockene Zeiten stehen an – Minimalmengenschmierung in der Produktion des automobilen Antriebsstrangs (Powertrain).
In: Werkstatt + Betrieb: WB, Carl Hanser Verlag, München, 145 (7–8) pp. 20–27. ISSN 0043-2792 [Artikel], (2012)

Abele, Eberhard; Rost, Robert; Baumann, Andreas

Verkürzen von Nebenzeiten bei minimalem Bau- raum – Integration von Direktantrieben in Steuer- kurven von Werkzeugwechslern zur Leistungsdich- teerhöhung.
In: Werkstattstechnik online: wt, Springer VDI Verlag, Düsseldorf, 102 (9) pp. 585–591. ISSN 1436-4980 [Artikel], (2012)

Abele, Eberhard; Rost, Robert; Klöckner, Benjamin

Werkzeugwechsler mit hoher Flexibilität trotz geringer Nebenzeit – Elektromechanische Verriegelung von Greifersystemen.
In: VDI-Z Integrierte Produktion, Springer VDI Verlag, Düsseldorf, 154 pp. 87–90. ISSN 0042-1766 [Artikel], (2012)

Abele, Eberhard; Schmidt, Sebastian; Turan, Emrah; Jalizi, Behzad

Milling and quality monitoring of sheet metal edges in continuous flow production.
In: MM Science Journal, Prague, Czech Republic, Special Issue | MATAR 2012, 9th International Conference on Machine Tools, Automation, Technology and Robotics, September 12–14, 2012, Prague, Czech Republic, pp. 1–7. ISSN 1803-1269 [Artikel], (2012)

Abele, Eberhard; Schraml, Philipp; Eisele, Christian

Abschätzung des Energieverbrauchs durch Kennfelder.
In: PRODUCTIVITY Management, GITO Verlag, Berlin, 17 (4) pp. 26–28. ISSN 1868-8519 [Artikel], (2012)

Abele, Eberhard; Schrems, Sebastian; Schraml, Philipp

Energieeffizienz in der Fertigungsplanung – Frühzeitige Abschätzung des Energieverbrauchs von Produktionsmaschinen in der Mittel- und Großserienfertigung.
In: Werkstattstechnik online: wt, Springer VDI Verlag, Düsseldorf, 102 (1/2) pp. 38–42. ISSN 1436-4980 [Artikel], (2012)

Abele, Eberhard; Schützer, Klaus; Bauer, Jörg; Pischan, Matthias

Tool path adaption based on optical measurement data for milling with industrial robots.
In: Production Engineering: WGP, Springer Verlag, Heidelberg, 6 pp. 459–465. ISSN 0944-6524 [Artikel], (2012)

Abele, Eberhard; Seifermann, Stefan

Lernen durch Tun.
In: IHK WirtschaftsForum, FrankfurtRheinMain, 135 (5) p. 26. [Artikel], (2012)

Abele, Eberhard; Sielaff, Tilo; Beck, Martin

Konfiguration energieeffizienter Werkzeugmaschinen.
In: Werkstattstechnik online: wt, Springer VDI Verlag, Düsseldorf, 102 (5) pp. 292–298. ISSN 1436-4980 [Artikel], (2012)

Abele, Eberhard; Sielaff, Tilo; Schiffler, Andreas
Method for chatter detection with standard PLC systems.
 In: Production Engineering: WGP, Springer Verlag, Heidelberg, 6 ISSN 0944-6524
 [Artikel], (2012)

Abele, Eberhard; Wolff, Manuel; Manz, Andreas
Optimierung von Wertströmen – Mit Lean-Methoden und Materialflusssimulation zu operativer Exzellenz.
 In: Zeitschrift für Wirtschaftlichen Fabrikbetrieb: ZWF, Carl Hanser Verlag, München, 107 (4) pp. 212–216. ISSN 0947-0085
 [Artikel], (2012)

Abele, Eberhard; Wolff, Manuel; Rößler, Markus Philipp
Simulationsgestützte Bewertung von Werkzeugmaschine-Intralogistik-Systemen.
 In: Zeitschrift für Wirtschaftlichen Fabrikbetrieb: ZWF, Carl Hanser Verlag, München, 107 (7–8) pp. 502–507. ISSN 0947-0085
 [Artikel], (2012)

Fischer, Jakob; Stoffregen, Hanns
Additive Fertigung in der Medizintechnik. Eine Branche im Wandel.
 In: Werkstatt + Betrieb: WB, Carl Hanser Verlag, München, 145 pp. 88–95. ISSN 0043-2792
 [Artikel], (2012)

Kuske, Philipp
Produktschutz sichert Wettbewerbsvorteile. CAMP unterstützt Festo beim Know-how-Schutz.
 In: Verpackungs-Rundschau, P. Keppler Verlag, Heusenstamm, 7 p. 18.
 [Artikel], (2012)

Schröder, Laura; Pfeiffer, Patrick; Santin, Ricardo; Abele, Eberhard
Herausforderungen an Zerspanungswerkzeuge durch innovative Hightech-Produkte – Kontinuierliche Entwicklung.
 In: Werkstatt + Betrieb: WB, Carl Hanser Verlag, München, 145 (9) pp. 54–58. ISSN 00432792
 [Artikel], (2012)

KONFERENZ- ODER WORKSHOP-BEITRAG

Eifler, Tobias; Wiebel, Marion; Haydn, Michael; Hauer, Thomas; Bohn, Andrea
Non-probabilistic analysis of uncertainty in early design stages.
 In: Design 2012, 01.05.2012, Dubrovnik, Kroatien.
 [Konferenz- oder Workshop-Beitrag], (2012)

Abele, Eberhard; Bechtloff, Sven
Prozesslernfabrik CiP – 5 Jahre Betrieb und nach wie vor neue Herausforderungen.
 In: VDMA Ausschuss „Forschung und Innovation“, 22.05.2012, Berlin.
 [Konferenz- oder Workshop-Beitrag], (2012)

Abele, Eberhard; Bechtloff, Sven; Sihn, Univ.-Prof. Dr. Wilfried (ed.)
5 years Process Learning Factory CiP at TU Darmstadt-Concept, Results, Experiences and still new Challenges.
 In: 2nd Conference on Learning Factories, Competitive production in Europe through education and training, May 10th 2012 Vienna University of Technology.
 [Konferenz- oder Workshop-Beitrag], (2012)

Abele, Eberhard; Eisele, Christian; Schrems, Sebastian
Simulation of the Energy Consumption of Machine Tools for a Specific Production Task.
 In: 19th CIRP International Conference on Life

Cycle Engineering, Berkeley, May 23 – 25, 2012, Berkeley, CA USA.
 [Konferenz- oder Workshop-Beitrag], (2012)

Abele, Eberhard; Pfeiffer, Patrick; Schäfer, Dominik
High Speed Machining: Still a challenge for large scale and widespread industrial applications.
 In: 9th International Conference on High Speed Machining 2012 – Innovations in Machining, Spain, San Sebastian.
 [Konferenz- oder Workshop-Beitrag], (2012)

Abele, Eberhard; Schrems, Sebastian; Eisele, Christian; Schraml, Philipp
Simulation-Based Assessment of the Energy Consumption of Manufacturing Processes.
 In: 19th CIRP International Conference on Life Cycle Engineering, Berkeley, May 23 – 25, 2012, Berkeley, CA USA.
 [Konferenz- oder Workshop-Beitrag], (2012)

Bäcker, Frederic; Jalizi, Behzad; Mohammad, Odai Jasim; Groche, Peter; Groche, Peter (ed.)
Einfluss zerspanender Halbzeugvorbereitung auf Dichtigkeit und Reibung beim wirkmedienbasierten Tiefziehen verzweigter Bleche.
 In: 4. Zwischenkolloquium des Sonderforschungsbereichs 666: Integrale Blechbauweisen höherer Verzweigungsordnung – Entwicklung, Fertigung,

Bewertung 14./15. November 2012, Meisenbach Verlag, Bamberg, ISBN 978-3-87525-332-0.
[Konferenz- oder Workshop-Beitrag], (2012)

Kuske, Philipp; Nickels, Rudolf

Ein Kompetenzzentrum für integrierten Innovationsschutz – technische, organisatorische und juristische Antipiraterie-Lösungen kombiniert.

In: Qualität und Quantität im gewerblichen Rechtsschutz, Proceedings der PATINFO 2012, 34. Kolloquium der Technischen Universität Ilmenau über Patentinformation und gewerblichen Rechtsschutz.

[Konferenz- oder Workshop-Beitrag], (2012)

Pfeiffer, Patrick

Fräsende Bearbeitung von Kupferlegierungen.

In: DKI-Seminar: „Zerspanen von Kupferwerkstoffen – Anwendung und Optimierung“ 28.–29. Februar 2012, Duisburg.

[Konferenz- oder Workshop-Beitrag], (2012)

Pfeiffer, Patrick

Spanende Bearbeitung von Gusseisenwerkstoffen.

In: Gießerei-Seminar, 10./11. September 2012, Weinheim.

[Konferenz- oder Workshop-Beitrag], (2012)

Pfeiffer, Patrick; Hauer, Thomas; Abele, Eberhard

Qualitäts- und Standwegerhöhung am Beispiel von Ventileführungs- und Zylinderbohroperationen (Quality and tool life improvement focusing reaming and cylinder boring operations).

In: 5. Internationales Walter Automobil Forum, 13./14. November 2012.

[Konferenz- oder Workshop-Beitrag], (2012)

Pfeiffer, Patrick; Jalizi, Behzad; Abele, Eberhard

Groche, Peter (ed.)

Maschinen- und Prozessauslegung für die HSC-Bearbeitung im Pipelinebau.

In: 4. Zwischenkolloquium des Sonderforschungsbereichs 666: Integrale Blechbauweisen höherer

Verzweigungsordnung – Entwicklung, Fertigung, Bewertung 14./15. November 2012, Meisenbach Verlag, Bamberg, ISBN 978-3-87525-332-0.

[Konferenz- oder Workshop-Beitrag], (2012)

Pfeiffer, Patrick; Sieber, Marc

Kryogenes Zerspanen mit CO₂.

In: VSI Seminar „Innovationspotential für Kühlschmierstoffe“, 5./6. September 2012, Frankfurt.

[Konferenz- oder Workshop-Beitrag], (2012)

Schmidt, Sebastian; Turan, Emrah; Jalizi, Behzad

Milling and quality monitoring of sheet metal edges in continuous flow production.

In: 9th International Conference on Machine Tools, Automation, Technology and Robotics, Prague, 2012.

[Konferenz- oder Workshop-Beitrag], (2012)

Schmidt, Sebastian; Jalizi, Behzad; Abele, Eberhard; Ludwig, Christian; Monnerjahn, Vinzent; Groche, Peter

Groche, Peter (ed.)

Konzepte zur Qualitätssicherung von spanenden und umformenden Prozessen in der Fließfertigung.

4. Zwischenkolloquium des Sonderforschungsbereichs 666: Integrale Blechbauweisen höherer Verzweigungsordnung – Entwicklung, Fertigung, Bewertung 14./15. November 2012, Meisenbach Verlag, Bamberg, ISBN 978-3-87525-332-0.

[Konferenz- oder Workshop-Beitrag], (2012)

Turan, Emrah; Abele, Eberhard

Groche, Peter (ed.):

Modifikation der Schneidkantengeometrie hinsichtlich Gratminimierung und Standwegerhöhung bei der HSC-Bandkantenbearbeitung.

4. Zwischenkolloquium des Sonderforschungsbereichs 666: Integrale Blechbauweisen höherer Verzweigungsordnung – Entwicklung, Fertigung, Bewertung 14./15. November 2012, Meisenbach Verlag, Bamberg, ISBN 978-3-87525-332-0.

[Konferenz- oder Workshop-Beitrag], (2012)

REPORT

Bechtloff, Sven; Dervisopoulos, Marina; Eber, Reiner; Eichhorn, Niels; Korff, Dennis; Munirathnam, Madhu; Rost, Robert Abele, Eberhard (ed.)

Abschlussbericht LeanDI – Lean Manufacturing Deutschland – Indien | Entwicklung von Produktionsanlagen und Fertigungssystemen für global produzierende Unternehmen nach den Methoden des “Lean Manufacturing” am Beispiel Deutschland – Indien.

