

Jahresbericht 2016

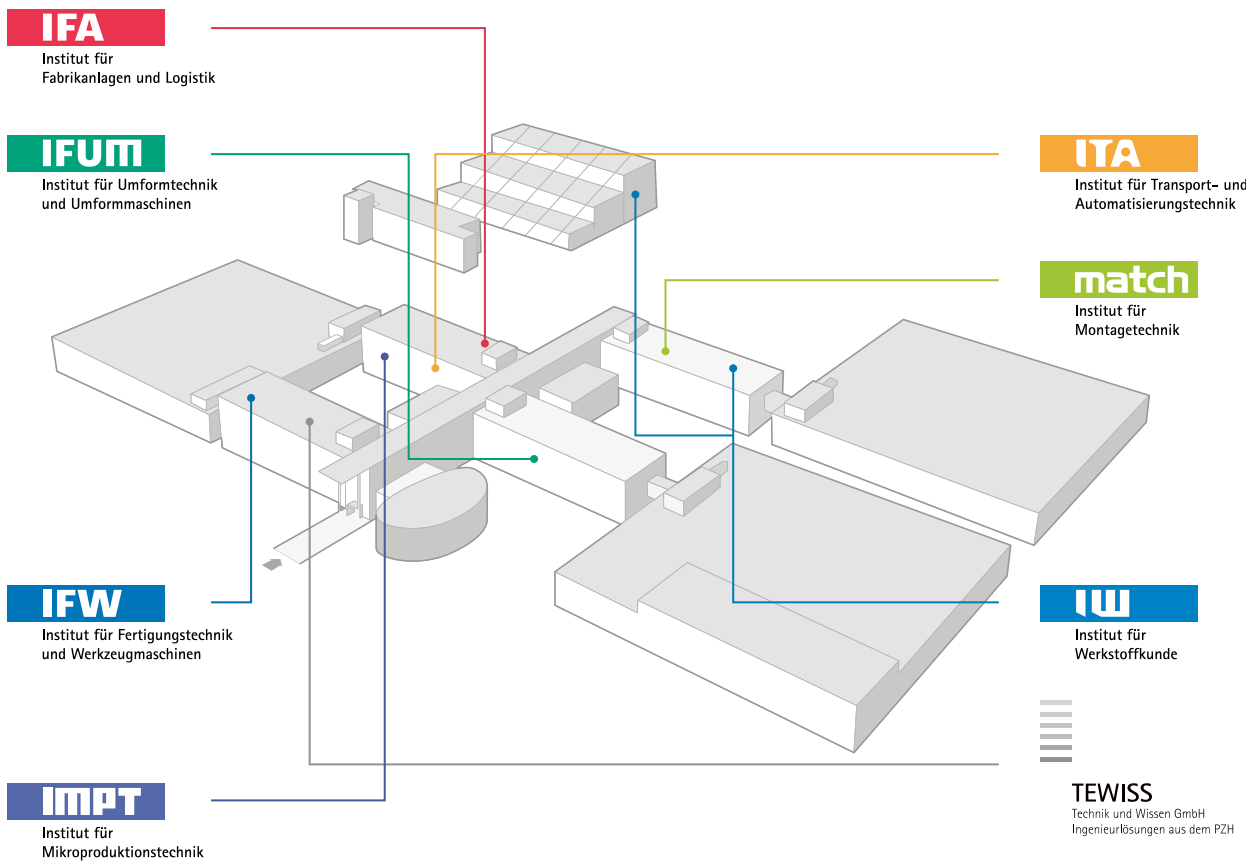
Blick vom PZH auf die Baustelle des Campus Maschinenbau.
Foto: Nico Niemeyer

- 56 PZH - Fakten und Zahlen
- 58 PZH - Berufung, Habilitation, Promotion
- 60 PZH - Auszeichnungen, Gäste, Veranstaltungen
- 62 PZH - Patente
- 66 PZH - Schwerpunkte für Industriekooperationen
- 68 PZH - Vorlesungen

Geschichte, Aktuelle Themen, Lehre, Forschungsprojekte, Veröffentlichungen, Anschaffungen:

- 70 IFA - Institut für Fabrikanlagen und Logistik
- 74 IFUM - Institut für Umformtechnik und Umformmaschinen
- 82 IFW - Institut für Fertigungstechnik und Werkzeugmaschinen
- 92 IMPT - Institut für Mikroproduktionstechnik
- 98 ITA - Institut für Transport- und Automatisierungstechnik
- 104 match - Institut für Montagetechnik
- 108 IW - Institut für Werkstoffkunde
- 116 TEWISS Technik und Wissen GmbH
- 118 Unternehmen am PZH
- 121 Anreise / Impressum

Fakten und Zahlen



Menschen

An den sieben Universitätsinstituten arbeiten rund 260 wissenschaftliche und 100 nichtwissenschaftliche Mitarbeiter. Letztere sind vorwiegend als Angestellte in Technik und Verwaltung tätig. Dazu kommen rund 500 studentische Mitarbeiter, die „HiWis“.

Bei der TEWISS GmbH und den angesiedelten Unternehmen sind rund 100 weitere Mitarbeiter beschäftigt. Insgesamt arbeiten damit etwa 1.000 Menschen im PZH.

Während des Semesters nutzen etwa 800 Studenten das Vorlesungsangebot am PZH.

Ort

Das Gebäude des Architekten Günter Henn macht die Begegnung und die Zusammenarbeit der rund 1000 dort beschäftigten Menschen sehr einfach: Der zentrale Spine, eine transparente Halle, schafft Verbindungen zwischen allen Einrichtungen des PZH sowie zum Hörsaal, zur Bibliothek, zur Mensa und zu den Seminarräumen.

Vier Labor- und Bürotrakte gehen von dort ab, drei große Hallen für die Versuchsfelder schließen sich an. Nutzfläche gesamt: etwa 22.000 Quadratmeter. Das PZH liegt in Garbsen, nahe der A2-Ausfahrt Hannover-Herrenhausen.

Geschichte

Hochschulforschung und Unternehmen der Produktionstechnik unter einem Dach zusammenbringen, Kompetenzen bündeln, Synergien schaffen: das war die Idee der PZH-Wegbereiter an der Leibniz Universität Hannover. Alle sechs Institute, die sich mit Produktionstechnik und Logistik beschäftigen und noch über die ganze Stadt verstreut forschten, teilten diese Idee, genau wie später zahlreiche Unternehmen.

Die Leibniz Universität gründete 2001 die PZH GmbH, heute TEWISS GmbH, die das Vorhaben vorantrieb, im Rahmen einer Public Private Partnership mit Land und Bund ein Drittel zur Finanzierung des PZH-Baus beitrug und seit 2004 das Gebäude gemeinsam mit der Universität betreibt.

Drittmittel

Die Institute des PZH finanzieren ihre Arbeit zum weit überwiegenden Teil aus Drittmitteln. Diese Mittel werden über Forschungsanträge jeweils für einzelne Projekte eingeworben. Gelder kommen von der Deutschen Forschungsgemeinschaft, die auch die Sonderforschungsbereiche finanziert, sie kommen vom Bundesministerium für Bildung und Forschung und dem Bundesministerium für Wirtschaft und Energie. Sie stammen aus EU-Mitteln, aus der Industrie und von der VolkswagenStiftung.

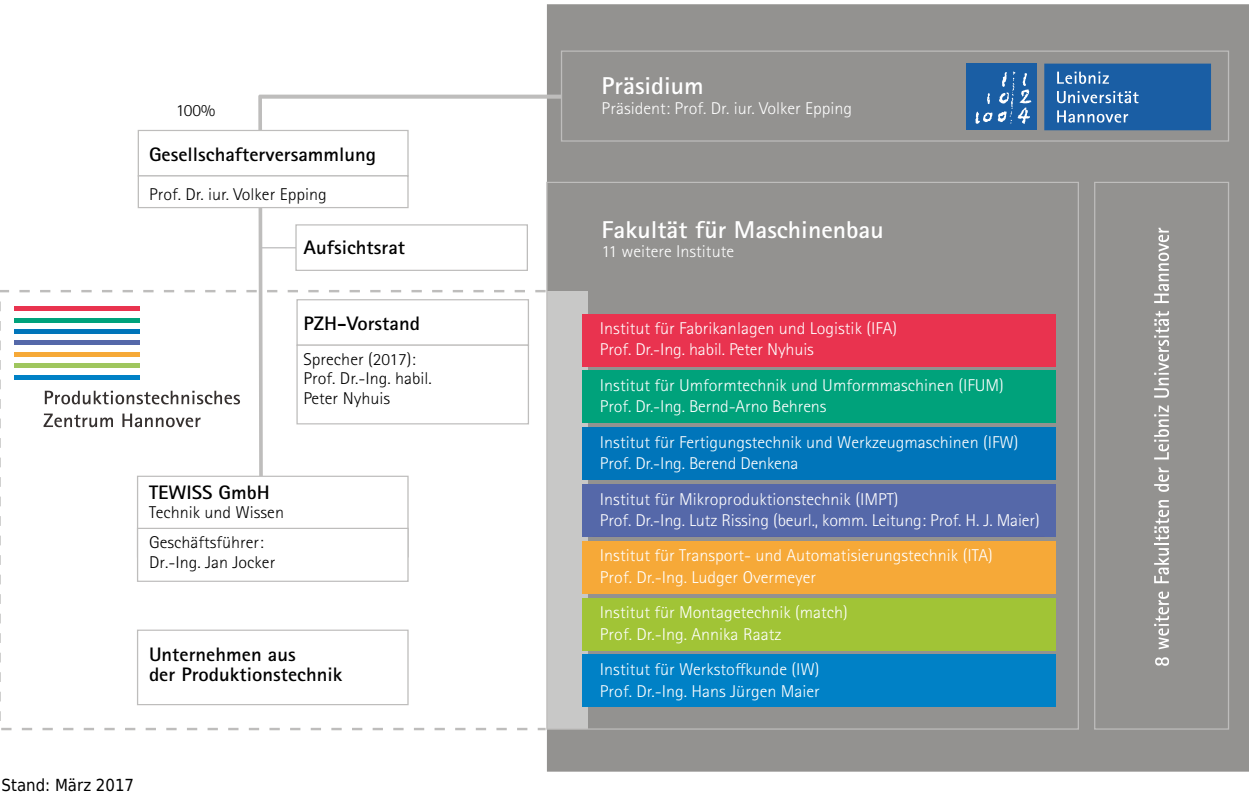
2016 hat das PZH gut 24 Millionen Euro (vorläufige Berechnung) Drittmittel eingeworben. Eingeworbene Landesmittel sind in dieser Summe nicht enthalten.

Struktur

Das PZH gehört zur Leibniz Universität Hannover. Die sieben Maschinenbau-Institute, die sich hier zusammengeschlossen haben, sind Teil der Fakultät für Maschinenbau, der insgesamt 19 Institute angehören.

Die sieben Institutsleiter bilden den Vorstand des PZH; die Aufgabe des Vorstandssprechers wechselt jährlich. Im Jahr 2016 sprach Professor Ludger Overmeyer für den Vorstand. Er wurde im Januar 2017 von Professor Peter Nyhuis abgelöst.

Die TEWISS GmbH ist eine hundertprozentige Tochter der Leibniz Universität.



Berufung, Habilitation, Promotion

Promotionen

Dr.-Ing. Christoph Ammermann
Einsatzsimulation für die Werkzeugentwicklung, IFW

Dr.-Ing. Florian Bär
Untersuchungen zur Effizienz von Handhabungs- und Verbindungsprozessen der Rohre an Tiefbohranlagen, ITA

Dr.-Ing. Leif Behrens
Schleifen von PCBN, IFW

Dr.-Ing. Dominik Brouwer
Schwerlastpositioniersystem für die Ausrichtung von Komponenten, IFW

Dr.-Ing. Jan Busch
Entwicklung einer intelligenten aerodynamischen Zuführanlage für die Hochleistungsmonitage, IFA

Dr.-Ing. Marc André Dittrich
Zerspanung von aluminiumhaltigem UHC-Stahl, IFW

Dr.-Ing. Philipp Döbber
Untersuchungen zur Erhöhung der Korrosionsbeständigkeit von Wärmedämmschichten für den Einsatz in Triebwerken, IW

Dr.-Ing. Felix Flöter
Potentiale einer elektromagnetischen Führung in Fräsmaschinen, IFW

Dr.-Ing. Dennis Gofmann
Durch passende Mitarbeiterbindung zum wandlungsfähigen Produktionssystem, IFA

Dr.-Ing. Michael Grigutsch
Modellbasierte Bewertung der logistischen Leistungsfähigkeit in Abhängigkeit des Kundenauftragsentkopplungspunktes, IFA

Dr.-Ing. Alexandra Gontarenko
Wear Properties of Hard Carbide-Based Coatings Deposited by High-Velocity Oxygen Fuel Spraying, IW

Dr.-Ing. Christoph Hübsch
Verringerung der hydrothermalen Alterung von polykristallinem tetragonalem Zirkoniumdioxid für die dentale Prothetik durch die oberflächen-nahe Diffusion von Cer-Ionen, IW

Dr.-Ing. Lars Hülsemeyer
Energieeffizienz spanender Werkzeugmaschinen und bedarfsgerechter Betrieb am Beispiel der inneren Kühlschmierstoffzufuhr, IFW

Dr.-Ing. Mohsen Javadi
Einfluss der Verlagerung von Schneidmessern hydraulischer Knüppelscheren auf die Qualität der Stangenabschnitte, IFUM

Dr.-Ing. Jan Jocker
Prägen von Hologrammen in die Oberfläche von Blechwerkstoffen, IFUM

Dr.-Ing. Konja Knüppel
Modellbasiertes Störungsmanagement in Produktionssystemen, IFA

Dr.-Ing. Klaus-Georg Kosch
Grundlagenuntersuchungen zum Verbundschmieden hybrider Bauteile aus Stahl und Aluminium, IFUM

Dr.-Ing. Thomas Krawczyk
Schleifen von Mikroprofilen auf Freiformflächen, IFW

Dr.-Ing. Andreas Krause
Eignung von wasserstoffhaltigen amorphen Kohlenstoffschichten zur Verschleißreduzierung in der Halbwarmmassivumformung, IPH

Dr.-Ing. Jan Langner
Stoffflusssteuerung in der Warmmassivumformung durch eine variable Gratbahn, IPH

Dr.-Ing. Yana Lizunkova
Lokales atmosphärisches Plasmanitrieren von Stählen zur Verbesserung der Oberflächeneigenschaften, IW

Dr.-Ing. Tobias Mörke
Randzonenanalyse zur Bestimmung mechanischer Belastungen im Lebenszyklus spanend gefertigter Bauteile, IFW

Dr.-Ing. Daniel Niederwestberg
Prognose und Kompensation der temperaturbedingten Werkstückverlagerungen beim Trockenfräsen, IFW

Dr.-Ing. Johannes Nywlt
Logistikorientierte Positionierung des Kundenauftragsentkopplungspunktes, IFA

Dr.-Ing. René Peters
Modellbasierte Kompensation von dynamischen und prozessbedingten Bahnabweichungen an Werkzeugmaschinen, IFW/ITA

Dr.-Ing. Ronny Pfeifer
Steifigkeitsvariable orthopädische Implantate auf Basis von laserbearbeiteten Nickel-Titan-Formgedächtnislegierungen, LZH

Dr.-Ing. Falko Schäfer
Untersuchungen zur Verschleißberechnung an Blechumformwerkzeugen aus Kunststoff, IFUM

Dr.-Ing. Kai-Frederic Seitz
Modellierung von Transportprozessen in Lieferketten, IFA

Dr.-Ing. Manuel Stompe
„Präzisionsbearbeitung bearbeitbarer Festkeramiken im ungebrannten Zustand durch Trennschleifen“, IMPT

Dr.-Ing. Mark Alan Swider
Ternäre Verbunddrahtsysteme als Zusatzwerkstoffe zum flussmittelfreien Lichtbogenlöten von Aluminium- und Titanlegierungen, IW

Dr.-Ing. Sergej Teichrib
Elektromagnetisches Vorschubsystem für elektrisch leitfähige Bleche, IFUM

Dr.-Ing. Felix Tiggemann
Entwicklung einer selbstfließenden Eisenbasislegierung für thermisch gespritzte und gesinterte Verschleißschutzschichten, IW

Dr.-Ing. Sebastian Tschöpe
Fabrikplanungsspezifische Modellierungssprache, IFA

Dr.-Ing. Kai-Ulrich Ventz
Beitrag zur innovativen Gestaltung von Intralogistik durch Kopplung kleinskaliger Systeme, ITA

Dr.-Ing. Philipp von Witzendorff
Heißrissbildung beim gepulsten Laserstrahlschweißen von Aluminium, ITA/LZH

Das PZH zum Sammeln



Unsere Magazine finden Sie zum Download unter www.pzh-hannover.de/pzh-publikationen
Restexemplare auf Anfrage: presse@pzh-hannover.de

Auszeichnungen, Gäste

Auszeichnungen

Julian Becker, IFA
Best Paper Award, International Conference on Economics, Industrial and Business Management, 06.04.2016, Los Angeles, USA

Berend Denkena, Thomas Lepper, Martin Eckl, IFW
Best Paper Award (Advanced Control Strategies for Active Vibration Suppression in Laser Cutting Machines)

Dr.-Ing. T. Hassel, IW
Verleihung der Ehrendoktorwürde Dr. h.c. an der Novosibirsk State Technical University (Russische Föderation) am 30. 11. 2016 in Novosibirsk

Dipl.-Ing. Masood Jalandesh, IFUM
EFB-Projektpreis 2016

Heinrich Klemme, IFW
Best Oral Presentation für „Online Compensation of Thermal Errors in Machine Tools using Temperature Field Observer“ (euspen´s SIG Thermal Issues meeting, Prag, Tschechien)

Benjamin Küster, IPH
Excellence Awards der Dr. Friedrich Jungheinrich-Stiftung

Prof. Hans Jürgen Maier
Ilse-ter-Meer-Preis 2016, Preis des Gleichstellungsbüros der Leibniz Universität Hannover, 2016

Mareike Reiter, IW
3. Platz in der Kategorie „Heitere Metallographie“, Metallographie-Tagung 2016, Berlin

cand. Mach. Jonathan Ursinus, IFUM
IMU Nachwuchsförderung 2016

Gastdozenten

Prof. Dr.-Ing. Wilhelm Bauer
Dr.-Ing. Lucia Schlund
Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation, Stuttgart, Deutschland
Vorlesung: Arbeitsgestaltung im Büro

Dr.-Ing. Dirk Bormann
Trimet Aluminium SE, Harzgerode
Vorlesung: Nichteisenmetallurgie

Dr.-Ing. Tobias Heinen
GREAN GmbH, Garbsen, Deutschland
Vorlesung: Nachhaltigkeit in der Produktion

Dr. Lars Keunecke
Vorlesung: Qualitätsmanagement

Dr.-Ing. Jens Köhler
Vorlesung: Spanen II – Grundlagen der Prozessmodellierung und -optimierung

Dr. Ekaterina Koroleva,
Staatliche Polytechnischen Universität St. Petersburg

Dr. Thomas P. Meichsner
mefro wheels GmbH, Solingen
Vorlesung: Moderner Automobilkarosseriebau

Dr.-Ing. Benedikt Meier
ThyssenKrupp Elevator ES/PBB GmbH, Essen
Vorlesung: Angewandte Aggregatmontage

Dr. Benedikt Meier
Vorlesung: Montagetechnologie

Dr.-Ing. Rouven Nickel
Robert Bosch GmbH, Hildesheim, Deutschland
Vorlesung: Anlagenmanagement

Dr.-Ing. Heiko Noske
Vorlesung: Planung und Entwicklung mechatronischer Systeme (Einheit Zielkostenmanagement)

Dr.-Ing. Jan Plöger
Vorlesung: Planung und Entwicklung mechatronischer Systeme (Einheit Patentrecht)

Dr. Harald Seegers
Vorlesung: Technologie der Produktregeneration

Prof. Dr. Hubertus Semrau
Vorlesung: Technologisches Management zur Unternehmensrestrukturierung

Dr. Uwe Stute
Vorlesung: Konstruktion, Gestaltung und Herstellung von Produkten II

Hon.-Prof. Dr.-Ing. Lars Vollmer
Vollmer & Scheffczyk GmbH, Hannover,
Vorlesung: Industrielle Planungsverfahren
Vorlesung: Denken und Handeln in Komplexität

Dr. rer. nat. Peter Wilk
MAN, Augsburg
Vorlesung: Korrosion

Seminare, Workshops, Konferenzen

50. Sitzung des Arbeitskreises Wasserstrahltechnologie (AWT), IW, 29.02.2016 (IW)

3rd Symposium on Automated Systems and Technologies (AST), ITA, 12.10.-13.10.2016

Schulung „Datenakquise“ IMPT & IFW
18./19.08.2016, 19./20.10.2016

Ergonomie und Produktivität – Neue Technologien für die Arbeitsplatzgestaltung, IFA, 15./16.11.

Lean Grundlagen, IFA, 12.05., 24.05., 31.05., 07.06., 10.06., 18.10., 25.11., 02.12.

Lean für Führungskräfte, IFA, 14./15.04., 27./28.10.

Lean trifft Industrie 4.0, IFA, 08./09.08., 20./21.10.

Lean Administration, IFA, 20.04.

Mädchen-und-Technik-Kongress (MuT), IMPT, 10.11.2016

MIC2016 - 16th Machining Innovations Conference for Aerospace Industry, IFW, 23.-24.11.2016

Metallographie & Mikroskopie, IW, Sonderforschungsbereich SFB1153, 14.04.2016

„Mit uns digital! Einstieg in die Mikrosensorik“, IMPT, 30.11.2016

Mit uns Digital – Onlinefähige Methoden zur Prozessüberwachung, IFUM, 22.03.17 – 23.03.17

Offene Hochschule Deutschland: „Technisches Deutsch für Fachkräfte und Ingenieure“, IMPT 22./23.01.2016, 29./30.01.2016, 12./13.02.2016, 19./20.02.2016, 26./27.02.2016

Offene Hochschule Deutschland: „Soziale Kompetenz für Studium und Beruf“, IMPT 09./10.09.2016, 30.09./01.10.2016, 28./29.10.2016, 18./19.11.2016, 09./10.12.2016

PiA 2016 – Prozesskette im Automobilbau, IFW, 30.-31.05.2016

Produktionscontrolling, IFA, 10./11.08., 31.10./01.11., 08./09.12.

Runder Tisch Trennschleifen 2016, IFW, 12.05.2016

THE „A“ Coatings – 12th International Conference, IFW, 31.03.-01.04.2016

16. Werkstoff- & Leichtbau-Forum, Hannover Messe, IW; 25.-29.04.2016



Die Einrichtung von zwei Eltern-Kind-Büros am IW wurde mit dem Ilse-ter-Meer-Preis 2016 des Gleichstellungsbüros der Leibniz Universität Hannover belohnt.
Foto: Gleichstellungsbüro

Patente

IFUM - Institut für Umformtechnik und Umformmaschinen

DE 102015111326

BATTERIEGEHÄUSE FÜR FAHRZEUGE

Es sind meist Akkumulatorkapazitäten, die einer breiten Akzeptanz der Elektromobilität auf Verbraucherseite entgegenstehen. Kurz- sowie langfristig werden in jedem Falle entsprechende Traktionsbatterien einen vergleichsweise großen Bauraum im Fahrzeug benötigen und einen ebenso großen Anteil dem Gesamtgewicht beisteuern. Konventionelle Autobatterien wurden herkömmlich in tiefgezogenen Stahlblechaufnahmen gelagert, da diese über eine vergleichsweise gute Crashperformance verfügten, magnetfeldabweisend und zumindest vorübergehend die Umwelt vor austretenden Gasen oder Säuren schützten.

Vor dem Hintergrund der Integration einer Traktionsbatterie als Energiequelle zur Fortbewegung des Fahrzeugs galt es eine gewichtsreduzierte Version einer Akkuaufnahme mit den Vorzügen der Stahlvariante zu kombinieren. Hierfür wurde ein Metallgeflecht in ein faserverstärktes Gewebe aus Glasfaser und Aramid integriert und dieses der Form der Batterieaufnahme entsprechend umgeformt. Anschließend wurde das entstandene Bauteil mit Kunststoff umspritzt und so Funktionselemente hinzugefügt, die die Blechebene verlassen.

DE 102015121779

HÜFTENDOPROTHESENREVISION

Die Revision von Hüftendoprothesen wird sich nach Meinung der Ärzteschaft bis 2026 mehr als verdoppeln. Um eine entsprechende Revisionsoperation durchzuführen wird die verbaute Prothese vom Knochenzement, der zur Gewährleistung des Formschlusses zwischen Knochen und Prothese vorgesehen wird, getrennt. Dies geschieht durch einen Abschabungsprozess des Knochenzements vom oberen Bereich der Prothese ausgehend, sodass die im Knochenzement eingebettete Prothese zugänglich wird. Was anschließend von Seiten des Chirurgen vorgenommen wird ist vom Prothesentyp, der Knochendichte, und der Zellteilungsrate des Patienten abhängig. Im schlimmsten Fall erfolgt eine Komplettentnahme des die Prothese umschließenden Knochens, der dann ex vivo längs aufgesägt wird, um die Prothese entnehmen zu können. Um dieses Problem zu lösen, wurde innerhalb der Prothese eine längliche Kavität

vorgesehen, die im Operationsfall mit einer Heizpatrone gefüllt werden kann. Durch ein schnelles Aufheizen der Prothese, auf Glasübergangstemperatur des Knochenzements wird der zwischen Prothese und Knochenzement bestehende Formschluss soweit aufgehoben, dass eine schonende Entnahme gewährleistet werden kann und der Knochen nicht durch den Wärmeeintrag geschädigt wird.

DE 102016114450

REIBUNGSREDUZIERENDE BAUTEILBESCHICHTUNG

Beschichtungen von Umformwerkzeugen zur Verbesserung der Oberflächeneigenschaften wurden herkömmlich durch den Einsatz von PVD- oder CVD Verfahren generiert. Diesen Beschichtungsverfahren ist dabei zu Eigen, dass sie innerhalb einer Vakuumkammern unter Herstellung eines definierten Druckes durchgeführt werden müssen. Folglich galt es zur Beschichtung von Blech- oder Massivumformwerkzeugen diese umfänglich in entsprechende Evakuierungsatmosphären zu verbringen, was im Hinblick auf deren Dimensionierung vergleichsweise kostenintensiv ausfiel. Durch die Möglichkeit der Beschichtung entsprechender Werkzeuge innerhalb eines „offenen“ Durchlaufofens durch Abscheidung der Beschichtungsbestandteile aus der Gasphase wird eine preiswerte Beschichtungstechnologie vorgestellt, die auch zur Regeneration solcher Schichten preisgünstig zur Verfügung steht.

IFW - Institut für Fertigungstechnik und Werkzeugmaschinen

DE10 2010 036 096 B4

KUGELGEWINDETRIEB

Kugelgewindetriebe unterliegen im Laufe ihrer Lebensdauer einem Vorspannungsverlust von bis zu 60 %.

Dieser beeinträchtigt nicht nur die Fertigungsgenauigkeit und erreichbare Dynamik der Vorschubachse, sondern kann auch zu einem Ausfall der Werkzeugmaschine führen. Die am IFW entwickelte Kugelgewindemutter überwacht fortlaufend und autark ihre Vorspannung. Bei einem Vorspannungsverlust kann diese präzise nachgestellt werden. Damit lassen sich Wartungsintervalle bedarfsgerecht planen und plötzliche kostenintensive Ausfälle vermeiden.

DE 102015204496 A1

DRUCKWALZE; INSBESONDERE FLEXODRUCK-WALZE

Der Flexodruck hat sich als Verfahren zum Bedrucken von Zell- und Kunststoffen etabliert. Die Verwendung von flexiblen Druckplatten ermöglicht dabei eine hohe Druckqualität bei vielseitigen Einsatzmöglichkeiten. Allerdings kommt es aufgrund der prinzipbedingten Strukturierung der Druckplatten insbesondere bei hohen Druckgeschwindigkeiten zu einer Schwingungsanregung des Druckwerks, wodurch die Druckqualität maßgeblich beeinträchtigt wird. Daher wurde ein konstruktiver Lösungsansatz patentiert, bei dem Hülsensegmente gegen den Innenraum der Druckwalze verspannt werden, um eine Verminderung der betriebsbedingten Schwingungen zu bewirken. Bei einer Schwingungsanregung kommt es zu einer Relativbewegung zwischen dem Walzenkörper und dem Hülsensegment. Die resultierenden Reibkräfte wirken der induzierten Schwingung dämpfend entgegen, wodurch sich Druckaussetzer erheblich reduzieren lassen.

DE 10 2010 019 419 B4

VERFAHREN ZUR RATTERERKENNUNG

Die Produktivität von Zerspanprozessen wird maßgeblich am Zeitspanvolumen bemessen. Dabei können bei der Erhöhung des Zeitspanvolumens Prozessinstabilitäten infolge von selbsterregten Schwingungen auftreten. Dieser Effekt wird als regeneratives Rattern bezeichnet. Das Rattern kann dabei zu Fertigungsfehlern in der Werkstückoberfläche, Werkzeugbrüchen oder Maschinenschäden führen und muss deshalb verhindert werden. Zur Detektion von Ratterphasen im Fertigungsprozess ist ein Verfahren auf Basis steuerungsinterner Signale patentiert worden. Der Bedarf kostenintensiver zusätzlicher Sensorik entfällt somit. Das patentierte Verfahren schätzt mit einem Beobachter die relevanten Frequenzanteile in den Antriebssignalen der Steuerung und identifiziert instabile Prozessphasen.

DE 102006042539 C5

ARBEITSSPINDEL UND VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINER

ARBEITSSPINDEL

Schwingungen in Werkzeugmaschinen begrenzen die Produktivität und Fertigungsqualität von Werkzeugmaschinen erheblich. Periodische Kraftanregungen durch den Schneideneingriff regen die Maschine zu Schwingungen an. Die in diesem Patent beschriebene Lösung tilgt die Schwingung in direkter Nähe zur Quelle und verhindert damit eine Anregung der Maschinenstruktur. Dazu sind hochdynamische Magnetaktoren in die Arbeitsspindel integriert. In einem Regelkreis werden die Schwingungen erfasst und mittels der Magnetak-

torik durch gegenphasige Krafteinbringung ausgelöscht. Der stabile Arbeitsbereich der Fräsmaschine wird damit erweitert, die Produktivität und Fertigungsqualität werden wesentlich gesteigert.

EP 000002788576 B1 UND CA 000002852502C

POSITIONIERUNGSSYSTEM UND VERFAHREN ZUR AUTOMATISIERTEN AUSRICHTUNG UND VERBINDUNG VON BAUTEILEN

Für das vertikale Verschweißen von zwei bis zu 15m langen und bis 2t schweren Komponenten der Bohrtechnik auf Tiefbohranlagen mit dem MIAB-Verfahren ist es notwendig, in einem ersten Prozessschritt die Komponenten mit sehr hoher Genauigkeit auszurichten. Anschließend werden die Komponenten im Bereich der Fügestelle bis zur Schmelze erwärmt. Nach der Erwärmung werden die Komponenten schließlich mit einer Kraft von über 1000kN aufeinander gepresst um den Fügeprozess abzuschließen. Um diese Herausforderungen zu bewältigen wurde ein entsprechendes mechatronisches System entwickelt, umgesetzt und erfolgreich getestet.

EP 000003074175 A1

WERKZEUGMASCHINE

Um die Bearbeitung von Großbauteilen wirtschaftlicher realisieren zu können wurde eine neuartige, sich autonom bewegende Werkzeugmaschine patentiert. Die Maschine wird derzeit im Rahmen einer Ausgründung realisiert und getestet.

DE102013225017

FRÄSWERKZEUG UND UMFANGSFRÄSVERFAHREN

Bei der Hochleistungszerspanung von Aluminium werden hohe Zeitspanvolumina erreicht. Das maximale Zeitspanvolumen wird häufig durch die Prozessstabilität nach oben begrenzt. Grund hierfür sind selbsterregte Schwingungen, die während der Bearbeitung auftreten. Durch den Einsatz einer Freiflächenfase an Fräswerkzeugen kann der Prozess gedämpft und die Stabilität erhöht werden. Nachteilig ist allerdings, dass Freiflächenfasen an Werkzeugen durch die verstärkte seitliche Abdrängung des zerspanten Werkstoffes zu gesteigerter Gratbildung führen. Höchste Oberflächengüten lassen sich dadurch mit gefasten Werkzeugen nicht herstellen. Zur Steigerung der Prozessstabilität bei gleichzeitig höchster Oberflächengüte wurde deswegen eine Schrupp-Schlicht Werkzeug entwickelt, dass zumindest eine Schneide ohne Freiflächenfase aufweist. Diese ist gegenüber den anderen Schneiden radial versetzt, so dass die Oberfläche stets durch diese Schneide erzeugt wird. Die anderen Schneiden weisen angepasste Freiflächenfasen auf, wodurch eine hohe Prozessstabilität resultiert.

IMPT - Institut für Mikroproduktionstechnik

DE 10 2014 102 442

PLATTFORM FÜR ELEKTRISCH BETRIEBENE RAUCHARTIKEL

Ein Großteil der Nutzer von E-Zigaretten verwenden diese zur Entwöhnung vom konventionellen Tabakrauchen. Kondensat und Nikotin können exakt dosiert und kontrolliert vermindert werden. Der Großteil der im Handel erhältlichen E-Zigaretten beruhen auf dem Verdampferprinzip und bestehen aus Akku und Verdampfer. Dabei besteht der Verdampfer aus einer Heizeinheit, einer dazugehörigen Regeleinheit, sowie einem Aufnehmer für zu verdampfende Substanzen. Sämtlichen Artikeln ist dabei zu Eigen, dass sie aus verschiedenen produktionstechnisch in Massenfertigung hergestellten Komponenten zusammengesetzt werden. Der Prozess des Zusammensetzens wird dabei jedoch händisch vorgenommen. Zudem ist bei vielen Produkten die Möglichkeit des Akkuaustausches konstruktionsbedingt nicht vorgesehen. Sogar festinstallierte Batterien werden mitunter verwendet. Per Spritzguss wurde für die einzelnen Komponenten eine Plattform vorgesehen, die die einzelnen el. Einheiten per Flexleiter miteinander verband, sodass diese im Verschleißfall ausgetauscht werden können.

DE10 2015 113 998

MIKROWERKZEUG

Bei der Herstellung von Prothesen, Sensoren, sowie in der Werkzeugtechnik werden Mikrozerspanprozesse eingesetzt. Die an den Zerspanwerkzeugen notwendigen vorgesehenen Winkel und Radien werden dabei mitunter in aufwendigen Schleifprozessen erzeugt, da die erforderlichen reproduzierbaren Präzisionen der Werkzeuge anderweitig nicht normenkonform generiert werden können. Daher wurde ein Verfahren zur Erzeugung eines Mikrowerkzeuges erprobt, bei dem durch Trockenätzprozesse ein der Massenproduktion zugängliches Werkzeug hergestellt werden konnte, das den erforderlichen Präzisionsstandards genügt.