Darmstadt

[Report], (2012)

PTWISSENSWERT

Ausgabe Nr. 40, Juli

Ausgabe Nr. 41, Dezember

unter: www.ptwissenswert.de können Sie unsere Newsletter downloaden.

JAKOB
Antriebstechnik

JAKOB

CRASH OHNE FOLGEN!

durch Überlastschutz bei Kollision



· hohe Wiedereinrückpräzision

· automatische Rückfederung

· energiearmes Wirkprinzip

· hohe Haltekraft und Steifigkeit



JAKOB Antriebstechnik GmbH

Fon: 06022 2208 0 · info@jakobantriebstechnik.de · www.jakobantriebstechnik.de

Lehre

Lehrinhalte und Vorlesungsübersicht 2012

DIE INSTITUTE PTU UND PTW BIETEN DEN STUDIERENDEN der Studiengänge Mechanical Engineering, Wirtschaftsingenieurwesen, Computational Engineering und Education ein umfangreiches Lehrangebot, in dem unterschiedlichste Themenfelder der Produktionstechnik behandelt werden. Die Basis bildet die gemeinsame Pflichtvorlesung „Technologie der Fertigungsverfahren“ im ersten Semester des Bachelorstudiums, welche die Verfahren des Ur- und Umformens sowie die spannenden Fertigungstechnologien behandelt. Hier wird das Verständnis der theoretischen Hintergründe durch praxisbezogene Fertigungsbeispiele und Bauteile gefördert. Das erworbene Basiswissen kann in den folgenden Semestern in den verschiedenen angebotenen Vorlesungen des Wahlpflichtbereichs vertieft und erweitert werden.



So bietet das PTW im Rahmen des Bachelorstudiums die Vorlesung „Werkzeugmaschinen und Industrieroboter“ an, die sich mit dem Aufbau und der Funktionalität der in der spannenden Fertigung eingesetzten Maschinensysteme befasst. Im Masterstudium bieten sowohl das PtU als auch das PTW weitere Vertiefungsvorlesungen an. In den Vorlesungen „Umformtechnik I+II“ und „Maschinen der Umformtechnik“ erläutert das PtU plastomechanische und tribologische Grundlagen, Umformtechnologien und die dafür erforderlichen Maschinen sowie Fertigungs- und Handhabungsvorrichtungen. In der Vorlesung »Laser in der Fertigung« werden die Grundlagen und Anwendungsgebiete der lasertechnischen Materialbearbeitung vorgestellt. Durch Lehraufträge an externe Dozenten kann die Umformtechnik anhand der »Prozessketten in der Automobilindustrie I+II«

und »Fertigungsgerechte Maschinenkonstruktion I+II« vertieft werden. Diese Vorlesungen vermitteln den Studenten wertvolle Einblicke in die industrielle Praxis sowie in das fertigungsgerechte Gestalten. Das PTW bietet des Weiteren im Masterstudium die Vorlesung „Automatisierung der Fertigung“ an, die die Vermittlung der gängigen Automatisierungslösungen produzierender Unternehmen im Fokus hat. In den Vorlesungen „Management industrieller Produktion“ und „Betriebswirtschaft für Ingenieure“ werden den Studierenden unter anderem die Grundlagen der Abläufe und Organisationsstrukturen in Industrieunternehmen gelehrt sowie eine Einführung in betriebswirtschaftliche Zusammenhänge und Abläufe in kaufmännischen Unternehmensbereichen gegeben. In weiteren Vorlesungen, die durch jeweilige Experten auf ihrem Fachgebiet gehalten werden, erfahren die Studierenden Hintergründe zum Qualitätsmanagement, zu vernetzten Produktionsstrukturen oder zu der Technologie und dem Management im Werkzeug- und Formenbau. Daneben bieten die Institute die Projektvorlesung zum Sonderforschungsbereich 666 an, die die Entstehung von integralen Blechbauteilen zum Inhalt hat.

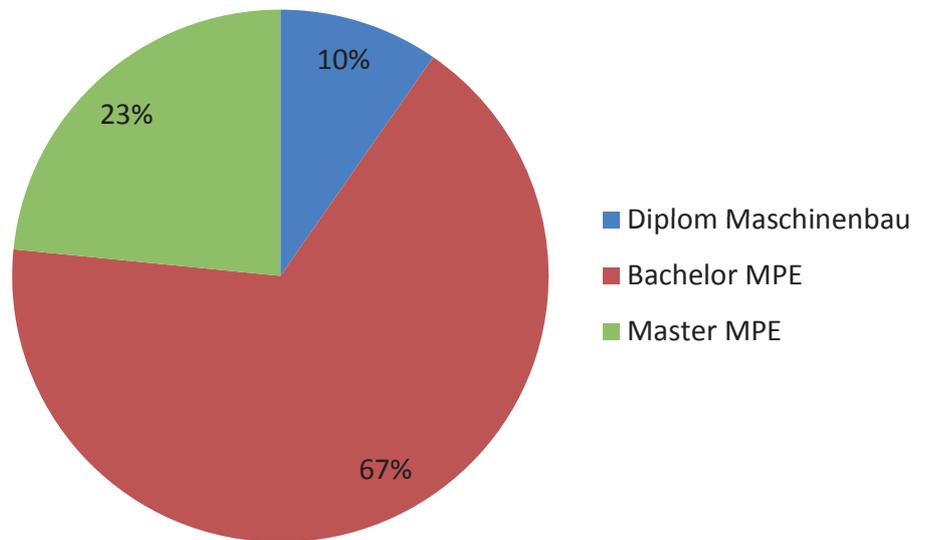
Ergänzt wird das umfangreiche Vorlesungsangebot der beiden Institute durch verschiedene Tutorien im Bereich der Werkzeugmaschinen und Automatisierung, der CAD/CAM-Technologie, der Finite-Elemente-Methoden und der Umformtechnik.

Neben diesen Lehrangeboten besteht für die Studierenden die Möglichkeit, ihr Wissen in zahlreichen experimentellen, konstruktiven oder theoretischen Studien- und Diplomarbeiten bzw. Bachelor- und Masterarbeiten sowie Advanced-Design-Projects zu vertiefen.

| | Titel | Inhalte | Durchführung |
|-------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Vorlesungen | Technologie der Fertigungsverfahren | Einführung in die Fertigungstechnik, Grundlagen des Ur- und Umformens, Fertigungsbeispiele | Prof. E. Abele Prof. P. Groche |
| | Werkzeugmaschinen und Industrieroboter | Zerspanungstheorie und -praxis, Auslegung moderner Werkzeugmaschinen und Komponenten, Grundlagen Industrieroboter | Prof. E. Abele |
| | Automatisierung der Fertigung | Einblicke in die Handhabungstechnik, SPS- und Bussysteme, Industrieroboter in der Fertigung | Prof. E. Abele |
| | Management industrieller Produktion | Abläufe und Organisationsstrukturen in Industrieunternehmen | Prof. E. Abele Prof. J. Metternich |
| | Betriebswirtschaft für Ingenieure | Einführung in betriebswirtschaftliche Zusammenhänge, Ablauf und Methoden in kaufmännischen Unternehmensbereichen | Dr. V. Schultz Prof. E. Abele |
| | Qualitätsmanagement – Erfolg durch Business Excellence | Aufgaben des Qualitätsmanagements, Qualität im Produktlebenszyklus, Prüfdatenerfassung und Messtechnik sowie Qualitätskosten | Dr. R.J. Ahlers |
| | Vernetzte Produktionsstrukturen | Werkzeuge der Kommunikationstechnik, Produktionsplanung und -steuerung, Kooperation mit Zulieferern | Prof. J. Kluge |
| | Technologie und Management im Werkzeug- und Formenbau | Fertigungsverfahren für den Werkzeug- und Formenbau, Technologiemanagement und Organisation des Formenbaus | Dr. A. Daniel Prof. E. Abele |
| | Umformtechnik I+II | Technische und wirtschaftliche Grundlagen, Metallkunde, Plastomechanik und Tribologie, Verfahren der Blech- und Massivumformung | Prof. P. Groche |
| | Maschinen der Umformtechnik I+II | Bauarten von Maschinen: Kenngrößen, Baugruppen, Steuerungen | Prof. P. Groche |
| | Laser in der Fertigung | Grundlagen der Lasertechnik, Materialbearbeitung mit Laser, Rapid Prototyping | Prof. P. Groche |
| | SFB-Projektvorlesung | Interdisziplinäre Ringvorlesung zur Entstehung von integralen Blechbauteilen | Prof. E. Abele, Prof. P. Groche und Kollegen |
| | Prozessketten der Automobilindustrie I+II | Automobilindustrie und Nutzfahrzeuge, Pilot- und Vorserienfertigung, Produktionshochlauf und Markteinführung | Prof. M. Dostal, Daimler AG |
| | Fertigungsgerechte Maschinenkonstruktion I+II | Grundlagen der Konstruktionslehre und Prinzipien des fertigungsgerechten Gestaltens | Dr.-Ing. M. Scheitza |
| Sonstige | Tutorium | Konstruktion und Fertigung eines flugfähigen Objekts aus Stahlwerkstoffen (Studienwettbewerb »Stahl fliegt«) | Prof. P. Groche und Mitarbeiter |
| | FE-Tutorium | Bearbeitung einer Aufgabenstellung aus der Ingenieurpraxis mit Hilfe der Finiten-Elemente-Methode | Prof. P. Groche und Mitarbeiter |
| | FE-Tutorium II | Erlernen von benutzerdefinierten Programmier- und Modellierungsstrategien mit verschiedenen Programmcodes | Prof. P. Groche und Mitarbeiter |
| | Tutorium Werkzeugmaschinen und Automatisierung | Achsregelung von Werkzeugmaschinen, SPS-Programmierung | Prof. E. Abele und Mitarbeiter |
| | Tutorium CAD/CAM-Prozesskette | Überführung von 3D-CAD-Modellen in NC-Programme, Kenntnisse zu Frässtrategien und Parameterauswahl | Prof. E. Abele und Mitarbeiter |
| | Forschungsseminar | Erarbeitung wissenschaftlicher Erkenntnisse auf wechselnden Spezialgebieten der Zerspanungs- und Umformtechnik | Prof. E. Abele, Prof. P. Groche und Mitarbeiter |
| | Advanced Design Project | Bearbeitung einer komplexen Aufgabenstellung aus der Ingenieurpraxis in Teamarbeit | Prof. E. Abele, Prof. P. Groche und Mitarbeiter |
| | Exkursionen | Besichtigungen und Führungen durch Betriebe im Bereich der spanenden Fertigung und der Umformtechnik | Prof. E. Abele, Prof. J. Metternich, Prof. P. Groche, Prof. M. Dostal |

Lehre

Die Studierendenzahlen im Sommersemester 2012 laut Hochschulstatistik – Stand 15.10.2012



http://www.pvw.tu-darmstadt.de/stud_statistik/

| Maschinenbau gesamt | | 2705 |
|----------------------------|--|-------------|
| Diplom Maschinenbau | | 261 |
| Bachelor MPE | | 1811 |
| Master MPE | | 633 |

TU Darmstadt gesamt

| | | |
|------------------------------------------------------|----------------|------|
| Diplom Maschinenbau – diploma mechanical engineering | gesamt | 261 |
| | davon weiblich | 10 |
| | davon Anfänger | 0 |
| Bachelor Mechanical and Process Engineering (MPE) | gesamt | 1811 |
| | weiblich | 161 |
| | Anfänger | 10 |
| Master Mechanical and Process Engineering (MPE) | gesamt | 633 |
| | weiblich | 65 |
| | Anfänger | 110 |
| Master Paper Science and Technology | gesamt | 9 |
| | weiblich | 7 |
| | Anfänger | 3 |

Studentische Arbeiten

am PtU für den Zeitraum 1.11.2011 – 31.10.2012

STUDIENARBEITEN

Baier, Christian

Untersuchung zur Niederhalterposition in flexiblen Walzprofilieranlagen

Berges, Nino

Maßnahmen zur verbesserten Prozessbeherrschung beim Tiefziehen verzweigter Bleche