DE10 2015 118 805

ELEKTRODENARRAY FÜR FLACHBILDSCHIRME (FED)

Feldemissionsbildschirme (FED) haben gegenüber den handelsüblichen Bildschirmen den Vorteil, dass sie geringere Reaktionszeiten aufweisen, dünner ausgelegt werden und exaktere Farben generieren können. Hauptbestandteil solcher Feldemissionsbildschirme sind Elektronenemissionselektroden die einen Elektronenstrahl auf eine Absorbereinheit emittieren, sodass diese wiederum zur Abgabe von Lichtsignalen (Photonen) angeregt werden. In der Vergangenheit wurden solche Elektroden in Ätzprozessen erzeugt, die aufwändig und

kostenintensiv sind. Hinzu kommt, dass solche geätzten Elektroden durch die Emissionierung der Elektronen über nur geringe Standzeiten verfügten, weshalb FED Bildschirme selten verwendet wurden und preislich über den handelsüblichen TFT Bildschirmen lagen. Dadurch, dass der Herstellungsprozess verbessert und die Elektroden per hochproduktiver Präzisionsbearbeitung aus mikrotechnologischen Substraten hergestellt wurden, konnten die Herstellungskosten gesenkt und die Standzeiten der Elektroden erheblich verlängert werden.

ITA - Institut für Transport- und Automatisierungstechnik

US 9308600 B2

ARC GUIDING, GRIPPING AND SEALING DEVICE FOR A MAGNETICALLY IMPELLED BUTT WELDING RIG

A magnetically impelled arc butt (MIAB) welding device positioned on the rig floor heats facing ends of a pair of wellbore tubulars. After the facing ends are heated and/or melted, a force application device compressively engages the facing ends to form a welded joint.

IW - Institut für Werkstoffkunde

DE102014113177

ABUTMENT FÜR ZAHNPROTHESEN

Durch Abutments werden im Kiefer verankerte Implantate mit einer Krone verbunden. Der zwischen Kiefer, Zahnfleisch und keramischer Zahnprothese entstehende Zwischenraum ist starken chemischen Belastungen der Mundhöhle ausgesetzt. Aufgrund der Biokompatibilität und der natürlichen Ästhetik von Zirkoniumdioxid werden Kieferimplantate und Abutments mittlerweile aus Yttrium-stabilisiertem Zirkoniumdioxid gefertigt. Jedoch neigt dieser Werkstoff zur Degradation durch den Kontakt mit dem feucht-warmen oralen Milieu der Mundhöhle. Durch eine 50 Nanometer dünne Titanoxidschicht können der korrosionsgefährdete Bereich des Zirkoniumoxidimplantats und das Abutment vor einer Degradation geschützt werden.

DE102015107308

AUTOMATISIERUNG DES ECAE-STRANGPRESSVERFAHRENS

Zu den zugelassenen Werkstoffen in der Biomedizintechnik gehören mittlerweile einige Magnesiumlegierungen. Der Vorteil der Bioresorbierbarkeit dieser Legierungen geht jedoch mit dem Nachteil einer vergleichsweise geringen Festigkeit der Werkstoffe einher. Eine Festigkeitssteigerung wird daher insbesondere mittels Umformverfahren durch die Erzeu-

gung "feiner" Werkstoffgefüge (Kornfeinung) verfolgt. Bei der "Equal Channel Angular Extrusion" wird eine entsprechende Werkstoffprobe durch einen abgewinkelten Strangpresskanal gepresst. Die dabei auftretende starke Scherung des Werkstoffs führt über Kornneubildung und Rekristallisation zu einer sehr feinkörnigen Mikrostruktur. Dies geschieht im Bereich einer durch die vorherige Lage des Pressbolzens bestimmten Scherzone. Um eine über den Querschnitt gleichmäßig verteilte Kornfeinung zu erzeugen, wird der Pressbolzen nach dem Pressvorgang in seiner Lage verändert, sodass werkzeuggeometriebedingt eine neue Scherzone zur Kornfeinung entsteht. Dieses Vorgehen wird solange wiederholt, bis der gesamte Querschnitt "gefeint" ist. Dieser bislang aufwändige, manuelle Vorgang wird dadurch automatisiert, dass der gepresste Pressbolzen nach dem Pressvorgang nicht entnommen, sondern um seine Längsachse gedreht wird und durch denselben Presskanal zurückgepresst wird.

DE102015112375

DURCHLAUFOFEN

Die in Abgasanlagen von Kraftfahrzeugen vorgesehenen Bauteile werden nicht zuletzt wegen steigender Umweltauflagen komplexer und aufwendiger. Zusätzlich zu den konventionellen Bestandteilen der Abgasanlage wie Krümmer, Hosenrohr, Katalysator und Schalldämpfer werden Abgasrückführungskühler oder SCR-Katalysatoren erforderlich. Sämtlichen Baugruppen dieser Art ist dabei zu eigen, dass sie aus einer Vielzahl von Einzelteilen bestehen, die mittels Hartlötten bei über

1000 °C miteinander gefügt werden. Bei den für diese Lötprozesse eingesetzten Durchlauföfen werden die Lötbaugruppen bislang durch ein Förderband durch den Ofen, bestehend aus einer Heizzone und einer Kühlzone, transportiert. Der gesamte Ofenraum wird durch kontinuierliches Spülen mit Schutzgas sauerstofffrei gehalten, um ein Verzundern der Bauteile zu verhindern. Diese Konstruktionsweise ist aus energetischer Sicht aber unvorteilhaft, weil viel ungenutzte Wärme im Kühlkanal abgeführt werden muss und verloren geht. Daher wird ein erweiterter, symmetrischer Ofenaufbau vorgesehen, bestehend aus einer zentralen Heizzone, an der sich auf beiden Seiten jeweils eine thermisch isolierte Wärmeübertragungszone und ein Kühlkanal anschließt. Dieser Ofen wird über zwei entgegengesetzt laufende Förderbänder gleichzeitig von beiden Seiten mit Lötgut beschickt. In den Wärmeübertragungszonen wird die Wärme der aufgeheizten, beidseitig die Heizzone verlassenden Bauteile auf die jeweils entgegenkommenden, noch nicht erwärmten Bauteile durch konvektive Gasströmung übertragen. Einfahrende Bauteile werden so von ausfahrenden vorgewärmt und ausfahrende von einfahrenden vorgekühlt. Das spart sowohl Energie für das Beheizen als auch das Kühlen der Bauteile.

Schwerpunkte für Industriekooperationen

IFA

Institut für
Fabrikanlagen und Logistik
Prof. Dr.-Ing. habil. Peter Nyhuis

✉ ifa@ifa.uni-hannover.de
☎ 0511 762 2440

- ▶ Fabrikstruktur- und -layoutplanung
- ▶ Layout QuickChecks
- ▶ Lieferkettenanalyse und Supply Chain Design
- ▶ Produktionsplanung und -steuerung
- ▶ Produktionscontrolling
- ▶ Fertigungs- und Montageplanung
- ▶ Lean Production

IFUM

Institut für Umformtechnik
und Umformmaschinen
Prof. Dr.-Ing. Bernd-Arno Behrens

✉ info@ifum.uni-hannover.de
☎ 0511 762 2264

- ▶ Auslegung umformtechnischer Werkzeuge und -prozesse
- ▶ Maschinenentwicklung (Antriebe, Aktoren, Regelung)
- ▶ Pressenvermessung
- ▶ Prototypenbau von Massivbauteilen
- ▶ Strukturanalyse von Bauteilen und taktile Bauteilvermessung
- ▶ Verschleißuntersuchungen an Blech- und Massivumformwerkzeugen
- ▶ Werkstoffcharakterisierung

IFW

Institut für Fertigungstechnik
und Werkzeugmaschinen
Prof. Dr.-Ing. Berend Denkena

✉ info@ifw.uni-hannover.de
☎ 0511 762 2533

- ▶ Werkzeug- und Prozessentwicklung/-optimierung für Zerspanung und Schleifen
- ▶ Geometrie-, Oberflächen- und Eigenspannungsanalyse
- ▶ Angepasste Fertigungsverfahren zur Funktionalisierung von Bauteiloberflächen (beispielsweise Reibungsminimierung)
- ▶ Analyse von Produktionsmaschinen und Komponenten (beispielsweise Zustandsdiagnose, Genauigkeit, Schwingungen, Thermik)
- ▶ Simulations- und Optimierungsberechnungen zur Prozess- und Maschinenauslegung
- ▶ Beratung im Bereich der Arbeitsplanung und -vorbereitung
- ▶ Beratung im Bereich der rechnergestützten Prozessplanung und -optimierung

IMPT

Institut für
Mikroproduktionstechnik
Prof. Dr.-Ing. Lutz Rissing

✉ impt@impt.uni-hannover.de
☎ 0511 762 5104

- ▶ Mikrosensorik und Mikroaktorik
- ▶ Entwicklung von Produktionsprozessen für Mikrosysteme in der Klein- und Mittelserie
- ▶ Mechanische Mikrobearbeitung und Mikromontage
- ▶ Mikro- und Nanotribologie
- ▶ Aufbau- und Verbindungstechnik
- ▶ Konzepte im Bereich der Aus- und Weiterbildung

ITA

Institut für Transport- und
Automatisierungstechnik
Prof. Dr.-Ing. Ludger Overmeyer

✉ ita@ita.uni-hannover.de
☎ 0511 762 3524

- ▶ Ermittlung der dynamischen Zeitfestigkeit von Fördergurtverbindungen
- ▶ Ermittlung des Eindrückrollwiderstandes von Fördergurten
- ▶ Ermittlung des Laufwiderstandes von Tragrollen
- ▶ Bestimmung der Schnittfestigkeit von Fördergurten
- ▶ Dauerfestigkeits- und Stoßeinwirkungsuntersuchung mittels weg- und kraftgeregelten Belastungen
- ▶ Anwendungsbezogene Untersuchung der Leistungsfähigkeit von RFID-Komponenten
- ▶ Mikrochip-Montage von Prototypen (Flip-Chip- und Wirebond-Verfahren)
- ▶ Entwicklung und Prüfung industrieller Klebeverbindungen

match

Institut für
Montagetechnik
Prof. Dr.-Ing. Annika Raatz

✉ matchbox@match.uni-hannover.de
☎ 0511 762 18244

- ▶ Konzipierung von robotergestützten Handhabungsvorgängen (Robotertechnik, Kollaborierende Montage, Sensorunterstützung, Greiftechnik)
- ▶ Entwicklung und Optimierung von Montageprozessen (Präzisionsmontage, High-Speed Pick & Place, Handhabung formlabiler Bauteile, Klebprozesse)
- ▶ Entwicklung von Maschinenkonzepten für die Handhabungs-, Montage- und Fertigungsautomatisierung
- ▶ Systemintegration
- ▶ Intelligente Maschinenkomponenten auf Basis von Smart Materials (Soft Material Robotic Systems)

IW

Institut für
Werkstoffkunde
Prof. Dr.-Ing. Hans Jürgen Maier

✉ office@iw.uni-hannover.de
☎ 0511 762 4312

- ▶ Analysentechnik und Schadensforschung
- ▶ Gießtechnische Herstellung und strangpresstechnische Umformung von Mg- und Al-Legierungen
- ▶ Korrosionsuntersuchungen
- ▶ Löten, thermisches Spritzen, PVD
- ▶ Schneid- und Schweißprozesse in Sonderumgebungen
- ▶ Wärmebehandlung und mechanische Prüfung
- ▶ Zerstörungsfreie Bauteilprüfung

TEWISS

Technik und Wissen GmbH
Ingenieurlösungen aus dem PZH

Geschäftsführer:
Dipl.-Ing. Jan Jocker

✉ info@tewiss.uni-hannover.de
☎ 0511 762 19434

- ▶ Sondermaschinenbau – Konzeption, Entwicklung, Realisierung
- ▶ Mechatronische Systeme, Geräte, Anlagen
- ▶ Steuerungstechnik – Konzept, Entwurf, Realisierung
- ▶ PZH Verlag
- ▶ Veranstaltungsmanagement

Vorlesungen der Institute

Wintersemester 2016/17 Grundstudium / Bachelor

AML-Labor: Bionische Prinzipien in der Montagetechnik
Arbeitswissenschaft* (V2)
Einführung in die Nanotechnologie (V2/Ü1)
Handhabungs- und Montagetechnik
Informationstechnisches Praktikum
Mikro- und Nanotechnologie (V2/Ü1)
Robotikprojekt in englischer Sprache
WK A - Grundlagen der Werkstoffkunde
WK C - Nichteisenmetalle und Sonderwerkstoffe

Wintersemester 2016/17 Hauptstudium / Master

Angewandte Aggregatmontage
Anlagenmanagement
Anwendung der FEM bevorzugt bei Implantaten
Arbeitswissenschaft
Automatisierung: Steuerungstechnik
Beschichtungstechnik und Lithografie
CAx-Anwendungen in der Produktion
Energiewandler für energieautarke Systeme
Fabrikplanung
Fertigungsmanagement
Gießereitechnik
Grundlagen und Aufbau von Laserstrahlquellen
Handhabungs- und Montagetechnik
Industrielle Planungsverfahren
Industrieroboter für die Montagetechnik
Kleine Laborarbeit
Kognitive Logistik
Konstruktionswerkstoffe
Korrosion
Kunststofftechnik
Materialprüfung I
Mechatronik-Labor Automatisierungstechnik
Mechatronik-Labor: Roboterprogrammierung
Mechatronische Systeme
Micro- and Nanosystems
Mikro- und Nanotechnik in der Biomedizin
Mikro- und Nanotechnologie
Moderner Automobilkarosseriebau
Nichteisenmetallurgie
Optische Analytik
Planung und Entwicklung mechatronischer Systeme
Pneumatik
Produktion optoelektronischer Systeme (Production of Optoelectronic Systems)
Produktionsmanagement
Produktionssystemgestaltung
Prozesskette im Automobilbau – Vom Werkstoff zum Produkt
Spanen II – Grundlagen der Prozessmodellierung und –optimierung

Technologie der Produktregeneration
Transporttechnik
Tutorium Plant Simulation WiSe
Tutorium: LiFE erleben – Labor für integrierte Fertigung und Entwicklung
Verfahren der Schweiß- und Schneidtechnik
Werkzeugmaschinen I
Allgemeines messtechnisches Labor (AML)
Masterlabor Pneumatik
Allgemeines messtechnisches Labor (AML)
Masterlabor Pneumatik

Sommersemester 2017 Grundstudium / Bachelor

Allgemeines Messtechnisches Labor (AML)
Betriebsführung* (V2)
Concurrent Engineering (V2/Ü1)
Einführung in die Mechatronik (V2/Ü1)
Einführung in die Produktionstechnik
Einführung in die Produktionstechnik (V2/Ü1)
Grundlagenlabor Werkstoffkunde
Informationstechnik
Konstruktion, Gestaltung und Herstellung von Produkten II
Konstruktion, Gestaltung und Herstellung von Produkten II (V2)
Nanoproduktionstechnik (V2/Ü1)
Technische Anwendungen - Einführung in die Produktionstechnik
Werkstoffkunde für Mechatroniker
WK B – Eisen und Stahl (alt: Eisenmetalle)

Sommersemester 2017 Hauptstudium / Master

Angewandte Aggregatmontage
Arbeitsgestaltung im Büro
Aufbau- und Verbindungstechnik
Automatisierung: Komponenten und Anlagen
Betriebsführung
Biokompatible Werkstoffe I
Concurrent Engineering
Denken und Handeln in Komplexität
Finite Elemente in der Umformtechnik
Grundlagen der Werkstofftechnik
Intralogistik
Kleine Laborarbeit (AML)
Kleine Laborarbeit (AML)
Laborpraktikum Mikrotechnik
Lasermaterialbearbeitung (Lasertechnik II) (Laser Material Processing II)
Lean Production

Logistische Modelle der Lieferkette
Materialermüdung
Mikro- und Nanosysteme
Nachhaltigkeit in der Produktion
Nanoproduktionstechnik
Oberflächentechnik
Präzisionsmontage
Qualitätsmanagement
Spanen - Modelle, Methoden und Innovationen
Stahlwerkstoffe
Tutorium Plant Simulation
Tutorium: Vortragen von wissenschaftlichen Arbeiten und Ergebnissen
Umformtechnik - Grundlagen
Umformtechnik - Maschinen
Werkzeugmaschinen II
Allgemeines messtechnisches Labor (AML)
Masterlabor Pneumatik

Studienbegleitend

Methoden der Lean Production und praktischer Umgang mit KVP (Tutorium)
Formula Student
Kooperatives Produktengineering (KPE)
Kooperatives Produktengineering (KPE)
Tutorium: Eigenschaften von Umformmaschinen
Tutorium: Einführung in die wissenschaftliche Auseinandersetzung mit künstlicher Intelligenz
Tutorium: Freiformschmieden
Tutorium: Kritische Analyse der Energietechnik
Tutorium: LabVIEW-Basic-II - Einstieg in die graphische Programmierung
Tutorium: Praktische Einführung in die FE-Simulation von Blechumformprozessen (Achtung mit Anmeldung per E-Mail)
Tutorium: Werkstoffcharakterisierung für die Umformtechnik
Tutorium: Wissenschaftlicher Umgang mit Theorien der Unendlichkeit
Tutorium: LabVIEW-Basic-I - Einstieg in die graphische Programmierung

Formula Student
Technologisches Management zur Unternehmensrestrukturierung
Tutorium: Anwendung von Statistik und Wahrscheinlichkeit
Tutorium: Autodesk Inventor Professional 2016
Tutorium: Einführung in die Blechumformung
Tutorium: Freiformschmieden
Tutorium: Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens im Themengebiet Drucktechnik
Tutorium: Praktische Einführung in die FE-Simulation von Blechumformprozessen
Tutorium: Werkstoffcharakterisierung für die Umformtechnik
Tutorium: LabVIEW-Basic-I - Einstieg in die graphische Programmierung
Tutorium: Zeitmanagement

Details: www.pzh-hannover.de/pzh-vorlesungsangebot



Foto: Christian Wyrwa

Professor Peter Nyhuis, Institutsleiter
(Forschungsjahr von Okt. 2015–Sept. 2016)



Foto: Helge Bauer

Dr.-Ing. Matthias Schmidt, Institutsleitung von
Okt. 2015–Sept. 2016

Geschichte

Das Institut für Fabrikanlagen und Logistik blickt auf eine interessante Historie zurück. Bereits 1877 fand in Hannover eine vierstündige Vorlesung statt, die die „Einrichtung und Konstruktion von Werkstätten und Fabrikanlagen“ zum Inhalt hatte. Durch die zunehmende Industrialisierung gewann diese Thematik immer mehr an Bedeutung. 1945 erging schließlich ein erster Lehrauftrag „Fabrikanlagen“, der zwei Jahre später um das Themengebiet „Arbeitsmaschinen“ erweitert wurde. Der Lehrstuhl für Arbeitsmaschinen und Fabrikanlagen wurde 1954 von der damaligen Technischen Hochschule Hannover eingerichtet. Im Jahr 1966 wurde schließlich das Institut für Fabrikanlagen gegründet. Die vier Arbeitsgebiete waren die Fabrikanlagenplanung, der Fabrikanlagenbetrieb, die Handhabungstechnik sowie die Anlagentechnik. Diese Bereiche bilden auch heute noch eine wichtige Grundlage für die Arbeit am Institut. Im Jahr 2001 vom Institut für Fabrikanlagen in das Institut für Fabrikanlagen und Logistik umbenannt, nahm das Institut im Jahr 2003 zusätzlich den Bereich der Arbeitswissenschaft auf und komplettierte somit sein derzeitiges Forschungsportfolio.

Aktuelle Themen

FABRIKPLANUNG / Die Fachgruppe Fabrikplanung unterstützt Industrieunternehmen bei der Neu- und Umplanung ihrer Produktionsstätten. Ob im Rahmen eines Neubaus auf der „grünen Wiese“ oder einer Reorganisation einzelner Produktionsbereiche: gemeinsam mit den Kunden werden unternehmensindividuelle und zukunftsrobuste Lösungen erarbeitet. Von der Analyse und Auswahl potentieller Produktionsstandorte über die detaillierte Analyse der bestehenden Fabriksituation bis hin zur Feinplanung von Produktionslayouts werden dabei sämtliche Aufgaben von der Gruppe Fabrikplanung adressiert. Dabei greifen die Mitarbeiter auf die Erfahrung aus über 50 Jahren Fabrikplanung am IFA zurück.

PRODUKTIONS- UND ARBEITSGESTALTUNG / Die Fachgruppe Produktions- und Arbeitsgestaltung entstand Anfang des Jahres im Rahmen eines Zusammenschlusses der ehemaligen Arbeitsgruppen Arbeitswissenschaft und Produktionsgestaltung. Der Fokus der Fachgruppe liegt somit zum einen auf der Ausgestaltung nachhaltiger und effizienter



Foto: Leo Menzel

Prozesse in wertschöpfenden Bereichen und zum anderen auf den Menschen in der Fabrik. Wir untersuchen Wirkzusammenhänge auf dem Shopfloor und entwickeln und nutzen Werkzeuge zur Prozessverbesserung, wie zum Beispiel Methoden der Lean Production, innovative Ansätze der Instandhaltungsplanung sowie Ansätze der Industrie 4.0. In Bezug auf den Menschen bildet die Leistungsfähigkeit der Mitarbeiter in der Produktion von heute und für die kommende Generation das zentrale Thema. Vor diesem Hintergrund konzentriert sich die Fachgruppe u.a. auf Themen wie Kommunikation, Qualifizierung, Führung und Ergonomie. Das aus den Projekten heraus gewonnene Wissen wird im Rahmen verschiedener Schulungsangebote an die Industrie weitergegeben. Die Schulungen werden häufig im Rahmen der IFA Lernfabrik durchgeführt, um das Erlernte nachhaltig als Wissen der Seminarteilnehmer zu verankern.

PRODUKTIONSMANAGEMENT / Die Gruppe Produktionsmanagement unterstützt Sie im Rahmen gemeinsamer Projekte bei der zielgerichteten Analyse und Gestaltung Ihrer Pro-

zesse und Systeme in Beschaffung, Lagerhaltung, Fertigung, Montage und Distribution. Dabei gestalten wir sowohl Ihre Produktionsstruktur als auch Ihre Produktionsplanung und -steuerung, sodass Sie Ihre logistischen Ziele optimal erreichen. Zum Einsatz kommen dabei Beschreibungs-, Wirk- und Entscheidungsmodelle, die Unternehmen bei der Aufgabenerfüllung auf verschiedenen Aggregationsebenen nachhaltig unterstützen.

21 wissenschaftliche Mitarbeiter
5 nichtwissenschaftliche Mitarbeiter
45 studentische Mitarbeiter

IFA 2016
Institut für Fabrikanlagen
und Logistik

Leitung
Prof. Dr.-Ing. habil. Peter Nyhuis
Dr.-Ing. Matthias Schmidt

Lehre
4 Diplomarbeiten, 31 Masterarbeiten,
9 Studienarbeiten und 19 Bachelorarbeiten

Aktuelle Forschung

SFB 653:
Bauteilstatus-getriebene Instandhaltung (DFG)

SFB 871:
Kapazitätsplanung (DFG)

INTRO 4.0:
Befähigungs- und Einführungsstrategien für
Industrie 4.0 (BMBF)

MiWEB:
Identifizierung mitarbeiterindividueller
Weiterbildungsbedarfe und Konzipierung
technischer Weiterbildungsmaßnahmen (ESF)

KomPEP:
Kompetenzorientierte Personalplanung in der
Fertigung produzierender KMU mittels MES
(DFG)

GeProMe:
Entscheidungshilfe für produzierende KMU zur
optimalen Gestaltung des Produktionssystems
bei schwankenden Nachfragemengen (AiF)

ReFa:
Modellbasierte Restrukturierung von Fabriken
(DFG)

Entwicklung einer modellbasierten Methodik
zur Potenzialbewertung in der Distributionslo-
gistik (DFG)

Entwicklung eines Modells zur Planung und
Steuerung von Operationszentren (DFG) in
Kooperation mit dem Institut für Standardisier-
tes und Angewandtes Krankenhausmanagement
(ISAK) der Medizinischen Hochschule
Hannover (MHH)

WiTa:
Entwicklung eines quantitativen Wirkmodells
zur Berechnung der Termintreue in industriellen
Fertigungsprozessen (DFG)

HaLiMo:
Integratives Logistikmodell zur Verknüpfung
von Planungs- und Steuerungsaufgaben mit
logistischen Ziel- und Steuergrößen der
unternehmensinternen Lieferkette (DFG)

Durchgängige modellbasierte Beschreibung
logistischer Wirkzusammenhänge in unterneh-
mensinternen Lieferketten (DFG)

iAero:
Entwicklung einer selbstlernenden, automati-
schen Parametrierung der aerodynamischen
Orientierung (DFG)

prokoMA:
Prozess- und kompetenzorientierte Methoden-
auswahl in produzierenden KMU (AiF)

MetroPlant:
Interdisziplinäre Vorstudie zur Fabrik-,
Standort- und Netzwerkplanung in Metropol-
regionen (NTH)

Acatech Studie:
Wandlungsfähige, menschenzentrierte Strukturen
in Fabriken und Netzwerken der Industrie 4.0
(BMBF)

Veröffentlichungen (Auszug)

Beiträge in Büchern (reviewed)

Nyhuis, P. (Hrsg.); Mayer, J.; Pielmeier, J.;
Berger, C.; Engehausen, F.; Hempel, T.;
Hünnekes, P. (2016):
Aktuellen Herausforderungen der Produktions-
planung und -steuerung mittels Industrie 4.0
begegnen, Ergebnisse der gemeinsamen Studie
der produktionstechnischen Institute IPMT
(Hamburg), Fraunhofer IGCV (Augsburg),
WZL (Aachen), IFA (Hannover),
Garbsen: PZH-Verlag

Zeitschriften/Aufsätze

Becker, J.; Niehsen, E.; Münzberg, B. (2016):
Dynamische Bestandsdimensionierung in Zeiten
von Industrie 4.0, Productivity Management 21
(3), S. 13-15

Bellmann, V. K.; Meyer, G. (2016):
Prozess- und kompetenzorientierte Methoden-
auswahl – Zielgerichtete Methodenauswahl in
komplexen sozio-technischen Systemen,
Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb 111
(1-2), S. 23-27

Denkena, B.; Lachmayer, L.; Ostermann, J.;
Nyhuis, P. (2016):
Smarte Produkte. Durch alle Phasen,
IT&Production 2/2016, S. 50-52

Lübkemann, J.; Nielsen, L.; Richter, L.;
Bussemer, F. (2016):
Kann man Fabrikplanung lernen?, Ernst & Sohn
Special: Industrie- und Gewerbebau. Verlag für
Architektur und technische Wissenschaft GmbH
& Co. KG; Berlin, S. 6-11

Lübkemann, J.; Nyhuis, P. (2016):
Modellbasierte Restrukturierung von Fabriken
- Auswirkungen von Veränderungen auf die Fab-
rik sicher abschätzen, ZWF Zeitschrift für
wirtschaftlichen Fabrikbetrieb 111 (1/2), S. 7-10

Quirico, M.; Winkens, M.; Nyhuis, P. (2016):
Auswertung mehrachsiger Belastungszustände
zur Lebensdauerprognose von gentelligenen
Bauteilen, ZWF Zeitschrift für wirtschaftlichen
Fabrikbetrieb Jahrg. 111 (2016) 3, S. 109-112.

Quirico, M.; Winkens, M.; Schmidt, M. (2016):
Optimale Gestaltung von Produktionssystemen
bei schwankender Nachfrage, ZWF Zeitschrift
für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb Jahrg. 111 (4),
S. 204-207

Schmidt, C.; Nielsen, L.; Thiede, S.; Schmidt, M.;
Herrmann, C.; Nyhuis, P. (2016):
Analyse und Gestaltung von Fabriklebenszyklen,
ZWF Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrik-
betrieb Jahrg. 111 (2016) 6, S. 333-336.

Zeitschriften/Aufsätze (reviewed)

Becker, J.; Arnold, R. (2016):
Efficient Design of Distribution Logistics by
Using a Model-Based Decision Support System,
World Academy of Science, Engineering and
Technology, International Science Index 112,
International Journal of Social, Behavioral,
Educational, Economic, Business and Industrial
Engineering, 10(4), S. 1032 - 1038

Becker, J.; Arnold, R.; Nyhuis, P. (2016):
Potenziale der Distributionslogistik nutzen,
Werkstattstechnik online 106 (4), S. 266-272
Becker, J.; Görke, M., Felix, C.; Schmidt, M.
(2016): Model-based potential analysis of the
distribution logistics: a case study, Production
Planning & Control (2016), S. 1-10

Bellmann, V. K. (2016):
Systematik zur effizienten Methodenauswahl -
Berücksichtigung von Mitarbeiterkompetenzen
und Unternehmenscharakteristika bei der zielge-
richteten Methodenauswahl, Industrie 4.0
Management 32 (3), S. 43-46

Bellmann, V. K.; Nyhuis, P. (2016):
Effiziente Produktionsgestaltung - Entwicklung
eines Software-Tools zur prozess- und
kompetenzorientierten Methodenauswahl,
Werkstattstechnik online 106 (7-8), S. 544-549

Bellmann, V. K.; Schmidt, M. (2016):
Integrated Concept for the Selection of
Process-improving and Competence-increasing
Methods for the Shopfloor, Universal Journal of
Management 4 (10), pp. 587 - 592

Bertsch, S.; Felix, C., Nyhuis, P. (2016):
Modelling the sequence dependent lateness of a
single workstation, Proceedings of WGP
Congress 2016. Advanced Materials Research
1140, Pfaffikon, Switzerland: Trans Tech
Publications Inc., pp. 443-448.

Felix, C.; Hoeper, K. (2016):
Methodological Development for a Capacity-
Oriented Surgical Planning and Controlling
Process in Hospitals. In: Global Business &
Economics Anthology, Vol. 1, 30-38.

Görke, M.; Winkens, M; Dünnwald, M. (2016):
Qualification of Employees for Production
Ramp-Up, Global Business & Economics
Anthology 1 (March)

Kuprat, T.; Nyhuis, P. (2016):
Designing capacity synchronization within the
regeneration of complex capital goods, Universal
Journal of Management 4 (10), pp. 587-592

Kuprat, T.; Schmidt, M.; Nyhuis, P. (2016):
Model-based analysis of reassembly processes
within the regeneration of complex capital
goods, Procedia CIRP 55 (2016), pp. 206-211

Lanza, G.; Nyhuis, P; Majid Ansari, S.;
Kuprat, T.; Liebrecht, C. (2016):
Befähigungs- und Einführungsstrategien für
Industrie 4.0 - Vorstellung eines reifegradbasier-
ten Ansatzes zur Implementierung von Industrie
4.0, Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb
111 (1-2), S. 76-79

Lübkemann, J.; Canitez, A.; Nyhuis, P. (2016):
Analyse des Restrukturierungsbedarfs von
Fabriken, Werkstattstechnik online 106 (4), S.
255-259

Majid Ansari, S.; Wulf, S. (2016):
Company-Specific Selection of Resource
Efficiency Methods, Global Business &
Economics Anthology 1 (March), pp. 12-20

Mayer, J.; Nyhuis, P. (2016):
Cybernetic Approach for Interdepartmental
Cause-effect Relationship Modelling, Universal
Journal of Management 4 (9), S. 488 - 499

Nielsen, L.; Schmidt, C.; Blume, S.; Schmidt, M.;
Thiede, S.; Nyhuis, P; Herrmann, C. (2016):
Towards quantitative factory life cycle
evaluation, Procedia CIRP (55), pp. 266-271

Schäfers, P.; Schmidt, M. (2016):
Development of an Integrative Logistics Model
for Linking Planning and Control Tasks with
Logistical Variables along the Company's
Internal Supply Chain, Global Business &
Economics Anthology 1, pp. 128-136

Schmidt, M.; Nyhuis, P. (2016):
Identification of Influencing Variables of

Demand-oriented Measures for Volume
Flexibility, Universal Journal of Management 4
(11), S. 601-606

Konferenz (reviewed)

Demminger, C.; Mozgova, I.; Quirico, M.; Uhlich, F.;
Denkena, B.; Lachmayer, R.; Nyhuis, P. (2016):
The Concept of Technical Inheritance in
Operation: Analysis of the Information Flow in
the Life Cycle of Smart Products, 3rd Internatio-
nal Conference on System-integrated
Intelligence: New Challenges for Product and
Production Engineering, SysInt 2016. Published
by Elsevier Ltd.

Mayer, J.; Hübner, M. (2016):
Development of a logistical Model for describing
Sequence Deviations on Workstations, 18th
Scientific Convention on Engineering and
Architecture, 21-25 November 2016,
Havanna, Kuba

Hübner, M.; Mayer, J.; Grigutsch, M. (2016):
Simulation Based Analysis of Storage Lateness
Frequency Distributions , 18th Scientific
Convention on Engineering and Architecture,
21-25 November 2016, Havanna, Kuba



Das IFA bietet in seiner Lernfabrik regelmäßig Schulungen etwa zu den Themen Lean Production und Industrie 4.0 an.

Foto: Leo Menzel

Geschichte

Das Institut für Umformtechnik und Umformmaschinen ist eines der ältesten umformtechnischen Institute an deutschen Universitäten. Gemeinsam mit dem Institut für Fertigungstechnik und Werkzeugmaschinen kann es seine Geschichte zurückverfolgen bis zu Karl Karmarsch, der im Jahr 1831 die Höhere Gewerbeschule – den Vorläufer der heutigen Leibniz Universität Hannover – gründete und dort mechanische Technologie lehrte. Er begründete damit eine lange Tradition erstklassiger Forschung in der Fertigungs- und insbesondere der Umformtechnik. Im Jahr 1954 wurde das Lehrgebiet in den Lehrstuhl für Fertigungstechnik und Spanende Werkzeugmaschinen und den Lehrstuhl für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik, der von Otto Kienzle geführt wurde, aufgeteilt. So konnte das Institut für Umformtechnik und Umformmaschinen im Jahr 2014 sein 60-jähriges Jubiläum feiern.



Professor Bernd-Arno Behrens, Institutsleiter

Aktuelle Themen

Beispiele aus dem Forschungsspektrum des IFUM

SFB 1153 – TAILORED FORMING / Der Sonderforschungsbereich (SFB) 1153 „Prozesskette zur Herstellung hybrider Hochleistungsbauteile durch Tailored Forming“ unter der Leitung von Prof. Behrens befindet sich in der ersten Förderperiode. Etwa 40 wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter aus zehn unterschiedlichen Instituten befassen sich innerhalb dieses Verbundprojektes mit verschiedenen Forschungsthemen zur Herstellung hybrider Massivbauteile. Ziel ist das „maßgeschneiderte Umformen“ von Halbzeugen aus unterschiedlichen metallischen Materialien, wie beispielsweise hochfestem Stahl und leichtem Aluminium. Auf diese Weise lassen sich massive Hochleistungsbauteile fertigen, deren Eigenschaften speziell an den jeweiligen Anwendungsfall angepasst sind. Die Einsatzmöglichkeiten dieser neuen Bauteile sind vielfältig: Von Turbinenschaufeln über Generatorwellen bis zu Hüftimplantaten finden sich in fast allen Bereichen des Maschinenbaus Komponenten mit lokal unterschiedlichen Beanspruchungen, so dass durch eine angepasste Hybridbauweise aus verschiedenen Werkstoffen die Leistungsdichte der Bauteile maßgeblich erhöht werden kann.