Daume, Christian

Experimentelle Modal- und Betriebschwingungsanalyse sowie Parameteridentifikation einer Servopresse beim Tiefziehen von Rundnäpfen

Haaris, Bobat; Brenner, Philipp

Bestimmen des Prozessfensters für den IHU-Prozess eines mittels Spaltprofilieren hergestellten Einkammerprofils

Weil, Sebastian

Entwicklung und Konstruktion einer Zugvorrichtung für den Streifenziehversuch

BACHELOR-ARBEITEN

Czwick, Stephan

Numerische Untersuchung von Konzepten einer passiven Spaltprofilieranlage

Dreßler, Nils

Konstruktion eines Werkzeugs zur Überprüfung der Entfestigungstheorie als Ursache für die Kraftreduktion bei oszillierenden Axialformen

Frey, Edward Andrew

Untersuchung der Wirkzusammenhänge zwischen ausgewählten Prozessgrößen und sich einstellenden Bauteilgeometrien beim Spaltprofilieren

Gärtner, Benjamin

Untersuchung inline verarbeitbarer Schmierstoffe für die Massivumformung

Gerlitzky, Christiane

Untersuchungen zum Umformverhalten von Blechen mit integrierten leitfähigen Strukturen in Biegeversuchen

Gorte, Peter

Integration des Hartlötens in umformtechnische Prozessketten

Hirsemann, Mike

Konzeption und Entwicklung eines Beölungssystems für Blechzuschnitte

Jesse, Tobias

Aufbau eines Versuchsprüfstands zur Untersuchung der auftretenden Beanspruchungen bei dem Umformverfahren Walzprofilieren mithilfe von Messtechnik

Kessler, Thomas

Validierung des numerischen Multistep-Algorithmus und Weiterentwicklung von analytischen Methoden zur Berechnung der Längsausdehnung für komplexe Profile

Koch, Fabian

Analyse von Flexibilitätsanforderungen und -potenzialen in der Massivumformung

Kubens, Viktor

Integration von Schädigungsgesetzen in die FE-Simulation mittels Subroutinen

Lingenau, Andreas

Akustische Untersuchungen von Tiefzieh- und Schneidprozessen

Lipovetski, Yevgeni

FE-Analyse der Einglättungsmechanismen beim Festwalzen und Festklopfen

Miller, Jake; Rohr Christopher

Determination of Lubricant-to-Surface-Ratios for the Optimization of Deep Drawing Processes

Neufeld, Dmitrij

Untersuchung von Oberflächenveränderungen während des Tiefziehprozesses

Petershofen, Markus

Entwicklung eines Berechnungsprogramms zur analytischen Auslegung von Wälz-Gleitlager-Kombinationen

Schäfer, Karsten; Riedinger, Nicolas

Ermittlung eines Prüfverfahrens zur Bestimmung der Kompressibilität von Schmierstoffen

Schmidt, Sergej

Entwicklung einer Auslegungsstrategie für das stoffschlüssige Fügen durch gemeinsames Kaltfließpressen

Schmidt, Wilhelm

Entwicklung eines innovativen Reibversuchkonzeptes für die Kaltmassivumformung

Schuch, Fabian

Untersuchung des Kragenziehens mit Hilfe der Finite Elemente Simulation

Shanks, Jeffrey; Kane Thomas

Experimental investigation of tribological parameters in roll forming processes

Spring de Souza, Bernardo

Steigerung der Bewegungsgenauigkeit einer 3D-Servo-Pressen unter Last durch Revision und Kalibrierung der Sensorik

Sticht, Peter

Konzeptionierung einer passiven Spaltprofilieranlage

Strozeski, Mark

Consideration of roll compliance in roll forming processes

Wang, Tianbo

Realisierung einer integrierten Prozesskette, bestehend aus Umformung, Lötprozess und Bauteilprüfung

Weiß, Hendrik

Implementierung von Schädigungsansätzen in die FE-Software Abaqus mittels Subroutinen

MASTER-ARBEITEN

Bosch Herrero, Mariona

Analysis of innovative matrix systems for continuous fibre reinforced plastics in RTM process

Davarpanah, Mohammad

Stegblech-Tiefziehen mit starren Werkzeugen

Doboczki, Holger

Optimierung von Stempelgeschwindigkeitsverläufen beim Tiefziehen mit Servopressen durch experimentelle Untersuchungen mit einem nichtsymmetrischen Werkzeug

Haji Ali Ahmad, Ali

Experimentelle Untersuchung der Grenzformänderung verschiedener Blechwerkstoffe in Abhängigkeit von der Umformgeschwindigkeit

Kaufmann, Manuel

Konstruktion einer Anlage zur Ermittlung der Reibung zwischen Faserwerkstoffen und anderen Materialien

Kraus, Dominik

Untersuchung der Lagerschwingungen bei Servopressen

Mohammed, Odai Jasim

Einfluss spanender Blechbearbeitung auf Dichtigkeit und Reibung nachgelagerter hochdruckbasierter Umformprozesse

Neuwirth, Manuel

In-Line-Erfassung ausgewählter Prozessgrößen und Bauteilgeometrien zur Erarbeitung von Qualitätssicherheitskonzepten beim Spaltprofilierverfahren

Übelacker, David

Aufbau eines numerischen Modells zur Beschreibung des oszillierenden Axialformens einer Längsverzahnung mit experimenteller Validierung

Sumana, Agung

Evaluation verschiedener Materialmodelle zur Beschreibung des Umformverhaltens von Kunst- und Faserwerkstoffen

Volk, Sebastian

Experimentelle Ermittlung von Belastungshistorien in der Umformtechnik

Yilmaz, Selma

Theoretische Untersuchungen zu Schädigungsmechanismen von UFG Werkstoffen

DIPLOMARBEITEN

Amini, Hossein

Möglichkeiten der Einflussnahme auf die Hochdruck-Stegblechumformung durch den Einsatz aktiv-elastischer Niederhalter

Guo, Xiangning

Thermomechanisch gekoppelte Simulation von Tiefziehprozessen

Jurkowski, Andreas

Untersuchung der Blechdickenänderung und -verteilung beim Tiefziehen rotationssymmetrischer Näpfe

Michaelis, Christian Max

Erweiterung der analytischen Beschreibungsmöglichkeiten von Tiefziehprozessen mit rotationssymmetrischen Geometrien

Preis, Martin

Optimierung von Richtprozessen für hochfeste Schrauben durch die Anwendung der Thermografie

Reuter, Christina

Ermittlung der Kontaktnormalspannung beim Walzprofilieren mithilfe numerischer Simulationen und Validierung mit experimentellen Ergebnissen

Reuter, Dominik

Untersuchung des Witterungseinflusses auf Fertigungsprozesse

Schäfer, Frank

Entwicklung und simulationstechnische Analyse von Walzspaltregelungen mit Schaltventilkonfigurationen

Sönmez, Tamer

Erarbeitung von Qualitätssicherungsmaßnahmen bei der Herstellung von Profilbauteilen

Steier, Maximilian

Branchenstudie zur Beurteilung der Wandlungsfähigkeit der blechverarbeitenden Industrie aus technischer und wirtschaftlicher Sicht

Stoll, Nikolai

Optimierung des Umformprozesses von endlosfaserverstärkten Thermoplasten und Prozessanalyse der Fertigungskette vom angelieferten Halbzeug bis zum fertigen Bauteil

Stolzenberg, Hannes

Experimentelle Gesenkbiegeuntersuchungen zur Analyse des Biegeverhaltens von Blechen

Studentische Arbeiten

am PTW 2012

STUDIENARBEITEN

Bianco, Luigi

Bewertung von Produktpiraterierisiken mittels Instrumenten zur Risikobewertung aus der Finanzbranche

Diefenbach, Heinrich

Wandlungsfähigkeit im Lieferantenmanagement – Innovationsbedingte Herausforderungen für die Anpassungsfähigkeit der Supply Chain

Egner, Markus

Simulation von Wertströmen am Beispiel der Prozesslernfabrik CiP

Gärtner, Tobias

Entwurf eines monetären Bewertungsschemas für Thematiken ohne standardisierbare Messgrößen

Heckmann, Carsten

Stärkung des Mitarbeiter-KVP bei der B. Braun Melsungen AG – Konzeption eines Managementansatzes für das mittlere Management der direkten Produktionsbereiche

Kayser, Benedikt

Entwicklung einer Kennzahlenbasierten Flexibilitätswertung in der Schnittstelle zwischen außer- und innerbetrieblicher Logistik

Klemt, Manuel

Untersuchung von Verbesserungs- und Coachingroutinen auf der Ebene von Teilwertströmen

Knobloch, Daniel

Planung und Umsetzung eines intralogistischen Konzepts für eine flexible, getaktete Materialversorgung

Köhler, Tobias

Entwicklung einer Methodik zur effizienten Abtaktung von Zerspanungsprozessen in Chaku-Chaku Zellen

Marcondes de Oliveira, Victor

Klassifizierung und Bewertung von Intralogistischen Transporten und Lagerungen bezüglich Flexibilitätswertung

Müller, Lukas A.

Entwicklung eines Bewertungsmodells zur Quantifizierung von Produktpiraterie-Risiken mittels stochastischer Methoden

Netsch, Christian

Optimierung des Versandbereichs eines Transportbandherstellers mittels der Wertstrommethode

Petzold, Alexander

Entwicklung eines Entscheidungsmodells zur Beurteilung der Eignung der Pick-by-light Kommissionierung in der Montage am Beispiel von Mercedes Benz in Südafrika

Rahn, Maximilian

Entwicklung und Gestaltung effizienter Arbeitssysteme mit den Methoden der schlanken Produktion

Railsback, Charles

Ermitteln der Maschinenfähigkeit einer M10pro und M8 und Vergleich mit einem Standardbearbeitungszentrum sowie Untersuchung des Maschinenabnahmeprozesses der Firma Datron

Ritter, Manfred

Optimierung der Schweißverbindungsprozesse eines Transportbandherstellers

Schmeißer, Tilo

Typologisierung der grundsätzlichen Möglichkeiten und Maßnahmen zur Erweiterung der Mengenfähigkeit in der industriellen Produktion

Schröder, Florian

Bewertung von Schutzmaßnahmen gegen Produktpiraterie mit der Realloptionstheorie

Schulze, Tim

Erstellen eines Modells der Produktion, inklusive zugehöriger Supply Chain und Untersuchung der flexiblen Reaktionsmöglichkeiten auf mögliche Störgrößen

Shazly, Seif

Development and Process Optimization of Existing SAP-Tools for Inventory Control and Inventory Reduction with particular Consideration of Traffic-Related Aspects

Stock, Sebastian

Konzeptionierung und Inbetriebnahme eines Lean-Best-Practice Szenarios in der Montage der Prozesslernfabrik CiP

Tisch, Michael

Innovationspotenzial von Lernfabriken – Kompetenzentwicklung in der Produktion durch Lernfabriken – eine Potenzialanalyse unter Gesichtspunkten des Marktes

Wohlers, Julian

Rüsto Optimierung und Vergleich von zugehörigen Qualifizierungskonzepten bei einem mittelständischen Automobilzulieferer

DIPLOMARBEITEN

Bayerer, Andreas

Fräsen und Qualitätsüberwachung von diskontinuierlichen Formelementen in einer Walzprofilieranlage

Beck, Sebastian

Entwicklung und Validierung einer Systematik zur Flexibilitätsanalyse und-bewertung von Produktionsrichtlinien bei einem Befestigungshersteller

Belz, Hanno

Entwicklung eines Szenario-Basierten Materialbereitstellungskonzepts am Beispiel der Prozesslernfabrik CiP

Berger, Matthias

Integration eines Kollisionsschutzsystems in ein Maschinensystem und Untersuchung der hervorgerufenen Beeinflussung der Maschineneigenschaften

Börner, Christopher

Entwicklung eines Lieferantenbewertungssystems für die BIT Analytical Instruments GmbH

Bürkle, Ulrich

Einführung des MTM Verfahrens im Bereich Technologie der BMW Group

Choucair, Oussama

Entwicklung eines durchgehenden Kennzahlenbaumes für Langläuferprozesse in der Serienfertigung