Durch die Mittel der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) werden im Rahmen des SFB 1153 grundlagenorientierte Fragestellungen zur Formgebung komplexer Massivbauteile aus gefügten Halbzeugen bearbeitet. Im technologischen Bereich der Massivumformung werden am IFUM die Verfahren Gesenkschmieden und Fließpressen für hybride Hochleistungsbauteile entwickelt. Hierzu ist zunächst eine geeignete Erwärmungsstrategie zu erarbeiten, die es ermöglicht, gezielt inhomogene Temperaturen im Hybridhalbzeug einzustellen. In Abhängigkeit der umformtechnischen Prozessparameter soll der Werkstofffluss während der Umformung ermittelt werden.

Abschließend werden die hergestellten Hybridbauteile in weiteren Teilprojekten des SFB hinsichtlich ihrer technologischen Eigenschaften an Bauteilprüfständen charakterisiert und bewertet. Im Bereich der Materialcharakterisierung und Simulation werden Ansätze zur numerischen Berechnung des während des Verbundstrangpressens gebildeten intermetallischen Phasensaums sowie der Versagensvorhersage der Fügezonen während der Umformung erarbeitet.

7XXX-AL-LEGIERUNGEN / Im Vergleich zu formgehärteten Mangan-Bor-Stählen besitzen Aluminiumlegierungen der 7xxx-Reihe eine höhere spezifische Festigkeit und Bruchdehnung, wodurch diese Legierungen ein erweitertes Leichtbaupotenzial besitzen. Durch die Verwendung dieser Werkstoffe kann somit das Karosseriegewicht und dadurch die Verbrauchs- und Emissionswerte reduziert werden. Aufgrund des geringen Umformvermögens bei Raumtemperatur ist allerdings ein Einsatz im Automobilbau derzeit lediglich eingeschränkt möglich. Zur Verbesserung der Umformbarkeit werden am Institut für Umformtechnik und Umformmaschinen in Zusammenarbeit mit dem Institut für Werkstoffkunde im Rahmen des AiF-Forschungsvorhabens 18944N „Warmumformung von 7xxx-Aluminiumlegierungen“ verschiedene Lösungsansätze untersucht. Zwei mögliche Vorgehensweisen sind dabei die Warmumformung im Bereich der legierungsspezifischen Lösungsglüh-temperatur (ca. 475 °C) und die Halbwarmumformung bei Temperaturen zwischen 150 °C und 250 °C. Zur Ermittlung der Eignung der beiden Prozessrouten werden im Rahmen des Projektes zunächst die mechanischen Eigenschaften anhand von genormten und miniaturisierten Zugproben der Aluminiumlegierungen während und nach der Warmumformung beziehungsweise Wärmebehandlung ermittelt. Diese Ergebnisse werden anschließend verwendet, um mittels Tiefziehen Musterbauteile herzustellen, anhand

derer die Erweiterung der Umformbarkeit sowie das mikrostrukturelle Gefüge untersucht werden. Ein weiterer Untersuchungsaspekt ist der Einfluss der Warmumformung und der verwendeten Schmiermittel auf die Korrosionsbeständigkeit, insbesondere die Beständigkeit gegen Spannungsrisskorrosion. Dazu werden neben Korrosionsprüfungen in einem Dauertauchversuch ebenfalls Untersuchungen nach dem VDA-Wechseltest durchgeführt.

STANZELEMENTE PRESSHÄRTEN / In Zusammenarbeit mit dem Laboratorium für Werkstoff- und Fügetechnik (LWF) in Paderborn wird im Rahmen des Projektes ein Verfahren entwickelt, welches das Einbringen von Stanzmuttern während des Formhärtens von 22MnB5 ermöglicht. Die beiden Prozessschritte der Formgebung des Bauteils und des Einbringens der Funktionselemente werden so in nur einem Prozessschritt zusammengefasst und die Bauteilherstellung durch sequentielle Fertigung eines gehärteten Bauteils mit anschließendem Einbringen des Funktionselementes in dieses Bauteil effizienter gestaltet. Eine große Herausforderung hierbei liegt in der Entwicklung geeigneter Werkzeugkonzepte, die ein gezieltes Einbringen der Muttern ermöglichen. Dabei muss die Kinematik der Werkzeuge sowohl räumlich (Lagetoleranzen) als auch zeitlich (richtiger Zeitpunkt) exakt aufeinander abgestimmt werden. Der richtige Zeitpunkt zum Einbringen der Muttern entscheidet maßgeblich über die spätere Bauteilqualität, da die Muttern bei längerem Kontakt zum noch heißen Blech einen hohen Wärmeeintrag erfahren und durch Anlasseffekte thermisch entfestigt werden könnten. Weiterhin kann die Beschichtung der Funktionselemente beschädigt werden. Andererseits härtet das Stahlbauteil bei einem zu stark verzögerten Einbringen bereits aus, wodurch größere Fügekräfte notwendig werden und unter Umständen Schädigungen im spröden Blech die Folge sein könnten. Diese entgegengesetzten Anforderun-

gen an den Prozess führen zu einem zu ermittelnden Prozessfenster, in dem Bauteile mit hoher Qualität gefertigt werden können.

SFB/TRANSREGIO 73 „UMFORMTECHNISCHE HERSTELLUNG VON KOMPLEXEN FUNKTIONSBAUTEILEN MIT NEBENFORM-ELEMENTEN AUS FEINBLECHEN - BLECHMASSIVUMFORMUNG“ / Komplexe Blechbauteile mit filigranen Nebenformelementen wie Verzahnungen können mittels Blechmassivumformung in wenigen Prozessschritten hergestellt werden. Die Erforschung und Weiterentwicklung des Blechmassivumformverfahrens wird seit dem Jahr 2008 von der DFG im Rahmen des Sonderforschungsbereichs Transregio 73 gefördert und startete zu Beginn dieses Jahres in die dritte Förderperiode. Die Fertigung komplexer und damit nicht selten asymmetrischer Bauteile führt zu horizontaler Belastung der Pressenstruktur, welche zu einem die Bauteilqualität negativ beeinflussenden Stößelversatz führt. Im Vorhaben wurde in der abgeschlossenen zweiten Phase zur maschinenseitigen Sicherstellung der geforderten Bauteilqualität eine elektromagnetische Aktorik aufgebaut und in eine Umformmaschine integriert. Mittels der Aktorik werden den auftretenden horizontalen Prozesskräften entgegen gerichtete Magnetkräfte überlagert, die die Bewegungspräzision des Pressenstößels steigern sollen. In der dritten Phase werden die Akteure zur aktiven Prozessbeeinflussung mittels oszillierender Bewegungen eingesetzt. Unter anderem wird angestrebt mittels oszillierender Bewegungen den auftretenden Werkzeugverschleiß zu reduzieren und die Bauteilqualität weiter zu steigern.

MATERIALCHARAKTERISIERUNG UND SIMULATION / Dem steigenden Bedarf an Leichtbaulösungen wird im Bereich Materialcharakterisierung und Simulation durch die Entwicklung von Charakterisierungsmethoden und Berechnungsmodellen für Leichtbauwerkstoffe wie Magnesium und glasfaserverstärktem Kunststoff Rechnung getragen. Beispielhaft dafür sind zwei aktuelle Forschungsprojekte zu nennen. In einem von der DFG geförderten Normalverfahren zur Charakterisierung des Schädigungsverhaltens von Magnesiumblechen werden derzeit spannungsbasierte Versagensmodelle in Abhängigkeit unterschiedlicher Prozesstemperaturen entwickelt und die experimentellen Methoden validiert. Weiterhin wird innerhalb des Schwerpunktprogramms SPP1640 „Fügen durch plastische Deformation“, der sich gerade in der zweiten Fortsetzungs-

phase befindet, am IFUM insbesondere das hybride Clinchen untersucht. Dieses Fügeverfahren erweist sich aufgrund des Wegfalls zusätzlicher Hilfsfügeelemente als ein sehr effizientes Verfahren zum Verbinden von unterschiedlichen Materialien, die oftmals auch unterschiedliche mechanische Eigenschaften aufweisen. Im Rahmen experimenteller Untersuchungen zu Fügeverbindungen an Hybridbauteilen wird das Clinchen von kurzglasfaserverstärkten Thermoplasten auf Basis von Polyamid 6 (Kurzzeichen PA6) und einem Aluminiumblechwerkstoff betrachtet. Hierbei erfolgte die Positionierung des Aluminiums stempelseitig und des verstärkten Kunststoffes matrizenseitig. Da die Realisierung einer Clinchverbindung sehr stark vom Glasfaseranteil abhängt, wurden in einer ersten experimentellen Machbarkeitsstudie bei Raumtemperatur die Faservolumenanteile festgelegt. Daraus abgeleitet standen die PA6 GF30 und PA6 GFr0 im weiteren Untersuchungsfokus. Bei PA6 GF30 konnte eine zielführende Verbindung realisiert werden. Die aufgetretenen Mikrorisse im Randbereich erwiesen sich hinsichtlich der Verbindungsfestigkeit als unkritisch. Demgegenüber resultieren bei PA6 GF60 deutlich erkennbare Makrorisse am Rand der Clinchverbindung. Dies ist auf eine Abnahme der Duktilität des Thermoplasten, hervorgerufen durch die hohe Faseranhäufung, zurückzuführen. Um dennoch Kunststoffplatten höherer Faservolumenanteile mit dem Aluminiumblech clinchen zu können, wird derzeit am IFUM das temperierte Clinchen eingesetzt. Dadurch wird insbesondere im Randbereich die Duktilität des glasfaserverstärkten Thermoplasten gesteigert. Eine matrizenseitige Erwärmung des PA6 GF60 während des Fügeprozesses führte zu einem verbesserten Materialverhalten im Randbereich des Clinchpunktes. In der Detailaufnahme des Clinchpunktes konnte kein Versagen des Aluminiums identifiziert werden. Des Weiteren wurde ein für Clinchverbindungen charakteristischer Hinterschnitt erzeugt. Dieser soll durch Optimierungsmaßnahmen weiter gesteigert werden und für eine Verbesserung der Verbindungsfestigkeit sorgen.

50 wissenschaftliche Mitarbeiter
19 nichtwissenschaftliche Mitarbeiter
111 studentische Mitarbeiter

IFUM 2016

Institut für Umformtechnik und Umformmaschinen

Leitung

Prof. Dr.-Ing. Bernd-Arno Behrens

Lehre

16 Diplomarbeiten, 4 Masterarbeiten, 21 Studienarbeiten und 29 Bachelorarbeiten

Aktuelle Forschung

Blechumformung

DFG

SFB/TR73, Teilprojekt A7: Verbesserung von kombinierten Scherschneid- und Ziehprozessen durch Aufbringen dynamischer Prozesskräfte im Krafthauptfluss der Maschine

TFP:

Akustische Emissionsanalyse zur Online-Prozessüberwachung in der Blechumformung

SPP 1676:

Erzeugung und Bewertung von thermisch oxidierten Werkzeugoberflächen als reibungsarme Trennschichten für die Trockenumformung

Lokale Wärmebehandlung beim Gleitziehbiegen

zur anforderungsgerechten Herstellung von Profilbauteilen

Methode zur modellgetriebenen Konstruktion von Tiefziehwerkzeugen

AiF

Tribosystemoptimierung bei der Umformung komplexer Bauteile aus Eisen-Mangan-Stählen mit TWIP-Effekt (AiF/FOSTA)

Fertigung von Baugruppen in der Ziehstufe (AiF/EFB)

Standmengenvorhersage von Gleitschichten auf Umformwerkzeugen (AiF/EFB)

Werkzeugintegrierte Temperaturmessung für das Presshärten (AiF/FOSTA)

Detektion von Rissen in der Warmblechumformung (AiF/EFB)

Standmengenvorhersage von Gleitschichten auf Umformwerkzeugen (AiF/EFB)

Erweiterung der Einsatzgrenzen der Patchworktechnik (AiF/EFB)

Clinchen für Anwendungen mit zyklisch thermischer und mechanischer Belastung (AiF/EFB)

Warmumformung von 7xxx-Aluminiumlegierungen (AiF/EFB)

Einbringen von Funktionselementen bei der Warmumformung von 22MnB5 (AiF/EFB)

Massivumformung

DFG

SFB 1153, Teilprojekt B02 Gesenkschmieden koaxial angeordneter Hybridhalbzeuge

SFB 1153, Teilprojekt B03

Ermittlung des Formänderungsvermögens und der resultierenden Bauteileigenschaften beim Fließpressen von seriell angeordneten Hybridhalbzeugen

SFB 653, Teilprojekt E3:

Herstellung gentelligenter Sinterbauteile aus Aluminium- und Magnesiumpulver

TFB 489, T12:

Beschichtungen als Verschleißschutz für Werkzeuge der Warmmassivumformung

FE-gestützte Entwicklung hochverschleißfester Warmarbeitswerkzeuge durch eine Legierungsmodifikation in Kombination mit einer prozess- und werkstoffseitig angepassten Nitrierschicht

Untersuchung der verschleißverzögernden Eigenschaften von Erodierschichten in der Warmmassivumformung

Untersuchung mechanischer Eigenschaften massivumgeformter Eisen-Aluminium-Legierungen

Herstellung von pulvermetallurgischen Bauteilen mit radial gradiertem Werkstoffsystem mittels Segregation

Substitution der konventionellen Gesenkschmiedung durch Einsatz von selbstschmierenden Rohteilen im Sinterschmieden

Untersuchungen der Wirkzusammenhänge zwischen Topographie, Reibung und Verschleiß beim Tribosystem Werkzeug-Werkstück in der Warmmassivumformung

Untersuchung des Scherverhaltens von Aluminiumlegierungen

Verbundschmieden hybrider Pulver-Massiv-Bauteile aus Stahl und Aluminium

Warmmassivumformung von partiell partikelverstärkten Sinterbauteilen

Herstellung komplexer Geometrien aus partikelverstärkten Stahlwerkstoffen durch Pulverpressen mit anschließendem Thixoschmieden

Untersuchungen zum Einsatz von metallhaltigen DLC-Schichtsystemen als Verschleißschutzmaßnahme für Schmiedegesenke

Entwicklung und Untersuchung mechanischer Eigenschaften umformtechnisch hergestellter und thermomechanisch behandelter Schmiedewerkzeuge

Entwicklung verschleißfester belastungsangepasster Modularwerkzeuge auf Basis keramikverstärkter Metall-Matrix-Verbundwerkstoffe (MMC) für Anwendungen in der Warmmassivumformung

BMBF

Energieeffizienzsteigerung und Schmelzprozessoptimierung durch die sensorische Erfassung des Schmelzgutes und des Schmelzbereiches bei Aluminiumschmelzöfen

Innovative Prozesskette zur Massivteilfertigung aus einem neuartigen Leichtbaustahl – IPROM

AiF

Massiver Leichtbau, Teilprojekt 4: Erweiterung technologischer Grenzen bei der Massivumformung in unterschiedlichen Temperaturbereichen (AiF/FOSTA)

Massiver Leichtbau. Teilprojekt 6: Untersuchungen zum Verbundschmieden unterschiedlicher artfremder und artgleicher Materialkombinationen (AiF/FOSTA)

AVIF

Quantifizierung der Betriebsfestigkeit des Gefüges von Schmiedestahl in der Gesenkteilungsebene

Umformmaschinen

DFG

TR 73, Teilprojekt B7: Charakterisierung von Horizontalbelastungen bei der Blechmassivumformung und Berücksichtigung in der FEM-Simulation

Servoelektrischer Pressenantrieb mit Leistungsverzweigung und mechanisch gekoppeltem Schwungrad

Führungslose, miniaturisierte Maschine zur Herstellung kleiner Stanzteile unter Einsatz einer Resonanzantriebseinheit

Minimierung der Schwingungsanregung von Schneidstempeln durch den Einsatz von Piezoaktoren

Linear angetriebene Hybridaktuatorik zur umformtechnischen Fertigung komplexer Bauteile

AiF Regelung der individuellen Stempeleintauchtiefe an Stufenpressen für Tiefzieh- und Abstreckprozesse (AiF/EFB)	Simulation des Presshärtens von Blechen aus Mangan-Bor Stählen unter Berücksichtigung der Gefügeausbildung
Robuste Schnittgratmessung und prozessbegleitende Schnittgratmessung (AiF/EFB)	Numerische Ermittlung und Vermeidung von Schmiedefalten
Verfahren zum Hochgeschwindigkeitsscher-schneiden auf Pressen (AiF/EFB)	Einfluss des Materialflusses auf die Verdichtung beim Sinterschmieden
Elektromagnetischer Vorschub für Rundstangen und Profile unter Einsatz magnetfeldformender Elemente (AiF/VDW)	Simulation der Umformung verzuganfälliger Massivbauteile unter Berücksichtigung des Einflusses veränderlicher Spannungszustände auf das umwandlungsplastische Dehnverhalten
Reduktion von Schwingungen infolge des Niederhalterauftreffstoßes (AiF/EFB)	BMBF „Forschungscampus Open Hybrid LabFactory: ProVorPlus – Funktionsintegrierte Prozesstechnologie zur Vorkonfektionierung und Bauteilherstellung von FVK-Metall-Hybriden“
Vorhersage der Lebensdauer von Rollengewindetrieben als Pressenantrieb (AiF/EFB)	AiF Numerische Optimierung des Tiefziehprozesses beim Einsatz von Ziehsicken durch die Entwicklung eines fundierten erweiterten Ersatzmodells (AiF/FOSTA)
Materialcharakterisierung und Simulation	Simulationsgestützte Optimierung des Scherschneidverfahrens zur Schädigungsminimierung an Schnittkanten von Feiblechen aus Dual- und Complexphasenstählen (AiF/FOSTA)
DFG IRTG 1627, A3: Experimental and Numerical Analysis of Forming Processes with Sandwich Plates Composed of a Sheet Metal Outer Skin and a Continuous Unidirectional Fibre Reinforced Thermoplastic Core	Ermittlung von Neu Härte- und Anlasseeffekten für Warmarbeitsstähle anhand zyklischer Aufheiz- und Abkühlversuche (AiF/IMU)
SFB 599, Teilprojekt D6: Numerische Simulation zum belastungsgerechten Design von Totalendoprothesen und Implantaten	Experimentelle und numerische Untersuchungen zum Fügen durch Knickbauchen (AiF/EFB)
TFB 489, T8: Gesteuerte Abkühlung von Karosseriebauteilen mittels Zweiphasen-Sprühkühlung	Prozessoptimierung des Fügens durch Knickbauchen mittels lokaler Halbwarmumformung (AiF/EFB)
TFB 675: Erzeugung hochfester metallischer Strukturen und Verbindungen durch gezieltes Einstellen lokaler Eigenschaften	
SPP 1640: Fügen durch plastische Deformation: Numerische und experimentelle Untersuchungen zum Versagen beim Clinchen von kurzfaserverstärkten Thermoplasten mit Aluminium-Blechwerkstoffen	
DFG-AiF-Cluster: Großserientaugliche Prozessketten für hochintegrierte Bauteile aus hybriden Faser-Kunststoff/Metall-Verbunden Teilprojekt 3: Materialcharakterisierung und Modellentwicklung von Faser-Kunststoff/ Metall- Verbunden	
Experimentelle Analyse und Entwicklung eines Finite Elemente Modells zur verbesserten numerischen Abbildung des Scherschneidprozesses	

<i>Behrens, B.-A.; Bouguecha, A.; Krimm, R.; Teichrib, S.; Nitschke, T.:</i> Energy-efficient Drive Concepts in Metal-forming Production, Procedia CIRP, Volume 50, pp. 707-712, 26th CIRP Design Conference, 2016, Stockholm, Sweden	<i>Behrens, B.-A.; Bouguecha, A.; Vucetic, M.; Bonhage, M.; Zaitsev, A.; Malik, I. Y.:</i> Compaction Of A Copper Spiral Within A Cylindrical Die Of Steel Powder And Investigation Of Their Deformation Behavior, Conference Proceedings of the World PM 2016 congress and exhibition, 09. - 13.10.2016, Hamburg, Germany
<i>Behrens, B.-A.; Bouguecha, A.; Vucetic, M.; Chugreev, A.:</i> Advanced Tool Wear Simulation for Hot Precision Forging, The 12th international Conference on Numerical Methods in Industrial Forming Processes NUMIFORM 2016, Mini-Symposium “Advanced modeling of contact and interfaces in forming processes”, 04. – 07.07.2016, Troyes, France	<i>Behrens, B.-A.; Bouguecha, A.; Vucetic, M.; Chugreev, A.; Rosenbusch, D.:</i> Advanced Finite Element Analysis of Die Wear in Sheet-Bulk Metal Forming Processes, 19th annual Conference on Material Forming ESA-FORM2016, Mini-Symposium “Rolling and Forging”, 27. – 29.04.2016, Nantes, France
<i>Behrens, B.-A.; Bouguecha, A.; Vucetic, M.; Peshekhodov, I.; Matthias, T.; Kolbasnikov, N.; Sokolov, S.; Ganin, S.:</i> Experimental investigations on the state of the friction-welded joint zone in steel hybrid components after process-relevant thermo-mechanical loadings in steel hybrid components, 19th annual Conference on Material Forming ESAFORM2016, Mini-Symposium “Rolling and Forging”, 27. – 29.04.2016, Nantes, France	<i>Behrens, B.-A.; Bouguecha, A.; Vucetic, M.; Peshekhodov, I.; Matthias, T.; Kolbasnikov, N.; Sokolov, S.; Ganin, S.:</i> Experimental investigations on the state of the friction-welded joint zone in steel hybrid components after process-relevant thermo-mechanical loadings in steel hybrid components, 19th annual Conference on Material Forming ESAFORM2016, Mini-Symposium “Rolling and Forging”, 27. – 29.04.2016, Nantes, France
<i>Behrens, B.-A.; Bouguecha, A.; Vucetic, M.; Bonhage, M.; Malik, I. Y.:</i> Numerical investigation for the design of a hot forging die with integrated cooling channels, Conference Proceedings of the 3rd International Conference on System-integrated Intelligence: New Challenges for Product and Production Engineering, 13. – 15.06.2016, Paderborn, Germany	<i>Behrens, B.-A.; Lippold, L.; Kazhai, M.:</i> Ermittlung von Verschleißmechanismen an einem praxisnahen Schmiedegesenk, 6. WGP-Jahreskongress, 05. - 06.09.2016, Hamburg, Deutschland
<i>Behrens, B.-A.; Spiekermeier, A.; Hübner, S.; Jalanesh M.; Wölki, K.; Dilger, K.; Stammen E.; Wisner, E.:</i> Investigations on adhesively bonded blanks for local reinforcements of deep-drawn parts for body-in-white applications, IDDRG - Internatio-	

nal Deep Drawing Research Group, pp. 225-233, 12.-15.06.2016, Linz, Austria	<i>Behrens, B.-A.; Maier, H.J.; Yilkiran, D.; Wulff, D.; Almohallami, A.; Holländer, U.; Hübner, S.; Möhwald, K.:</i> Selectively Oxidized Tool Steel Surfaces for Sheet Metal Forming, Proceedings of the 12th International Conference The „A“ Coatings 2016, Berichte aus dem IFW, Band 3/2016, 31.03.16 – 01.04.16, Hanover, Germany
<i>Behrens, B.-A.; Golovko, O.; Puppa, J.; Nürnberger, F.; Rodman, D.; Maier, H. J.:</i> Development of intelligent hot forging tools with increased wear resistance by cyclic edge-zone hardening, 10th TOOL Conference, 04 – 07.10.2016, Bratislava, Slovakia	<i>Behrens, B.-A.; Scheffler, R.; Koch, S.; Wrobel, G.; Pleßow, M.; Buse, C.:</i> Modelling CAD Models - Method for the Model Driven Design of CAD Models for Deep Drawing Tools. Proceedings of the 4th International Conference on Model-Driven Engineering and Software Development, 19. – 21.02.2016, Rome, Italy, pp. 377-383
<i>Behrens, B.-A.; Koch, S.; Pleßow, M.; Wrobel, G.; Bauer, D.; Scheffler R.:</i> Eine neue Modellierung von Tiefziehwerkzeugen, wt Werkstattstechnik online, S. 690-694, 10/2016	<i>Behrens, B.-A.; Lippold, L.; Kazhai, M.; Bouguecha, A.; Vucetic, M.; Hübsch, C.; Möhwald, K.:</i> Prediction and Detection of Wear Mechanisms on an Industry-Oriented Hot Forging Die, Advanced Materials Research, Vol. 1140, S. 91-98, Trans Tech Publications, 2016
<i>Behrens, B.-A.; Bouguecha, A.; Vucetic, M.; Huskic, A.; Uhe, J.; Frischkorn, C.; Matthias, T.; Stakhieva, A.; Duran, D.; Thürer, S. E.; Golovko, O.; Klose, C.:</i> Umformtechnische Herstellung hybrider Lagerbuchsen, wt Werkstattstechnik online, 106, H. 10, 2016	<i>Behrens, B.-A.; Betancur Escobar, S.; Niemeier, H.; Vucetic, M.; Bouguecha, A.; Lucas, K.; Nolte, I.; Wefstaedt, P.; Lerch, M.; Stukenborg-Colsman, C.;</i>

<i>Almohallami, A.:</i> Design and manufacturing of a human standardised hip cup out of titanium: Konstruktion und Fertigung einer menschlichen standardisierten Hüftpfannenprothese aus Titan, Materialwissenschaft und Werkstofftechnik 47, 7, 2016	<i>Behrens, B.-A.; Bouguecha, A.; Brunotte, K.; Dannenberg, M.; Huskic, A.; Bonhage, M.:</i> Reprocessing of aluminum chips by hot backward extrusion, Production Engineering, 2016
<i>Behrens, B.-A.; Bouguecha, A.; Peshekhodov, I.; Schneider, M.:</i> A new approach for user-independent determination of formability of a steel sheet sheared edge, Prod. Eng. Res. Devel. (2016) 10, S. 241–252, 2016	<i>Behrens, B.-A.; Bouguecha, A.; Vucetic, M. ; Chugreev, A.:</i> Advanced Wear Simulation for Bulk Metal Forming Processes, MATEC Web of Conferences, Vol. 80-2016, 04003, pp. 1-4, 2016
<i>Behrens, B.-A.; Bouguecha, A.; Vucetic, M.; Chugreev, A.; Rosenbusch, D.:</i> Advanced finite element analysis of die wear in sheet-bulk metal forming processes, AIP Conference Proceedings, 1769, 130010 (2016), 2016	<i>Behrens, B.-A.; Bouguecha, A.; Vucetic, M.; Peshekhodov, I.; Kazhai, M.; Ganin, S.; Matveev, M.:</i> Physical simulation of precipitation hardened ferrite-pearlite steels during hot deformation processing, Materials Physics and Mechanics, S.9-15, 25/2016
<i>Behrens, B.-A.; Bouguecha, A.; Vucetic, M.; Peshekhodov, I.; Matthias, T.; Kolbasnikov, N.; Sokolov, S.; Ganin, S.:</i> Experimental investigations on the state of the friction-welded joint zone in steel hybrid components after process-relevant thermo-mechanical loadings, AIP Conf. Proc. 1769, 130013 (2016), 2016	<i>Behrens, B.-A.; Bouguecha, A.; Vucetic, M.; Bonhage, M.; Malik, I. Y.:</i> Numerical investigation for the design of a hot forging die with integrated cooling channels, Procedia Technology, Vol. 26, 2016, pp. 51–58, 2016
<i>Behrens, B.-A.; Dannenberg, M.; Mohammadifard, S.; Offers, J.-D.; Santangelo, A.:</i> Produktionsangepasste Konstruktion, wt Werkstattstechnik online, Jahrgang 106, H. 3, S. 175-180, 2016	<i>Behrens, B.-A.; Krimm, R.; Reich, D.; Teichrib, S.:</i> Linear Drives in Metal Forming Machines and Peripherals – Recent Developments, Journal of

Manufacturing Processes 22, Elsevier, Amsterdam, S. 192-198, 03/2016	<i>Behrens, B.-A.; Puppa, J.; Huskic, A.; Brunotte, K.; Bouguecha, A.; Prüß, T.:</i> Influence of heat pipe cooling on the wear of hot forging dies, Prod. Eng. Res. Devel, 2016
<i>Behrens, B.-A.; Bouguecha, A.; Buse, C.; Wölki, K.; Santangelo, A.:</i> Potentials of in situ monitoring of aluminum alloy forging by acoustic emission, Archives of Civil and Mechanical Engineering, Volume 16, Issue 4, pp. 724-733, 09/2016	<i>Behrens, B.-A.; Bouguecha, A.; Huskic, A.; Baumer, M.; Paschke, H.; Lippold, L.:</i> Increasing the efficiency of forging operations using adjusted tribological surfaces enhanced by hard coatings, Tribology Online Vol. 11 (2016), No. 2, ITC Tokyo 2015 Special Issue (Part 1), pp. 432-443, 2016
<i>Golovko, O.; Puppa, J.; Nürnberger, F.; Rodman, D.; Maier, H. J.; Behrens, B.-A.:</i> Development of intelligent hot forging tools with increased wear resistance by cyclic edge-zone hardening, Proceedings of the 10th TOOL Conference, pp. 291-300, 04. – 07.10.2016, Bratislava, Slovakia	<i>Gröbel, D.; Schulte, R.; Hildebrand, P.; Lechner, M.; Engel, U.; Sieczkarek, P.; Wernicke, S.; Gies, S.; Tekkaya, E.; Behrens, B.-A.; Hübner, S.; Vucetic, M.; Koch, S.; Merklein, M.:</i> Manufacturing of functional elements by sheet-bulk metal forming processes. Production Engineering Research & Development, Special Issue, Vol. 10, pp. 63–80, 2016
<i>Isik, K.; Gerstein, G.; Schneider, T.; Schulte, R.; Rosenbusch, D.; Clausmeyer, T.; Nürnberger, F.; Vucetic, M.; Koch, S.; Hübner, S.; Behrens, B.-A.; Tekkaya, E.; Merklein, M.:</i> Investigations of ductile damage during the process chains of toothed functional components manufactured by sheet-bulk metal forming, In: Production Engineering Research & Development, Special Issue, Vol. 10, pp. 5–15, 2016	<i>Behrens, B.-A.; Gaebel, C. M.:</i> Entwicklung einer Charakterisierungsmethodik für bandbeschichtete Feibleche (Lack-FLC), EFB-Forschungsbericht Nr. 444, Europäische Forschungsgesellschaft für Blechverarbeitung e.V., 2016
<i>Behrens, B.-A.; Bräuer, G.; Weber, M.:</i> Schneller Werkzeugverschleißversuch für das Tief- und Streckziehen von Stahlblechen, EFB-Forschungsbericht Nr. 442, Europäische Forschungsgesellschaft für Blechverarbeitung e.V., 2016	

Behrens, B.-A.; Neumann, A.: Großserientaugliche Prozessketten für hochintegrierte Bauteile aus hybriden Faser-Kunststoff/Metall-Verbunden: Teilprojekt 4: Ermittlung der Prozessgrenzen bei der Umformung von Musterbauteilen aus Faser-Kunststoff/Metall-Verbunden., EFB-Forschungsbericht Nr. 437, Hannover, 2016

Behrens, B.-A.; Neumann, A.; Maier, H. J.; Grittner, N.: Umformtechnische Verarbeitung von stranggepressten Magnesiumlegierungen, EFB-Forschungsbericht Nr. 423, Europäische Forschungsgesellschaft für Blechverarbeitung e.V., Hannover, 2016

Behrens, B.-A.; Spiekermeier, A.; Dilger, K.; Wisner, G.: Flexible Fertigung lokal verstärkter Trägerstrukturvarianten durch Bonded Blanks, Schlussbericht zum IGF-Projekt 17677, Forschungsvereinigung für Stahlanwendungen, 2016

Behrens, B.-A.; Yilkiran, D.; Peshekhodov, I.: Clinchen von Druckguss-Bauteilen, EFB-Forschungsbericht Nr. 433, Europäische Forschungsgesellschaft für Blechverarbeitung e.V., 2016

Konferenz

Behrens, B.-A.; Bouguecha, A.; Frischkorn, C.; Huskic, A.; Duran, D.: On the Tailored Forming of Massive Components: A Hybrid Shaft Example, International Conference on Design and Production Engineering, 25. - 26.07.2016, Berlin, Germany

Behrens, B.-A.; Bouguecha, A.; Vucetic, M.; Chugreev, A.: Einfluss der Umformgeschwindigkeit auf die Berechnungsergebnisse bei der numerischen Auslegung von Schmiedeprozessen, 19. FE-Workshop “Simulation in der Umformtechnik”, 23. - 24.02.2016, Stuttgart, Deutschland

Behrens, B.-A.; Bouguecha, A.; Vucetic, M.; Peshekhodov, I.: Experimental-numerical evaluation of a new test for fracture characterization of advanced high-strength sheet steels in a wide range of stress states, Conference of the International Deep Drawing Research Group, 13. – 15.06.2016, Linz, Austria

Behrens, B.-A.; Bouguecha, A.; Vucetic, M.; Peshekhodov, I; Matthias, T.: Experimentelle Untersuchungen der Fügezone hybrider Massivbauteile unter prozessähnlichen Beanspruchungen, 2nd International Conference Euro Hybrid, Materials and Structures, 20. -21.04.2016, Kaiserslautern, Deutschland

Behrens, B.-A.; Bouguecha, A.;Huskic, A.; Liewald, M.; Felde, A.; Labanova, N.; Tekkaya, E.; Ben

Khalifa, N.; Napierala, O.; Diefenbach, J.: Herstellung von Leichtbauteilen aus Stahl mittels der Massivumformung, Konferenz: XXXV. Verformungskundliches Kolloquium, 05. - 08.03.2016, Zauchensee, Österreich

Behrens, B.-A.; Brunotte, K.: Reduzierung des Werkzeugverschleißes bei Werkzeugen der Warmmassivumformung, 1. Niedersächsisches Industrieforum Werkzeugbau, 15. - 16. 06.2016, Garbsen, Deutschland

Behrens, B.-A.; Hübner, S.: Local Hot Stamping – Innovative and Energy-Efficient by means of Conductive Heating, Conference Strategies in Car Body Engineering 2016, 15. – 16.03.2016, Bad Nauheim, Germany

Behrens, B.-A.; Hübner, S.; Vucetic, M.; Neumann, A.; Grbic, N.: Numerical and Experimental Analysis of a Forming Process for Production of Hybrid Parts using composite material and steel foil in sandwich design, CIRP CWG on Composite Materials Parts Manufacturing, 17.02.2016, Paris, France

Behrens, B.-A.; Spiekermeier, A.; Hübner, S.; Jananesh, M.: Process-integrated joining in the deep drawing stage, Automotive Cycle: Forming in Car Body Engineering 2016, 27. – 28.09.2016, Bad Nauheim, Germany

Behrens, B.-A.; Vahed, N.; Bonhage, M.; Brunotte, K.; Frischkorn C.: Schmieden von pulvermetallurgischen Halbzeugen, Konferenz: XXXV. Verformungskundliches Kolloquium, 05. - 08.03.2016, Zauchensee, Österreich

Behrens, B.; Krimm, R.; Gröne, M.: Reduktion des Maschineneinflusses auf die Bauteilqualität bei Horizontalbelastungen, Europäische Forschungsgesellschaft für Blechverarbeitung, 2016, 42, S. 183-193, 2016

Bonk, C.; Vucetic, M.; Bouguecha, A.; Behrens, B.-A.: An experimental-numerical method to determine the plastic work converted into heat applied on AHSS, WGP Jahreskongress, 05. - 06.09.2016, Hamburg, Germany