Courtial, Martin

Erstellung eines ganzheitlichen Konzepts zur transparenten, systematischen und einheitlichen Darstellung aller zur Bewertung und Steuerung der Fabrikqualität relevanten Qualitätsdaten

Drost, Philip

Einführung einer kontinuierlichen Fließmontage von Bremssystemkomponenten im LKW-Werk Wörth der Daimler AG

Dürr, Stefan

Adaption und Weiterentwicklung des Lean-Production-Prinzips „kontinuierliche Verbesserung“ in der Luftfracht-Industrie am Beispiel eines ausgewählten Luftfracht-Standorts

Eichler, Andreas

Analyse und Best-Practice-Vergleich von Lean Service-Unternehmensorganisationen am Beispiel der Flugzeugwartung der Lufthansa Technik AG

Feicha, Ewgenij

Bewertung von Werkzeugmaschine-Intralogistik-Systemen

German, Martin

Reliability of the automation of a production line for average quantities

Güth, Sebastian

Dynamische Modellierung von Bearbeitungsprozessen unter Berücksichtigung auftretender Prozessfehler

Kayser, Benedikt

Optimierung der Intralogistik nach den Methoden der schlanken Logistik am Beispiel der CKD-Logistik eines Automobilherstellers

Klemt, Manuel

Gestaltung eines schlanken Produktionssystems für den Werkzeugbau

Klimkeit, Klaus Peter

Fertigung poröser Wandelemente zur Effusionskühlung mittels Selektivem Laserschmelzen

Krauß, Joachim

Konzeptionierung einer unternehmensübergreifenden Benchmarking-Studie im Bereich der Materialbereitstellung

Mischliwski, Stefan

CAD-CAM Prozesskette in der Dentaltechnik, Abbildung von Fertigungstechnischem Wissen in Form von Bearbeitungstemplates

Nunez Layedra, Ivan Alexander

Simulationsgestützte Bewertung der Produktionsabläufe in der Prozesslernfabrik CiP

Olbert, Dirk

Optimierung der Montage von Handmessgeräten bei der Kroepelin GmbH

Ringenberg, Christoph

Entwicklung einer Vorhabensbeschreibung zur Erstellung eines thermischen Modells einer Fabrik der Metallverarbeitung

Röse, Thorsten

Critical Chain Project Management – Konzeption, Adaption und Implementierung eines Workshop-Moduls in der Prozesslernfabrik CiP unter besonderer Berücksichtigung praxisrelevanter Anforderungen von Industrieunternehmen

Schwarz, Christian

Analyse und Optimierung des Prozesses der Rohrleitungsplanung für Chemie- und Pharmaanlagenprojekte

Stäudel, Tobias

Integration von anlagenintensiven Aspekten in das Konzept einer Lernfabrik

Terjung, Steven

Analyse und Optimierungskonzept für Lean-Managementprinzipien in Luftfrachtterminals der Passagier-/Netzwerkcarrier für Unterflurfracht

Weber, Stefan

Neuplanung des Teilbereiches Beschau felung innerhalb der Turbinenmontage bei Alstom unter Anwendung der Wertstromanalyse sowie weiterer Methoden der Lean Production

Wöltjen, Daniel

Entwicklung einer flexiblen Materialbereitstellungsstrategie am Beispiel der Procter & Gamble Manufacturing GmbH

BACHELOR THESIS

Bambach, Katharina

Entwicklung eines methodischen Ansatzes zur integrierten Optimierung von Materialbereitstellung und Montage

Bartl, Susanne

Konzeption und Finite-Elemente-Simulation einer elektromagnetischen Vorspanneinrichtung für Spindellager

Baumann, Andreas

Entwicklung eines Softwarebausteins zur Darstellung des mathematischen Zusammenhangs zwischen Nuten eines Kurvengetriebes für Werkzeugwechsler und dem Drehwinkelverlauf eines Direktantriebs

Brekht, Artyom

Entwicklung alternativer Konzepte für Werkzeugspannsysteme in Hochfrequenzspindeln

Dübbbers, Anna

Analyse des Verschleißverhaltens von Hartmetallfräswerkzeugen bei der Schrappzerspannung von Reintitan für den Einsatz in der Medizin- und Dentaltechnik

Eckardt, Johannes

Entwicklung eines Tools zur Bestimmung der konfigurationsabhängigen Montagezeit und Ableitung der organisatorischen Voraussetzungen an ein neues Montagskonzept bei der Haas Schleifmaschinen GmbH

Ehrler, Kathrin

Analyse und Bewertung von Planungsansätzen für die integrierte Gestaltung von Materialbereitstellung und Produktion

Emde, Stefan

Konzeption einer Methodik zur Berechnung des Energiebedarfs von Produktionsmaschinen, umgesetzt für Werkzeugmaschinen

Eschner, Caren

Prozessoptimierung in einer ausländischen Niederlassung bei einem Recycling-Unternehmen mittels Wertstromanalyse

Feulner, Michael

Experimentelle Untersuchung der System- und Prozessstabilität einer magnetgelagerten Motorspindel beim Fräsen

Friedrichs, Kersten

Bewertung und Optimierung des roboterbasierten Entgratens von Kreuzbohrungen

Gans, Felix

Optimierung und Bewertung der Werkzeuglogistik und des Werkzeugmanagements von Zerspanungswerkzeugen bei der Heidelberger Druckmaschinen AG

Gieringer, Oliver

Thermische Untersuchung von Elektromotoren

Großmann, Bastian

Entwicklung eines modellgestützten Planungsansatzes für die integrierte Gestaltung von Materialbereitstellung und Produktion

Gutjahr, Marc-Simon

Modellierung und Simulation eines Steuerungswerkzeuges für die innerbetriebliche Materialversorgung durch Milkruns

Hähn, Felix

HSC Bandkantenbearbeitung in der Fließfertigung

Hermes, Philipp

Entwicklung einer visuellen Inspektionseinheit zur Untersuchung der Entgratqualität von automatisch entgrateten Kreuzbohrungen

Hug, Marcel

Erfassung der fertigungsbedingten Leistungsgrenzen von Titanventilen und Entwicklung einer Messstrategie zu deren Bewertung vor, während und nach dem Einsatz

Kegelmann, Kai

Konzeptionierung eines flexiblen und schlanken Materialfluss-Systems am Beispiel der Automobilzulieferindustrie

Klößner, Benjamin

Konzeptionierung eines bauraumreduzierten und energieeffizienten Greifers mit elektromechanischer Verriegelung für Werkzeugwechsler in Doppelarmgreiferausführung

Koczian, Sven-Holger

Bearbeitung von dentalkeramischen Werkstoffen mit geometrisch bestimmter Schneide

Köppen, Christopher

Entwicklung eines variablen Profilführungssystems mit integrierter Spanabfuereinheit

Lorenz, Falco

Fertigung von Gitterstrukturen auf Kupferträgern mittels Selektiven Laserschmelzens

Marx, Christoph

Analyse und Bewertung abwärmenutzender Technologien im industriellen Umfeld der Metallverarbeitung

Meinhard, Adrian

Analyse und Bewertung von Simulationsmodellen für die Vorhersage der Bohrungsqualität beim Reiben

Mrosek, Marius

Einfluss kryogener Kühlung auf Werkzeugverschleiß und Bauteilqualität beim Fräsen von Reintitan

Praetzas, Christopher

Experimentelle Untersuchung des mechanischen Belastungskollektivs beim Reiben mit Mehrschneidenreibahlen

Röper, Christian

Auslegung eines Wendeschneidplattenwerkzeuges für die kryogene Zerspanung von Titanlegierungen mittels CO₂

Scherer, Timo

Additive Fertigung von Werkstücken aus Hartmetall; Qualifizierung von WC-Co für den SLM Prozess

Schupp, Julia

Entwicklung eines Systemaufbaus zur Führung eines optischen Messsystems zur interdisziplinären Kommunikation zwischen Technikern und Medizinern

Schwieder, Martin

Optimierung und Charakterisierung mittels Selektiven Laserschmelzens hergestellter Piezo-Aktor module

Traidl, Philipp

Qualifizierung von WC-Co für den SLM-Prozess

Ucan, Süleyman Kürsat

Qualitätsverbesserung an Gehäusen für hydraulische Ventile

Wackermann, Chris

Analyse der Einflüsse verschiedener Zerspanparameter beim Mikrofräsen am Beispiel der Fertigung von superhydrophoben Oberflächen

Weis, Johannes

Vergleich der Auswirkung von thermodynamischer Beeinflussung auf die Spanbildung bei der Drehbearbeitung von Ti64 und Ti6242

Werner, Alexandra

Simultane Optimierung von Produktions- und Lagerhaltungsstrategie zur Bewirtschaftung eines Vendor Managed Inventory durch Materialflusssimulation

Willeke, Nils

Charakterisierung und Bewertung von Energiewandlern hinsichtlich ihrer energetischen und exergetischen Eigenschaften

Wolf, David

Planung und Vorbereitung einer industriellen Studie zur innerbetrieblichen Materialversorgung durch getaktete Routenzüge

Yamen, Raphael

Standweguntersuchungen beim Bohren und Reiben unter Berücksichtigung von Prozessfehlern bei der Bohrungsfeinbearbeitung

Ziegenbein, Amina

Systematische Optimierung von Produktionsprozessen

MASTER THESIS

Bernreuther, Philipp

Analyse und Umsetzkonzeption von Verfahren zur Anbindung und Steuerung von Vorfertigungsbereichen

Dargin, Cafer

Analyse und Konzeption eines flexiblen Montagesystems von Kühlgeräten

Dejkun, Vitali

Optische Vermessung von Prüfungsbauteilen zur Validierung der dentalen Prozesskette

Du, Jia-Yang

Automatisierte Umrisssbearbeitung von CFK-Bauteilen mit Industrierobotern

Du, Yimin

Vorhersage der Berstdrehzahl schnelldrehender Fräswerkzeuge mittels künstlich neuronaler Netze

Garcia, German Martin

Reliability of the automation of a production line for average quantities

Habermeier, Julius

Untersuchung der Staubenstehung bei Zerspanungsprozessen an Faserverbundkunststoffen

Heller, Julia

Ermittlung von Rahmenbedingungen und Einflussfaktoren für den Betrieb einer Zerspanung in Sequenzfertigung

Hertle, Christian

Durchgängige Leistungskennzahlen zum Performance Measurement in der Flugzeugwartung

Jenisch, Timm

Ganzheitliche Optimierung der Material- und Informationsflüsse – Konzeption und Umsetzung bei einem Automobilzulieferer

Kaiser, Matthias

Maßnahmen zur Steigerung der Varianten- und Erweiterungsflexibilität der Produktion und Intra-logistik und deren Auswirkungen

Rebel, Jens

Optimierung der Fräsbearbeitung im Werkzeugbau

Rohmann, Manuel

Konzeptentwicklung eines Leitrechners für Montagelinien

Stapp, Johanna

Produktionsoptimierung eines Fließfertigungsprozesses im Motoren-Werk der Volkswagen FAW Engine (Dalian) Co., Ltd. mit Hilfe von Methoden der schlanken Produktion

Wang, Chenghao

Analyse von Potentialen und Risiken der Lokalisierung einer Fertigung mit einem innovativen Prozess in China

Wang, Jin

Entwicklung von flexiblen Spannkonzerten für die Fertigung von Kurbelgehäuse und Zylinderkopf im Hause Daimler

Weber, Daniel

Aufbau und Inbetriebnahme eines aktiven Versuchsstands zur Analyse von Torsionsratterschwingungen im Bohrprozess

Yapici, Onur Han

Optimierung der internen Logistikprozesse in der variantenreichen Serienfertigung unter Beachtung der Anforderungen des „BSH Produktionssystem“



Bewegen Sie die Zukunft. Mit Schuler.

Als Technologie und Weltmarktführer suchen wir für unser international tätiges Technologiefeld Forging Technology ambitionierte Ingenieure für die Bereiche Vertrieb, Produkt- und Projektmanagement. Arbeiten Sie gerne selbständig und eigenverantwortlich in einem engagierten Team? Dann sprechen Sie mit uns über Ihre Zukunft bei Schuler oder informieren sich auf www.schulergroup.com/human_ressources.

Forming the Future

SCHULER 

Institutsleben

Neue Mitarbeiter des PtU 2012

M. Sc. David Übelacker
VERFAHRESENTWICKLUNG



M. Sc. Manuel Neuwirth
VERFAHRESENTWICKLUNG



M. Sc. Dominik Kraus
PROZESSKETTEN UND ANLAGEN



M. Sc. Vincent Monnerjahn
PROZESSKETTEN UND ANLAGEN



Paul Boger
VERSUCHSFELDTÉCHNIKER



IM JAHR 2012 KONNTEN AM INSTITUT für Produktionstechnik und Umformmaschinen fünf neue Kollegen begrüßt werden.

Die Abteilung Verfahrensentwicklung unterstützen nun M. Sc. David Übelacker sowie M. Sc. Manuel Neuwirth. Neu in der Abteilung Prozessketten und Anlagen sind zudem M. Sc. Dominik Kraus und M. Sc. Vincent Monnerjahn. Weiterhin dürfen wir Paul Boger als Versuchsfeldtechniker begrüßen.

Wie am PtU bereits gute Tradition, richteten die Neuankömmlinge nach ihrer Einstellung ein Mittagessen aus. Dabei wurde der Einstand mit allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Instituts und der Werkstatt in geselliger Runde gefeiert.

Allen neuen Kollegen wünschen wir einen guten Start und viel Erfolg am PtU!

Institutsleben

Neue Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des PTW 2012

**Dipl.-Wirtsch.-Ing.
Matthias Berger**

WERKZEUGMASCHINEN UND
KOMPONENTEN



Dipl.-Wi.-Ing. Jörg Böllhoff

CENTER FÜR INDUSTRIELLE
PRODUKTIVITÄT (CiP)



Dipl.-Ing. Kaveh Haddadian

WERKZEUGMASCHINEN UND
KOMPONENTEN



**Dipl.-Wirtsch.-Ing.
Stefan Czajkowski**

CENTER FÜR INDUSTRIELLE
PRODUKTIVITÄT (CiP)



M. Sc. Sebastian Schmidt

WERKZEUGMASCHINEN UND
KOMPONENTEN



M. Sc. Christian Hertle

CENTER FÜR INDUSTRIELLE
PRODUKTIVITÄT (CiP)



Dipl.-Ing. Sebastian Güth

ZERSpanungstechnologie



**Dipl.-Wirtsch.-Ing.
Michael Tisch**

CENTER FÜR INDUSTRIELLE
PRODUKTIVITÄT (CiP)



Dipl.-Wirt.-Ing. Emrah Turan

ZERSpanungstechnologie



Susanne Hanika

BUCHHALTUNG & CONTROLLING



M. Sc. Vitali Dejkun

MIKROPRODUKTION



Jochen Schledt

BUCHHALTUNG & CONTROLLING



Institutsleben

SONDERSCHAU „METAL MEETS MEDICAL“ AUF DER METAV 2012 IN DÜSSELDORF



Im Forschungsschwerpunkt „Entwicklung intelligenter Prozessketten und Fertigung von Dentalprodukten“ des PTW wurde das Projekt „COMMANDD“ auf der Sonderschau „Metal meets Medical“ im Rahmen der METAV 2012 gestartet sowie weitere Projekte präsentiert. Ziel des Forschungsprojektes COMMANDD ist die parallelierte Entwicklung des Produktes und der simul-

tanen Bereitstellung eines integrierten Produktionssystems für dentale Produktklassen. Dieses Forschungs- und Entwicklungsprojekt ist im Rahmen der Bekanntmachung „Innovative Produkte effizient entwickeln“ angesiedelt und wird mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBWF) gefördert und vom Projektträger Karlsruhe (PTKA) betreut.





Collage • Impressionen des Gemeinschaftsstandes aus Wissenschaft und Industrie auf der AMB 2012



INNOVATIONSTOUR 2012 „TRENDS VON MORGEN“ | METALLBEARBEITUNG

GEMEINSCHAFTSSTAND AUS WISSENSCHAFT UND INDUSTRIE AUF DER AMB 2012 ■ Das PTW präsentierte sich auch dieses Jahr wieder mit insgesamt 25 Partnern aus der Industrie auf der internationalen Ausstellung für Metallbearbeitung (AMB) in Stuttgart. Die AMB ist eine der bedeutendsten internationalen Leitmessen für den Maschinenbau. Neuheiten und Innovationen aus den Bereichen Zerspantechnik und die dazugehörigen Präzisionswerkzeuge und Peripherie werden auf dieser Messe vorgestellt.

Auf einer Standfläche von 540m² wurden dem Besucher in kompakter, aufbereiteter Form in fünf Forschungsklustern die Themen

- Energieeffizienz,
- Lean Machining,
- Zahnradfräsen,
- Prozesssichere Komplettbearbeitung,
- CFK im Maschinenbau präsentiert.

Auf der PTW-Standfläche befanden sich verschiedene Werkzeugmaschinen im realen Produktionsbetrieb, an denen sowohl Forschungsergebnisse als auch Anwenderlösungen dem Fachpublikum vorgestellt wurden. Im Rahmen geführter Touren hatten die Besucher außerdem die Möglichkeit, sich einen Eindruck von den Innovationen zu verschaffen.

Um das Motto der Innovationstour zu unterstreichen, wurde der Messeauftritt durch einen historischen, englischen Doppeldeckerbus optisch abgerundet. Dieser bildete das Zentrum des Messestandes und lud den Besucher dazu ein, sich mit Experten zu unterhalten, Kontakte zu pflegen und neue Kontakte zu knüpfen. Die AMB 2012 endete mit einem neuen Besucher- und Ausstellerrekord. Rund 90.000 Fachleute aus 65 Ländern besuchten die ausgebuchten Messehallen der Messe Stuttgart.

Auch in 2014 wird das PTW einen Messeauftritt mit unterschiedlichen Trendthemen definieren. Falls Sie Interesse haben, weitere Informationen zu erhalten bzw. sich eine Teilnahme Ihres Unternehmens vorstellen könnten wenden Sie sich bitte an eine der Kontaktpersonen.

K o n t a k t

Dipl.-Wi.-Ing. Jörg Böllhoff
 Telefon +49 6151 16-6550
 E-Mail boellhoff@ptw.tu-darmstadt.de

K o n t a k t

Dipl.-Ing. Sebastian Güth
 Telefon +49 6151 16-6621
 E-Mail gueth@ptw.tu-darmstadt.de

TECHNOLOGIETAG „ZERSPANEN MIT INDUSTRIEROBOTERN“



Am 18.10 2012 diskutierten circa 60 Experten aus Industrie und Forschung am PTW über Trends, neue Technologien und Anwendungsmöglichkeiten für die Zerspänung mit Industrierobotern. Prof. Dr. Eberhard Abele, sowie Referenten von A2, iNDAT, PremiumAerotec, Fraunhofer IFAM, Theilinger und Fraunhofer IPK sprachen u.a. über die Anforderungen an Industrieroboter und stellten ein breites Lösungsspektrum von Entgrataufgaben, Gussputzen und CFK Fräs- und Bohrbearbeitung mit Industrierobotern vor. Ergänzt wurde die Veranstaltung durch Vorführungen im Versuchsfeld des PTW.

Bild • Vortragsreihe im Rahmen des Technologietags „Zerspänung mit Industrierobotern“

SUMMER SCHOOL NANJING, CHINA

Zusammen mit der Nanjing University of Aeronautics and Astronautics (NUAA) hat das PTW dieses Jahr eine Summer School zum Thema „Energieeffizienz in der industriellen Produktion“ veranstaltet. Mit 57 Teilnehmern aus acht Forschungseinrichtungen war die Veranstaltung ein

voller Erfolg. Neben Workshops zu spezifischen Themen der nachhaltigen Produktion konnten die Produktionsstätten von vier lokal ansässigen Unternehmen besichtigt werden. Auf Grund des großen Erfolges wird es in naher Zukunft ähnliche Kooperationen mit der NUAA geben.

Bild • Teilnehmer der Summerschool Nanjing



BESUCH DES HESSISCHEN FINANZMINISTERS DR. THOMAS SCHÄFER AM PTW

Am 10. Oktober 2012 fand die Abschlussitzung des Hessischen Energiegipfels unter Leitung des Hessischen Finanzministers Dr. Thomas Schäfer am PTW statt. Im Rahmen der Sitzung wurde der Aktionsplan Energieeffizienz mit dem Ziel der Identifizierung von Energieeffizienz- und Energieeinsparpotentialen in Hessen vorgestellt. Ebenso erklärte Finanzminister Schäfer, das geplante Projekt η -Fabrik seitens der hessischen Landesregierung zu unterstützen.

Prof. Abele präsentierte den Vertretern aus Politik und Wirtschaft das Forschungskonzept der „ η -Fabrik“. Daran anschließend wurden neben der energieeffizienten Werkzeugmaschine des PTW verschiedene Demonstratoren zum Thema Energiespeicherung und Energiewandlung durchgeführt.



Bild • Vorstellung des Konzeptes der η -Fabrik, v. li: Prof. Dr.-Ing. Eberhard Abele (PTW), Dr. Bernd A. Müller (Bosch Rexroth AG), Dr. Thomas Schäfer (Finanzminister des Landes Hessen), Prof. Dr. Hans Jürgen Pröml (Präsident der TU Darmstadt)

11. UMFORMTECHNISCHES KOLLOQUIUM DARMSTADT (UKD) „FLEXIBLE UMFORMTECHNIK“

Beim diesjährigen umformtechnischen Kolloquium stand die Flexibilität der Umformtechnik im Vordergrund. Die heutigen Marktanforderungen zeigen, dass sich die Umformtechnik durch immer wandlungsfähigere Produktionsprozesse an die sich schnell ändernden Bedingungen im Absatz- und Beschaffungsmarkt anpassen muss. Nach einleitenden Worten von Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing. Peter Groche und der Verleihung der Kurt-Lange-Medaille an Prof. Karl Roll durch Prof. Dr. F. Vollertsen wurden am 6. und 7. März 2012 das UKD abgehalten. Die Vorträge aus Forschung, Entwicklung und Wirtschaft ließen einen Einblick in die aktuelle Bedeutung der Flexibilität in der Umformtechnik zu. Die gelungene Abendveranstaltung bot ein gutes Forum, um weitergehend und vertiefend über die Vortragsthemen zu diskutieren. Prof. Groche stellte den neuen Schülerinnen-Videowettbewerb „GirlsDiscoTech“ zur Förderung des Interesses der Schülerinnen an Technologie und technischen Studiengängen vor und beendete die äußerst erfolgreiche Veranstaltung mit seinen Schlussworten.





8. FACHTAGUNG WALZPROFILIEREN UND 4. ZWISCHENKOLLOQUIUM SFB 666

Am 14.11. und 15.11.2012 fand zum 8. Mal die Fachtagung Walzprofilieren gemeinsam mit dem 4. Zwischenkolloquium des SFB 666 statt. Im Bürgermeister-Pohl-Haus in Darmstadt-Wixhausen wurden durch die interessanten Vorträge aus der Industrie und der Wissenschaft aktuelle Schlüs-

selfragen rund um das Thema Profilieren geklärt. Außerdem bestand die Möglichkeit, im Rahmen einer Versuchsfeldbesichtigung und der Abendveranstaltung Meinungen und Erfahrungen auszutauschen.

4. ZWISCHENKOLLOQUIUM SFB 666 UND 8. FACHTAGUNG WALZPROFILIEREN



Im Rahmen der 8. Fachtagung Walzprofilieren fand am 14.11. und 15.11.2012 das 4. Zwischenkolloquium des SFB 666 im Bürgermeister-Pohl-Haus in Darmstadt-Wixhausen statt. Aus dem SFB 666 wurden vier Vorträge zu den The-

men *Prozesskette Spaltbiegen, Methoden zur Modellierung verzweigter Bauteile, Verbindungen und Flexibles Spaltprofilieren* gehalten. Bei dem letztgenannten Vortrag war Dr. M. Erbar, Geschäftsführer von TriLogiX, Gastreferendar.