Gröne, M.; Rosenbusch, D.; Krimm, R.; Behrens, B.: Electromagnetic System to Improve the Manufacturing Accuracy at the Presence of Horizontal Process Forces, Production Engineering, 1140, 2016, S. 369-376, 2016

Hübner, S.; Neumann, A.; Grbic, N.: Umformtechnische Herstellung von Hybridbauteilen aus faserverstärkten Thermoplasten, PiA – Prozesskette im Automobilbau, S. 23–33, 31.05.2016, Garbsen, Deutschland

Hübner, S.; Vogt, H.; Neumann, A.; Koch, S.: Zukunftsweisende Technologien in der Blechumformung, XXIV. Werkstoffkolloquium - Automobil 4.0 - vom Werkstoff bis hin zum autonomen Fahren, 04.11.2016, Hannover, Deutschland

Krimm, R.; Behrens, B.-A.; Reich, D.: Concept of a Linear Hybrid Press Drive, Proceedings of the 3rd Symposium on Automated Systems and Technologies (AST 2016), 12. - 13.10.2016, Hannover, Germany

Ahrens, M.; Hasselbusch, T.; Dagen, M.; Behrens, B.-A.; Ortmaier, T.: Control of an Electromagnetically Actuated Resonance Punch, Proceedings of the 3rd Symposium on Automated Systems and Technologies (AST 2016), 12. - 13.10.2016, Hannover, Germany

Krimm, R.; Behrens, B.-A.; Reich, D.: Concept of a Linear Hybrid Press Drive, Symposium on Automated Systems and Technologies, 2016, Garbsen, Germany

Liewald, M.; Neipp, C.; Weber, C.; Surm, H.; Otto, M.; Leonhardt, C.; Többe, J.; Meßner, R.; Benkert, T.; Felde, A.; Schwane, M.; Metzger, M.; Tiffe, M.; Vogel, F.; Missal, N.; Napierala, O.; Diefenbach, J.; Kuwert, P.; Huskic, A.; Rothgang, M.; Dehio, J.; Dürig, M.; Busse, A.: Lightweight Forging – Innovation Network for Technological Progress in Part, Process and Material Design for Forged Parts in Automotive Technology, Proceedings of the 49th Plenary Meeting, International Cold Forging Group, 09.2016, Stuttgart, Germany

Wörnle, U.; Lippmann, P.; Weidle, A.; Lahres, M.; Klung, J.-S.; Jung, H.; Wilke, F.; Clemens, H.; Kazhai, M.; Yarcu, D.: Verbundvortrag 2: Von der Halbzeugherstellung bis zum Umformen, PiA – Prozesskette im Automobilbau, 30. - 31.05.2016, Garbsen, Deutschland

Zeitschriften/Aufsätze

Behrens, B.-A.; Hübner, S.; Gnaß, S.; Gaebel, C. M.: Bewertung von Zieh- und Schutzfolien für die Umformung von organisch bandbeschichteten Feinblechen, Whitepaper im umformtechnik.net, Verlag Meisenbach GmbH, Bamberg, Deutschland, 2016

Behrens, B.-A.; Lippold, L.; Paschke, H.: Gezielte Oberflächenkonditionierung von Schmiedegesenken, massivUMFORMUNG, S. 56-61, 09/2016

Behrens, B.-A.; Uhe, J.; Klie, R.; Moritz, J.: An die Belastung angepasste Profile fertigen, Umformtechnik, Blech Rohre Profile, Meisenbach Verlag, 05/2016

Husmann, H.; Schmid, P.; Singer, M.; Schneider, M.; Eisseler, R.; Neumann, A.; Roth, S.: Werkstoff- und Leichtbautechnologie - Profiteur und Enabler von Industrie, Industrieanzeiger, S. 34-35, 13/2016

Kazhai, M.; Yarcu, D.: UHC-Stahl: Ein neuer Werkstoff für den Leichtbau, phi – Produktionstechnik Hannover informiert, 09/2016

Behrens, B.-A.; Maier, H.J.; Puppa, J.; Dinkel, S.: Intelligente Schmiedewerkzeuge – Effizienter Verschleißschutz durch zyklische Randschichthärtung?, massivUMFORMUNG, Infostelle Industrieverband Massivumformung e. V., S. 44–48, 03/2016, Hagen, Deutschland

Wälder, J.; Diefenbach J.; Schmidt, W.: Industrie 4.0 am Anfang der Wertschöpfungskette - Gießereien und Umformer stehen in den Startlöchern, Industrieanzeiger, Heft 13, 2016

Wölki, K.: Formhärten: Prüfverfahren spürt Fehler am Bauteil auf, phi – Produktionstechnik Hannover informiert, 01/2016

Behrens, B.-A.; Yilkiran, D.; Almohallami, A.; Wulff, D.; Hübner, S.; Vucetic, M.; Maier, H.-J.: New Specimen Design for Wear Investigations in Dry Sheet Metal Forming, Dry Metal Forming Open Access Journal, FMT 2, pp. 62-66, 2016

Wesentliche Neuanschaffungen

Reibschweißanlage
Das Reibschweißen ist ein Fügeverfahren mit dem sich rotationssymmetrische Werkstücke aus gleichen und unterschiedlichen Materialien stoffschlüssig fügen lassen. Das Besondere bei diesem Verfahren ist, dass sich stoffschlüssige Verbindungen mit sehr hohen Festigkeiten zwischen Werkstoffen mit sehr unterschiedlichen Schmelzpunkten und Gitterstrukturen herstellen lassen, die mittels anderer Fügeverfahren heutzutage kaum realisierbar sind. Neben der Vielzahl möglicher Werkstoffkombinationen besitzt das Verfahren auch wirtschaftliche Vorteile, wie eine sehr kurze Fügezeit, hohe Reproduzierbarkeit und eine geringe Energieeinkbringung. Aufgrund der hervorragenden Fügezonenqualität der reibgeschweißten Halbzeuge ist dieses Verfahren u. a. ein wichtiger Bestandteil des neuingerichteten Sonderforschungsbereichs (SFB) 1153. Innerhalb dieses SFBs werden unterschiedliche umformtechnische Verfahren für die Herstellung von hybriden Massivbauteilen untersucht, die aus hybriden Halbzeugen gefertigt werden.



Kuka Reibschweißanlage Genius, Typ RS 30

Foto: Leo Menzel

Elektrisch beheizter Kammerofen
Im Rahmen des AiF/IGF-Forschungsvorhabens 18944N „Warmumformung von 7xxx-Aluminiumlegierungen“ wurde ein elektrisch beheizter Kammerofen angeschafft. Dieser wurde von der Firma Schwartz GmbH konzipiert sowie hergestellt. Die Anlage wurde im November 2016 am IFUM in Betrieb genommen. Die Erwärmung der Aluminiumplatten erfolgt nach dem Prinzip der Prallstrahlströmung, bei dem die erwärmte Luft mit hoher Geschwindigkeit mittels Düsen senkrecht auf das Werkstück gestrahlt wird. Dadurch können im Gegensatz zu herkömmlichen Strahlungs- bzw. Konvektionsöfen ebenfalls Aluminiumblech in kurzer Zeit auf die erforderliche Umformtemperatur erwärmt werden. Der Ofen kann im Temperaturbereich von 100 °C bis 550 °C verwendet werden und bietet in diesem Bereich Aufheizraten bis 5 K/s. Dabei ist es möglich Platinen mit einer Größe von 400 mm x 600 mm zu erwärmen.



Kammerofen der Schwartz GmbH, Foto: IFUM

3D-Profilometer VR-3200
Mit dem 3D-Profilometer VR-3200 der Fa. Keyence kann mittels des Prinzips der Streifenprojektion eine Vermessung von Proben erfolgen. Das optische Verfahren eignet sich insbesondere aufgrund der berührungslosen Aufnahme, die eine im Vergleich zur taktilen Messmethode schnelle Messung von Oberflächen ermöglicht. Das Gerät ermöglicht die makroskopische Vermessung von Bauteilen und deren dreidimensionale Darstellung. Weiterhin kann das Gerät im Modus hoher Vergrößerung dazu verwendet werden, optische Aufnahmen zur Charakterisierung von Oberflächen mit einer Auflösung von bis zu 160x und einer Messgenauigkeit von 3 µm in der Höhe und 2 µm in der Breite durchzuführen.



3D-Profilometer VR-3200 (Foto: Keyence Deutschland GmbH)



Professor Berend Denkena, Institutsleiter

Foto: IFW

Geschichte

1831 gründete Karl Karmarsch die Höhere Gewerbeschule in Hannover, den Vorläufer der TU und heutigen Leibniz Universität. Als Direktor vertrat er auch das Fach „Mechanische Technologie“, aus dem sich die Fachrichtung „Fertigungstechnik“ entwickelte. So kann sich das IFW auf mehr als 180 Jahre alte Wurzeln berufen.

Aktuelle Themen

Arbeitsgruppe Fertigungsverfahren

TECHNOLOGIEN ZUR FUNKTIONALISIERUNG / Die Oberflächen- und Randzoneneigenschaften eines Bauteils bestimmen in großem Maße die Lebensdauer im Einsatz, die Tribologie im Kontakt mit Reibpartnern und das Strömungsverhalten von Medien an der Oberfläche. Häufig ist heute noch nicht bekannt, welche Oberflächen- und Randzoneneigenschaften zu einer verbesserten Funktion – zum Beispiel hinsichtlich der Lebensdauer – führen und wie diese Eigenschaften durch den

Zerspanprozess gezielt eingestellt werden können. Das Ziel der Arbeiten in diesem Themenfeld ist daher die Entwicklung von geometrisch bestimmten und unbestimmten Zerspanprozessen, die eine gezielte und reproduzierbare Herstellung von Oberflächenstrukturen und Randzoneneigenschaften erlauben. In Zusammenarbeit mit Tribologen und Konstrukteuren wird erarbeitet, welche der möglichen Eigenschaften positiv für die spätere Anwendung des Bauteils sind. Neben der Erarbeitung von Grundlagen für dieses neue Themenfeld wird auch anwendungsnah in Kooperation mit Werkzeugherstellern und Anwendern aus den Bereichen Automotive und Medizintechnik geforscht. So werden im Rahmen des Industrieforums Smart Surfaces anwendungsorientierte Fragestellungen gemeinsam mit Industrieunternehmen erforscht.

ZERSPANUNG / Aufgrund der hohen Temperaturen, Spannungen, Umform- und Trenngeschwindigkeiten resultiert in der Zerspanung ein Belastungskollektiv am Werkzeug, das heute noch nicht vollständig verstanden ist. In der Abteilung Zer-

spanung werden Methoden zur Erforschung des Belastungskollektivs in Abhängigkeit beispielsweise der Mikrogeometrie der Schneidkante oder der Eigenschaften von Werkzeugbeschichtungen entwickelt. Weiterhin steht die Effizienz von Zerspanprozessen im Fokus, aktuell wird die Recyclebarkeit von Titanspänen in einem Verbundvorhaben untersucht und optimiert. Weitere Forschungstätigkeiten bewegen sich im Bereich der Entwicklung von Hochleistungsprozessketten in der Automobilindustrie.

SCHLEIFTECHNOLOGIE / Gehärtete Stähle und sprödharte Materialien wie Keramik können mittels Schleifen hochproduktiv bearbeitet werden. Die zu Grunde liegenden Spanbildungsmechanismen werden aktuell in Forschungsvorhaben untersucht. Weitere Themenfelder sind die Werkzeugherstellung und die Gesteinsbearbeitung sowie die hochproduktive Fertigung reibungsoptimierter Oberflächen. Ein Schwerpunkt der Abteilung Schleiftechnologie liegt in der Erforschung des Herstellprozesses von Schleifscheiben. Die Eigenschaften der Schleifwerkzeuge können durch den Sinterprozess und vor- und nachgelagerte Prozesse gezielt eingestellt werden. Aktuell wird für metallisch gebundene Diamantschleifwerkzeuge erforscht, welche Kenngrößen für die Beschreibung des Einsatzverhaltens maßgeblich sind und wie sie im Herstellprozess eingestellt werden können.

Arbeitsgruppe Maschinen und Steuerungen

KOMPONENTEN UND ÜBERWACHUNGSSYSTEME / Eine neuartige, gedämpfte Spindel reduziert Werkzeugschwingungen so weit, dass eine Erhöhung der Schnitttiefe um bis zu 50 Prozent erreicht wird. Im Bereich der Vorschubachsen zielt die Erforschung eines Flächenmotors auf die Einsparung eines Antriebes. Bewegungen eines Kreuztisches können durch einen einzigen Motor mit geringerem Bauraum und geringerer Gesamtmasse realisiert werden. Darüber hinaus laufen Forschungsarbeiten um Komponenten mit weiteren sensorischen Eigenschaften zu versehen. Ein derartiges Spannsystem

ermöglicht die Überwachung des eigenen Zustandes und der Prozesskräfte. Mit Hilfe der zusätzlichen Signale, aber auch steuerungsinternen Daten werden Einzelprozesse überwacht und übergeordnete Prozessketten geregelt.

MASCHINEN UND ROBOTER / Das Zusammenwirken von Einzelsystemen wird durch die Entwicklung eigener Werkzeugmaschinen und der Modifikation am Markt verfügbarer Maschinen erforscht. Vergleichbar zur Komponentenentwicklung werden beispielsweise Mikro-Dehnungsmessstreifen in die Maschinenstrukturen eingebracht, die eine Kraftmessung bei nahezu unveränderter Steifigkeit der Maschine ermöglichen. In Kombination mit einer automatisierten, werkzeugspezifischen Steifigkeitsmessung kann die Abdrängung eines Fräasers im Prozess ermittelt und kompensiert werden. Somit soll die Genauigkeit weiter gesteigert werden. Das Thema Genauigkeit steht auch bei der Forschergruppe Ultra-Precision High Performance Cutting (UP HPC) im Vordergrund. Zusammen mit Instituten der Universität Bremen sollen die Leistungsgrenzen der UP-Bearbeitung mittels einer Magnetführung und Kompensationsansätzen deutlich erweitert werden.

Arbeitsgruppe Produktionssysteme

Wieso weicht das Bauteil vom Sollwert ab? Diese Frage – aktuell aus der Industrie ans IFW herangetragen – beantworten die Wissenschaftler mit dem selbst entwickelten Simulationssystem CutS: Es simuliert die Wechselwirkungen von Bearbeitungsprozess und Werkzeugmaschinen-/Werkstückstruktur, spielt mögliche Fehlerursachen durch und identifiziert so diejenigen, die ursächlich für das tatsächlich auftretende Problem sind. Mittels moderner CAD/CAM-Technologien werden dann die NC-Maschinenprogramme optimiert, Prozesseffekte vorhergesagt und fehlerfreie Bauteile gefertigt. Die Simulation ganzer Produktionsabläufe und die Arbeitsplanung sind weitere Aufgaben dieser Arbeitsgruppe. Das betrifft beispielsweise die Fertigung von Rotorblättern für Windkraftanlagen, die mit dem



Professor Berend Denkena (links) im Gespräch mit Teilnehmern der Tagung „Prozesskette im Automobilbau“.

Foto: IFW

Ziel einer effizienteren Fertigung unter Berücksichtigung von Fabrik-, Technologie- und Produkt digital abgebildet und optimiert wurde. Im Rahmen einer Kooperation mit Volkswagen erstellt das IFW ein System zur Simulation, dass betriebsbegleitend durch reale Produktionsdaten angepasst und parametrier wird; in Zusammenarbeit mit der DB Fahrzeuginstandhaltung und der Üstra Hannoversche Verkehrsbetriebe entsteht ein System, das Bauteilzustände von Schienenfahrzeugradsätzen während des Betriebs mit Hilfe von Sensoren erkennt und darauf basierend eine frühzeitige Instandhaltungsplanung ermöglicht. Und im SFB 653 „Gentelligente Bauteile im Lebenszyklus“ arbeiten Wissenschaftler an einer adaptiven Fertigungsplanung und -steuerung, die Bauteile ihren Weg selbstständig durch die Fertigung finden lässt.

Arbeitsgruppe Hochleistungsproduktion von CFK-Strukturen

Durchgängige Lösungen für die wirtschaftliche und robuste Fertigung von kohlenstofffaserverstärkten Kunststoffen (CFK) für den Flugzeugbau stellen den Forschungsschwerpunkt am CFK Nord in Stade dar und sind gleichzeitig Motivation für die Entwicklung neuer Maschinen- und Überwachungsansätze durch das junge Forscherteam des IFW in der Institutsaußenstelle seit nunmehr vier Jahren. Hierbei kooperiert das IFW mit Flugzeugentwicklern aus Braunschweig und Werkstoffwissenschaftlern aus Clausthal. Ein zentraler Forschungsschwerpunkt sind Automated Fiber Placement-Systeme, die gegenwärtig zu den bevorzugt eingesetzten Fertigungssystemen zur Herstellung von Hochleistungs-Leichtbaustrukturen zählen. Bereits ein neuartiges Legesystem wurde von Mitarbeitern des IFW entwickelt und realisiert. Es ist durch seinen roboterbasierten Ansatz deutlich leichter und agiler im Vergleich zu heutigen Systemen. Aktuell geht man im Rahmen des SPP 1712 der Frage nach, ob neben CFK-Streifen auch gleichzeitig wenige Mikrometer starke Metallstreifen abgelegt werden können. Die hierdurch entstehen-

den Hybridlamine werden als intrinsischer Multilayer-Insert bezeichnet und dienen der verbesserten Krafteinleitung in dünnwandige CFK-Strukturen. Durch die Volkswagenstiftung finanziert betrachten die jungen Wissenschaftler zudem die Möglichkeit, die Imprägnierung der Kohlenstoffaser direkt im Legeprozess vorzunehmen. Dies erlaubt deutlich geringere Materialkosten und trägt somit dazu bei, das CFK auch für Anwendungen einsetzbar ist, die einem höheren Kostendruck unterliegen als der Flugzeugbau. Eine Verbesserung der Fertigungsqualität erreichen die Wissenschaftler durch eine integrierte Online-Prozessüberwachung, die sowohl das Legeergebnis fortwährend überwacht als auch – und hierbei ist ein wesentlicher Unterschied zu verfügbaren Systemen gegeben – die Qualität des zugeführten und zu verarbeitenden Materials überwacht und so präventive Handlungsstrategien zur Qualitätssicherung ermöglicht. Im Kontext Industrie 4.0 und einer zunehmend individualisierten Produktion von Leichtbaustrukturen beschäftigen sich die Wissenschaftler auch mit Methoden des Rapid Manufacturing. Hierbei liegt die besondere Herausforderung darin, ein Fertigungssystem für den dreidimensionalen Materialauftrag zu konzipieren, dass zusätzlich die Integration von Verstärkungsfasern aus Kohlenstoff erlaubt. Ein besonderer Mehrwert dieser Technologie wird darin gesehen, dass die Gestaltungsfreiheit der Produkte deutlich zunimmt und dass die Bauteile ohne zusätzliche Werkzeuge hergestellt werden können. Auf Ebene der Produktionssysteme werden Wirtschaftlichkeitsanalyse u. a. der neu entwickelten Fertigungstechnologien vorgenommen und neue Prozessketten entwickelt und unter Berücksichtigung von zu erzielenden Bauteileigenschaften im Hinblick auf strukturelle, prozesstechnische und ökonomische Aspekte optimiert.

88	wissenschaftliche Mitarbeiter
20	nichtwissenschaftliche Mitarbeiter
211	studentische Mitarbeiter
2	Auszubildende
3	FWJ

IFW 2016
Institut für Fertigungstechnik und Werkzeugmaschinen

Leitung
Prof. Dr.-Ing. Berend Denkena

Lehre
5 Diplomarbeiten, 27 Masterarbeiten, 15 Studienarbeiten, 15 Projektarbeiten und 54 Bachelorarbeiten

Aktuelle Forschung

Fertigungsverfahren

Innovative Prozesskette zur Massivteillfertigung aus einem neuartigen Leichtbaustahl (BMBF)

Nachweis des aerodynamischen Potentials von durch Schleifen und Laserabtrag hergestellten Riblets in einem hochbelasteten Axialverdichter (BMBF)

Steuerung des Einsatzverhaltens metallisch gebundener Diamantschleifscheiben durch anpassbare Schleifscheibeneigenschaften (DFG)

Großflächige, schleiftechnologische Oberflächenfunktionalisierung zur Effizienzsteigerung von Pumpensystemen (BMW i)

Kontaktersives Abrichten mehrschichtiger Seilschleifwerkzeuge für die Stahlbeton- und Stahlbearbeitung (BMBF)

Eingriffsverhältnisse bei der Zahnfußbearbeitung durch kontinuierliches Wälzschleifen (DFG)

Einfluss der Schleifwerkzeugspezifikationen und Prozessparameter auf das Verschleißverhalten sowie die Einschleifphase keramisch gebundener CBN-Werkzeuge für das kontinuierliche Wälzschleifen (DFG)

Angepasstes Seilschleifen komplexer, metallischer Strukturen (BMBF)

Batchgefertigte SiC-Mikrofräswerkzeuge für die spanende Präzisionsbearbeitung von Kupferwerkstoffen (DFG)

Einfluss der Schneidkantenverrundung auf die Zerspankräfte bei variierenden Spanungsquerschnitten (DFG)

Simulationsoptimierte Schichtentwicklung (DFG)

Modellierung des Stirnplanfräsprozesses von parallel angeordneten Werkstoffverbunden (DFG)

Gezielte Bauteilrandzonenbeeinflussung durch innovatives, druckgeregeltes Walzen unter Verwendung eines Aerosols als Druckmedium (ZIM/BMW i)

Recycling von Titanspänen (BMW i)

Definierter Abtrag hochbewehrter Stahlbetonstrukturen (BMBF)

Herstellung vorkonturierter Statorrohre durch Fräsen (ZIM/BMW i)

SFB599:
Zukunftsfähige bioresorbierbare und permanente Implantate aus metallischen und keramischen Werkstoffen (DFG)
Transferprojekt T5: Entwicklung von Methoden zur Herstellung und automatisierten Bearbeitung schädigungstoleranter, gehipter ZrO₂ – Keramiken für Dentalanwendungen

SFB 653: Gentelligente Bauteile im Lebenszyklus (DFG)
Teilprojekt E1: Bauteiloberflächen und -randzonen mit gentelligenten Eigenschaften
Teilprojekt G: Geschäftsführung
Transferprojekt T4: Gentelligente Werkstücktopographiegestaltung und Produktivitätssteigerung geometrisch bestimmter Zerspanprozesse durch axiale Werkzeuganregung

SFB/TR73:
Umformtechnische Herstellung von komplexen Funktionsbauteilen mit Nebenformelementen aus Feiblechen – Blechmassivumformung (DFG)
Teilprojekt B8: Schleifstrategien zur lokalen, belastungsorientierten Randzonenmodifikation von Blechmassivumformwerkzeugen

SFB 1153:
Prozesskette zur Herstellung hybrider Hochleistungsbauteile durch Tailored Forming (DFG)
Teilprojekt B4: Funktionsangepasste Prozessplanung der spanenden Bearbeitung hybrider Bauteile

SPP1551:
Erhöhte Wälzfestigkeit und Reibungsminde rung bei Wälzlagern und Gleichlaufgelenken durch innovative Hartbearbeitung (DFG)

Entwicklung eines Werkzeuges für die spanende Knochenbearbeitung zur Vermeidung thermisch induzierter Osteonekrose (ZIM/BMW i)

Entwicklung einer Hochleistungsprozesskette in der Großserienfertigung (BMBF)

Influence of the manufacturing process on the subsequent residual stress relaxation in AISI 4140 steel (DFG)

Ressourcenschonende Herstellung keramischer superabrasiver Schleifsegmente (ZIM/BMW i)

Profilierte Schleifscheibensegmente zur Produktivitätssteigerung der Schneidkantenpräparation (ZIM/BMW i)

Entwicklung von Werkzeuggeometrien zur schwingungsreduzierten, produktiven Bohrungsbearbeitung (ZIM/BMW i)

Grundlagen für den industriellen Einsatz von Werkzeugen mit Freiflächenmodifikation für die Drehbearbeitung von Titan- und Nickelbasislegierungen (BMBF)

Verzahnungsprofilschleifen mit metallisch gebundenen CBN Werkzeugen (ZIM/BMW i)

SFB 871:
Regeneration komplexer Investitionsgüter (DFG)
Teilprojekt B2: Geschickte Reparaturzelle
Teilprojekt C1: Simulationsbasierte Prozessauslegung spanender Rekonturierungstechnologien

Prozessbezogene Auslegung der Schneidkantenverrundung für die Fräsbearbeitung von Stahlwerkstoffen (AiIF/BMW i)

Lasermaterialbearbeitung (DFG)

Ressourceneffizienz in der Fertigungstechnik durch innovative Hochleistungs-Oberflächenoptimierung“ (DBU)

Schneidkantenmikropräparation hochharter Schneidstoffe (DFG)

Ressourceneffizientes Nachschleifen von Vollhartmetall-Fräswerkzeugen (AiF)

Tribologisch maßgeschneiderte Zylinderlaufbuchsen durch spanend gefertigte Mikrostrukturen (DFG)

Untersuchung der Haftverbundmechanismen zwischen Gerüst- und Verblendmaterial vollkeramischer Zahnrestorationen (DFG)

Maschinen und Steuerungen

SFB 653:
Gentelligente Bauteile im Lebenszyklus (DFG)
Teilprojekt N1: Gentelligente Maschinenkomponenten für Werkzeugmaschinen
Transferprojekt T2: Sensorisches Spannsystem zur Überwachung des System- und Prozesszustandes

SFB 871:
Regeneration komplexer Investitionsgüter (DFG)
Teilprojekt B2: Geschickte Reparaturzelle
Transferprojekt T1: Magnetisch gelagerte Rundachse zum Einsatz in der Produktregeneration

SFB 1153: Prozesskette zur Herstellung hybrider Hochleistungsbauteile durch Tailored Forming (DFG) Teilprojekt B5: Maschinentechнологien für die produktive, spanende Bearbeitung von hybriden Bauteilen	Aktives fluidisches Dämpfungssystem für den Einsatz dünner Trennschleifen in der Naturbearbeitung (IGF/BMWi)
FOR 1845: Ultra-Precision High Performance Cutting (DFG) Teilprojekt 3: Elektromagnetische Ultrapräzisions-Linearführung Teilprojekt 5: Modellbasierte Korrektur von Werkzeugbahnen bei der Ultrapräzisionsbearbeitung	Active tool for hybrid micro-structuring (KIMM) Advanced methods for machine and process monitoring (MORI) Feeling machine (MORI) Sensorisches BTA-Tieflochbohrwerkzeug zur Überwachung des Mittenverlaufes (ZIM/BMWi)
SPP 1476: Kleine Werkzeugmaschinen für kleine Werkstücke (DFG) Teilprojekt Kompakte Maschinenmodule für die spanende Mikrobearbeitung	Aktive Ruckentkopplung für Werkzeugmaschinen (DFG)
Kombinierte Ultraschall-Levitations-Magnetführung (DFG)	
Zustandsorientierte Vorspannungsadaption in Kugelgewindetrieben durch Hydrodehnkissen (DFG)	SFB 871: Regeneration komplexer Investitionsgüter (DFG) Teilprojekt C1: Simulationsbasierte Prozessauslegung spanender Rekonturierungstechnologien
Piezohydraulisches Mikrostellsystem als Einrichthilfe für Großbauteile (DFG)	
Grundlagen eines Mehrkoordinaten-Positioniersystems für spanende Werkzeugmaschinen (DFG)	SPP 1480: Thermomechanische Verformung komplexer Werkstücke durch Bohr- und Fräsprozesse (DFG)
Entwicklung einer Hochleistungsprozesskette in der Großserienfertigung (BMBF)	Automatisches Verfahren (Vermessung, Klassifizierung, Planung und Simulation) zur Wiederverwendung von Hartmetallschrott für die Herstellung neuwertiger Zerspanwerkzeuge (AiF)
Energieeffiziente, flexible und wirtschaftliche Fertigungssysteme für Faserverbundwerkstoffe (BMBF)	
Innovative und flexible Fertigung von Flugzeugbauteilen aus Hochleistungswerkstoffen (BMWi)	Hochschuloffensive eMobilität für die Fort- und Weiterbildung – Mobilität elektrisch erleben, erfahren, erlernen! (BMBF)
Kompensation thermisch bedingter Verlagerungen in CNC Mehrspindel-Drehautomaten unter Verwendung eines Beobachters (ZIM/BMWi)	Featuregestützte virtuelle Entwicklung von individuellen Stufenwerkzeugen (BMBF)
Energieeffiziente Werkzeugmaschine durch neuartige Kühlung (ZIM/BMWi)	Recycling von Titanspänen (BMWi)
Prozessoptimiertes Bearbeitungsmodul für Werkzeugmaschinen der Großserienfertigung (ZIM/BMWi)	Innovative Prozesskette zur Massivteilmfertigung aus einem neuartigen Leichtbaustahl (BMBF)
Profilierte Schleifscheibensegmente zur Produktivitätssteigerung der Schneidkantenpräparation (ZIM/BMWi)	System zur zustandsorientierten Instandhaltung auf Basis von Bauteilinformationen aus dem Lebenszyklus am Beispiel von Schienenfahrzeugsätzen (ZIM/BMWi)
System zur zustandsorientierten Instandhaltung auf Basis von Bauteilinformationen aus dem Lebenszyklus am Beispiel von Schienenfahrzeugsätzen (ZIM/BMWi)	Betriebsbegleitende, operative Planung von Produktion und Instandhaltung (DFG)
	Automatisiert optimierende Bahnplanung und wärmebildgestützte Überwachung für Automated-Fiber-Placement-Prozesse (ZIM/BMWi)

Innovative und flexible Fertigung von Flugzeugbauteilen aus Hochleistungswerkstoffen (BMWi)	Industrieforum Kompetenzen in der Fertigungstechnik (Region Hannover)
Entwicklung einer Methode für die simulationsbasierte Kosten-Nutzen-Analyse von Weiterbildungsmaßnahmen (DFG)	Kompetenzorientierte Personalplanung in der Fertigung produzierender KMU mittels MES (DFG)
Dynamische Kapazitätsplanung und -steuerung in produzierenden KMU (KMU BMBF)	Ganzheitliche Auslegung und Optimierung von Fertigungsprozessketten unter Berücksichtigung unternehmensexterner Herstellungsprozesse (DFG)
Exakte und schnelle Geometrieerfassung sowie Datenauswertung von Schiffsoberflächen für effiziente Beschichtungsprozesse (BMWi)	
Veröffentlichungen (Auszug)	
Beiträge in Büchern (reviewed)	
Denkena, B., Grove, T., Schindler, A., Kuhlemann, P.: (2016): Schleifen dreidimensionaler Mikrostrukturen , Jahrbuch Schleifen, Honen, Läppen und Polieren - Verfahren und Maschinen, 67. Ausgabe, Vulkan Verlag, S. 168 - 179. ISBN: 978-3-8027-2984-3	Denkena, B., Grove, T., Ventura, C., Woiwode, S., Behrens, L.: (2016): Schleifen von Schneidkantenverrundungen an PCBN-Wendescheidplatten, Jahrbuch Schleifen, Honen, Läppen und Polieren - Verfahren und Maschinen, 67. Ausgabe, Vulkan Verlag, S. 91 - 101. ISBN: 978-3-8027-2984-3
Aufsätze (reviewed)	Behr, M., Schmidt, C.: (2016): Systematic Process Chain Creation for CFRP Structures in Early Product Development Stages, Advanced Materials Research, Vol. 1140 (2016), S. 328 - 334. DOI: 10.4028/www.scientific.net/AMR.1140.328
Böß, V., Denkena, B., Dittrich, M.-A., Henning, S.: (2016): Geometrical Contact Zone Analysis of the Skive Hobbing Process, Advanced Materials Research, Vol. 1140 (2016), S. 157 - 164.	
Böß, V., Denkena, B., Wesling, V., Kaierle, S., Rust, F., Nespör, D., Rottwinkel, B.: (2016): Repairing parts from nickel base material	

alloy by laser cladding and ball end milling, Production Engineering Research and Development (WGP), Vol. 10, Issue 4, S. 433 – 441. DOI: 10.1007/s11740-016-0690-7	Breidenstein, B., Denkena, B., Bergmann, B., Krödel, A.: (2016): Laser material removal on cutting tools from different materials and its effect on wear behavior, Metal Powder Report, Juni 2016, 6 S. DOI: 10.1016/j.mprp.2016.06.001
Dahlmann, D., Sassi, N., Denkena, B.: (2016): Approaches for Detailed Modelling of Ultra-Precision Positioning Systems, Modern Mechanical Engineering, Vol. 6 (2016), S. 44 – 50. DOI: 10.4236/mme.2016.61005	Breidenstein, B., Denkena, B., Mörke, T., Hockauf, R.: (2016): Markierungsfreie Bauteil-Identifikation, wt Werkstattstechnik online, Jahrgang 106 (2016), Heft 6, S. 412 - 415.
Denkena, B., Dahlmann, D., Mücke, M.: (2016): Sensorische Werkstücke, wt Werkstattstechnik online, Jahrgang 106 (2016), Heft 11/12, S. 815 - 820.	
Denkena, B., Dittrich, M. A., Winter, F., Wagener, C.: (2016): Simulation-based planning and evaluation of personnel scheduling in knowledge-intensive production systems, Production Engineering Research and Development (WGP), Vol. 10, Issue 4, S. 489 – 496. DOI: 10.1007/s11740-016-0693-4	
Denkena, B., Grove, T., Bremer, I., Behrens, L.: (2016): Design of bronze-bonded grinding wheel properties, CIRP Annals - Manufacturing Technology, Vol. 65 (2016), S. 333 – 336. DOI: 10.1016/j.cirp.2016.04.096	
Denkena, B., Grove, T., Busemann, S., Lehr, C. M.: (2016): The effect of different manufacturing process parameters on the bond strength between Y-TZP and a veneering ceramic , Biomedical Engineering, Vol. 61 (2016), S. 184. DOI: 10.1515/bmt-2016-5014	
Denkena, B., Grove, T., Gottwik, L., Kuntz, M., Wippermann, A.: (2016): Correlation of thermo-mechanical loads while grinding and residual strength behavior of mixed oxide ceramics for medical applications, Biomedical Engineering, Vol. 61 (2016), S. 190. DOI: 10.1515/bmt-2016-5014	

Denkena, B., Grove, T., Harmes, J.: (2016): Grinding of Riblets on Curved Paths, Materials Science Forum, Vol. 874 (2016), S. 28 - 33. DOI: 10.4028/www.scientific.net/MSF.874.28	Denkena, B., Grove, T., Prasanthan, V., Röttger, K., Heni, Z., Zenk, S.: (2016): Innovatives Zangenwalzwerkzeug, wt Werkstattstechnik online, Jahrgang 106 (2016), Heft 7/8, S. 571 - 575.
Denkena, B., Schindler, A., Woiwode, S.: (2016): Calculation method of the contact area in flank machining for continuous generating grinding, Applied Mathematical Modelling, Vol. 40 (2016), S. 7138 – 7146. DOI: 10.1016/j.apm.2016.02.030	Denkena, B., Schmidt, C., Völtzer, K., Hocke, T.: (2016): Thermographic online monitoring system for Automated Fiber Placement processes, Composites Part B, Vol. 97 (2016), S. 239 - 243. DOI: 10.1016/j.compositesb.2016.04.076
Diekmann, J., Bauer, S., Weizbauer, A., Willbold, E., Windhagen, H., Helmecke, P., Lucas, A., Reifenrath, J., Nolte, I., Ezechieli, M.: (2016): Examination of a biodegradable magnesium screw for the reconstruction of the anterior cruciate ligament: A pilot in vivo study in rabbits, Materials Science and Engineering C, Vol. 59 (2016), S. 1100 – 1109. DOI: 10.1016/j.msec.2015.11.037	
Dreier, S., Brüning, J., Denkena, B.: (2016): Simulation based reduction of residual stress related part distortion, Materials Science and Engineering Technology, Vol. 47, No. 8 (2016), S. 710 - 717. DOI: 10.1002/mawe.201600604	
Eckl, M., Lepper, T., Denkena, B.: (2016): Development of a Flexible Multibody Model to Simulate Nonlinear Effects in Printing Process, Modern Mechanical Engineering, Vol. 6 (2016), S. 10 - 19. DOI: 10.4236/mme.2016.61002	
Ezechieli, M., Meyer, H., Lucas, A., Helmecke, P., Becher, C., Calliess, T., Windhagen, H., Ettinger, M.: (2016): Biomechanical properties of a novel biodegradable magnesium-based interference screw, Orthopedic Reviews, Vol. 8:6445 (2016), S. 71 - 74.	
Götttsching, T., Wippermann, A., Grove, T.: (2016): Quick Stop Device to Analyze the Chip	

Formation Mechanisms in Face Grinding, Advanced Materials Research, Vol. 1140 (2016), S. 221 - 227. DOI: 10.4028/www.scientific.net/AMR.1140.221	Magalhaes, F. C., Abrao, A. M., Denkena, B., Breidenstein, B., Mörke, T.: (2016): Analytical Modeling of Surface Roughness, Hardness and Residual Stress Induced by Deep Rolling, Journal of Materials Engineering and Performance, Dezember 2016, 9 S. DOI: 10.1007/s11665-016-2486-5
Maiß, O., Denkena, B., Grove, T.: (2016): Hybrid machining of roller bearing inner rings by hard turning and deep rolling, Journal of Materials Processing Technology, Vol. 230 (2016), S. 211 - 216. DOI: 10.1016/j.jmatprotec.2015.11.029	Merwart, M., Denkena, B., Dittrich, M. A.: (2016): Simulationsbasierte Bewertung von Weiterbildungen , wt Werkstattstechnik online, Jahrgang 106 (2016), Heft 4, S. 282 - 287.
Reiners, J., Denkena, B.: (2016): Investigation on the Dynamic Behaviour of an Ultrasonic-Levitation Magnetic Guiding System, Advanced Materials Research, Vol. 1140 (2016), S. 377 – 383. DOI: 10.4028/www.scientific.net/AMR.1140.377	Skordaris, G., Bouzakis, K.D., Kotsanis, T., Charalampous, P., Bouzakis, E., Breidenstein, B., Bergmann, B., Denkena, B.: (2016): Effect of PVD film's residual stresses on their mechanical properties, brittleness, adhesion and cutting performance of coated tools, CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology, Dezember 2016, 7 S. DOI: 10.1016/j.cirpj.2016.11.003
Ventura, C. E. H., Chaves, H. S., Rubio, J. C. C., Abrao, A. M., Denkena, B., Breidenstein, B.: (2016): The influence of the cutting tool microgeometry on the machinability of hardened AISI 4140 steel, International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 19.10.2016, 9 S. DOI: 10.1007/s00170-016-9582-4	Ventura, C., Breidenstein, B., Denkena, B.: (2016): Influence of customized cutting edge geometries on the workpiece residual stress in hard turning, Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part B: Journal of Engineering Manufacture, November 2016, 8 S. DOI: 10.1177/0954405416685388
Witt, M., Özsahin, O., Altintas, Y., Denkena, B.: (2016): Receptance coupling based algorithm for the identification of contact parameters at holder–tool interface, CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology, Vol. 13 (2016), S. 37 – 45. DOI: 10.1016/j.cirpj.2016.02.005	

Aufsätze

Brüning, J., Denkena, B.:
(2016): Roboterbasierte Fertigung von Luftfahrtbauteilen, Ingenieurspiegel, Ausgabe 1 (2016), S. 50 - 51.

Denkena, B., Brüning, J., Grabowski, R.:
(2016): Prozessauslegung für das Fräsen mit einem Industrieroboter, VDI-Z 158 (2016), Nr. 7/8 - Juli - August, S. 71 - 73.

Denkena, B., Dahlmann, D., Brühne, T., Witt, M.:
(2016): Prozessbegleitende Werkstoffübergangsdetektion, ZWF - Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb, Jahrgang 111 (2016), Ausgabe 7 - 8, S. 1 - 4.

Denkena, B., Dahlmann, D., Rahner, B.-H., Lepper, T.:
(2016): Universalmaschine für Verbundwerkstoffe, mav - Innovation in der spanenden Fertigung, Ausgabe 06/2016, S. 32 - 33.

Denkena, B., Dahlmann, D., Shanib, M., Damm, J., Kiesner, J., Neff, T.:
(2016): Prozessüberwachung in der Zerspantung, ZWF - Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb, Jahrgang 111 (2016), Ausgabe 4, S. 174 - 177.

Denkena, B., Dahlmann, D., Teige, C., Dültgen, P., Pelshenke, C., Lenz, D.:
(2016): Entwicklung einer aktiven hydrostatischen Führung zur Schwingungskompensation scheibenförmiger Werkzeuge, dihw-Diamant Hochleistungswerkzeuge, 8 (2016), Ausgabe 3, S. 44 - 48.

Denkena, B., Dahlmann, D., Walger, S., Schulz, A., Hackelöer, F.:
(2016): Kompensation thermisch bedingter Verlagerungen in Mehrspindeldrehmaschinen unter Verwendung eines Temperaturfeld-Beobachters in Echtzeit, VDI-Z 158 (2016), Nr. 7/8 - Juli - August, S. 30 - 32.

Denkena, B., Dittrich, M.-A., Liu, Y.:
(2016): Simulationsbasierte Kontaktzonenanalyse in regenerativen Werkzeugschleifprozessen , Unter Span - Machining Innovations Network, Ausgabe 01/2016, S. 14 - 15.

Denkena, B., Georgiadis, A., Kiesner, J.:
(2016): Instandhaltung von Schienenfahrzeugkomponenten - Vernetzte Radsatzinstandhaltung, Ingenieurspiegel, Ausgabe 2 (2016), S. 16 - 18.

Denkena, B., Götttsching, T., Brüning, J., Woiwode, S., Krawczyk, T., Ermisch, A.:
(2016): Schleifen mittels Materialabtragsimulation, Maschinenbau - Das Schweizer Industriemagazin, Ausgabe 10 (2016), S. 78 - 81.

Denkena, B., Grove, T., Bergmann, B.:
(2016): Eine Frage des Radius, WB - Werkstatt und Betrieb, 7-8/2016, S. 58 - 63.

Denkena, B., Grove, T., Krödel, A., Hülsemeyer, L., Andreev, A.:
(2016): Produktivitätssteigerung in der Radsatzinstandhaltung , Unter Span - Machining Innovations Network, Ausgabe 02/2016, S. 16 - 19.

Denkena, B., Grove, T., Krödel, A., Kuhlemann, P.:
(2016): Kombiniert zum Leistungsplus, WB - Werkstatt und Betrieb, 11/2016, S. 64 - 67.

Denkena, B., Grove, T., Kuhlemann, P.:
(2016): Geschlossenes Kühlsystem vermeidet Osteonekrose, WB - Werkstatt und Betrieb, 12/2016, S. 42 - 45.

Denkena, B., Grove, T., Lahres, M., Weidle, A.:
(2016): Wirtschaftliche Bearbeitung von UHC-Leichtbaustahl, WB - Werkstatt und Betrieb, 5/2016, S. 40 - 43.

Denkena, B., Grove, T., Lahres, M., Weidle, A.:
(2016): Effiziente Werkzeuglösungen zum Bearbeiten von UHC-Stahl, WB - Werkstatt und Betrieb, 10/2016, S. 36 - 40.

Denkena, B., Grove, T., Nespor, D., Dege, J. H.:
(2016): Fresamento eficiente de ligas de titanio, MM-Maquinas e metais, Ano 52 (2016), No. 604, S. 18 - 27.

Denkena, B., Grove, T., Pape, O.:
(2016): Werkzeugentwicklung für die Statorherstellung , MM – Maschinenmarkt, Das Industrieportal, Ausgabe 29/30 (2016), S. 29 - 31.

Denkena, B., Helmecke, P., Jacob, S., Kiese, J.:
(2016): Energieeffiziente Titanzerspanung durch Spänerecycling , Productivity Management, Jahrgang 21 (2016), Heft 1, S. 25 - 28.

Denkena, B., Lachmayer, R., Ostermann, J., Nyhuis, P.:
(2016): Smarte Produkte - Durch alle Phasen, IT & Production, Ausgabe 2 (2016), S. 50 - 52.

Denkena, B., Maiß, O.:
(2016): Digitalisierung unterstützt die Supply Chain der Luftfahrtindustrie, VDI-Z 158 (2016), Nr. 6 - Juni, S. 48 - 50.

Denkena, B., Richter, B., Fleischer, A.:
(2016): Höchste Wirtschaftlichkeit bei der Aluminiumbearbeitung , Maschinenbau - Das Schweizer Industriemagazin, Ausgabe 5 (2016), S. 18 - 22.

Denkena, B., Schreiber, P., Fischer, R.:
(2016): Hydraulische Vorspannungsadaption bei Kugelgewindetriebsen, Konstruktion, 3-2016, S. 61 - 64.

Henning, S.:
(2016): Mit wenigen Klicks zum individuellen Werkzeug, phi - Produktionstechnik Hannover informiert, 10/2016, 3 S.

Herwig, A., Horst, P., Gonzalez, J., Meiners, D., Groß, L., Denkena, B., Schmidt, C.:
(2016): Entwicklung eines mehrlagigen Inserts für dünnwandige Hochleistungs-CFK-Strukturen, Lightweight Design, Ausgabe 1 (2016), S. 22 - 27.

Rust, F.:
(2016): Werkzeugwege für den individuellen Reparaturfall, phi - Produktionstechnik Hannover informiert, 12/2016, 3 S. | Datei |

Schmidt, C., Völtzer, K., Hocke, T., Brüning, J.:
(2016): Bahnplanung für Automated-Fiber-Placement-Prozesse , Lightweight Design, Ausgabe 4 (2016), S. 26 - 30.

Schmidt, C., Völtzer, K., Hocke, T., Windels, L.:
(2016): Automated path planning and thermographic monitoring for automated fibre placement , JEC Composites Magazine, No. 104 (April - Mai 2016), S. 44 - 46.

Vorträge

Breidenstein, B., Denkena, B.:
(2016): Residual Stresses in PVD-Coated Cutting Tools – Cause and Effect, 12th International Conference THE A Coatings 2016, 31.03. - 01.04.2016, Garbsen, 45 Seiten.

Breidenstein, B., Prasanthan, V.:
(2016): Funktionsangepasste Prozessplanung der spanenden Bearbeitung hybrider Bauteile, Treffen der energiedispersiv messenden Analytiker, 17.03.2016, Berlin, 27 Seiten.

Breidenstein, B., Prasanthan, V.:
(2016): Energy dispersive residual stress determination, Euro Hybrid Materials and Structures, 21.04.2016, Kaiserslautern, 23 Seiten.

Brüning, J., Denkena, B., Dittrich, M. A., Park, H.-S.:
(2016): Simulation based Planning of Machining Processes with Industrial Robots, 16th Machining Innovations Conference for Aerospace Industry, 23. - 24.11.2016, Garbsen, 24 Seiten.

Brüning, J., Denkena, B.:
(2016): Virtuelle Verfahren zur Optimierung von Werkzeugschleifprozessen, 7. Wernesgrüner Werkzeugsymposium, 27. - 29.01.2016, Wernesgrün, 25 Seiten.

Busemann, S., Breidenstein, B., Denkena, B.:
(2016): The effect of different manufacturing process parameters on the bond strength between Y-TZP and a veneering ceramic , BMT, 04. - 06.10.2016, Basel, Schweiz, 12 Seiten.

Damm, J., Dahlmann, D.:
(2016): Active Tool for Hybrid Micro-Structuring in Surface Finishing , International Workshop on Micromanufacturing Technology, 21.07.2016, Jeju, Südkorea, 15 Seiten.

Damm, J., Kiesner, J.:
(2016): Sensing Guide Carriages for Force Measurement and Condition Monitoring, International Workshop on Micromanufacturing Technology, 22.07.2016, Jeju, Südkorea, 13 Seiten.

Denkena, B., Behrens, L., Bremer, I., Bouabid, A.:
(2016): Influence of the sintering parameters on the properties of metal bonded grinding wheels, CIRP Winter Meeting, 17. - 19.02.2016, Paris, Frankreich, 16 Seiten.

Denkena, B., Bergmann, B., Richter, B.:
(2016): Einsatzverhalten und Belastungskollektiv verrundeter Zerspanswerkzeuge aus Hartmetall , 35. Hagener Symposium, 24. - 25.11.2016, Hagen, 37 Seiten.

Denkena, B., Brühne, T.:
(2016): Improving the sensory capabilities of an electromagnetic guided rotary table for the use in machine tools, 16th Machining Innovations Conference for Aerospace Industry, 23. - 24.11.2016, Garbsen, 15 Seiten.

Denkena, B., Dahlmann, D., Boujnah, H., Mücke, M.:
(2016): Sensory Workpieces for Process Monitoring –an Approach, 3rd International Conference on System-integrated Intelligence: New Challenges for Product and Production Engineering, SysInt 2016, 13. - 15.06.2016, Paderborn, 19 Seiten.

Denkena, B., Dahlmann, D., Klemme, H.:
(2016): Investigations on Thermal Management of a Machine Tool Spindle by Using Lamellar Heat Exchangers, Euspen special interest group: Thermal Issues 2016, 17. - 18.03.2016, Prag, Tschechien, 26 Seiten.

Denkena, B., Dahlmann, D., Neff, T.:
(2016): Autonomous Modular Process Monitoring, 3rd International Conference on System-integrated Intelligence: New Challenges for Product and Production Engineering, SysInt 2016, 13. - 15.06.2016, Paderborn, 25 Seiten.

Denkena, B., Dahlmann, D., Schumacher, T.:
(2016): Control model for an over-determined fluid dynamic planar drive, euspen's 16th International Conference & Exhibition, 30.05. - 03.06.2016, Nottingham, England, 25 Seiten.

Denkena, B., Dahlmann, D., Walger, S.:
(2016): Online Compensation of Thermal Errors in Machine Tools using Temperature Field Observer, Euspen special interest group: Thermal Issues 2016, 17. - 18.03.2016, Prag, Tschechien, 21 Seiten.

Denkena, B., Dittrich, M.-A., Brüning, J., Boujnah, H., Uhlich, F.:
(2016): HPC meets Industry 4.0, 7th HPC 2016 – CIRP Conference on High Performance Cutting, 31.05. - 02.06.2016, Chemnitz, 28 Seiten.

Denkena, B., Dittrich, M.-A., Georgiadis, A.:
(2016): Combining in-house pooling and sequencing for product regeneration by means of event-driven simulation, 10th CIRP Conference on Intelligent Computation in Manufacturing Engineering, 21.07.2016, Neapel, Italien, 19 Seiten.

Denkena, B., Dittrich, M.-A., Jacob, S.:
(2016): Energy Efficiency in Machining of Aircraft Components, 23rd Conference on Life Cycle Engineering, 22. - 24.05.2016, Berlin, 14 Seiten.

Denkena, B., Dittrich, M.-A., Uhlich, F.:
(2016): Self-optimizing cutting process using learning process models , 3rd International Conference on System-integrated Intelligence: New Challenges for Product and Production Engineering, SysInt 2016, 13. - 15.06.2016, Paderborn, 16 Seiten.

Denkena, B., Götttsching, T., Christiani, S.:
(2016): Werkzeug- und Prozessoptimierung für die Schleifbearbeitung aluminiumhaltiger Leichtbaustähle, Hanser Schleiftagung 2016, 24.02.2016, Fellbach, 30 Seiten.

Denkena, B., Götttsching, T., Woiwode, S., Ermisch, A., Krawczyk, T., Brüning, J.:
(2016): Prozess- und Werkzeugauslegung für das Schleifen mittels Materialabtragssimulation, 11. Seminar - Moderne Schleiftechnologie und Feinstbearbeitung - Neue Entwicklungen und Trends aus Forschung und Praxis, 03.05.2016, Stuttgart, 28 Seiten.

Denkena, B., Grove, T., Behrens, L.:
(2016): Schleifen von PCBN, Hanser Schleiftagung 2016, 24.02.2016, Fellbach, 5 Seiten.

Denkena, B., Grove, T., Götttsching, T., Wippermann, A.:
(2016): Schnittunterbrechung des Schleifprozesses zur Analyse der Schleifmechanismen, 6. WGP Jahrestagung, 05. - 06.09.2016, Hamburg, 22 Seiten.

Denkena, B., Grove, T., Gottwik, L., Hering, B., Kuntz, M., Wippermann, A.:
(2016): Novel approach for manufacturing technological based characterization of residual strength behavior of ceramic for dental applications, TMS 2016, 145th Annual Meeting & Exhibition, 14. - 18.02.2016, Nashville, USA, 15 Seiten.

Denkena, B., Grove, T., Harmes, J., Krawczyk, T., Götttsching, T.:
(2016): Grinding of Riblets on Curved Paths,

19th International Symposium on Advances in Abrasive Technology, 02. - 05.10.2016, Stockholm, Schweden, 27 Seiten.

Denkena, B., Grove, T., Lucas, H., Tillmann, W., Stangier, D.:
(2016): Influence of PVD-coating manufacturing steps on the subsurface integrity of hardened and soft AISI M3:2 high speed steel, 12th International Conference THE A Coatings 2016, 31.03. - 01.04.2016, Garbsen, 26 Seiten.

Denkena, B., Grove, T., Maiß, O.:
(2016): Oberflächennahe Eigenspannungen nach Hartdrehen und Festwalzen, AWT Fachausschuss 13 - Eigenspannungen, 26. - 27.04.2016, Freiburg, 21 Seiten.

Denkena, B., Grove, T., Maiß, O.:
(2016): Influence of hard turned roller bearings surface on surface integrity after deep rolling, 3rd CIRP Conference on Surface Integrity, 08. - 10.06.2016, Charlotte, USA, 20 Seiten.

Denkena, B., Grove, T., Tatzig, L.:
(2016): A mechanical model of diamond wire sawing of steel structures , 19th International Symposium on Advances in Abrasive Technology, 02. - 05.10.2016, Stockholm, Schweden, 24 Seiten.

Denkena, B., Horst, P., Schmidt, C., Behr, M., Krieglsteiner, J.:
(2016): Estimation of production cost in an early design stage of CFRP lightweight structures, 10th CIRP Conference on Intelligent Computation in Manufacturing Engineering, 20. - 22.07.2016, Neapel, Italien, 12 Seiten.

Denkena, B., Maiß, O., Poll, G., Neubauer, T., Pape, F.:
(2016): Enhanced boundary zone rolling contact fatigue strength through hybrid machining by hard turn-rolling, Bearing World, 12. - 13.04.2016, Hannover, 33 Seiten.

Denkena, B., Meyer, K., Breidenstein, B., Maiß, O.:
(2016): Bestimmen von Eigenspannungsänderungen während des ersten Lastzyklus der Biegeumlaufprüfung mit Hilfe von Röntgen- und Elektronenbeugungsverfahren, AWT Fachausschuss 13 - Eigenspannungen, 26. - 27.04.2016, Freiburg, 25 Seiten.

Denkena, B., Reiners, J., Wallaschek, B., Twiefel, J., Ille, I.:
(2016): Application of Combined Ultrasonic Levitation - Magnetic Actuators for Machine Guideways, ACTUATOR 2016 - 15th International Conference on New Actuators, 13. - 15.06.2016, Bremen, 16 Seiten.

Denkena, B., Reiners, J.:
(2016): Investigation on the Dynamic Behaviour of an Ultrasonic-Levitation Magnetic Guiding System, 6. WGP Jahrestagung, 05. - 06.09.2016, Hamburg, 16 Seiten.

Denkena, B., Schmidt, C., Behr, M.: (2016): Systematische Erstellung von Prozessketten in frühen Phasen der Produktentwicklung von CFK-Strukturen , 6. WGP Jahrestagung, 05. - 06.09.2016, Hamburg, 13 Seiten.

Denkena, B., Schmidt, C., Völtzer, K., Hocke, T.: (2016): Potential of Thermal Inline Monitoring in Automated Fiber Placement Process for Aerospace Applications, 7th International Symposium on Composites Manufacturing for High Performance Applications - ISCM, 24. - 25.08.2016, Braunschweig, 16 Seiten.

Denkena, B., Schmidt, C., Weber, P.: (2016): Automated Fiber Placement Head for Manufacturing of innovative Aerospace stiffening Structures, 16th Machining Innovations Conference for Aerospace Industry, 23. - 24.11.2016, Garbsen, 20 Seiten.

Denkena, B., Tatzig, L., Grove, T.: (2016): Fertigungstechnik - Makro oder Mikro?, Techniksalon Mikroprodukte, 20.10.2016, Hannover, 27 Seiten.

Dittrich, M.-A., Götttsching, T., Akkaya, A., Despang, F., Merkle, C., Rinn, A., Weidle, A.: (2016): Hochleistungswerkzeuge für die Zerspanung von Leichtbaustählen, PiA - Prozesskette im Automobilbau, 30. - 31.05.2016, Garbsen, 25 Seiten.

Grove, T., Krödel, A.: (2016): Zerspanbarkeit additiv gefertigter Luftfahrtwerkstoffe, MIN Workshop – Nachbearbeitung additiv gefertigter Bauteile, 14.12.2016, Varel, 21 Seiten.

Hering, B., Wippermann, A., Mörke, T., Grove, T., Denkena, B.: (2016): Manufacturing of osteosynthesis systems made of magnesium alloy AZ91, TMS 2016, 145th Annual Meeting & Exhibition, 14. - 18.02.2016, Nashville, USA, 14 Seiten.

Hess, U., Cousseau, F., Braun, J., Kisling, M., Kaiser, S., Engelmann, D.: (2016): Selective Removal of High Reinforced Concrete , ICOND - International Conference on Nuclear Decommissioning, 22. - 24.11.2016, Aachen, 25 Seiten.

Jacob, S.: (2016): Recycling von Titanspänen , 8. Darmstädter Energiekonferenz, 03.03.2016, Darmstadt, 18 Seiten.

Pape, F., Poll, G., Denkena, B., Maiß, O.: (2016): Tribological Investigations of Angular Contact Ball Bearings Operated under Small Pivoting Angles for Production Process Analysis, 7th International Conference on Tribology in Manufacturing Processes, 28.02. - 02.03.2016, Phuket, Thailand, 23 Seiten.

Poll, G., Denkena, B., Maiß, O., Neubauer, T., Pape, F.: (2016): Influence of Manufacturing Processes and Related Residual Stresses on Bearing Fatigue Life, TFC - Tribology Frontiers Conference (STLE), 11. - 15.11.2016, Chicago, USA, 30 Seiten.

Schmidt, C., Denkena, B., Völtzer, K., Hocke, T.: (2016): Thermal Image-Based Monitoring for the Automated Fiber Placement Process, 10th CIRP Conference on Intelligent Computation in Manufacturing Engineering, 20. - 22.07.2016, Neapel, Italien, 17 Seiten.

Konferenz (reviewed)

Böß, V., Grove, T., Denkena, B., Mücke, A., Nespor, D.: (2016): Prediction of the Principal Stress Direction for 5-axis Ball End Milling, 3rd CIRP Conference on Surface Integrity (CIRP CSI), Procedia CIRP 45 (2016), S. 291 – 294. DOI: 10.1016/j.procir.2016.02.145

Bouzakis, K. D., Kotsanis, T., Charalampous, P., Skordaris, G., Breidenstein, B., Bergmann, B., Denkena, B.: (2016): Effect of PVD residual stresses on the film mechanical properties, brittleness and adhesion, 12th International Conference THE A Coatings 2016, 31.03. - 01.04.2016, Garbsen, S. 79 - 86. ISBN: 978-3-95900-072-7

Breidenstein, B., Denkena, B., Bergmann, B.: (2016): Increased Performance in Hard Turning Operations by Laser Preparation of Mixed Ceramic Tools, World PM 2016 Congress & Exhibition, 09. - 13.10.2016, Hamburg, 6 S.

Breidenstein, B., Denkena, B., Grove, T., Hockauf, R.: (2016): Enabling of Component Identification by High Speed Measuring of Grinding Wheel Topography, 3rd International Conference on System-integrated Intelligence: New Challenges for Product and Production Engineering, Procedia Technology 26 (2016), S. 252 - 258.

Breidenstein, B., Denkena, B., Prasanthan, V.: (2016): Energy Dispersive Residual Stress Determination, 2. Internationale Konferenz: Euro Hybrid - Materials and Structures, 20. - 21.04.2016, Kaiserslautern, S. 211 - 215. ISBN: 978-3-88355-414-3

Breidenstein, B., Denkena, B., Richter, B., Vetter, J.: (2016): Influence of residual stresses in PVD-coatings on cutting performance in turning of AISI 4140, 12th International Conference THE A Coatings 2016, 31.03. - 01.04.2016, Garbsen, S. 235 - 240. ISBN: 978-3-95900-072-7

Brüning, J., Denkena, B., Dittrich, M. A., Park, H.-S.: (2016): Simulation based Planning of Machining Processes with Industrial Robots, 16th Machining Innovations Conference for Aerospace Industry - MIC 2016, Procedia Manufacturing 6 (2016), S. 17 – 24. DOI: 10.1016/j.promfg.2016.11.003

Demminger, C., Mozgova, I., Quirico, M., Uhlich, F., Denkena, B., Lachmayer, R., Nyhuis, P.: (2016): The Concept of Technical Inheritance in Operation: Analysis of the Information Flow in the Life Cycle of Smart Products, 3rd International Conference on System-integrated Intelligence: New Challenges for Product and Production Engineering, Procedia Technology 26 (2016), S. 79 - 88. DOI: 10.1016/j.protcy.2016.08.012

Denkena, B., Bergmann, B., Richter, B.: (2016): Einsatzverhalten und Belastungskollektiv verrundeter Zerspan-werkzeuge aus Hartmetall, Hagener Symposium 2016: Zerspanung von und mit pulvermetallurgischen Werkstoffen - Pulvermetallurgie in Wissenschaft und Praxis, Band 32, S. 255 - 280. ISBN: 978-3-946537-32-8

Denkena, B., Brühne, T.: (2016): Improving the sensory capabilities of an electromagnetic guided rotary table for the use in machine tools, 16th Machining Innovations Conference for Aerospace Industry - MIC 2016, Procedia Manufacturing 6 (2016), S. 39 – 44. DOI: 10.1016/j.promfg.2016.11.006

Denkena, B., Brüning, J., Niederwestberg, D., Grabowski, R.: (2016): Influence of Machining Parameters on Heat Generation during Milling of Aluminum Alloys, 7th HPC 2016 – CIRP Conference on High Performance Cutting, Procedia CIRP 46 (2016), S. 39 - 42. DOI: 10.1016/j.procir.2016.03.192

Denkena, B., Dahlmann, D., Boujnah, H.: (2016): Sensory workpieces for process monitoring – an approach, 3rd International Conference on System-integrated Intelligence: New Challenges for Product and Production Engineering, SysInt 2016, 13. - 15.06.2016, Paderborn, 7 S.

Denkena, B., Dahlmann, D., Kiesner, J.: (2016): Production Monitoring based on Sensing Clamping Elements, 3rd International Conference on System-integrated Intelligence: New Challenges for Product and Production Engineering, Procedia Technology 26 (2016), S. 235 - 244.

Denkena, B., Dahlmann, D., Krüger, R.: (2016): Design and Optimisation of an Electromagnetic Linear Guide for Ultra-Precision High Performance Cutting, 7th HPC 2016 –

CIRP Conference on High Performance Cutting, Procedia CIRP 46 (2016), S. 147 - 150. DOI: 10.1016/j.procir.2016.02.056

Denkena, B., Dahlmann, D., Krüger, R.: (2016): Control system for an ultra-precision electromagnetic linear guide, euspen's 16th International Conference & Exhibition, 30.05. - 03.06.2016, Nottingham, England, 2 S.

Denkena, B., Dahlmann, D., Neff, T.: (2016): Autonomous Modular Process Monitoring, 3rd International Conference on System-integrated Intelligence: New Challenges for Product and Production Engineering, Procedia Technology 26 (2016), S. 302 - 308. DOI: 10.1016/j.protcy.2016.08.039

Denkena, B., Dahlmann, D., Schumacher, T.: (2016): Control model for an over-determined fluid dynamic planar drive, euspen's 16th International Conference & Exhibition, 30.05. - 03.06.2016, Nottingham, England, 2 S.

Denkena, B., Dittrich, M.-A., Jacob, S.: (2016): Energy Efficiency in Machining of Aircraft Components, 23rd Conference on Life Cycle Engineering, Procedia CIRP 48 (2016), S. 479 - 482. DOI: 10.1016/j.procir.2016.03.155

Denkena, B., Dittrich, M.-A., Uhlich, F.: (2016): Self-optimizing cutting process using learning process models, 3rd International Conference on System-integrated Intelligence: New Challenges for Product and Production Engineering, Procedia Technology 26 (2016), S. 221 - 226. DOI: 10.1016/j.protcy.2016.08.030

Denkena, B., Dittrich, M.-A., Uhlich, F.: (2016): Augmenting milling process data for shape error prediction, 49th CIRP Conference on Manufacturing Systems, Procedia CIRP 57 (2016), S. 487 – 491. DOI: 10.1016/j.procir.2016.11.084

Denkena, B., Grove, T., Krödel, A.: (2016): A new tool concept for milling automotive components, 7th HPC 2016 – CIRP Conference on High Performance Cutting, Procedia CIRP 46 (2016), S. 444 - 447. DOI: 10.1016/j.procir.2016.04.055

Denkena, B., Grove, T., Lucas, H., Tillmann, W., Stangier, D.: (2016): Influence of PVD-coating manufacturing steps on the subsurface integrity of hardened and soft AISI M3:2 high speed steel, 12th International Conference THE A Coatings 2016, 31.03. - 01.04.2016, Garbsen, S. 23 - 30.

Denkena, B., Grove, T., Maiß, O.: (2016): Influence of hard turned roller bearings surface on surface integrity after deep rolling, 3rd CIRP Conference on Surface Integrity (CIRP

CSI), Procedia CIRP 45 (2016), S. 359 – 362. DOI: 10.1016/j.procir.2016.02.047

Denkena, B., Grove, T., Seibel, A.: (2016): Direct Part Marking by Vibration Assisted Face Milling, 3rd International Conference on System-integrated Intelligence: New Challenges for Product and Production Engineering, Procedia Technology 26 (2016), S. 185 - 191. DOI: 10.1016/j.protcy.2016.08.025

Denkena, B., Maiß, O., Poll, G., Neubauer, T., Pape, F.: (2016): Enhanced boundary zone rolling contact fatigue strength through hybrid machining by hard turn-rolling, Bearing World, 12. - 13.04.2016, Hannover, 4 S.

Denkena, B., Schmidt, C., Weber, P.: (2016): Automated Fiber Placement Head for Manufacturing of Innovative Aerospace Stiffening Structures, 16th Machining Innovations Conference for Aerospace Industry - MIC 2016, Procedia Manufacturing 6 (2016), S. 96 – 104. DOI: 10.1016/j.promfg.2016.11.013

Denkena, B., Wurz, M., Grove, T., Bouabid, A., Asadi, E.: (2016): Manufacturing of micro end mills by batch processing of silicon carbide, euspen’s 16th International Conference & Exhibition, 30.05. - 03.06.2016, Nottingham, England, 2 S.

Grove, T., Denkena, B., Krödel, A., Hess, U.: (2016): Coating wear behavior in dry HPC milling of carbon steel with thin TiAlN, AlTiSiN and AlCrN PVD-coatings, 12th International Conference THE A Coatings 2016, 31.03. - 01.04.2016, Garbsen, S. 241 - 251. ISBN: 978-3-95900-072-7

Hering, B., Wippermann, A., Grove, T., Denkena, B.: (2016): Manufacturing of Osteosynthesis Systems Made of Magnesium Alloy AZ91, New proceedings volumes from the TMS 2016, 145th Annual Meeting & Exhibition, 14. - 18.02.2016, Nashville, USA, S. 317 - 322.

Pape, F., Neubauer, T., Maiß, O., Denkena, B., Poll, G.: (2016): Tribological Investigations of Angular Contact Ball Bearings Operated under Small Pivoting Angles for Production Process Analysis, 7th International Conference on Tribology in Manufacturing Processes, 28.02. - 02.03.2016, Phuket, Thailand, S. 190 - 199. ISBN: 978-616-92565-0-2

Konferenz

Denkena, B., Götttsching, T., Brüning, J., Woiwode, S., Krawczyk, T., Ermisch, A.: (2016): Prozess- und Werkzeugauslegung für das Schleifen mittels Materialabtragssimulation, 11. Seminar - Moderne Schleiftechnologie und

Feinstbearbeitung - Neue Entwicklungen und Trends aus Forschung und Praxis, 03.05.2016, Stuttgart, S. 9-1 - 9-8.

Denkena, B., Reiners, J., Wallaschek, B., Twiefel, J., Ille, I.: (2016): Application of Combined Ultrasonic-Levitation-Magnetic-Actuators for Machine Guideways, ACTUATOR 2016 - 15th International Conference on New Actuators, 13. - 15.06.2016, Bremen, 5 S.

Denkena, B., Schreiber, P.: (2016): Hydraulic Expansion Actuators for Ball Screws – Towards Applicable Preload Adaption, ACTUATOR 2016 - 15th International Conference on New Actuators, 13. - 15.06.2016, Bremen, S. 552 - 556.

Wesentliche Neuanschaffungen

3D-Scanner gom ATOS Core 200

Rauheitsmessgerät Mahr MarSurf LD130

Trennschleifmaschine Struehrs Discotom 10

Konturmessgerät T&S ConturoMatic CV120

Bandsäge Behringer HBP313

Messsystem ETALON LaserTRACER-MT



Foto: slwonik.com



Foto: Helge Bauer

Geschichte

Der Forschungsschwerpunkt des IMPT liegt in der Erforschung von Produktionstechniken für die Fertigung von Mikrosystemen vor allem in einer klein- und mittelständischen Umgebung. Neben den Fragen der wirtschaftlichen Herstellung steht aber auch die Überprüfung der Eignung von applikations-spezifischen Mikrosystemen und deren Integration und Zuverlässigkeit im Fokus der Forschung.