VORTRAG IM RAHMEN DER SFB-KOLLOQUIENREIHE

Bild • Herr Dr. M. Kreis



Im Rahmen der SFB 666 Kolloquiumsreihe fand im November 2012 ein fachlicher Informationsaustausch mit der Firma Datron statt, um die Potenziale der im SFB ein-

gesetzten Technologien aufzuzeigen und eine Grundlage für die industrielle Einführung dieser innovativen Technologien zu schaffen. Die Thematik des Vortrages war die Optimierung der HSC-Bearbeitung von Blechen innerhalb einer Fertigungsstraße. Gastreferent für diesen Vortrag war Herr. Dr. M. Kreis, Leiter Technologiezentrum.

EXKURSIONEN

Großen Anklang fand dieses Jahr zum wiederholten Male die Vorlesung „Prozessketten in der Automobilindustrie am Beispiel Nutzfahrzeuge“ von Prof. Dr.-Ing. Michael Dostal. Als Highlight der Vorlesung empfanden die Studenten neben den zahllosen Praxisbeispielen die vorlesungsbegleitende Exkursion, die neben einer Werksführung im LKW-Werk Wörth auch die Besichtigung des dortigen Branchen-Information-Centers sowie des Entwicklungs- und Versuchszentrums beinhaltet.

Ziel der diesjährigen Umformtechnik-Exkursion war der Nordschwarzwald. Die Besichtigung des Werks der Rotaform GmbH gewährte Einblicke in die Komponentenfertigung mittels Kaltumformverfahren, während beim Standort der Felss GmbH die Entwicklung und Herstellung von Anlagen für das Rundkneten und Axialformen besichtigt werden konnte. Das letzte Ziel war die Firma Kramski, ein Hersteller von Stanz- und Kunststoffmetallverbundteilen. Neben den informativen Führungen wurde im Anschluss jeweils die Möglichkeit zu einem Gespräch geboten, wodurch der Einblick in die Technologien weiter vertieft werden konnte.

EFB-PROJEKTPREIS 2012 FÜR MICHAEL ENGELS

Die Europäische Forschungsgesellschaft für Blechverarbeitung e.V. (EFB) vergibt alljährlich den „EFB-Projektpreis“ für die besten Forschungsprojekte des vorangegangenen Jahres. Der Preis ist für junge Wissenschaftler bestimmt, die ein EFB-gefördertes Forschungsvorhaben „wissenschaftlich als auch projekttechnisch in herausragender Weise bearbeitet und abgeschlossen haben“.

Einer der Preisträger in diesem Jahr ist Dipl.-Ing. Michael Engels für seine Untersuchungen zum Thema „Analyse und Beeinflussung des Wärmehaushaltes in der Blechumformung“. Michael Engels war von 2006 bis 2011 am PtU tätig, davon ab 2008 als Oberingenieur.



Bild • Dipl.-Ing. Michael Engels (links) bei der Preisverleihung

SOMMERFEST 2012



Bild • Sommerfest am PtU

Jedes Jahr veranstaltet das PtU für Studenten und Mitarbeiter als Dank für ein erfolgreiches Jahr ein Sommerfest. Am 13.06.2012 folgten ca. 120 Gäste, darunter Studenten, Werkstattmitarbeiter und wissenschaftliche Hilfskräfte, der diesjährigen Einladung.

Neben den Spezialitäten vom Grill trug auch der Sieg der deutschen Nationalmannschaft im EM-Klassiker gegen die Niederlande zur guten Stimmung am Sommerfest bei. In diesem lockeren Umfeld entwickelten sich viele interessante Gespräche auch abseits der üblichen Themen des Universitätslebens.

TU MEET AND MOVE 2012

Bild • Teilnehmer des TU Meet and Move



Rund 3.000 TU-Angehörige fanden ihren Weg ins Hochschulstadion, um Sportwettkämpfe und das kulturelle Programm des »TU Meet and Move« zu erleben.

Mit dabei, wie jedes Jahr, war eine schlagkräftige Truppe aus wissenschaftlichen Mitarbeitern und Studenten des PtU. Gemeinsam nimmt das Institut Jahr für Jahr am Team-Marathon teil. In diesem Jahr konnte das PtU seinen Titel »Erster aus dem Fachbereich Maschinenbau!« erfolgreich trotz des anhaltenden Fritz-Walter-Wetters verteidigen.

VIDEOWETTBEWERB „GIRLS DISCOVER TECHNOLOGY – GIRLSDISCOTECH“

Mit dem Videowettbewerb „GirlsDiscoTech“ begeistert der Fachbereich Maschinenbau der TU Darmstadt Schülerinnen für den Beruf der Ingenieurin. Das Projekt „GirlsDiscoTech“ wurde in den Sommerferien 2012 mit viel positiver Resonanz durchgeführt. Die Schülerinnen bekamen die Möglichkeit, in den Beruf der Ingenieurin zu

schnuppern und hatten die Gelegenheit, mit spannenden Projektarbeiten an der TU Darmstadt ein Gefühl dafür zu entwickeln, ob ein Maschinenbaustudium für Sie infrage kommt.

Weitere Informationen finden Sie unter: www.girlsdiscotech.de

Bild • Schülerinnen beim Videodreh vor Ort in den beteiligten Unternehmen



VERABSCHIEDUNG HERR GEISSLER



In der gemeinsam von PtU und PTW betriebenen Werkstatt ist eine Epoche zu Ende gegangen: Herr Jürgen Geißler, der fast 30 Jahre die Werkstatt leitete, hat im Mai 2012 die Leitung der Werkstatt in die Hände seines Nachfolgers Herrn Mirko Feick gelegt.

Wir danken Herrn Geißler an dieser Stelle nochmals für den Einsatz, seinen Ideenreichtum, den er in viele Projekte hereingetragen hat, aber insbesondere auch für seine Weiterentwicklung der Werkstatt. Herr Geißler kann mit Stolz auf



die Leistung dieser Organisationseinheit der letzten Jahre zurückblicken. Wir wünschen unserem Ruheständler viel Muße und insbesondere viel Gesundheit, aber auch die notwendige Abenteuerlust auf seinen Reisen.

Bilder • Herr Jürgen Geißler – Nach 30 Jahren in den Ruhestand verabschiedet

WETTBEWERB „STAHL FLIEGT 2012“



Das Finale des Wettbewerbs „Stahl fliegt“ fand dieses Jahr an der Universität Kassel statt. Von fünf Universitäten deutschlandweit traten jeweils drei Teams mit selbstgebaute Flugobjekten an. Ziel war es, mit diesen eine möglichst lange Flugzeit zu erreichen.

Dabei mussten Regeln hinsichtlich Material, Abmessungen sowie Gewicht eingehalten und eine Nutzlast transportiert werden. Erstmals gelang es einem Team, den Sieg und einem weiteren Team, den umkämpften dritten Platz an die TU Darmstadt zu holen.

Bild • Teilnehmerfeld des Wettbewerbs „Stahl fliegt 2012“ in den Messehallen Kassel

WGP SUMMERSCHOOL 2012 IN BREMEN



Bild • Teilnehmer der WGP Summerschool 2012

Die einwöchige Summerschool der Wissenschaftlichen Gesellschaft für Produktionstechnik (WGP) befasste sich in diesem Jahr mit dem „Beitrag der Produktionstechnik zur Energiewende“. Gastgeber waren die produktionstechnischen Institute der Universität Bremen.

Neben fachlichen Anregungen aus Fachvorträgen und Exkursionen wurden in Gruppenarbeit zum Schwerpunktthema Vorlesungen ausgearbeitet. Natürlich gab die Veranstaltung auch vielfältige Gelegenheiten zum Austausch mit anderen wissenschaftlichen Mitarbeitern und stellte dadurch eine interessante Bereicherung des wissenschaftlichen Alltags dar.

WGP ASSISTENTENTREFFEN IN STUTTART

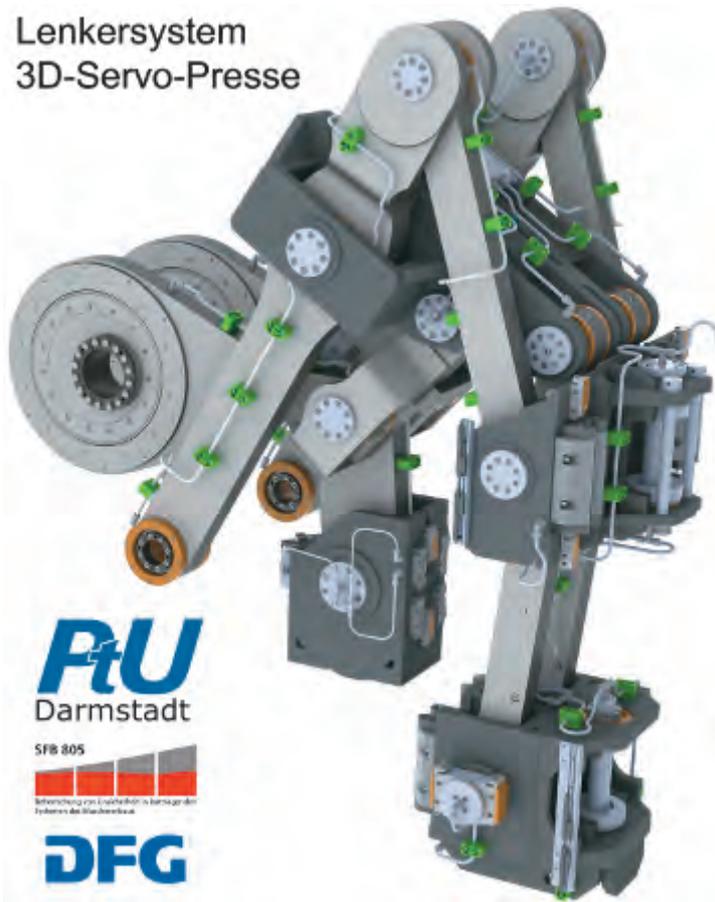


Die Wissenschaftliche Gesellschaft für Produktionstechnik (WGP) veranstaltet jedes Jahr das WGP Assistententreffen im jährlichen Wech-

sel an einem anderen Mitgliedsinstitut. Gastgeber und Ausrichtender war dieses Jahr das Institut für Umformtechnik (IfU) der Universität Stuttgart. Ziel des Treffens ist ein frühzeitiges Kennenlernen sowie eine Netzworkebildung der Wissenschaftler gleicher Altersstufe. Aus diesem Grund werden jeweils die „jungen“ Mitarbeiter eingeladen. Während des Treffens bietet sich die Möglichkeit, sich über die Forschungsschwerpunkte anderer Hochschulinstitute und Unternehmen zu informieren.

Neben den fachlichen Anregungen konnte die Veranstaltung mit vielfältigen Gelegenheiten zum Austausch mit anderen wissenschaftlichen Mitarbeitern punkten und stellte dadurch eine interessante und runde Bereicherung des wissenschaftlichen Alltags dar. Die Besichtigung der Firma Trumpf als Weltmarktführer für Laser und Lasersysteme bot zudem interessante Einblicke in industrielle Arbeits- und Entwicklungsabläufe.

START DES PRESSENBAUS

**Lenkersystem
3D-Servo-Press**


Im Jahr 2012 wurde wie geplant mit dem Bau der 3D-Servo-Press begonnen. Die ersten Komponenten des Lenkersystems, eines der zentralen Elemente dieser neuartigen flexiblen Umformmaschine, befinden sich zurzeit in der Fertigung. Pro Lenkersystem ermöglichen elf Lenkerkomponenten jeweils mit Abmaßen bis zu 2000 mm Länge und bis zu 1000 kg Gewicht den weg- oder kraftgebundenen Betrieb der Maschine sowie die Kombinationen dieser beiden Möglichkeiten. Im Oberteil der Maschine werden drei der in Bild 1 gezeigten Lenkersysteme verbaut und ermöglichen auf diese Weise dreidimensionale Bewegungen des Stößels und der vorgesehenen Werkzeuge im Pressenraum. Aufgrund der zu erwartenden hohen Belastungen der einzelnen Komponenten im Betrieb wird ausschließlich Vergütungsstahl eingesetzt, der ausgehend von konturnahen Schmiederohtteilen abschließend spanend bearbeitet wird. Hierbei wird besonderes auf die Einhaltung der vorgegebenen Form- und Lagertoleranzen sowie auf die geforderten Oberflächenrauigkeiten der Bauteile geachtet, um das Zusammenspiel der Komponenten und damit die Funktionsweise des gesamten Lenkersystems sicherstellen zu können. Die Überprüfung der

Bauteile hinsichtlich ihrer Geometrie erfolgt mittels einer 3D-Koordinatenmessmaschine, bevor die einzelnen Elemente des Lenkersystems vormontiert werden können. Das Einstellen der aufwendigen Lagerungen sowie deren Versorgung mit Druckmedium ist eine der vielen Herausforderungen, die sich bei der Montage des komplexen und massiven Lenkersystems für die Monteure ergeben. Nach der Vormontage wird das Einbringen der drei Lenkersysteme in das geschweißte Gestelloberteile erfolgen, bevor der Anschluss der Antriebe und der weitere Zusammenbau der Maschine mit Zwischen- und Unterteil als nächste Arbeitsschritte vorgesehen sind.