Aktuelle Themen

Das Forschungsgebiet der Mikroproduktionstechnik mit dem Ziel, Mikrosysteme in bisher als nicht realisierbare Anwendungsfelder zu bringen, bedarf der Betrachtung, sowohl während der Herstellungs- als auch in der Nutzungsphase. Damit Mikrosysteme diesem Anspruch genügen werden am IMPT die Forschungsaufgaben in vier technische Bereiche unterteilt. Die Basis zur Fertigung von Mikrosystemen ist die Dünnschichttechnik, die eine der Kernkompetenzen des Instituts darstellt. Hierzu ergänzend werden Prozesse der Präzisions- und Oberflächenbearbeitung, Aufbau- und Verbindungstechnik und die Untersuchung der mechanischen Eigenschaften auf der Mikroskala erforscht. Für die Erreichung der Aufgaben sind sowohl die fertigungstechnischen als auch messtechnischen Voraussetzung vorhanden. Als Kernbereich verfügt das IMPT über einen Reinraum mit der vollständigen Abbildung einer mikrotechnischen Fertigungsumgebung und einer umfassenden Analysetechnik. Das Spektrum der vorhandenen Technologien umfasst dabei den nanoskaligen Schichtaufbau mittels Atomic-Layer-Deposition (einzelne Atomlagen) bis in den Bereich einiger 10 Mikrometer mittels

galvanischer Abscheidung, und Ätzprozesse für eine Vielzahl von Metallen, Gläsern, Halbleitern und Keramiken. Vor allem die Beschichtungsprozesse werden aufgrund der hohen Anforderungen unter Vakuum durchgeführt. Die erforderlichen lithografischen Strukturierungsverfahren für Mikrosysteme erreichen Auflösungen im Sub-Mikrometer-Bereich. Für die Analyse der Mikrostrukturen ist das IMPT mit Rasterelektronen- und Rastertiefenmikroskopie, konfokaler sowie optischer Mikroskopie und Weißlichtinterferometrie zur Darstellung der Topografie von Mikrostrukturflächen und einem Nanoindenter zur Bestimmung von mechanischen Kenngrößen wie Härte und E-Modul von Dünnschichten und Messgeräten zur Ermittlung von magnetischen Eigenschaften ausgestattet. Eine Kernkompetenz liegt bei Auslegung und Fertigung von magnetisch basierten aktorischen und sensorischen Mikrosystemen. Durch die erforderliche Anbindung der Mikrosysteme an die makroskopische Umgebung und dem zunehmenden Aspekt der Systemintegration treten Fragen der Aufbau- und Verbindungstechnik immer mehr in den Vordergrund.

DÜNNFILMTECHNIK / Im aktuellen Förderzeitraum des SFB 653 steht im Rahmen des Teilprojektes S1 die Direktstrukturierung von Sensoren auf technischen Oberflächen im Mittelpunkt. Sensoren sollen ohne die Verwendung von Trägersubstraten oder Klebstoffzwischen-schichten direkt auf Bauteile mittels Kathodenzerstäubung abgeschieden werden. Zu diesem Zweck wurde eine neuartige Kathodenzerstäubungsanlage konzipiert und in Kooperation mit einem Anlagenhersteller gefertigt. Ein großer Vorteil der Anlage ist es, Sensoren direkt auf Bauteile beliebiger Größe abscheiden zu können. Ferner kann die Anlage auch außerhalb eines Reinraums direkt im industriellen Fertigungsumfeld eingesetzt werden. Neben der Weiterentwicklung von Funktions- und Isolationsschichten werden aktuell verschiedene Strukturierungsmöglichkeiten mittels Schattenmasken erforscht und gefertigte Sensoren charakterisiert sowie optimiert.

MINIATURISIERTE AKTUATOREN / Im Forschungsprojekt „taktile Displays für Virtual-Reality-Anwendungen“ soll durch eine gekoppelte Anregung in senkrechter und lateraler Richtung und somit aus Normal- und Querkraften der Tastsinn des Fingers stimuliert werden, um gezielt den taktilen Eindruck von Oberflächen nachbilden zu können. Hierbei soll eine Art taktile Täuschung ausgenutzt werden, indem die Sinneszellen im Finger mit Schwingungen angeregt werden, welche äquivalent zur Anregung durch das Tasten einer Oberfläche sind. Weiterhin sollen Kenntnisse über den Tastsinn erlangt werden. Beispielsweise ist es denkbar, mit verschiedenen Anregungsmodi gleiche taktile Eindrücke zu erzeugen. Mit derartigen Displays könnten Kunden, zum Beispiel beim internetbasierten Konfigurieren der Ausstattung eines Automobils, ein Gefühl für die verschiedenen Materialien erfahren. Zur Realisierung der komplexen Bewegung werden Arrays elektromagnetischer Aktuatoren gekoppelt mit Bimorphaktuatoren aufgebaut, um die Stimulation der Hautzellen zu erreichen. Die Auslegung und Herstellung des elektromagnetischen Aktuators, welcher auf dem Reluktanzprinzip basiert, erfolgt am IMPT.

Im dritten Förderjahr wurde ein neues Aktuatorkonzept entwickelt und ein Prototyp erfolgreich getestet. Dieser hebt sich zum Vorgängermodell durch sein vereinfachtes Montagekonzept hervor und hat somit eine höhere Eignung für den Einsatz in einem Flächendisplay bestehend aus einer 4x4-Matrixanordnung der Aktuatoren.

Hierzu werden sowohl mikrotechnologische als auch feinwerktechnische Fertigungsverfahren eingesetzt. Durch diese Kombination konnten Kräfte von $22,69 \pm 1,25$ mN in Normalrich-

tung gemessen werden. Aufgrund der Kombination mit der Feinwerktechnik kann die Dimensionierung, bei einer hohen Strukturdichte von 2,4 mm Pinabstand in der x-y-Ebene, in der z-Achse Größenordnungen im cm-Bereich erreichen. Erst hierdurch wird das Volumen des Bauraums ausreichend groß, um die oben genannten Kräfte erzielen zu können.

MECHANISCHE MIKROBEARBEITUNG UND -MONTAGE / In der Mikromechanik ist der Werkstoff Silizium unverzichtbar. Durch die Erweiterung des Einsatzspektrums und den damit verbundenen höheren mechanischen Anforderungen gewinnen Werkstoffe wie Aluminiumoxid-Titancarbid (Al_2O_3-TiC , auch Altic genannt), Aluminiumnitrid (AlN), Aluminiumoxid (Al_2O_3) und Siliziumcarbid (SiC) an Bedeutung. Diese Werkstoffe sind bis zu dreimal härter als reines Silizium, beständiger gegenüber chemischem Ätzangriff und können auch bei hohen Temperaturen ($> 500^\circ C$) eingesetzt werden. Die Mikrobearbeitung wird vorwiegend mit unbestimmter Schneide, dem Trennschleifen, durchgeführt. Aktuelle Fragestellung ist die Reduktion des hohen Verschleißes der Werkzeuge bei dieser Bearbeitung. Neue Forschungen am IMPT gehen zur „Grünbearbeitung“ von Keramiken über, wodurch der Werkzeugverschleiß vermindert und damit die Standzeiten erhöht werden. Erst nach der mechanischen Bearbeitung der Ausgangswerkstoffe erfolgt das Brennen (Sintern) und die Keramiken erhalten erst dadurch ihre Endfestigkeit und Stabilität.

Eine spezielle Form der Oberflächenbearbeitung ist das chemisch-mechanische Polieren. Hierbei werden Topographieunterschiede von unterschiedlichen Werkstoffen, die als Folge dünnfilmtechnischer Fertigung entstanden sind, reduziert. Dieses Verfahren erzeugt sehr gute Oberflächenqualitäten (geringe Rauheit im Nanometerbereich). Um den Prozess zudem hochproduktiv zu gestalten, werden Verfahren erprobt, hohe Qualität mit hoher Produktivität (hohes Zerspanvolumen) zu kombinieren.

Ein Forschungsprojekt betrachtet die Entwicklung von batchfähigen (seriellen) Fertigungsprozessen zur anforderungs- und qualitätsgerechten Herstellung von Mikrowerkzeugen (zum Beispiel µFräser). Dabei erfolgt durch eine gezielte Kombination von Trennschleif- und Dünnschichtprozessen die Analyse von mechanischen Eigenschaften die Entwicklung von batchfähigen (seriellen) Fertigungsprozessen zur anforderungs- und qualitätsgerechten Herstellung von Mikrowerkzeugen. Auf diese Weise ist eine simultane Herstellung mehrerer Fräswerkzeuge mit den geforderten Geometrien und Qualitäten

in einem konkurrenzfähigen Kostenrahmen umsetzbar. Die Trennschleifstrategien können dabei in Richtung kleinstmöglicher Schneidkantenradien und Kantenschartigkeiten ausgelegt und optimiert werden, wobei die Werkstoffeigenschaften wie zum Beispiel Korngröße, Kristallrichtung etc. berücksichtigt werden. Durch die Optimierung der mechanischen Prozessschritte werden stabile Grundflächen (Dreiecke, Vierecke, Sechsecke) bis $30 \times 30 \mu\text{m}^2$ und einem Aspektverhältnis von 10:1 erzielt. Eine weitere Reduzierung der Grundflächen durch rein mechanische Bearbeitungsverfahren ist stark abhängig von den auftretenden Ausbrüchen und der damit verbundenen Kantenqualität. Die Grundflächen unterhalb von $30 \times 30 \mu\text{m}^2$ sind aufgrund der hohen Genauigkeits- und Qualitätsanforderungen durch dünnfilmtechnische Verfahren herstellbar. Auch eine hybride Herstellung, das heißt eine Kombination aus mechanischer und dünnfilmtechnischer Prozessführung in Vakuumanlagen kann realisiert werden. Die messtechnische Charakterisierung der Geometrie- und Qualitätsmerkmale der hergestellten Mikrowerkzeuge erfolgt mit Hilfe der Rasterelektronenmikroskopie (REM) sowie konfokaler Mikroskopie. Parallel dazu werden die mechanischen Eigenschaften (Nanohärte, E-Modul) mittels Nanoindentation charakterisiert.

MIKROTRIBOLOGIE / Im Bereich der Reibung (Tribologie), die am IMPT für Reibpaarungen von Mikrokomponenten untersucht wird, liegt ein Schwerpunkt darauf, Paarungen zu wählen, welche den Verschleiß und die Reibung minimieren. Neue Forschungsansätze ergeben sich im Zusammenhang mit Anforderungen, die sich aus erhöhten Einsatztemperaturen, verlängerten Standzeiten, geforderter biologischer Verträglichkeit und gewünschten Kostenreduzierungen ergeben. Das IMPT untersucht Verschleißschichten mit Dicken von einigen Mikrometern. Das Materialspektrum der Verschleißschutzschichten umfasst dabei Schichten aus Kohlenstoff DLC (=„diamoond like carbon“), Aluminiumoxid (Al_2O_3) oder Aluminiumtitanitrid (AlTiN). Die Charakterisierung der Oberflächeneigenschaften erfolgt punktuell oder ganzflächig. Dabei wird zu meist das Verfahren der Nanoindentation verwendet, bei dem feine Diamantspitzen in die Schicht eindringen. Die Eindring-

tiefe beträgt dabei nur 20 bis 5.000 nm. Mit diesem Verfahren werden Materialeigenschaften wie Härte und E-Modul nahezu zerstörungsfrei ermittelt. Durch neue und feine Diamantspitzen können Schichten ab 50 nm in Härte und E-Modul zuverlässig charakterisiert werden. Hierbei konzentrieren sich die Forschungsarbeiten auf hochfeste Verschleißschutzschichten und dünnste mikrotechnologische Isolationsschichten. Das Ziel des Forschungsvorhabens „Werkzeugintegrierte Temperaturmessung für das Presshärten“ ist die Temperaturmessung im Presshärte Werkzeug ohne Beeinflussung der Werkzeugeigenschaften. Die Temperaturmessung kann im Gegensatz zu herkömmlich verwendeten taktilen Messsensoren aufgrund der neu entwickelten Sensoroberfläche und der Kontaktierung des Sensors wesentlich genauer durchgeführt werden. Außerdem werden die Materialien des Sensors so gewählt, dass der Wärmeleitkoeffizient des Sensors dem Werkzeug entspricht. Dies führt dazu, dass die mechanischen Eigenschaften des Bauteils durch den Sensor nicht negativ beeinflusst werden. Damit der Sensor die Einsatzumgebungen übersteht, wird dieser mit einer tribologisch hoch beanspruchten Schutzschicht versehen.

AUFBAU- UND VERBINDUNGSTECHNIK / Für die Integration von Sensorik und Aktorik in Funktionskomponenten ist der Bereich der Aufbau- und Verbindungstechnik ein wichtiger Aspekt. Aufgrund der Anforderung, die Mikrosysteme in speziellen Anwendungen zu nutzen, sind hier im Rahmen von Forschungsprojekten applikationsspezifische Lösungen erforderlich. Für spezielle Applikationen müssen Technologien bereitgestellt werden, die eine elektrische Kontaktierung bis zu 900°C ermöglichen. In anderen Anwendungen steht die Vakuumtauglichkeit im Vordergrund. Ein anderes Anwendungsfeld für die Mikroproduktionstechnik ergibt sich im Bereich der elektro-optischen Systeme. Hier ist das IMPT an dem Transregio „PlanOS“ beteiligt, der sich zum Ziel gesetzt hat, planare optische Systeme zu erforschen. Zusätzlich zu der Anbindung von siliziumbasierten Sender- und Empfängerbauteilen an niedrigtemperaturschmelzenden Polymerfolien besteht die Aufgabe des IMPT in der Zulieferung an Projektpartner in der Sensorherstellung im TR 123 mit

präzisen Heißprägestempeln. Am IMPT wurde eine Low-cost-Fertigungstechnologie entwickelt, die es ermöglicht, Heißprägestempel mit einer optischen Verlustrate von 0,8 dB/cm bei einer Lichtwellenlänge von 850 nm zu liefern. Im Rahmen des Verbundprojektes „Brandi“ war das IMPT an der Erforschung und Untersuchung eines sehr sensitiven Multi-Sensorsystems zur Brandfrüherkennung beteiligt. Zentral ist hierbei die Entwicklung einer Mikroelektronenquelle, welche die in der EU weitestgehend verbotenen radioaktiven Ionisationsquellen ersetzen sollen. Zum Zwecke der vakuumdichten Kapselung des Elektronenemitters hat das IMPT diverse Aufbau- und Verbindungstechniken untersucht. Als besonders geeignet hat sich dabei die Nutzung von Indium herausgestellt, womit mechanisch stabile, hermetische Flächendichtungen zwischen unterschiedlichsten beteiligten Materialien (insbesondere Edelstahl, Glas und Kupfer) hergestellt werden können. Das IMPT stellt darüber hinaus die für den Austritt der Elektronen in die Atmosphäre nötigen dünnen Membranen zur Verfügung. Im Zuge des Projektes kam es außerdem zur Entwicklung eines durch mechanische Präzisionsbearbeitung hergestellt, leistungsstarken Feldemitters, der durch eine Aufbau- und Verbindungstechnik zu einer kompakten Emissionseinheit erweitert wurde.

KONZEPTE / Bedingt durch den sich abzeichnenden demografischen Wandel stellen sich neue Herausforderungen an das Ausbildungssystem. Daher ist die Begeisterung des (weiblichen) Nachwuchses für die Ingenieurwissenschaften von zentraler Bedeutung. Mit der Unterstützung regionaler Partner wie der Region Hannover, der IdeenExpoStiftung, und weiteren Firmen der Region, Einrichtungen und Instituten der Leibniz Universität Hannover veranstaltete das IMPT auch 2016 wieder Mädchen-und-Technik. Am 10. November 2016 kamen über 110 Mädchen in das Produktionstechnische Zentrum Hannover, um in aktiver Projektarbeit und intensivem Austausch mit MINT-Studentinnen Erfahrungen zu sammeln und sich mit technischen und naturwissenschaftlichen Inhalten vertraut zu machen. Neben der Projektarbeit wurde mit großem Erfolg ein MINT-Interview

angeboten. In diesem hatten die Schülerinnen die Möglichkeit in Gruppen ihre persönlichen Fragen an Studentinnen zu stellen oder aber mit der Berufskoordination der Agentur für Arbeit ihre Zukunftsplanung erörtern. Innerhalb der zweiten Förderphase des Wettbewerbs „Aufstieg durch Bildung: Offene Hochschulen“ unterstützt das IMPT die Integration von beruflich Qualifizierten in das Hochschulstudium. Hierbei wird ein besonderer Fokus auf die Gruppe der nicht-traditionellen Studierenden gelegt. Als Mitglied des Verbundprojektes „Mobilitätswirtschaft Niedersachsen“ entwickelte das IMPT bedarfsorientierte fachspezifische Modulkurse. Die Durchführung und kursbegleitende Evaluierung sowie Weiterentwicklung dieser Angebote dient dem Ziel der Verbesserung der Übergangschancen vom Beruf in die Hochschule und der schnelleren Integration wissenschaftlichen Wissens in die Praxis.

15 wissenschaftliche Mitarbeiter
5 nichtwissenschaftliche Mitarbeiter
25 studentische Mitarbeiter
3 Auszubildende

IMPT 2016
Institut für
Mikroproduktionstechnik

Leitung
Prof. Dr.-Ing. Lutz Rissing
(Zur Zeit beurlaubt, kommissarische Leitung
durch Prof. Hans Jürgen Maier)

Lehre
2 Diplomarbeiten, 4 Masterarbeit,
2 Studienarbeit und 3 Bachelorarbeiten

Aktuelle Forschung

SFB 653: Teilprojekt (TP) L3: Lesen und
Schreiben magnetisch gespeicherter Daten

SFB 653: Teilprojekt (TP) S1: Modulare,
mehrfunktionale Mikrosensoren

SFB 653: Teilprojekt (TP) T5: Verfahren und
Werkzeugsysteme zur Applikation und
Integration von substratlosen modularen
Mikrosensoren

TR 123: Teilprojekt A05: Optodisches Bonden
elektro-optischer integrierter Schaltkreise auf
Foliensubstraten

Exzellenzcluster: Hearing for all (H4A)

KMU-innovativ: Brandfrüherkennung mit
einem neuartigen Ionen-Mobilitäts-Spektrome-
ter mit nicht-radioaktiver Quelle zur Verbesse-
rung der Sicherheit (Brandi)

Verbundprojekt Mobilitätswirtschaft – Offene
Hochschule

DFG-Projekt: Mikrofräser

DFG-Projekt: Taktiles Display

FOSTA: Werkzeugintegrierte Temperaturmes-
sung für das Presshärten

ZIM: Laserbasierte Analytik zur Bestimmung
der Konzentration von Chlordioxid

Veröffentlichungen (Auszug)

P. Taptimthong, L. Rissing, M. C. Wurz:
Flexible Magnetic Reading/Writing System:
Characterization of a Read/Write Head. 18.
GMS/ITG-Fachtagung Sensoren und
Messsysteme (SUM2016), Nürnberg, Germany,
pp. 769-775, doi:10.5162/sensoren2016/P8.1,
2016

Beiträge in Büchern (reviewed),

L. Rissing, M. C. Wurz, M. Stompe:
Präzisionsbearbeitung endkonturnaher Keramik

im ungesinterten Zustand. Beitrag für 67.
Ausgabe Jahrbuch Schleifen, Honen, Läppen
und Polieren, Vulkan Verlag, Essen, 2016

Beiträge in Zeitschriften

J. Rittinger, P. Taptimthong, L. Jogschies, M. C. Wurz, L. Rissing:
Magnetic Microstructure Analysis of Sputter
Deposited Permalloy Thin Films on a Spin-on
Polyimide Substrate. Microsystem Technolo-
gies, Vol. 22, Nr. 1, Springer Verlag, doi:
10.1007/s00542-015-2792-0, 2016

S. Beringer, D. Dinulovic, M. Haug, L. Rissing, M. C. Wurz:
Development and Optimization of Thin-Film
Technology Based Micro-Inductors and
Transformers. ECS Trans., Vol. 75, Issue No. 2,
Magnetic Materials, Processes, and Devices, pp.
51-58, doi:10.1149/07502.0051ecst, 2016

B. M. Mundotiya, L. Rissing, M. C. Wurz:
Effect of Annealing Temperature on the
Coercivity and the Electrical resistivity of the
Electroplated Ni-Fe-W alloy film. ECS Trans.,
Vol. 75, Issue No. 2, Magnetic Materials,
Processes, and Devices, pp. 59-65,
doi:10.1149/07502.0059ecst, 2016

S. Bengsch, M. Rechel, E. Asadu, M. C. Wurz:
Structuring Methods of Plastic Substrates for
Electroplating Applications. ECS Trans., Vol.
75, Issue No. 2, Magnetic Materials, Processes,
and Devices, pp. 67-73,
doi:10.1149/07502.0067ecst, 2016

M. Rechel, S. Bengsch, M. C. Wurz:
Electroplating through Fluidic Channels as
Production Technology for 3D Interconnect
Devices and Sensing Structures. ECS Trans.,
Vol. 75, Issue No. 7, Magnetic Materials,
Processes, and Devices, pp. 25-32,
doi:10.1149/07507.0025ecst, 2016

M. Akin, V. Brokbals, L. Rissing:
Flip and Fuse: A New Technique for Diffusive
Coating of Organic, Flexible and Low
Transition Temperature Substrates with
Inorganic Materials in Roll-to-Roll Processes at
Ambient Conditions. IEEE Trans. on
Components, Packaging and Manufacturing
Technology, Vol.6, Issue 8, pp. 1276-1282, doi:
10.1109/TCPMT.2016.2580758, 2016

B. M. Mundotiya, L. Rissing, M. C. Wurz:
Effect of Substrate Temperature on Magnetic
Properties of Electroplated 82Ni-15Fe-3W
Alloy Films. IEEE Trans. on Magnetics, Vol. 52,
Issue 8, doi: 10.1109/TMAG.2016.2549987,
2016

M. Akin, M. Steggeman, L. Rissing:
Paper-based magnetics: Matching paper with
permalloy. Springer Cellulose , doi: 10.1007/
s10570-016-1019-6, 2016

M. Akin, M. Rezem, M. Rahlves, K. Cromwell, B. Roth, E. Reithmeier, M. C. Wurz, Lutz Rissing, H. J. Maier:
Direct hot embossing of microelements by
means of photostructurable polyimide. SPIE
JM3, J. Micro/Nanolith. MEMS MOEMS 15(3),
034506 (2016), doi: 10.1117/1.
JMM.15.3.034506., 2016

Konferenz (reviewed)

M. Stompe, E. Asadi, L. Rissing, M. C. Wurz:
Investigation for Thinning-by-dicing of sintered
and unsintered Ceramics. Proc. 16th euspen Int.
Conf. Nottingham, GB, pp. 325-326, 2016

A. Kusch, L. Rissing, M. C. Wurz:
Concept Development and Evaluation of a
hermetically sealed Ceramic Package. Int. Conf.
smartsystems integration (SSI2016), pp. 413-416,
München, Germany, 2016

D. Klaas, M. Rein, M. C. Wurz, L. Rissing:
Development of a Humidity Sensor Element
based on sputter-deposited Thin ZnO-Layers.
Int. Conf. on System-Integrated Intelligence
(SysInt2016), Paderborn, Germany, Elsevier,
Procedia Technology 26 (2016) pp. 27-34, doi:
10.1016/j.protcy.2016.08.005, 2016

P. Taptimthong, J. F. Düsing, L. Rissing, M. C. Wurz:
Flexible Magnetic Reading/Writing System:
Heat-Assisted Magnetic Recording. Int. Conf. on
System-Integrated Intelligence (SysInt2016),
Paderborn, Germany, Elsevier, Procedia
Technology, 26 (2016) pp. 72-78, doi: 10.1016/j.
protcy.2016.08.011, 2016

L. Jogschies, J. Rittinger, D. Klaas, M. C. Wurz:
Stress Reduction in sputtered thin NiFe 81/19
layers for Magnetic Field Sensor. Int. Conf. on
System-Integrated Intelligence (SysInt2016),
Paderborn, Germany, Elsevier, Procedia
Technology, 26 (2016) pp.162-168, doi:
10.1016/j.protcy.2016.08.022, 2016

P. Taptimthong, L. Rissing, M. C. Wurz: *Flexible
Magnetic Reading/Writing System:*
Characterization of a Read/Write Head. 18.
GMS/ITG-Fachtagung Sensoren und
Messsysteme (SUM2016), Nürnberg, Germany,
pp. 769-775, doi:10.5162/sensoren2016/P8.1,
2016

M. Rechel, V. Hofmann, J. Twiefel, M. C. Wurz:
Normal Force Actuator for a Tactile Display
Using a Micromechanically built Spring Element
made of Polyimide. Proc. 15th Int. Conf. on New
Actuators, B 2.3, pp. 196-199, Bremen, Germany,
2016

Konferenz

M. Stompe, E. Asadi, L. Rissing, M. C. Wurz:
Investigation for Thinning-by-dicing of sintered

and unsintered Ceramics. 16th euspen Int. Conf.
Nottingham, GB

A. Kusch, L. Rissing, M. C. Wurz:
Concept Development and Evaluation of a
hermetically sealed Ceramic Package. Int. Conf.
smartsystems integration (SSI2016), München

D. Klaas, M. Rein, M. C. Wurz, L. Rissing:
Development of a Humidity Sensor Element
based on sputter-deposited Thin ZnO-Layers.
Int. Conf. on System-Integrated Intelligence
(SysInt2016), Paderborn

P. Taptimthong, J. F. Düsing, L. Rissing, M. C. Wurz:
Flexible Magnetic Reading/Writing System:
Heat-Assisted Magnetic Recording. Int. Conf. on
System-Integrated Intelligence (SysInt2016),
Paderborn

L. Jogschies, J. Rittinger, D. Klaas, M. C. Wurz:
Stress Reduction in sputtered thin NiFe 81/19
layers for Magnetic Field Sensor. Int. Conf. on
System-Integrated Intelligence (SysInt2016),
Paderborn



„Mädchen und Technik“-Teilnehmerinnen bei der Statik-Challenge.

S. Bengsch, M. Rechel, E. Asadu, M. C. Wurz:
Structuring Methods of Plastic Substrates for
Electroplating Applications. PRiME2016/230th
ECS Meeting, Honolulu, HI, USA

M. Rechel, S. Bengsch, M. C. Wurz:
Electroplating through Fluidic Channels as
Production Technology for 3D Interconnect
Devices and Sensing Structures. PRiME2016/230th ECS Meeting, Honolulu, HI,
USA

D. Klaas, J. Becker, M. C. Wurz, Jan Schlosser, Matthias Kunze:
New Coating System for Direct-Deposition of
Sensors on Components of Arbitrary Size. IEEE
Sensors 2016, Orlando, FL, USA

P. Taptimthong, L. Rissing, M. C. Wurz:
Flexible Magnetic Reading/Writing System:
Characterization of a Read/Write Head. 18.
GMS/ITG-Fachtagung Sensoren und
Messsysteme (SUM2016), Nürnberg

M. Rechel, V. Hofmann, J. Twiefel, M. C. Wurz:
Normal Force Actuator for a Tactile Display
Using a Micromechanically built Spring Element
made of Polyimide. 15th Int. Conf. on New
Actuators, B 2.3, Bremen

S. Beringer, D. Dinulovic, M. Haug, L. Rissing, M. C. Wurz:
Development and Optimization of Thin-Film
Technology Based Micro-Inductors and
Transformers. PRiME2016/230th ECS Meeting,
Honolulu, HI, USA

B. M. Mundotiya, L. Rissing, M. C. Wurz:
Effect of Annealing Temperature on the
Coercivity and the Electrical resistivity of the
Electroplated Ni-Fe-W alloy film. PRiME2016/230th ECS Meeting,
Honolulu, HI, USA

Foto: Selina Haberland



Professor Ludger Overmeyer, Institutsleiter

Foto: sliwonik.com

Geschichte

Mit der Neubesetzung der Professur im Jahr 2001 ist aus dem Institut für Fördertechnik das Institut für Transport- und Automatisierungstechnik hervorgegangen. Das Institut für Fördertechnik hatte zuvor nahezu ein Jahrhundert lang das Bewegen, Fördern und Transportieren von Gütern erforscht.

Aktuelle Themen

TRANSPORTTECHNIK / Wer Gurtförderanlagen betreibt und sichergehen will, dass die Fördergurte auch über viele Kilometer und im ununterbrochenen Einsatz halten, wird nur geprüfte und zertifizierte Fördergurte verwenden. Und mit einiger Wahrscheinlichkeit sind deren Fördergurtverbindungen am ITA geprüft worden. Denn die entsprechende DIN-Norm 22110-3, die weltweit anerkannt ist, wurde am ITA mitentwickelt, und das ITA ist die einzige universitäre und damit unabhängige Einrichtung weltweit, die nach dieser Norm prüft. Fördergurtmuster aus aller Welt, beispielsweise für Erzminen in Südamerika oder für Bergbaugebiete in Asien, werden hier auf ihre Zeitfestigkeit geprüft. Mit großen Umlaufprüfständen haben die Mitarbeiter in den vergangenen 35 Jahren auch Fördergurte mit höchster Festigkeit geprüft. Gurtverbindungen stellen die Schwachstelle aller hochfesten Fördergurte dar. Aus diesem Grund sind zwei Entwicklungsziele für Stahlseilgurt-

verbindungen erkennbar: Zum einen soll die Verbindungsfestigkeit der Stahlseilfördergurte gesteigert werden. Zum anderen soll der Aufwand für die Herstellung der Verbindungen ohne Einbußen bei der Verbindungsfestigkeit gesenkt werden. In jedem Fall ist die genaue Auslegung der Gurtverbindungen Voraussetzung für den sicheren Betrieb der gesamten Förderanlage. Seit Dezember 2009 steht der weltweit größte Umlaufprüfstand nun hier an der Leibniz Universität Hannover. Die Gesamtkraft, die er für die Tests aufwenden kann, ist mehr als dreimal so groß wie bisher: 3.500.000 Newton. Neben dem Betrieb der Umlaufprüfstände arbeiten die Mitarbeiter dieses Bereichs unter anderem auch daran, Fördergurtverbindungen simulativ abbilden zu können sowie fördertechnische Anlagen zu automatisieren und neue Kommunikationstechniken zu integrieren. Weitere aktuelle Themen sind die Entwicklung neuer Berechnungsansätze für die Dimensionierung von Schlauchgurtanlagen, eine Machbarkeitsanalyse für das Recycling von Fördergurten im Pyrolyseprozess und das Integrieren von Zwischenantrieben in immer längeren Förderbandanlagen mittels antreibenden Tragrollen.

AUTOMATISIERUNGSTECHNIK / Die Mitarbeiter dieses Bereichs beschäftigen sich mit der anwendungsspezifischen Auslegung, prototypischen Umsetzung und Integration einer Vielzahl an Sensor- und Identifikationstechnologien, wie etwa drahtloser Sensoren auf Basis der RFID-Technologie und (3D-) Bildverar-

beitung für die Anwendung in produktions-, abbautechnischen sowie logistischen Abläufen. In Verbindung mit angepasster Software zur Messdatenauswertung und Visualisierung entwickeln sie neue Steuerungskonzepte und Komponenten für wandlungsfähige fördertechnische Systeme als wichtiger Bestandteil der Industrie 4.0.

Das ITA erforscht, welche steuerungstechnischen Konzepte zum Betrieb und der gezielten Optimierung von neuartigen Gurtfördersystemen auf Basis von direkt angetriebenen Tragrollen geeignet sind. Hierbei stehen neben der antriebstechnischen Betrachtung auch die Auswirkungen auf eine Gesamtanlage im Fokus.

Im Projekt netkoPs wird ein neuartiges, dezentral gesteuertes Materialflusssystem für die Produktion entwickelt. Dadurch soll es zukünftig möglich sein, dass Maschinen, Handhabungs- und Transportsysteme intelligent agieren und sich an den kognitiven Fähigkeiten des Menschen orientieren um sie zu befähigen sich an Ausfälle von Teilanlagen oder Änderungen im Produktionsablauf effektiv anzupassen.

Im Rahmen des Programms „mit und digital!“ werden interessierten Unternehmen aus dem norddeutschen Raum Methoden und Technologien für eine Logistik der Industrie 4.0 und die Einsatzmöglichkeiten von RFID in Materialflusketten vermittelt.

OPTRONIK / Im dritten Arbeitsfeld untersuchen die ITA-Wissenschaftler Verfahren zur Produktion und Integration optoelektronischer Technologien in Produkte und Bauteile. Im Fokus der Anwendungen stehen Sensorik sowie Kommunikations- und Sicherheitstechnik. Eine zentrale Idee ist das intelligente Bauteil, das Strukturen enthält, welche als Sensor oder Datenspeicher wirken.

Das ITA ist das Sprecherinstitut des DFG-geförderten Transregio „Planare Optronische Systeme“ (PlanOS), welcher deutschlandweit auf fünf Standorte verteilt arbeitet. In diesem Rahmen erforschen Mitarbeiter die Prozesstechnik, um siliziumbasierte Mikrochips als Lichtquellen zu integrieren und Lichtwellenleiter zur Signalübermittlung drucktechnisch zu fertigen. Eine Druckmaschine vom Typ Heidelberg Speedmaster 52 ermög-

licht es den Wissenschaftlern, drucktechnische Verfahren für das Aufbringen von elektrisch und optisch leitfähigen Strukturen im industriellen Maßstab zu entwickeln.

In der Forschergruppe Optaver wird eine optische Aufbau- und Verbindungstechnik für optische Bussysteme entwickelt. Am ITA erfolgt hierzu die drucktechnische Konditionierung von Kunststofffolien, um im anschließenden Sprühauftrag von Lichtwellenleitern eine höhere Qualität und Auflösung zu erreichen.

Im Rahmen der Mitarbeit am Sonderforschungsbereich 653 „Gentelligente Bauteile im Lebenszyklus“ werden Verfahren entwickelt, um lichtleitende Fasern aus Polymeren zu erzeugen und auf dreidimensionalen Oberflächen aufzubringen. Ebenso werden intelligente Systeme erforscht, welche in Bauteile integriert und mittels Licht- und Funksignalen betrieben werden. Im Innovationsverbund LaPOF (Laseraktive Polymeroptische Fasern) erforscht das ITA neuartige, polymere Laserquellen auf der Basis von Kunststoffmaterialien. Am Institut werden hierzu individuell adaptierte Polymermaterialien mittels Extrusion zu laseraktiven polymeroptischen Fasern extrudiert.

Innerhalb des Niedersächsischen Promotionsprogramms Tailored Light „Räumlich, zeitlich und spektral maßgeschneidertes Licht für Anwendungen“ erforscht das ITA intelligente photoelektrische Oberflächen aus lichtemittierenden Modulen. Diese werden als Sensorknoten im großen Maßstab auf den Oberflächen von alltäglichen Gegenständen verteilt und erlauben einen drahtlosen Informationsaustausch im Sinne des „Internets der Dinge“.