Bild 1 • Lenkersystem der 3D-Servo-Press

Bild 2 • Komponente „Schwinge“ aus dem Lenkersystem der 3D-Servo-Press



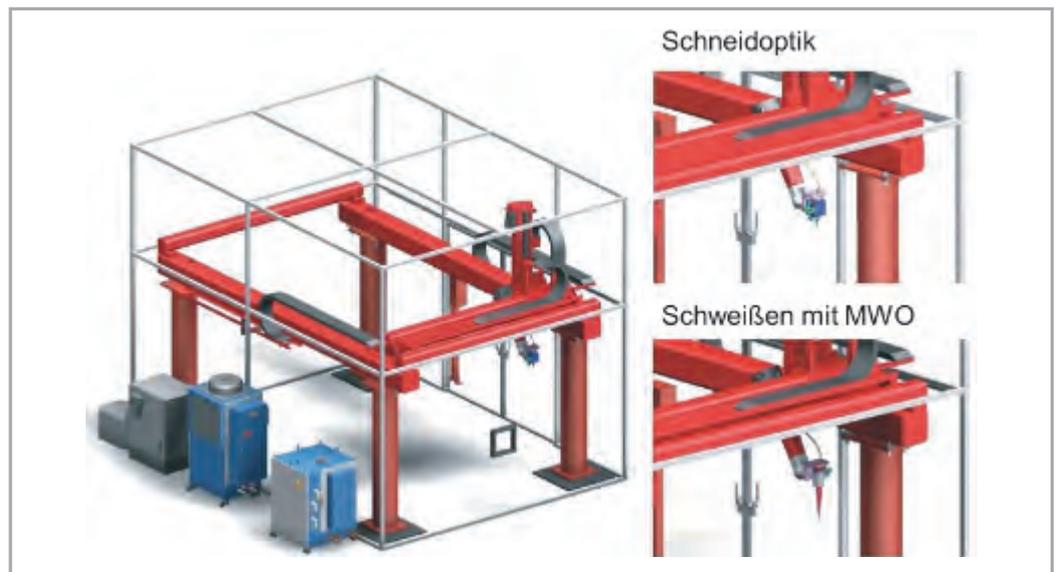
PtU-WORKSHOP 2012



Ziel des alle zwei Jahre stattfindenden Workshops des Instituts für Produktionstechnik und Umformmaschinen war in diesem Jahr die idyllische Fränkische Schweiz. Die diesjährige Exkursion stand unter dem Motto: „Neue Trends der Umformtechnik“. Während der Arbeit in der Tagungsunterkunft beschäftigten sich die wissenschaftlichen Mitarbeiter des PtU in Gruppen mit den Themen: „Neue Werkstoffe in der/durch die Umformtechnik“, „Regelungs-/Steuerungskonzepte“, „Oberflächenphänomene“, „Perspektiven der Simulation in der Umformtechnik“ und „Industrie 4.0“. In den Gruppen stand das Ziel der Entwicklung interdisziplinärer Forschungsprojekte sowie die Analyse von Zukunftstrends in der Umformtechnik im Vordergrund.

NEUES LASERZENTRUM

Bild • Aufbau Laserbearbeitungszentrum



Im kommenden Jahr wird das Laserzentrum in der Spaltprofilierstraße des PtU durch ein neues ersetzt. Es handelt sich um ein mit einem 3 kW Faserlaser ausgestattetes Schweiß- und Schneidzentrum. Dieses wird über einen 6-Achsen Laser-

portalroboter verfügen. Dadurch sind 2D- und 3D-Bearbeitungen in einem Arbeitsraum von 4 m x 2 m x 1 m möglich. Das Laserzentrum wird in Forschungsprojekten und in der Lehre eingesetzt.

TRIBO-FORUM AM 20. JUNI 2013 IN DARMSTADT



Am 20. Juni 2013 findet das 8. Forum „Tribologische Entwicklungen in der Umformtechnik“ in Darmstadt statt. Ziel der Tagung ist es, den

Dialog zwischen Produktentwicklern, Fertigungsfachleuten und Anwendern zu intensivieren und

interessierten Gästen aus Verbänden, Industrie und Wissenschaft dazu ein entsprechendes Forum zu bieten. Ausgewählte Vorträge aus dem Bereich der Tribologie bilden für die Teilnehmer aus allen Branchen der Blech- und Massivumformung die Grundlage der Diskussionen. Detaillierte Informationen finden sich ab Anfang 2013 auf der Seite www.ptu.tu-darmstadt.de.

INTERDISZIPLINÄRE KONFERENZ „PRODUKTION, LOGISTIK UND VERKEHR“ AM 20./21. MÄRZ 2013 IN DARMSTADT



DAS PTW LÄDT GEMEINSAM MIT WEITEREN INSTITUTEN der Technischen Universität Darmstadt und der European Business School am 20. und 21. März 2013 zur „1st Interdisciplinary Conference on Production, Logistics, and Traffic. Dynamic and Seamless Integration. Future Trends, Future Solutions“ nach Darmstadt ein. Die Konferenz richtet sich an Wissenschaftler sowie Praktiker aus den beteiligten Wirtschaftszweigen und der öffentlichen Verwaltung.

Zukünftige Herausforderungen wie Globalisierung, Volatilität und die Forderung nach mehr Nachhaltigkeit machen neue Lösungsansätze an den Schnittstellen zwischen den Bereichen Produktion, Logistik und Verkehr notwendig. Wie diese neuen Lösungsansätze aussehen und implementiert werden können, diskutieren rund 40 hochrangige Spezialisten aus Wissenschaft und

Wirtschaft auf der internationalen „1st Interdisciplinary Conference on Production, Logistics, and Traffic“ am 20. und 21. März im Darmstädter Wissenschafts- und Kongresszentrum „darmstadtium“. Als Referenten konnten unter anderem der ehemalige Vorsitzende der Wirtschaftsweisen, Prof. Bert Rürup, sowie der Vorstandsvorsitzende der Lufthansa Cargo AG, Karl Ulrich

Garnadt, gewonnen werden. Zur Konferenzleitung zählen die Darmstädter Professoren Eberhard Abele (Produktionsmanagement, Technologie und Werkzeugmaschinen), Hans-Christian Pfohl (Supply Chain- und Netzwerkmanagement) und Manfred Boltze (Verkehrsplanung und Verkehrstechnik).

Die „1st interdisciplinary Conference on Production, Logistics, and Traffic“ wird von verschiedenen Fachgebieten und Professoren der TU Darmstadt und der European Business School (EBS) im Rahmen des LOEWE-Forschungsprojektes „Dynamo PLV – Dynamische und nahtlose Integration von Produktion, Logistik und Verkehr“ organisiert. Das Projekt dient dazu, die Schnittstellen zwischen den bislang isoliert betrachteten Bereichen Produktion, Logistik und Verkehr zu erforschen, die in den vergangenen Jahren zahlreichen neuen Herausforderungen ausgesetzt waren. In der Produktion sollen beispielsweise Just-in-Time- oder Just-in-Sequence-Konzepte geringere Bestände und damit kürzere Durchlaufzeiten und mehr Flexibilität ermöglichen. Durch die Verbreitung dieser Ansätze ergeben sich jedoch auch Effekte für die angrenzenden Disziplinen: Von LKWs überfüllte Autobahnen und Raststätten sind ein deutlicher Hinweis dafür, dass auch die öffentliche Hand in die Planung

und Steuerung solcher Konzepte mit einbezogen werden muss. Damit eine angemessene Dynamik und Reaktionsfähigkeit erreicht werden kann, müssen Rahmenbedingungen der angrenzenden Teilsysteme bekannt, quantifiziert darstellbar und für die Zukunft prognostizierbar sein. Um diese komplexen Systeme aufzubrechen und besser zu verstehen, ist es notwendig, durch interdisziplinäre Betrachtungen ein integriertes Produktions-, Logistik- und Verkehrsmodell zu schaffen, welches in der Lage ist, Wechselwirkungen zwischen den Einzelsystemen zu berücksichtigen und Veränderungen zu prognostizieren. Ziel des Forschungsprojektes ist es, Wirtschaft und Politik Methoden und Instrumente bereitzustellen, die einen Entscheidungsprozess zur nahtlosen Gestaltung der Güter- und Informationsflüsse in Produktion, Logistik und Verkehr hin zu einem Gesamtoptimum ermöglichen. Das PTW erforscht dabei die Bereiche „Flexible Intralogistik“ und „Flexible Produktion“. In diesem Zusammenhang wurde am PTW eine Professur für Intralogistik eingerichtet, die seit dem 1. September 2012 mit Prof. Dr.-Ing. Joachim Metternich besetzt ist.

Weitere Informationen zur Konferenz und ein ausführliches Programm mit allen Referenten sind im Internet unter www.icplt.org zu finden.

METAL MEETS MEDICAL → VOM UNIKAT BIS ZUR MASSENFERTIGUNG

Die Nachfrage nach medizintechnischen Produkten wird immer individueller. Entsprechend müssen Anbieter immer kleinere Chargen fertigen. Dentale Indikationen oder individuelle Implantate sind zumeist Einzelanfertigungen. Auf der METAV 2012 wurden in Zusammenarbeit von VDW und PTW Medizintechnikhersteller gezielt mit Sonderveranstaltung angesprochen. Diese

Veranstaltungsreihe wird am 11. April 2013 mit einer eintägigen Konferenz in Frankfurt am Main fortgesetzt.

Nähere Informationen zur Veranstaltung unter <http://www.cnc-arena.com/de/newsroom/metal-meets-medical>.

Bild • Vortragsreihe im Rahmen der Konferenz „Metal meets Medical“ im Jahr 2011



K o n t a k t

Dipl.-Ing. Sören Dietz
 Telefon +49 6151 16-6620
 E-Mail dietz@ptw.tu-darmstadt.de

JUBILÄUMSEVENT AM 26./27. SEPTEMBER 2013 (VORANKÜNDIGUNG)


120 JAHRE PTW – LEISTUNG, BEGEISTERUNG, INNOVATIONEN

Als eines der ältesten Institute im Fachbereich Maschinenbau an der TU Darmstadt blickt das PTW 2013 auf 120 Jahre Institutsgeschichte zurück. Die sechs bisherigen Institutsleiter promovierten in diesem Zeitraum ca. 170 Wissenschaftliche Mitarbeiter und etablierten das PTW erfolgreich in Forschung und Industrie.

Zum 120-jährigen Jubiläum werden am 26./27. September 2013 die beiden Konferenzen, High Speed Machining (HSM) und Powertrain Manufacturing (PMC), gemeinsam im Darmstadium veranstaltet und durch ein umfangreiches Rahmenprogramm ergänzt. Nach einer gemeinsamen Eröffnung im Plenum und hochkarätigen Vorträgen aus Forschung und Industrie können die Teilnehmer die Fachvorträge einer der beiden Konferenzen besuchen. Der erste Konferenztag wird mit einem Get together im Versuchsfeld des PTW abgerundet. Beide Konferenzen werden am nächsten Morgen mit weiteren Fachvorträgen fortgesetzt. Als Überleitung zur Festveranstaltung besteht anschließend die Möglichkeit, an einer von sechs Exkursionen zu führenden Industrieunter-

nehmen teilzunehmen. Anwesenden Begleitpersonen wird derweil ein interessantes Programm zum Thema „Jugendstil in Darmstadt“ geboten.