23 wissenschaftliche Mitarbeiter
8 nichtwissenschaftliche Mitarbeiter
49 studentische Mitarbeiter

ITA 2016

Institut für Transport- und Automatisierungstechnik

Leitung

Prof. Dr.-Ing. Ludger Overmeyer

Lehre

3 Diplomarbeiten, 8 Masterarbeiten, 6 Studienarbeiten, 7 Bachelorarbeiten und 5 Projektarbeiten

Aktuelle Forschung

Neuartiges Antriebskonzept für Gurtfördersysteme auf der Basis von direkt angetriebenen Tragrollen
Um die bisherigen Restriktionen bezüglich der Anlagenlänge und des Förderstroms von Gurtförderanlagen zu erweitern, wird ein Antriebskonzept mittels angetriebener Tragrollen entwickelt. Hierbei wird neben der Machbarkeit aus mechanischer Sicht ein Schwerpunkt auf das Steuerungskonzept zur intelligenten Vernetzung von mehreren hundert Antrieben gelegt.
Förderung durch AIF, IFL

SFB 653 – K1: Dispensierte Fasern zur bauteilinhärenten Energieübertragung und optischen Signalkopplung
Der Forschungsschwerpunkt liegt auf der Entwicklung einer flexiblen Aufbau- und Verbindungstechnik zur Integration von elektronisch und optisch wirkenden Komponenten in metallische Bauteile.
Förderung durch: DFG

SFB 653 – L2: SOpto-elektronische Integration eines HF-Kommunikationssystems für gentelligente Bauteile
Ziel des Teilprojektes ist es, die gesamte Kommunikationselektronik (Hochfrequenzmodul, Mikrocontroller und Speicher) in das Innere eines Werkstücks zu integrieren. Die Elektronik wird mit der für die signaltragenden elektromagnetischen Wellen als Sende- und Empfangsantenne wirkenden Oberfläche über einen Wellenleiter verbunden. Dadurch wird die Feldeinkopplung in das Hochfrequenzmodul in der schwierigen metallischen Umgebung ermöglicht.
Förderung durch: DFG

PlanOS – Flexo- und Tintenstrahl-Druck von Multimode-Lichtwellenleitern
Wie können Lichtwellenleiter gedruckt werden? Dieser Frage gehen Professoren und junge Wissenschaftler aus Freiburg und Hannover nach. Das Teilprojekt B01 hat die Aufgabe, multimodale Wellenleiter für hohe Lichtleistung mit einer Breite von zehn bis mehreren hundert Mikrometern herzustellen. Dabei werden die Vorteile von zwei Druckverfahren genutzt: der

Flexodruck mit hohem Durchsatz und niedrigen Kosten sowie der Tintenstrahl Druck mit einer großen Variabilität und hoher Auflösung.
Förderung durch: DFG – Transregio TRR123

PlanOS – Optodisches Bonden elektro-optischer integrierter Schaltkreise auf Foliensubstraten
Wenn man sich eine Folie mit optischen Sensoren für Temperatur, Druck und Feuchtigkeit vorstellt, dann müssen diese Sensoren zum einen in die Folie integriert und zum anderen mit der Außenwelt verbunden werden. In diesem Projekt wird erforscht, wie die Positionierung und Kontaktierung von Sensoren bei temperaturempfindlichen Kunststofffolien realisiert werden kann. Dabei kommen UV- härtende Klebstoffe sowie eutektisches Bonden zum Einsatz, um Metallschichten bei niedriger Temperatur miteinander zu verbinden.
Förderung durch: DFG – Transregio TRR123

Aufbau des Einstein-Elevators
Im Rahmen des Aufbaus der Forschungseinrichtung Hannover Institut für Technologie (HITec) werden drei Großgeräte aufgebaut. Diese sind eine Atomfontäne, eine Faserziehanlage und der Einstein-Elevator. Die Auslegung, die Konstruktion und der Aufbau des Großgerätes werden in Zusammenarbeit mit dem Centre for Quantum Engineering and Space-Time Research (QUEST) durch das Institut für Transport- und Automatisierungstechnik (ITA) durchgeföhrt.
Förderung durch: DFG

Optaver – Optische Aufbau- und Verbindungstechnik für baugruppenintegrierte Bussysteme
Der Inhalt des Teilprojektes ist das Konditionieren von flexiblen Substraten mittels Flexodruck zum Auftrag optischer Wellenleiter. Diese Lichtwellenleiter werden in photonischen Bus-Systemen eingesetzt, um eine neuartige optische Verbindungstechnik zu realisieren. Der Schwerpunkt der Forschungsarbeiten am ITA besteht in der Erforschung der drucktechnischen Fluidodynamik, welche einen wesentlichen Einfluss auf die Qualität und Auflösung der Druckergebnisse hat.
Förderung durch: DFG, Forschergruppe

Vernetzte, kognitive Produktionssysteme (netkoPs)
Im Projekt netkoPs werden Produktions- und Transporteinheiten innerhalb eines Produktions- systems intelligent und dezentral vernetzt, um eine Selbstorganisation der einzelnen Produktionseinheiten und Produkte zu ermöglichen. Ein Beitrag zum Zukunftsprojekt Industrie 4.0
Förderung durch: BMBF

LaPOF - Laseraktive Polymeroptische Fasern
Das Projekt befasst sich mit dem Design, der Produktion und Charakterisierung von laseraktiven Polymerfasern. Der Fokus des ITA liegt auf der Extrusion derartiger Fasern

Förderung: EFRE - Europäischer Fonds für regionale Entwicklung

Tailored Light „Räumlich, zeitlich und spektral maßgeschneidertes Licht für Anwendungen“
Das ITA erforscht intelligente photoelektrische Oberflächen aus lichtemittierenden Modulen. Niedersächsisches Promotionsprogramm

Mit uns digital!
Im Rahmen des Mittelstand 4.0-Kompetenzentrums am PZH bietet das ITA interessierten Vertretern aus der Wirtschaft Einblick in die kognitive Intralogistik und die intelligente Betriebsdatenerfassung mittels RFID. In den zweitägigen Schulungen werden Hintergrundwissen und technisches Verständnis vermittelt, sowie Potentiale und Anwendungsbereiche der zukunftsweisenden Technologien aufgezeigt.
Förderung durch: BMWi

RETURN - Aufbau einer Kreislaufwirtschaft für Stahlseilfördergurte durch eine ressourcenreine Auftrennung
Das Forschungsvorhaben beinhaltet experimentelle Untersuchungen in Bezug auf die Rückgewinnung der Rohstoffe und deren Rückführung in die Gummiindustrie. Es sollen hiermit die Verschwendung von Rohstoffen sowie der CO₂-Ausstoß infolge der Fördergurtverbrennung verhindert und eine sinnvolle Alternative der Fördergurtentsorgung geschaffen werden.
Förderung durch: DBU

Veröffentlichungen

Beiträge in Büchern (reviewed)

Eilert, B.; Dohrmann, L.; Podszus, F.; Kleinert, S.; Overmeyer, L. (2016):
Intelligente Flurförderzeuge durch die Implementierung kognitiver Systeme, In: Vogel-Heuser, B., Bauernhansl, T. und Hompel, M. ten (Hg.):Handbuch Industrie 4.0: Produktion, Automatisierung und Logistik, Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg 2016, S. 1–32, ISBN: 978-3-662-45537-1.

Gieseke, M.; Albrecht, D.; Nölke, C.; Kaierle, S.; Suttmann, O.; Overmeyer, L. (2016):
Laserbasierte Technologien, 3D-Druck beleuchtet: Additive Manufacturing auf dem Weg in die Anwendung, Berlin, Heidelberg, Springer Berlin Heidelberg, 132

Overmeyer, L.; Dohrmann, L.; Eilert, B.; Kleinert, S.; Podszus, F. (2016):
Intelligente Flurförderzeuge durch die Implementierung kognitiver Systeme, In: Vogel-Heuser, B., Bauernhansl, T. und Hompel, M. ten (Hrsg.): Handbuch Industrie 4.0 Bd. 3: Logistik, Springer Vieweg, Berlin, Heidelberg, 2016, S. 87 - 118, ISBN: 978-3-662-53252-2. DOI:10.1007/978-3-662-53251-5

Sohrt, S.; Heinke, A.; Shchekutin, N.; Eilert, B.; Overmeyer, L.; Krühn, T. (2016):
Kleinskalige, cyber-physische Fördertechnik, In: Vogel-Heuser, B., Bauernhansl, T. und Hompel, M. ten (Hrsg.): Handbuch Industrie 4.0: Produktion, Automatisierung und Logistik, Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg 2016, S. 1–25, ISBN: 978-3-662-45537-1. DOI:10.1007/978-3-662-45537-1_4-1

Beiträge in Zeitschriften/Aufsätze

Bovatssek, J.; Patel, R.; von Witzendorff, P.; Bordina, A.; Suttmann, O.; Overmeyer, L. (2016):
Pulse Tailoring with UV Laser Source Improves Throughput and Quality for High-Density Packaging Glass Interposer Drilling, Proc. 17th International Symposium on Laser Precision Manufacturing

Heitzmann, P.; Froböse, T.; Overmeyer, L.; Wakatsuki, A. (2016):
Optimierung von Textil-Fördergurtverbindungen mittels Finite Elemente Methode (FEM) Optimization of textile conveyor belt splices using Finite Element Method (FEM) , Logistics Journal, Volume 2016, Oktober 2016, Open Access. DOI:10.2195/lj_Proc_heitzmann_de_201610_01

Hötte, D. (2016):
Längere Förderstrecken dank antreibender Tragrollen, phi – Produktionstechnik Hannover informiert, 9/2016.

Kleinert, S.; Overmeyer, L (2016):
Sensorintegration in Flurförderzeugreifen, Temperatur- und Belastungsüberwachung in SE-Reifen, 11. Hamburger Staplertagung, Forschungskatalog Flurförderzeuge, Helmut-Schmidt-Universität, Hamburg, S. 5 - 6; ISBN:978-3-86818-084-8.

Kleinert, S.; Overmeyer, L. (2016):
Sensorintegration in Flurförderzeugreifen, Temperatur- und Belastungsüberwachung in SE-Reifen, Hebezeuge Fördermittel, Technische Logistik München: HUSS-MEDIEN GmbH, S.29. ISSN: 0017-9442 A 06792.

Kleinert, S.; Overmeyer, L. (2016):
Drahtlose Temperatur- und Belastungsmessung in Flurförderzeugreifen, 11. Hamburger Staplertagung, Forschungskatalog Flurförderzeuge, Hamburg: Helmut-Schmidt-Universität, S. 113 – 124; ISBN:978-3-86818-084-8.

Kleinert, S.; Overmeyer, L. (2016):
Integrierte drahtlose Sensorsysteme für Flurförderzeugreifen, Logistics Journal, Volume 2016, 27 May 2016, Open Access DOI:10.2195/lj_Proc_kleinert_de_201605_01

Kleinert, S.; Overmeyer, L. (2016):
Kontaktlose Temperatur- und Belastungsmessung

in Vollgummireifen, Logistics Journal, Volume 2016, Oktober 2016, Open Access. DOI:10.2195/lj_Proc_kleinert_de_201610_01

Pohl, L.; von Witzendorff, P.; Chatzizyrlı, E.; Suttmann, O.; Overmeyer, L. (2016):
Experimental and numerical study on laser welding of glass using a CO₂ laser and glass fiber as filler material, Proc. 35th International Congress On Applications Of Lasers & Electro-Optics (ICALEO)

Radosavac, M. (2016):
Lineardirektantrieb für Gurtförderer, phi – Produktionstechnik Hannover informiert, 12/2016 , ISSN 2198-1922

Radosavac, M.; Overmeyer, L. (2016):
Entwicklung eines Lineardirektantriebs für Transportbänder, Logistics Journal, Volume 2016, 27 May 2016, Open Access. DOI:10.2195/lj_Proc_radosavac_de_201605_01

Radosavac, M.; Overmeyer, L. (2016):
Zugkräfte am laufenden Band, Hebezeuge Fördermittel, 11/2016, S. 38 – 41, Berlin: HUSS-MEDIEN GmbH. ISSN 0017-9442

Radosavac, M.; Overmeyer, L. (2016):
Development of a Hybrid Linear Motor for Conveyor Belts, In: Tagungsband AST – Symposium on Automated Systems and Technologies, Berichte aus dem ITA, Band 4/2016, PZH Verlag, Garbsen, 2016, S. 57-66 ISSN 1864-9122

Shchekutin, N.; Zobnin, S.; Overmeyer, L.; Shkodyrev, V. (2016):
Mathematical methods for the configuration of transportation systems with a focus on continuous and modular matrix conveyors, Logistics Journal, Volume 2016, 27 May 2016, Open Access. DOI:10.2195/lj_Proc_shchekutin_de_201605_01

von der Ahe, C.; Overmeyer, L. (2016):
Schadensdetektion an Rohrleitungen mittels Zeitbereichsreflektometrie, Logistics Journal, Volume 2016, 27 May 2016, Open Access. DOI:10.2195/lj_Proc_vonderahe_de_201605_01

Zeitschriften/Aufsätze (reviewed)

Bollgruen, P; Gleissner, U.; Wolfer, T.; Megnin, C.; Mager, D.; Overmeyer, L.; Korvink, J. G.; Hanemann, T. (2016):
Ink-jet printed fluorescent materials as light sources for planar optical waveguides on polymer foils, Optical Engineering 55 (10), 107107, SPIE DOI:10.1117/1.OE.55.10.107107

Hoffmann, G.-A.; Reitberger, T.; Franke, J.; Overmeyer, L. (2016):
Conditioning of Surface Energy and Spray Application of Optical Waveguides for Integrated Intelligent Systems, Procedia Technology, Volume 26, 2016, S. 169–176 DOI:10.1016/j.protcy.2016.08.023

Krühn, T.; Sohrt, S.; Overmeyer, L. (2016):
Mechanical feasibility and decentralized control algorithms of small-scale, multidirectional transport modules, Logistics Research,December 2016, 9:16, Springer Berlin Heidelberg. DOI:10.1007/s12159-016-0143-x

Plat, K.; von Witzendorff, P.; Suttmann, O.; Overmeyer, L. (2016):
Process strategy for drilling of chemically strengthened glass with picosecond laser radiation, Journal of Laser Applications ,Volume 28, Issue 2, May 2016, Article number 022201. DOI:10.2351/1.4944508

Pohl, L.; von Witzendorff, P.; Chatzizyrlı, E.; Suttmann, O.; Overmeyer, L. (2016):
CO₂ laser welding of glass: numerical simulation and experimental study, Int. J. Adv. Manuf. Tech., 1–7 DOI:10.1007/s00170-016-9314-9

Wang, Y.; Overmeyer, L. (2016):
Chip-Level Packaging of Edge-Emitting Laser Diode onto Low-Cost Transparent Polymer Substrates using Optodic Bonding, IEEE Transactions on Components, Packaging and Manufacturing Technology, Vol.6 , No. 5, pp. 667-674 DOI:10.1109/TCPMT.2016.2543028

Wolfer, T.; Bollgruen, P; Mager, D.; Overmeyer, L.; Korvink, J. G. (2016):
Printing and preparation of integrated optical waveguides for optronic sensor networks, Mechatronics, Oxford: Elsevier, Volume 34, 1 March 2016, Pages 119-127. DOI:10.1016/j.mechatronics.2015.05.004

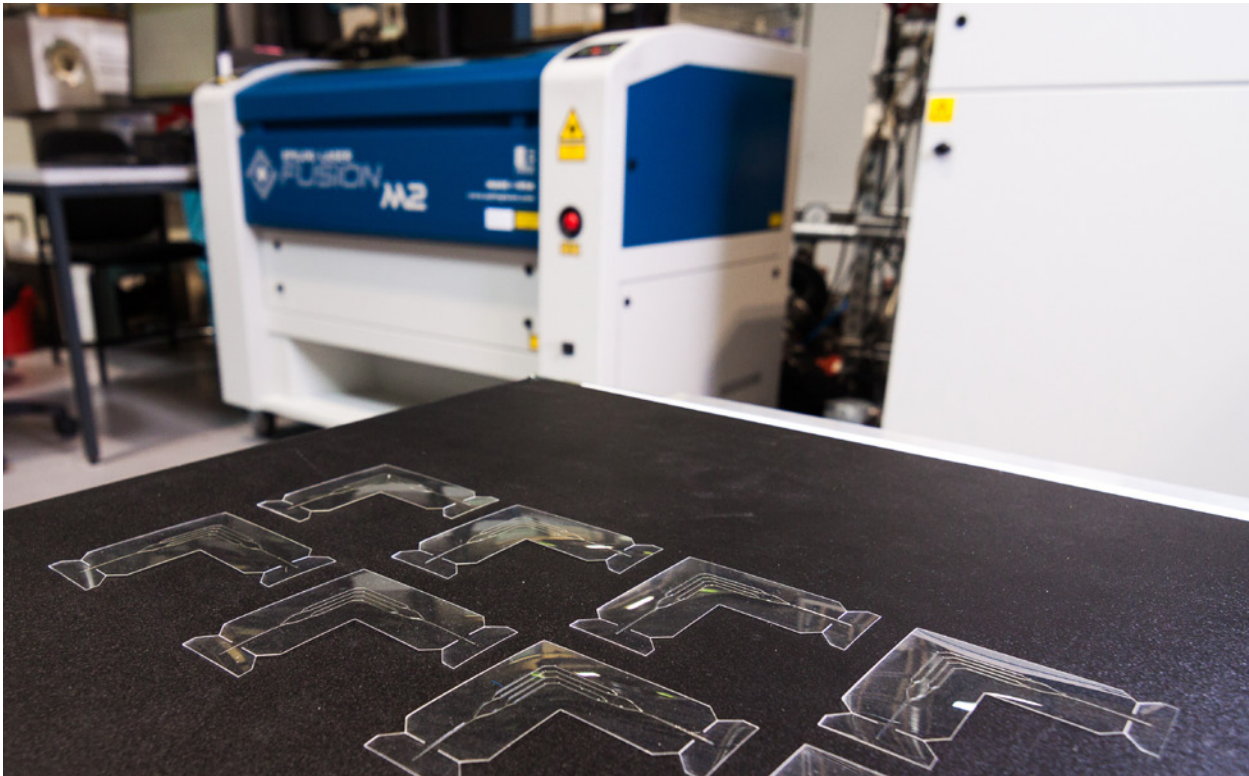
Vorträge

Dikty, S.; Overmeyer, L. (2016):
Polymer Based Planar Optronic Systems, 2nd geo-Q General Assembly, SFB 1128, 22.-23.02.2016, Hannover, Germany.

Overmeyer et al. (2016):
On the way to Polymer Based Planar Optronic Systems, International Conference on Applied Optics and Photonics 2016, Hannover, Germany, 17.-21.05.2016

Konferenz (reviewed)

Dao, Q.H.; Skubacz-Feucht, A.; Lüers, B.; von Witzendorff, P.; von der Ahe, C.; Overmeyer, L.; Geck, B. (2016):
Novel design concept of an optoelectronic integrated RF communication module, 3rd International Conference on System-integrated Intelligence: New Challenges for Product and Production Engineering, SysInt 2016, 13-15 Juni 2016, Paderborn, Procedia Technology Volume 26, S. 245-251. DOI:10.1016/j.protcy.2016.08.033



Folien mit aufgedruckten Lichtwellenleitern: die neue Laserschneidanlage erlaubt die Konfektionierung.

Foto: Leo Menzel

Hachicha, B.; Overmeyer, L. (2016): Investigation on aging of metallic surface integrated micro-POFs, In: Elsevier Procedia Technology 3rd International Conference on System- Integrated Intelligence: New Challenges for Product and Production Engineering, SysInt 2016, June 13th-15th, Paderborn, Germany, 2016, S. 413-418.
DOI:10.1016/j.protcy.2016.08.053

Von Witzendorff, P.; Bordin, A.; Suttmann, O.; Patel, R.; Bovatsek, J.; Overmeyer, L. (2016): Laser ablation of borosilicate glass with high power shaped UV nanosecond laser pulses , Proc. SPIE 9735, Laser Applications in Microelectronic and Optoelectronic Manufacturing (LAMOM) XXI, 97350J
DOI:10.1117/12.2209313

Wang, Y.; Yang, X.; Overmeyer, L. (2016): Simulative Investigations of the Mechanical Reliability of the Flexible Optoelectronic Packaging Using Optodic Bonding, 66th Electronic Components and Technology Conference (ECTC), 06.2016, IEEE, Las Vegas.
DOI:10.1109/ECTC.2016.216

Zaremba, D.; Heitzmann, P.; Overmeyer, L.; Hillerns, L.; Hassel, T. (2016): Automatable splicing method for steel cord conveyor belts – Evaluation of water jetting as a preparation process, MIT 2016 – 14th International Conference on Management and

Innovative Technologies Laboratory for Alternative Technologies, University of Ljubljana, Slovenia Centre for Research in Innovation Management, University of Brighton, UK Fiesa, Slovenia, S. 1-7.

Konferenz

Bollgruen, P.; Wolfer, T.; Mager, D.; Overmeyer, L.; Korvink, J. (2016): Ink-jet printed Optical Taper Structures for Planar Optronic Systems, DGaO Jahrestagung 2016 Deutsche Gesellschaft für angewandte Optik (DGaO) Mai 2016 Hannover ISSN: 1614-8436 .

Dudko, U; von der Ahe, C.; Overmeyer, L. (2016): Research on the Power Supply of an Integrated Communication Module for a Gentelligent Component , In: Tagungsband AST – Symposium on Automated Systems and Technologies, Berichte aus dem ITA, Band 4/2016, PZH Verlag, Garbsen, 2016, S. 11-20.
ISSN: 1864-9122

Hachicha, B.; Overmeyer, L. (2016): Functionalization of UV-curing adhesives for surface-integrated micro-polymer optical fibers , SPIE: Photonic West. Integrated Optics: Devices, Materials, and Technologies XX, San Francisco, California, USA: 3-18.02.2016, Vol. 9750, No. 17.
DOI:10.1117/12.2212772

Heitzmann, P.; Froböse, T. ; Overmeyer, L.; Wakatsuki, A (2016): Optimierung von Textil-Fördergurtverbindungen mittels Finite Elemente Methode (FEM), 12. Fachkolloquium Logistik der Wissenschaftlichen Gesellschaft für Technische Logistik (WGTL), S. 29- 36, Stuttgart: Institut für Fördertechnik und Logistik (IFT).

Heitzmann, P.; Overmeyer, L.; Wakatsuki, A. (2016): Ermittlung der Materialparameter zur Optimierung von Textil-Fördergurtverbindungen mittels FEM, 21. Fachtagung Schüttgut, Technische Universität München, S. 17 - 24.

Hoffmann, G.-A.; Reitberger, T.; Lorenz, L.; Wolter, K.-J.; Franke, J.; Overmeyer, L. (2016): Combination of Flexographic and Aerosol Jet Printing for Integrated Polymer Optical Step Index Waveguides, Proceedings of 117th Annual Meeting of the DGaO, Deutsche Gesellschaft für angewandte Optik (DGaO). ISSN: 1614-8436

Hoffmann, G.-A.; Wolfer, T.; Suttmann, O.; Overmeyer, L. (2016): Conditioning of Flexible Substrates for Polymer Optical Waveguides with Laser Structured Printing Forms, IEEE Photonics Conference (IPC), 29th Annual Conference of the IEEE Photonics Society Kona (Big Island, Hawaii)

Kleinert, S.; Overmeyer, L. (2016): Kontaktlose Temperatur- und Belastungsmessung in Vollgummireifen, 12. Fachkolloquium Logistik der Wissenschaftlichen Gesellschaft für Technische Logistik (WGTL), S. 233 - 240, Stuttgart: Institut für Fördertechnik und Logistik (IFT).

Pohl, L.; von Witzendorff, P.; Chatzizyrl, E.; Suttmann, O.; Overmeyer, L. (2016): Experimental and numerical study on lasser welding of glass using a CO2 laser and glass fiber as filler material, International Congress on Applications of Lasers and Electro Optics (ICALEO), 16.-20. Oktober, San Diego.

Reitberger, T.; Hoffmann, G.-A.; Lorenz, L.; Wolter, K.-J.; Overmeyer, L.; Franke, J. (2016): Integration of Polymer Optical Waveguides by Using Flexographic and Aerosol Jet Printing , 12th International Congress Molded Interconnect Devices (MID) IEEE Xplore. DOI:10.1109/ICMID.2016.7738933

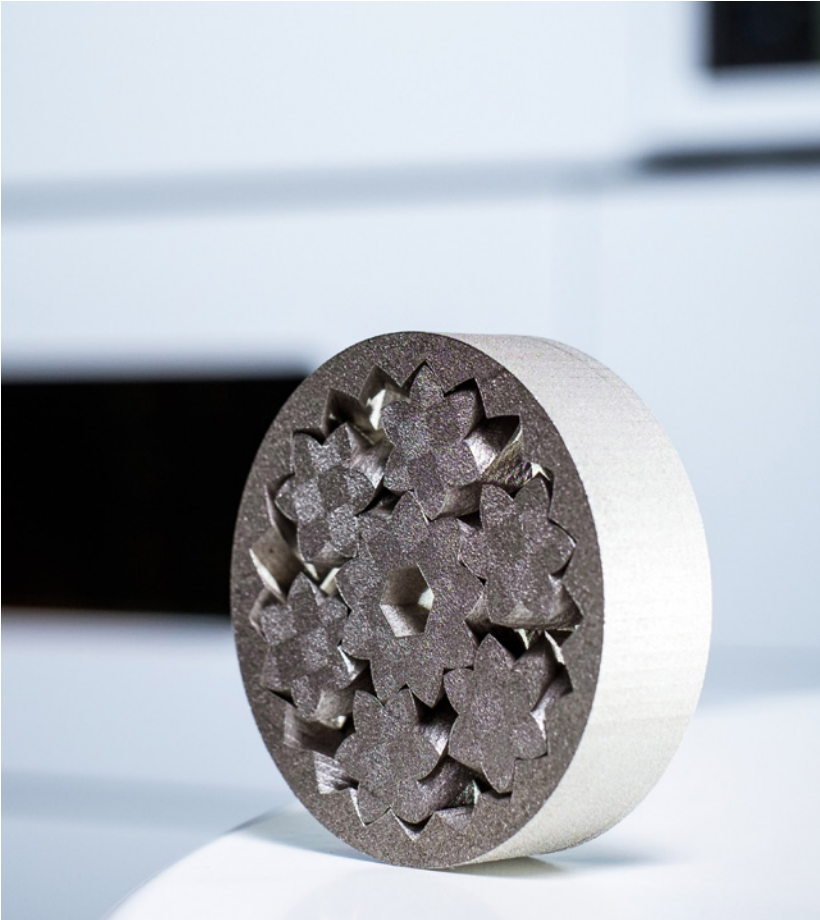
Reitberger, T.; Hoffmann, G.-A.; Wolfer, T.; Overmeyer, L.; Franke, J. (2016): Printing Polymer Optical Waveguides on Conditioned Transparent Flexible Foils by Using the Aerosol Jet Technology, SPIE Organic Photonics + Electronics, SPIE Digital Librabry San Diego, Volume 9945, S.99450G-99450G-7
DOI:10.1117/12.2236220

Sohrt, S.; Shchekutin, N.; Overmeyer, L. (2016): Dezentrales Routing in wandlungsfähigen Förderanlagen, Gastvortragsreihe Logistik: Logistik als Arbeitsfeld der Zukunft, Magdeburg: Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und –automatisierung, IFF, S. 33-39, ISSN: 2192-1865.

Sohrt, S.; Shchekutin, N.; Overmeyer, L. (2016): Steuerung von kleinskaligen Fördermodulen, Tagungsband 12. Fachkolloquium Logistik der Wissenschaftlichen Gesellschaft für Technische Logistik (WGTL), S. 81-88, Stuttgart: Institut für Fördertechnik und Logistik (IFT).

Stichweh, H.; Theßeling, M.; Sohrt, S.; Heinke, A.; Overmeyer, L. (2016): Intelligent routen, fördern und verteilen: Die Conveyor Matrix für die kognitive Produktion der Zukunft, Tagungsband zum 25. Deutschen Materialfluss-Kongress, S. 127 - 142, VDI-Verlag, Düsseldorf. ISSN 0083-5560

Von Witzendorff, P.; Kaierle, S.; Suttmann, O.; Overmeyer, L. (2016): Monitoring of solidification crack propagation mechanism in pulsed laser welding of 6082 aluminum, Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering, Volume 9741, 2016, Article number 97410H.
DOI:10.1117/12.2209630



Additiv hergestelltes Planetengetriebe: die neue SLM-Anlage ermöglicht die hochpräzise Verarbeitung von verschiedenen Metallen.

Foto: Leo Menzel

Wang, Y.; Gauch, M.; Ristau, D.; Overmeyer, L. (2016): Fine-Pitch Chip-on-Flex Packaging of Optoelectronic Devices using Low Temperature Optodic Bonding, 2016 Pan Pacific Microelectronics Symposium (Pan Pacific), 25-28 Jan. 2016 Big Island, HI, S. 1-9, IEEE
DOI:10.1109/PanPacific.2016.7428418

Wang, Y.; Wolfer, T.; Lange, A.; Overmeyer, L. (2016): Optical Coupling of Bare Optoelectronic Components and Flexographically Printed Polymer Waveguide in Planar Optronic Systems, Proc. SPIE 9891, Silicon Photonics and Photonic Integrated Circuits V, 989103
DOI:10.1117/12.2227340

Wolfer, T.; Wang, Y.; Overmeyer, L. (2016): Flexographic printing of multimode waveguides and optodic bonding of laser diodes for integrated polymer optical sensor systems, DGaO Jahrestagung 2016 Mai 2016 Deutsche Gesellschaft für angewandte Optik (DGaO) Hannover

Wesentliche Neuanschaffungen

- Prüfstand Driven Idler
- 3D-Metall-Drucker
- Laserschneidanlage
- Erweiterung optischer Messplatz



Foto: Christian Wyrwa

Professor Annika Raatz, Institutsleiterin

Geschichte

Im September 2013 ist mit der Berufung von Annika Raatz zur Professorin auch das Institut für Montagetechnik (match) gegründet worden. Am match werden seitdem zukunftsweisen- de Ideen für die automatisierte und robotergestützte Montage und Handhabung in der Produktion verfolgt. Als essenzieller Bestandteil der Wertschöpfungskette komplettiert die durch das match repräsentierte Montagetechnik die am PZH abgebil- dete Prozesskette der Produktionstechnik. Im Juli 2016 wurde mit der Antrittsvorlesung von Prof. Raatz die Tradition der Antrittsvorlesungen an der Leibnitz Universität wieder aufge- nommen. Unter dem Titel „Zwischen Mensch und Maschine – mein match“ stellte Annika Raatz sich und ihre Forschungs- schwerpunkte als neuen Bestandteil der Leibniz Universität vor.

Aktuelle Themen

KOLLABORATIVE MONTAGE / Ein Ziel der Mensch-Roboter-Kollaboration ist es, den Menschen bei monotonen oder schweren Arbeiten zu unterstützen, damit dieser bei sei- ner täglichen Arbeit entlastet wird und so seine Fähigkeiten bedarfsgerechter einsetzen kann. Um dieses Ziel zu erreichen, arbeiten die Mitarbeiter des match an der Integration von Robotern in manuelle Montageprozesse. So werden kollabora- tive Montagesysteme geschaffen (KMS), bei denen Mensch und Roboter in einem Arbeitsraum nicht nur sicher nebeneinander, sondern auch miteinander agieren können. In Kooperationen mit dem Institut für Fabrikanlagen und Logistik werden dazu bestehende Potenziale für KMS ermittelt und eine Gestal- tungsmethodik entwickelt, die es insbesondere kleinen und mittleren Unternehmen erlaubt, entsprechende Arbeitsplätze in ihre Produktion zu integrieren. Der Fokus liegt hier auf einer ganzheitlichen Betrachtung, bei der neben den techni- schen Faktoren, wie beispielsweise der Mitarbeitersicherheit, auch nichttechnische Faktoren, wie die Mitarbeiterakzeptanz,

berücksichtigt werden. Innerhalb des vom BMBF geförderten Projektes „SafeMate“ werden dazu in Zusammenarbeit mit neun Unternehmen KMS umgesetzt und direkt in die beste- hende Produktion implementiert. Des Weiteren werden Schu- lungen für ein Demonstrations- und Lernzentrum entwickelt, die interessierte Unternehmen Hilfestellungen bei der Umset- zung von KMS geben. Die dafür benötigte Infrastruktur wird darüber hinaus auch für Machbarkeitsstudien verwendet, die es insbesondere kleinen und mittelständischen Unternehmen er- laubt neue Umsetzungskonzepte entkoppelt von der Serienpro- duktion zu erproben. Eine erste Schulung, in der die Mensch- Roboter-Kollaboration bereits als Thema enthalten ist, ist in Zusammenarbeit mit dem IFA unter dem Schirm des am PZH ansässigen Kompetenzzentrums „mit uns digital!“ entstanden.

SOFT ROBOTICS / Einen weiteren Forschungsschwerpunkt am match bildet die sogenannte Soft (Material) Robotics. Softe Roboter – das sind robotische und mechatronische Systeme aus weichen Materialien wie Silikonen oder anderen Polymer- werkstoffen, die gegenüber konventionellen Robotersystemen

ein höheres Maß an Anpassungsfähigkeit, Flexibilität und nicht zuletzt Sicherheit versprechen. Die Nachgiebigkeit und Ver- formbarkeit der Struktur sind dabei oberstes Gebot, weil diese den Systemen inhärente Sicherheit verleihen. Begünstigt, wenn nicht sogar erst ermöglicht, wurde die Entstehung der Soft Robotics von technischen Fortschritten in der Entwicklung flexibler elektronischer und mechatronischer Komponenten. So hat beispielsweise die Verwendung von hochflexiblen Sensoren zur Erfassung von Dehnungen oder Drücken völlig neue Mög- lichkeiten hinsichtlich des Systemdesigns entstehen lassen. Am match beschäftigen sich die Mitarbeiter u. a. mit dem Design und der Modellierung einer neuen Generation von Robotern mit weichen pneumatischen Aktoren. Im Gegensatz zu ihren Vorgängern, den pneumatischen Muskeln, kommen diese voll- kommen ohne harte Materialien aus. Eine Hürde in der Soft Robotics im Allgemeinen ist das Fehlen von standardisierten Entwurfs- und Modellierungsmethodiken, sodass die Forschung zumeist eher experimenteller Natur ist. Die derzeit am match laufenden Forschungsarbeiten haben daher insbesondere die Systematisierung und Vereinheitlichung des Entwurfs- und Mo- dellierungsprozesses von soft-robotischen Systemen zum Ziel.

HANDHABUNGS- UND STEUERUNGSTECHNIK / Ein wesentli- cher Bestandteil der automatisierten Montage ist die Handha- bungs- und Steuerungstechnik, die am match im Rahmen un- terschiedlicher Forschungs- und Industrieprojekte untersucht wird. Im vom BMBF geförderten Projekt Forschungscampus Open Hybrid LabFactory: ProVorPlus (Funktionsintegrierte Prozess- technologie zur Vorkonfektionierung und Bauteilherstellung von FVK-Metall-Hybriden) wird ein Verfahren erforscht, mit dem zukünftig Fasergewebestrukturen in Großserie für die Automo- bilindustrie produziert werden können. Die mit den Verbund- partnern angestrebte Prozessroute umfasst sowohl etablierte Composite Verarbeitungstechnologien, wie beispielsweise das Thermoformen der Fasergewebe, als auch Spritzgussverfahren, um metallische Anschlüsselemente und Versteifungsrippen in das Bauteil integrieren zu können. Neben der eigentlichen Bau- teilherstellung ist auch die Handhabung der Composite Werkstof- fe weiterhin eine Herausforderung. Das formlabile Verhalten der Fasergewebe erschwert ein automatisiertes Greifen durch einen Roboter sowie die formdefinierte Ablage in einem Werkzeug.