Die Abendveranstaltung im Darmstadium wird unter dem Motto „120 Jahre PTW – Leistung, Begeisterung, Innovationen“ stehen. Neben vielseitigen Vorträgen und einem ansprechenden Festprogramm werden hierbei auch die kulinarischen Sinne nicht zu kurz kommen. Ganz herzlich möchte das PTW die Mitglieder des Vereins der Freunde des PTW zur Festveranstaltung einladen, da der generationsübergreifende Austausch aus mehreren Jahrzehnten Institutsgeschichte sicherlich ein wesentlicher Bestandteil der Feierlichkeiten sein wird.

Weitere Informationen zu den Konferenzen erhalten Sie bei:

K o n t a k t

Dipl.-Ing. Matthias Pischan
(HSM)
Telefon +49 6151 16-6703
E-Mail pischan@ptw.
tu-darmstadt.de

K o n t a k t

Dipl.-Wirt.-Ing. Emrah Turan
(PMC)
Telefon +49 6151 16-2853
E-Mail turan@ptw.
tu-darmstadt.de

Die Anmeldung zu allen drei Veranstaltungen erfolgt bei:

K o n t a k t

Ellen Schulz
Telefon +49 6151 16-3556
E-Mail schulz_ellen@ptw.
tu-darmstadt.de

PRODUKTIONSTECHNIK IN DARMSTADT

Gemeinsamer Jahresbericht 2012

der produktionstechnischen Institute PtU und PTW

Idee, Konzeption und redaktionelle Koordination:
Institut für Wissenschaftliche Veröffentlichungen
 (IWV)



in Zusammenarbeit mit

Technische Universität Darmstadt
 ■ **Institut für Produktionstechnik und Umformmaschinen (PtU)**
 ■ **Institut für Produktionsmanagement, Technologie und Werkzeugmaschinen (PTW)**

Redaktionelle Betreuung:

■ **M. Sc. Manuel Steitz**
 Telefon +49 6151 16-6754
 E-Mail steitz.ma@ptu.tu-darmstadt.de
 ■ **Dipl.-Ing. Dennis Korff**
 Telefon +49 6151 16-6714
 E-Mail korff@ptw.tu-darmstadt.de

Anzeigenverwaltung und Herstellung:
ALPHA Informationsgesellschaft mbH
 Finkenstraße 10
 D-68623 Lampertheim
 Telefon +49 6206 939-0
 Telefax +49 6206 939-232
 Internet www.alphapublic.de

Kontakt:

Technische Universität Darmstadt
Institut für Produktionstechnik und Umformmaschinen (PtU)
 Petersenstraße 30, D-64287 Darmstadt
www.ptu.tu-darmstadt.de
 ■ **Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing. Peter Groche**
 Telefon +49 6151 16-3056
 Telefax +49 6151 16-3021
 E-Mail groche@ptu.tu-darmstadt.de

Technische Universität Darmstadt
Institut für Produktionsmanagement, Technologie und Werkzeugmaschinen (PTW)
 Petersenstraße 30, D-64287 Darmstadt
www.ptw.tu-darmstadt.de
 ■ **Prof. Dr.-Ing. Eberhard Abele**
 ■ **Prof. Dr.-Ing. Joachim Metternich**
 Telefon +49 6151 16-2156
 Telefax +49 6151 16-3356
 E-Mail info@ptw.tu-darmstadt.de

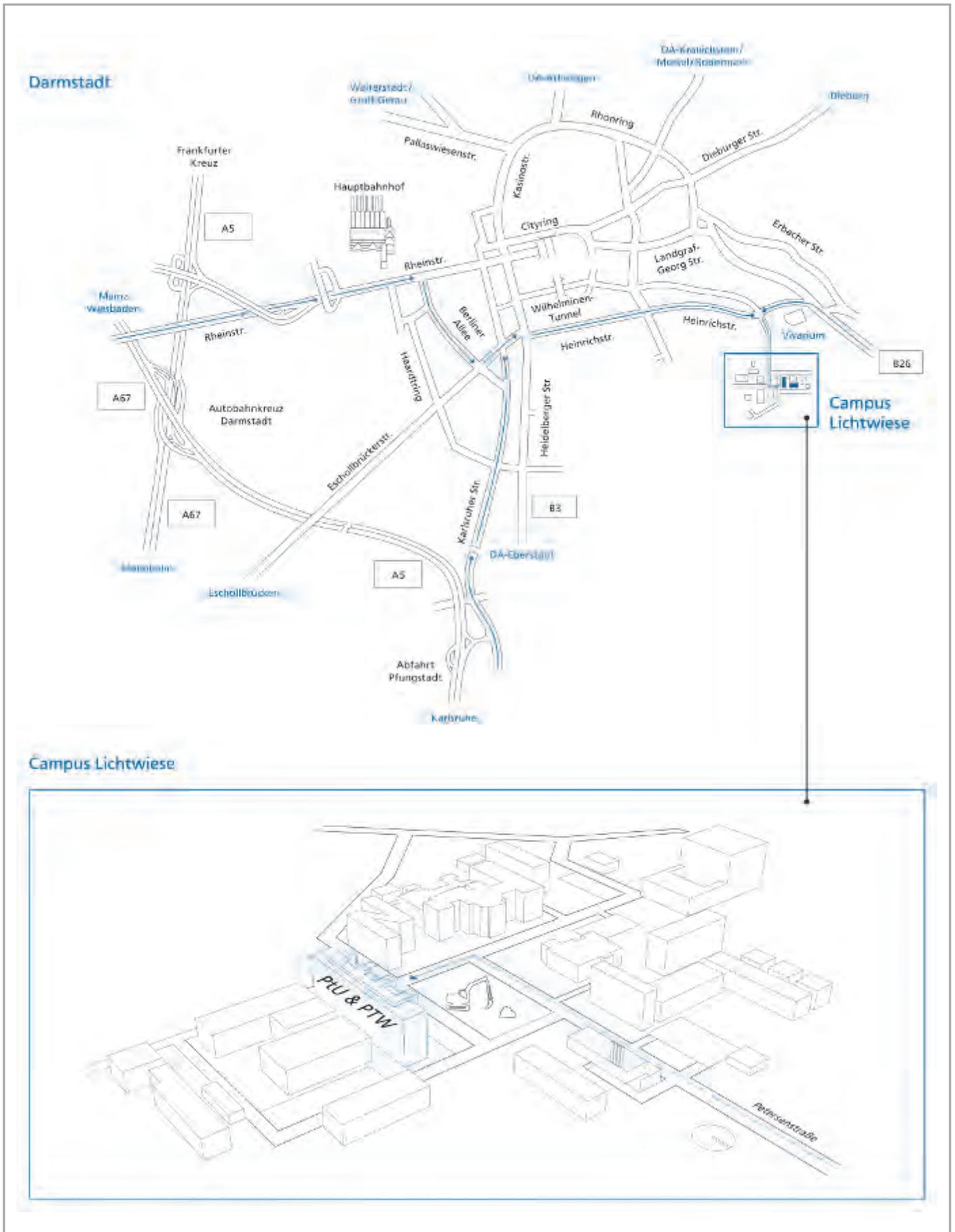
Die Informationen in diesem Buch sind sorgfältig geprüft worden, dennoch kann keine Garantie übernommen werden. Eine Haftung für Personen-, Sach- und Vermögensschäden ist ausgeschlossen. Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte – insbesondere die des Nachdrucks, des Vortrags, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen – bleiben auch bei nur auszugsweiser Verwendung vorbehalten. Eine Vervielfältigung des Werkes oder von Teilen des Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechts der Bundesrepublik Deutschland vom 9. September 1965 in der jeweils gültigen Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechts. © ALPHA Informationsgesellschaft mbH, D-68623 Lampertheim, und die Autoren für ihre Beiträge

Projekt-Nr. 096-306

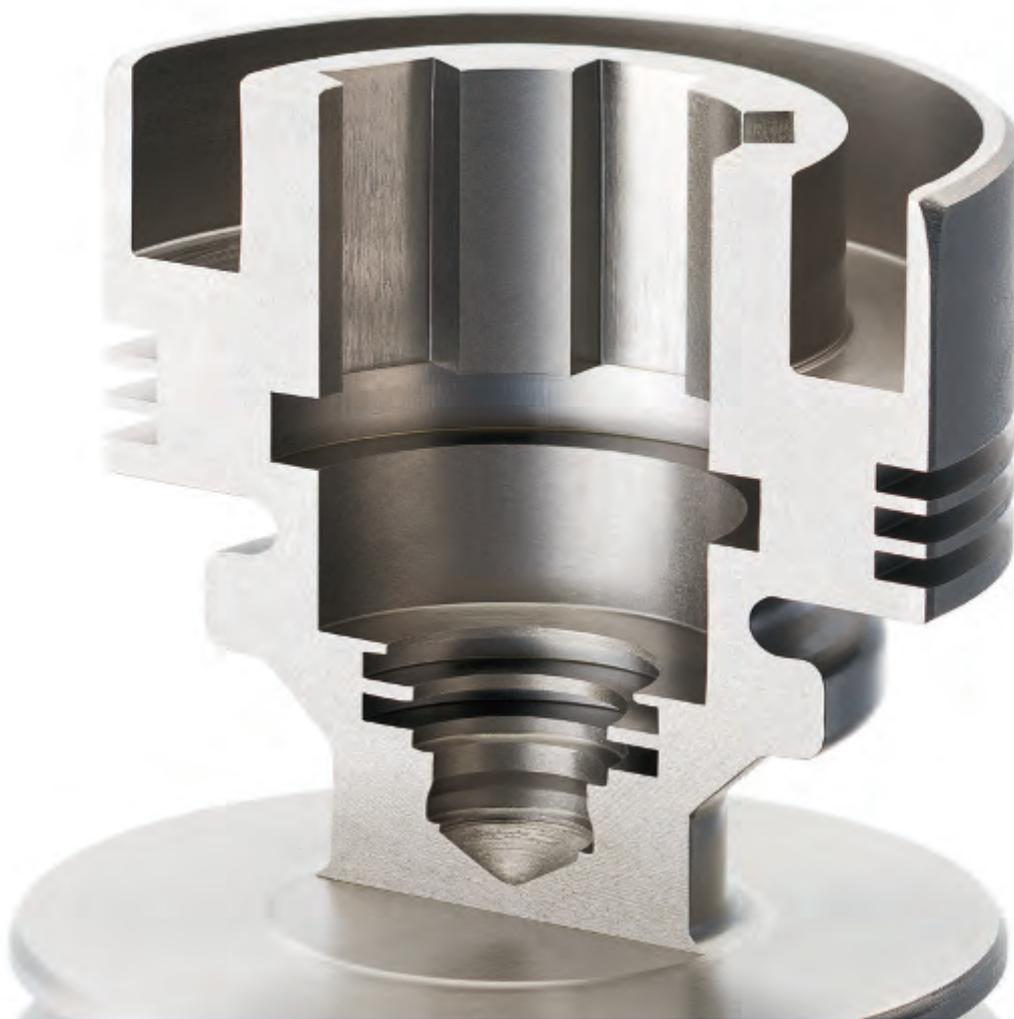
Bildnachweis:

Die einzelnen Bildquellen sind zu erfragen über das IWV. Die Anfrage kann erfolgen per E-Mail an info@institut-wv.de, die Auskunft ist kostenfrei.





Alles drehen. Präzision auf die Spitze getrieben



Was immer Sie drehen wollen: HORN hat die innovative Werkzeuglösung. Hocheffizient. Wirtschaftlich. Präzise. Und individuell auf Ihre anspruchsvollen Bearbeitungsprozesse abgestimmt. Wir bieten das weltweit umfangreichste Standardprogramm bis hin zu maßgeschneiderten Sonderwerkzeugen und Komplettprojektierungen. Als Technologieführer setzen wir Maßstäbe im Hightech-Bereich – mit mehr als 18.000 Präzisionswerkzeugen und über 100.000 Anwendungslösungen. www.phorn.de

TECHNOLOGIEVORSPRUNG IST HORN



EINSTECHEN ABSTECHEN NUTFRÄSEN NUTSTOSSEN KOPIERFRÄSEN BOHREN REIBEN



www.phorn.de