Ermöglichen soll dies in einem ersten Schritt ein kombinierter Vorform/Umformschritt, in dem das Fasergewebe direkt auf ein Umformwerkzeug drapiert und anschließend in die gewünschte Endkontur verpresst wird. Ziel dieses Verarbeitungsprozesses ist es, Degenerationsstellen mit z. B. Faserrissen, Falten im Textil oder Delamination zu vermeiden und die Fertigungszeit auf ein wirtschaftliches Maß zu reduzieren. In einem zweiten Verarbei- tungsschritt wird das entstandene Halbzeug durch einen weite- ren Robotergreifer entnommen und partiell wiedererwärmt. Je- doch findet die Wiedererwärmung nur in jenen Bereichen statt, in denen anschließend Spritzgussplastifikat zur Steigerung der Bauteilintegrität in Form von beispielsweise Versteifungsrippen hinzugefügt wird. Dadurch soll es zukünftig möglich sein, kom- plexe Fahrzeugkarosseriebauteile mit ähnlichen Festigkeiten wie Stahl, aber einem Bruchteil des Gewichts effizient herzustellen. Im Rahmen des vom Land Niedersachsen geförderten For- schungsprojektes „Generative Fertigung im Bauwesen“ forscht das match mit fünf weiteren Instituten der TU Braunschweig und der TU Clausthal an einem Verfahren zur roboterbasier- ten Herstellung geometrisch komplexer Betonbauteile. Dabei wird auf Basis der Betonspritztechnologie, welche aus dem Tunnelbau bekannt ist, ein schalungsloses Herstellungsverfah- ren entwickelt. In der automatisierten Fertigungszelle, welche am Institut für Tragwerksentwurf in Braunschweig aufgebaut wurde, arbeiten zwei Roboter kooperativ an einem Bauteil. Der erste Roboter führt das Spritzwerkzeug und der zweite Robo- ter führt die Gegenschalung, welche die Aushärteposition des Betons bestimmt. Die Wissenschaftler am match entwickeln eine Routine für die Bewegungserzeugung der Roboter, welche auf Grundlage der CAD-Daten des Betonbauteils erstellt wird und die mit der durch externe Messsysteme im Prozess erfass- ten realen Bauteilgeometrie abgeglichen wird. Die Herausfor- derung liegt hierbei darin, die Bahnplanung in Abhängigkeit zeitlich veränderlicher Materialeigenschaften (z. B. dem Erstar- rungsverhalten des Betons) zu erzeugen sowie Korrekturen aus der Echtzeitüberwachung des gesamten Prozesses mit einflie- ßen zu lassen. Das Ziel ist, ein beliebiges Betonbauteil vollau- tomatisiert mit den Informationen der CAD-Daten und der Online-Daten des Prozesses in der Fertigungszelle zu erstellen. Im Bereich „Unteraktuierte mechatronische Systeme“ werden Montagesysteme erforscht, die weniger Stellantriebe als Bewe-

gungsfreiheiten besitzen. Ein Beispiel ist die parallel-kinematische delta-Roboterstruktur mit drei Stellantrieben, an deren Endeffektor eine Handachsstruktur mit passiven Drehgelenken angebracht ist. Die Steuerung der passiven Drehgelenke wird durch die sogenannte Trägheitskopplung realisiert. Hierfür müssen die vorhandenen Stellantriebe die Handachsstruktur derart beschleunigen, dass die gewünschte Bewegung infolge der Trägheit der daran passiv angebundenen Strukturkomponenten hervorgerufen wird. Der grundlegende Gedanke ist, u.a. den konstruktiven Aufwand sowie die Kosten einer konventionellen vollständigen Aktuierung gleichwertiger Systeme zu umgehen. Zwei Forschungsthemen sind hierbei die aufgabenorientierte Synthese der unteraktuierten Strukturen sowie die Regelung des typischerweise stark nichtlinearen Systemverhaltens.

PRÄZISIONSMONTAGE Die Fragestellung, wie Bauteile exakt zueinander positioniert und zuverlässig fixiert werden können, beschäftigt die Wissenschaftler des match. Eine solche Präzisionsmontage ist beispielsweise bei optischen Sensoren, bei denen einzelne Pixel exakt ausgerichtet werden müssen, oder bei empfindlichen medizintechnischen Komponenten erforderlich. Dabei sind die Anforderungen an die Montagegenauigkeit so hoch, dass die Aufgaben nicht ohne maschinelle Unterstützung durchgeführt werden können. Das match befasst sich daher mit der Entwicklung von Gerätetechnik für die Präzisionsmontage: Spezielle Greifer, hochgenaue Handhabungsgeräte und Messkonzepte werden prozessspezifisch gestaltet und aufgebaut. Für eine hochgenaue Montage ist jedoch nicht nur eine präzise Gerätetechnik erforderlich. Auch der Montageprozess muss an das Produkt optimal angepasst werden. Dabei untersucht das match nicht nur einzelne Teilprozesse, sondern analysiert auch deren Wechselwirkungen und die indirekten Auswirkungen auf das Montageergebnis. Die Erkenntnisse daraus werden zur optimalen Gestaltung des gesamten Montageprozesses genutzt. Ein Teilprozess, der oft im Fokus der Montageprozessentwicklung steht, ist das automatisierte Kleben. Grundsätzlich eignet sich das Kleben für viele Mikro- und Präzisionsmontageaufgaben, die Voraussetzung ist jedoch eine robuste und präzise Prozessführung. Andernfalls können zum Beispiel Spannungen durch Klebstoffschrunpf zum Verzug der Bauteile und letztendlich zu defekten Produkten oder hohen Montageungenauigkeiten führen. Durch die ganzheitliche Betrachtung können Produkt, Prozess und Gerätetechnik optimal aufeinander abgestimmt und solche Probleme frühzeitig erkannt und vermieden werden. Der Forschungsschwerpunkt wird derzeit stark ausgebaut. Im vergangenen Jahr wurde ein klimatisierter Montageraum in Betrieb genommen, in dem in reinraumähnlicher Umgebung Montageprozesse durchgeführt werden können. Im Frühjahr 2017

erhält das match eine von der DFG geförderte flexible Präzisionsmontagezelle. An dieser Maschine werden in Zukunft Geräte, Prozesse und Automatisierungsstrategien für die Montage mit einer Genauigkeit von wenigen Mikrometern entwickelt.

Lehre

Gute Lehre braucht Zeit, Geduld und vor allem gute Ideen. Auch nach nunmehr drei Jahren ist das Lehrportfolio des match weiter im Aufbau. Die neuen Labore des letzten Jahres „Bionische Prinzipien in der Montagetechnik“, „Roboterprogrammierung“ und „Montagesimulation“ werden von den Studierenden gut angenommen. Auf Basis des studentischen Feedbacks gestaltete das match einige Teile dieser Veranstaltungen neu und ergänzte häufig gewünschte Lehrinhalte. Das englischsprachige Mechatronikprojekt, welches das match seit drei Jahren in Kooperation mit dem Fachsprachenzentrum (FSZ) durchführt, ist nun der Testphase entwachsen. Durch eine Verdopplung der Kapazitäten konnten dieses Jahr 59 Studierende mit LEGO-Mindstorms einen autonomen Roboter konzipieren, bauen und programmieren. Zudem wurden weitere Lehrinhalte ergänzt, um den interdisziplinären Charakter der Veranstaltung zu stärken. Der Blick in die Zukunft zeigt die weiteren Herausforderungen, denen sich das match im Bereich der Lehre annimmt. Die im letzten Jahr schon als Idee vorgestellte Vorlesung „Roboter-gestützte Montageprozesse“ nimmt Struktur an und deren Inhalte Mensch-Roboter-Kollaboration und Roboter-Roboter-Kooperation, sensorgestützte Montage, Roboterprogrammierung und Montagezellensimulation sollen schon kommendes Jahr im Lehrplan abgebildet werden. Die Umgestaltung der größten Studiengänge der Fakultät (Maschinenbau sowie Produktion und Logistik) bringt mit sich, dass viele Vorlesungen ab nächstem Jahr ein ECTS mehr umfassen. Das match nutzt diese Gelegenheit, um die Vorlesungsinhalte mit aktuellen Forschungsthemen sowie mit verstärkten Praxisübungen zu ergänzen. Im Zuge der Umgestaltung wird ein neues Ingenieurprojekt für die Bachelorstudiengänge der Fakultät erarbeitet. Hierbei lässt das match die Erfahrungen aus dem englischsprachigen Mechatronikprojekt in die Planung mit einfließen. Die erste Durchführung ist für das Wintersemester 2017/2018 geplant.

9 wissenschaftliche Mitarbeiter
2 nichtwissenschaftliche Mitarbeiter
15 studentische Mitarbeiter

match 2016
Institut für Montagetechnik

Leitung
Prof. Dr.-Ing. Annika Raatz

Lehre
3 Diplomarbeiten, 5 Masterarbeiten,
4 Studienarbeiten und 8 Bachelorarbeiten

Aktuelle Forschung

ProVor^{Plus}:
Funktionsintegrierte Prozesstechnologie zur Vorkonfektionierung und Bauteilherstellung von FVK-Metall-Hybriden (BMBF, Forschungscampus Open Hybrid LabFactory)

Generative Fertigung im Bauwesen:
Entwicklung einer robotergestützten Spritztechnologie zur schalungslosen generativen Fertigung komplexer Betonbauteile (NTH-Forschungsgruppe / MWK)

SafeMate:
Einführung sicherer und akzeptierter Kollaboration von Mensch und Maschine in der Montage (BMBF)

Teilprojekt B7 im SPP 1599:
Methodological Development and Design of Electrocaloric Cooling Systems for Electric Vehicle Applications (DFG)

Veröffentlichungen (Auszug)

Beiträge in Zeitschriften/Aufsätze (reviewed)

Blumenthal, P.; Molin, C.; Gebhardt, S.; Raatz, A.: Active electrocaloric demonstrator for direct comparison of PMN-PT bulk and multilayer samples, Ferroelectrics, 497:1, 2016, S. 1-8 (8 Seiten).

Blumenthal, P.; Raatz, A.: Classification of electrocaloric cooling device types, EPL, 115, 2016, 17004 (7 Seiten).

Borchert, G.; Raatz, A.: A new method for combining handling systems with passive orientation devices, CIRP Annals - Manufacturing Technology, Vol. 65/1, 2016, S. 49-52 (4 Seiten).

Busch, J.; Blankemeyer, S.; Raatz, A.; Nyhuis, P.: Implementation and testing of a genetic algorithm for a self-learning and automated parameterisation of an aerodynamic feeding system, Procedia CIRP 44, 2016, S. 79-84 (6 Seiten).

Krebs, D.; Borchert, G.; Raatz, A.: Simulation and Design of an Orientation Mechanism for Assembly Systems, Procedia CIRP 44, 2016, S. 245-250 (6 Seiten).

Neudecker, S.; Bruns, C.; Gerbers, R.; Heyn, J.; Dietrich, F.; Dröder, K.; Raatz, A.; Kloft, H.: A New Robotic Spray Technology for Generative Manufacturing of Complex Concrete Structures Without Formwork, Procedia CIRP 43, 2016, S. 333-338 (6 Seiten).

Wolff, J.; Yan, M.; Schultz, M.; Raatz, A.: Reduction of Disassembly Forces for Detaching Components with Solidified Assembly Connections, Procedia CIRP 44, 2016, S. 79-84 (6 Seiten).

Wesentliche Neuanschaffungen

LaserTracker FARO Vantage

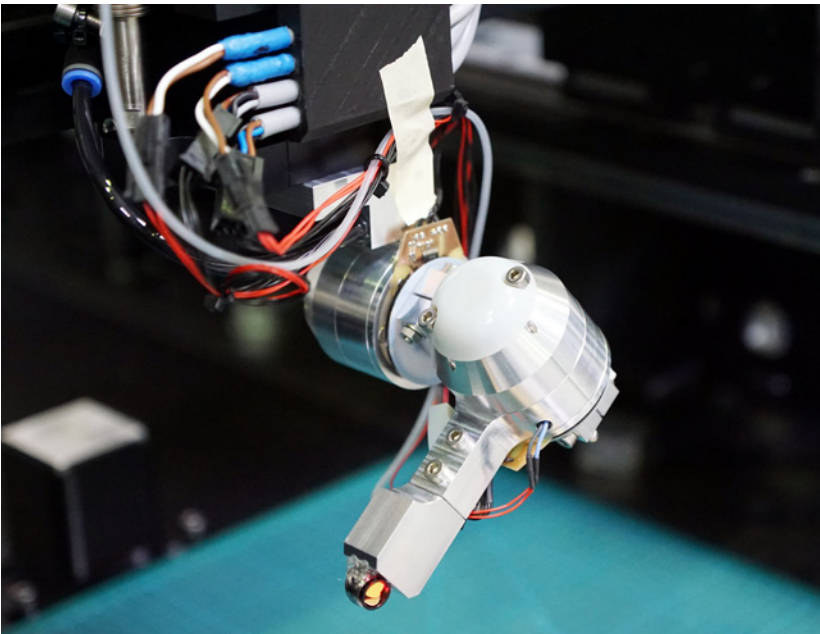
Optisches 3D-Messsystem Faro Array Imager Cobalt 5 MP

Optisches Motion-Tracking-System Optitrack 17W

Klimatisierter Montageraum, 25 m²

Messmikroskop Mahr MM 420

CNC-Fräsmaschine Datron M8 Cube



Messung der Genauigkeit einer passiven Orientierungseinheit

Foto: Gunnar Borchert



Institut für
Werkstoffkunde

Prof. Dr.-Ing. Hans Jürgen Maier



Foto: slivonik.com

Professor Hans Jürgen Maier, Institutsleiter

Geschichte

An der Technischen Hochschule, dem Vorgänger der heutigen Leibniz Universität Hannover, wurde 1905 mit Prof. Nachtweh der erste etatmäßige Professor für spezielle mechanische Technologien, Maschinenzeichnen und landwirtschaftlichen Maschinenbau ernannt – die „speziellen mechanischen Technologien“ entsprächen heute den Gebieten Werkstofftechnik und Materialwissenschaften. Schon damals beschäftigten sich die Mitarbeiter mit Themen wie der Materialprüfung und der Metallurgie. Es dauerte allerdings noch einige Jahrzehnte, bis sich das Institut auf die heutigen Schwerpunkte ausrichtete. Das IW kann somit auf eine gut einhundertjährige Tradition zurückblicken. In diesem Zeitraum wurde das Institut von sechs Direktoren geleitet. Der letzte Wechsel hat im Oktober 2012 stattgefunden, als der inzwischen verstorbene Institutsdirektor Prof. Friedrich-Wilhelm Bach auf eine Niedersachsenprofessur für Werkstofftechnik & Rückbautechnologie berufen wurde. Seit die-

sem Zeitpunkt führt sein Nachfolger Prof. Hans Jürgen Maier, der von der Universität Paderborn an die Leibniz Universität Hannover gewechselt ist, das Institut.

Aktuelle Themen

BIOMEDIZINTECHNIK UND LEICHTBAU / Leichtmetalle wie Magnesium und Aluminium stehen hier im Mittelpunkt der Forschung. Für diese Werkstoffe werden insbesondere verschiedene Gießverfahren sowie die Umformverfahren Walzen und Strangpressen untersucht. Die Gießtechnik umfasst die Legierungsentwicklung von Aluminium- und Magnesium-Legierungen, die Prozessentwicklung sowie die Herstellung von Halbzeugen für die strangpresstechnische Weiterverarbeitung. Neben der Optimierung der mechanischen Kennwerte liegt ein weiterer Schwerpunkt auf der Entwicklung neuer biokompatibler Magnesiumlegierungen und von Magnesiumle-

gierungen mit sensorischen Eigenschaften. Der Einfluss einer Umformung auf die Eigenschaften der Legierungen wird mittels Strangpressen oder Walzen untersucht. In diesem Zusammenhang sind vor allem die mechanischen Eigenschaften sowie die Mikrostruktur und Textur vor und nach der Umformung von Interesse. Seit 2011 steht zudem ein Hochgeschwindigkeitsprüfstand für die Untersuchung der Verformbarkeit von Feinblechen unter hohen Umformgeschwindigkeiten zur Verfügung.

Die Erzeugung maßgeschneiderter Verbundstrukturen und hybrider Werkstoffe, bei denen die positiven Eigenschaften verschiedener Materialien kombiniert werden, gewinnt kontinuierlich an Bedeutung und wird sowohl mittels gießtechnischer Verfahren, zum Beispiel im Druckguss, als auch durch das Verbundstrangpressen untersucht. Neben der Grundlagenforschung werden Themen aus der industrienahen Forschung bearbeitet. Hier sind unter anderem die Entwicklung von Implantaten aus resorbierbaren Magnesiumlegierungen, die Prozessentwicklung für das Magnesium- und Aluminiumstrangpressen oder die werkstoffkundliche Charakterisierung von stranggepressten Bauteilen zu nennen.

FÜGE- UND OBERFLÄCHENTECHNIK / In diesem Bereich liegen die Forschungsschwerpunkte in der werkstoff- und prozesstechnischen Entwicklung neuer Lötverfahren für metallische und metallkeramische Werkstoffverbunde sowie neuer Beschichtungsverfahren zur Herstellung metallischer und keramischer Korrosions- und Verschleißschuttschichten. Die Lötprozesse werden in Vakuumöfen (mit Schnellkühlung zum Härten und Vergüten), in Schutzgasöfen (Kammer- und Durchlauföfen) sowie in Induktions- und Flammlötanlagen durchgeführt.

Als Beschichtungsprozesse werden neben den Verfahren des Auftragslötens insbesondere Verfahren des Thermischen Spritzens (Atmosphärisches Plasma-, Lichtbogen-, Hochgeschwindigkeitsflam- und Kaltgasspritzen) sowie der physikalischen und chemischen Gasphasenabscheidung (engl.: physical/chemical vapour deposition, kurz PVD beziehungsweise CVD)

eingesetzt. Mit diesen Verfahren werden Oberflächen, Randzonen und Werkstoffverbunde (mit definiert eingestellten Grenzflächenübergängen) für unterschiedlichste Anwendungen und Anforderungsprofile hergestellt.

Darüber hinaus können in Urformwerkzeuge applizierte Beschichtungen auf das Bauteil (zum Beispiel Gussbauteil) transplantiert werden, wobei eine Mikrostrukturierung als Positiv/Negativ-Abformung mit übertragen werden kann. Die experimentellen Untersuchungen in den unterschiedlichen Themengebieten werden durch Forschungsbeiträge zur physikalischen Modellierung und Simulation der genannten Prozesse unterstützt.

TECHNOLOGIE DER WERKSTOFFE / Wärmebehandlung und Simulation, Mikrostrukturanalyse, Materialermüdung, mechanische Prüfung sowie Stahlmetallurgie sind die Arbeitsschwerpunkte dieses Bereichs. Im Fokus der Forschungsaktivitäten stehen neben der Mikrostrukturcharakterisierung und Legierungsentwicklung die gesteuerte Wärmebehandlung von metallischen Werkstoffen wie Vergütungsstählen mittels umweltfreundlicher Wasser-Luft-Spraykühlung und deren numerische Abbildung mittels der Finite-Elemente-Methode (FEM).

Die Spraykühlung lässt sich sehr flexibel und vielfältig einsetzen und stellt sicher, dass die Werkstoffe schnell und gleichmäßig abgekühlt werden. Neben industriell weit verbreiteten Werkstoffen stehen Hochtemperatur-Formgedächtnislegierungen und neuartige Werkzeugstähle im Mittelpunkt aktueller Untersuchungen. Das Team der mechanischen Prüfung ermittelt statische, zyklische und dynamische Materialkennwerte metallischer Werkstoffe und arbeitet als Dienstleister für Prüfaufträge intensiv mit Industrieunternehmen zusammen.

UNTERWASSERTECHNIKUM / Elektronenstrahl- und Wasserstrahltechnik, Schweißen und Schneiden sind Stichworte aus dem Unterwassertechnikum Hannover (UWTH). Viele dieser Techniken werden dort insbesondere für Einsätze unter Wasser aber auch unter atmosphärischen Bedingungen erforscht. Ein Teil der Verfahren ist ursprünglich für den Rück-

bau kerntechnischer Anlagen entwickelt worden, heute liegen die Schwerpunkte zusätzlich auf der Entwicklung von Unterwasserschweiß- und Schneidprozessen, die zunehmend auch für Reparaturen an Off-Shore-Windparks notwendig sind. Die Zusatzwerkstoffe für das Unterwasserschweißen werden am UWTH entwickelt und getestet. Auch im Bereich der Lichtbogenschweißtechnik werden im UWTH Forschungs- und Entwicklungsaufgaben durchgeführt. So wird beispielsweise das magnetisch bewegte Lichtbogenschweißen für die Bohrtechnik etabliert. Hierbei erfolgen die Schweißprozessentwicklung sowie der Prototypenbau des Schweißequipments im UWTH. Auch Wasserstrahltechniken werden von den Mitarbeitern des UWTH erforscht und genutzt – unter anderem für den Einsatz in der Biomedizintechnik. Dabei wird erforscht, wie sich Gewebe untersuchungsspezifisch präparieren lässt oder wie Implantate aus Knochen wie zum Beispiel Schrauben hergestellt werden können. Im Bereich der Elektronenstrahlbearbeitung wurde in den letzten Jahren das Schneiden mit dem atmosphärischen Elektronenstrahl entwickelt und untersucht. Ferner ist der Bereich Korrosionsprüfung am UWTH angesiedelt. Hier werden sowohl F & E-Aufgaben bearbeitet, als auch Dienstleistungen auf dem Gebiet der Korrosion metallischer Werkstoffe durchgeführt.

ZERSTÖRUNGSFREIE PRÜFVERFAHREN / Deutschlandweit einzigartig ist das Röntgengerät des IW, mit dem große Maschinenbauteile mit bis zu 400 mm Wandstärke auf Fehler untersucht werden können. Mit der Mikrofokus-Röntgenröhre können wie mit einer Röntgenlupe aber auch einzelne Schweißnähte kontrolliert und feine Bauteilfehler erkannt werden. Ein weiteres Prüfverfahren beruht auf Wirbelstrommessungen. Die Mitarbeiter können damit feine Fehlstellen in Gussteilen, Schweißnähten und Hochleistungsbauteilen erkennen sowie Schlüsse auf physikalische und mechanisch/technologische Eigenschaften von Bauteilen oder die Gefügestruktur von Werkstoffen ziehen. So konnten sie beispielsweise bei einer Materialverwechslung in der industriellen Fertigung weiterhelfen, indem sie Maschinenbauteile, die aus einem Fremdstoff gefertigt waren, vor der Auslieferung identifizierten. In einem anderen Fall konnten die Wissenschaftler mit Hilfe von Wirbelstrommessungen relativ schnell tausende von fehlerhärteten Tellerrädern für ein LKW-Differenzialgetriebe klassifizieren und aussortieren. Mit einer neu entwickelten Hochtemperatur-Sensortechnik können die Bauteileigenschaften von Schmiede- und Gussteilen in der Abkühlphase kontrolliert eingestellt und damit eine Qualitätssicherung in der Fertigung ermöglicht werden. Die neuartige Entwicklung von Lasertechnologien zur lokalen Wärmebehandlung und hochauflösenden

Wirbelstromtechniken zur lokalen Materialcharakterisierung liefert einen wichtigen Beitrag zur bauteilinhärenten Datenspeicherung und Integritätsbewertung hochbeanspruchter Bauteile. Basierend auf der Wirbelstromtechnik mit Vormagnetisierung ist eine geeignete Prüftechnik zur Bauteil-Fehlerprüfung schwer zugängiger und beschichteter Unterwasser-Stahlstrukturen in SCAN-Technik entwickelt worden. Um den Zustand der Beschichtungen und des Grundwerkstoffs von Hochdruckturbinenschaufeln mit Schichtdicken von 20 µm bis 150 µm zerstörungsfrei zu erfassen, wurden aufgrund der geringen elektrischen Leitfähigkeit der verwendeten Werkstoffe die Mehrparameter-Hochfrequenz-Wirbelstromtechnik bis 100 MHz und die Hochfrequenz Induktionsthermografie mit gepulster Anregung im Megaherzbereich entwickelt.

ANALYSENTECHNIK / In dieser übergeordneten Einrichtung geht es unter anderem um Schadensforschung für Kunden aus der Industrie und um Gerichtsgutachten. Die Einsätze der Werkstoff-Kriminalisten sind extrem vielfältig: von der Untersuchung einer klassischen Bruchfläche – unter welcher Belastung brach das Bauteil, wie lange hat der Vorgang gedauert, wo hat der Bruch angefangen – bis hin zur Echtheitsprüfung vermeintlich vorchristlicher Antiquitäten ist den Mitarbeitern fast keine Frage fremd.

53	wissenschaftliche Mitarbeiter
28	nichtwissenschaftliche Mitarbeiter
29	studentische Mitarbeiter
9	Auszubildende
2	FWJ

IW 2016
Institut für Werkstoffkunde

Leitung
Prof. Dr.-Ing. Hans Jürgen Maier

Lehre
2 Diplomarbeiten, 3 Masterarbeiten,
13 Studienarbeiten und 10 Bachelorarbeiten

Aktuelle Forschung

BML – Biomedizintechnik und Leichtbau

Paketantrag 343:
Teilprojekt TP4: Werkstoffkundliche Analyse der Prozesskombination konventioneller und dynamischer Umformverfahren (DFG)

Ultraschallunterstützter Verbundguss (DFG)

Cochlea-Implantation:
Evaluation der Dissolution der Platin-Elektroden und Entwicklung stabiler Elektrodenparameter für die neurale Stimulation (DFG)

SFB 653: Gentelligente Bauteile im Lebenszyklus; Nutzung vererbbarer, bauteilinhärenter Informationen in der Produktionstechnik
Teilprojekt E2: Magnetische Magnesiumlegierungen (DFG)

Wege in die Forschung II (LUH):
Ausscheidungsmechanismen ferromagnetischer Phasen in stranggepressten Mg-Co-Basislegierungen

Untersuchungen der Serientauglichkeit des Schichttransplantationsprozesses zur Herstellung von beschichteten Druckgussbauteilen (AiF)

Steigerung der Wärmeleitfähigkeit von Aluminium-Kupfer-Verbundgussteilen durch gezielte Modifikation der Verbundzone (DFG)

Grenzflächeneffekte und Einwachsverhalten von Magnesiumschwämmen als bioresorbierbares Knochenersatzmaterial (DFG)

SFB 1153: Prozesskette zur Herstellung hybrider Hochleistungsbauteile durch Tailored Forming
Teilprojekt A1: Einfluss der lokalen Mikrostruktur auf die Umformbarkeit stranggepresster Werkstoffverbunde (DFG)

FORTIS – Füge- und Oberflächentechnik

SFB 871: Regeneration komplexer Investitionsgüter
Teilprojekt B1: Endkonturnahe Turbinenschaufelreparatur durch füge- und beschichtungstechnische Hybridprozesse (DFG)

Simulation des Aufbaus mittels der 3-Kathoden-Technik plasmagespritzter Schichten (DFG)

Flussmittelfreies Löten lotbeschichteter Aluminiumwerkstoffe in ammoniumchloriddotierten Prozessgasen (DFG)

SFB 489: Prozesskette zur Herstellung präzisionsgeschmiedeter Hochleistungsbauteile
Transferprojekt T12: Beschichtung als Verschleißschutz für Werkzeuge der Warmmassivumformung (DFG)

Erzeugung und Bewertung von thermisch oxidierten Werkzeugoberflächen als reibungsarme Trennschichten für die Trockenumformung (DFG)

Entwicklung von Prozessen zum flussmittelfreien Schutzgas-Hartlöten zwischen 650 °C und 850 °C durch Einsatz silantotierter Prozessgase (AiF)

Lithiumhaltige Hartlote für das flussmittelfreie Löten von Aluminiumlegierungen im silantotierten Schutzgasofenprozess (DFG)

Aufklärung und Nutzung thermophysikalisch-chemischer Mechanismen der Oberflächendesoxidation zum Löten von Edeltählen unter silantotiertem Argon-Grobovakuum (DFG)

Standmengenvorhersage von Gleitschichten auf Umformwerkzeugen (Verschleißmodell Schichtabtrag) (AiF)

Entwicklung eines Lötverfahrens für die Fertigung von wassergekühlten Bipolplatten aus chrombeschichteten Metallfolien für PEM-Brennstoffzellen (AiF)

Entwicklung von kupfer- und nickel-basierten Lotsystemen mit niedrigen Verarbeitungs- aber hohen Wiederaufschmelztemperaturen (AiF)

In-situ-Untersuchungen der physikalisch-chemischen Mechanismen der Oberflächenaktivierung von Edeltählen bei Wärmebehandlungen unter lötprozessähnlichen Bedingungen im reduzierenden Schutzgas (DFG)

Herstellung mikrostrukturierter funktionaler Magnesiumwerkstücke durch Transplantation thermisch gespritzter Schichten unter Einsatz verlorener Kerne im Druckgussprozess (DFG)

Selektiv thermisch oxidierte Werkzeugoberflächen als reibungsarme Trennschichten für die Trockenumformung (DFG)

Untersuchungen zum Einfluss von Stickstoff und der Lötatmosphäre auf die Lebensdauerfestigkeit Ni-Basis-gelöteter Cr-Ni-Stahl-Verbindungen unter korrosiver Belastung (AiF)

Untersuchungen zu Eigenspannungen in Hochtemperaturgelöteten Cr-CrNI-Stahlmisch-

verbindungen und Entwicklung löttechnischer Fertigungsstrategien zu deren Minimierung (AiF)

Thermoplastumhüllte Lotpulver (AiF)

Dynamische Magnet-Datenspeicherung auf thermisch gespritzten Schichten (DFG)

TW - Technologie der Werkstoffe

FOR 1766:
Hochtemperatur-Formgedächtnislegierungen – Von den Grundlagen zur Anwendung
Teilprojekt 4: Thermomechanische Ermüdung von Ti-Ta-X-Y Hochtemperatur-Formgedächtnislegierungen: Untersuchung des zyklischen Spannungs-Dehnungs-Verhaltens und der Schädigungsentwicklung (DFG)

GRK 1627:
Virtual Materials and Structures and their Validation (DFG)
Teilprojekt A2: Process Adapted Dual Phase Steels

FE-gestützte Entwicklung hochverschleißfester Warmarbeitswerkzeuge durch eine Legierungsmodifikation in Kombination mit einer prozess- und werkstoffseitig angepassten Nitrierschicht (DFG)

Entwicklung intelligenter Werkstoffe zur Verschleißreduzierung bei Schmiedegesenken (POSTA/AiF)

Entwicklung eines 3D-Modells zur Beschreibung der Mikrostrukturentwicklung in Nickelbasis-Superlegierungen bei starker thermo-mechanischer und thermo-chemischer Kopplung (DFG)

Untersuchung des kombinierten Einflusses des Dressierens und Rollenrichtens von Dünnblech aus Materialien mit unterschiedlichem Kristallgitter auf die Mikrostruktur, Textur, statische und Ermüdungsfestigkeit (DFG)

FE-gestützte Entwicklung hochverschleißfester Warmarbeitswerkzeuge durch eine Legierungsmodifikation in Kombination mit einer prozess- und werkstoffseitig angepassten Nitrierschicht (DFG)

SPP 1640:
Fügen durch plastische Deformation
Teilprojekt A4: Elektrochemisch unterstütztes Fügen von blechförmigen Werkstoffen ECUF (DFG)

Untersuchung der funktionellen Ermüdung von Eisenbasis-Formgedächtnislegierungen (DFG)

Untersuchung des funktionellen Ermüdungsverhaltens einer magnetischen Formgedächtnislegierung in Abhängigkeit vom Ausscheidungsstand (DFG)

Untersuchung des Einflusses von Impulsen hoher Stromdichte auf die Eigenschaften und Mikrostruktur von Nickelbasis-Superlegierungen (DFG)

Herstellung stoffschlüssiger Metall-Keramik-Verbunde mittels Gießverfahren (LUH)

Praxispartnerschaft Metallurgie (DAAD)

Clinchen für Anwendungen mit zyklischer thermischer und mechanischer Belastung (EFB/ AiF)

SFB1153: Prozesskette zur Herstellung hybrider Hochleistungsbauteile durch Tailored Forming (DFG) Teilprojekt A2: Wärmebehandlung für belastungsangepasste Werkstoffeigenschaften von Tailored Forming-Komponenten

SFB/TR 73: Blechmassivumformung (DFG) Teilprojekt C4: Analyse der belastungspfadabhängigen Schädigungs- und Mikrostrukturentwicklung zur numerischen Auslegung von Blech-Massiv-Umformprozessen Teilprojekt C6: Ermüdungsverhalten von blechmassivumgeformten Bauteilen

UWTH - Unterwassertechnikum Hannover

SFB-Transregio 84: Innate Immunity of the Lung: Mechanisms of Pathogen Attack and Host Defence in Pneumonia Transferprojekt T1: Anfertigung und Kultivierung hochpräziser nativer Gewebeschnitte mittels Hochdruck-Wasserstrahltechnik für die intravital-mikroskopische Langzeituntersuchung von Mechanismen der angeborenen Immunität der humanen Lunge (DFG)

SFB 871: Regeneration komplexer Investitionsgüter Teilprojekt B6: Lichtbogenprozesse für Reparaturschweißverfahren an Hochleistungsbauteilen aus Ti-Legierungen (DFG)

Forschungsplattform ENTRIA Wechselwirkungen zwischen Endlager, Lagersystem und Reststoffen zur Beurteilung von Langzeitstabilität und Rückholbarkeit (BMBF)

Interventionstechniken zur Freilegung, Handhabung und zum Transport rückzuholen-der Containments und Massen zur sicheren Rückholbarkeit im Lebenszyklus der Entsorgungsoption (BMBF)

SFB 1153: Prozesskette zur Herstellung hybrider Hochleistungsbauteile durch Tailored Forming Teilprojekt A3: Ultraschallunterstütztes Laserstrahlschweißen zur Erzeugung umformbarer Mischverbindungen (DFG)

SFB 1153: Prozesskette zur Herstellung hybrider Hochleistungsbauteile durch Tailored Forming Teilprojekt A4: Lokale Anpassung von Werkstoffeigenschaften an Umformrohlingen durch Auftragschweißen zur Erzeugung gradierter hybrider Bauteile (DFG)

BedeKo Betondekontamination mittels Trockeneisstrahlens zum Rückbau von Gebäudestrukturen im kerntechnischen Bereich (BMBF)

Boatlanding Repair – Verfahrenstechnik zur Reparatur spaltbehalteter Flanschsysteme im Unterwasserbereich von Bootlandeanlagen an Offshore-Gründungskonstruktionen. (ZIM-AiF)

Optimierung des autogenen Brennschneidverfahrens mittels entsprechender Schallmessung. (ZIM-AiF)

Warmumformung von 7xxx-Legierungen (AiF-EFB)

Laserstrahlschneiden unter Wasser für höhere Produktivität – LuWaPro (DVS-AiF)

Elektrokontakttrennen mittels CAMG-Technik zum manuellen und halbautomatischen Trennen von Spundwänden unter Wasser (DVS-AiF)

RETURN – Prozesskette Recycling von Titanspänen (BMWi)

MBL-Prototypische Realisierung einer MBL-Schweißanlage für das Fügen von kurzen Casingsegmenten (Industrie)

Autogenes MAG-C Schweißen als Hybridprozess für das kontinuierliche, nasse, hyperbare Unterwasserschweißen mit Massivdrahtelektroden (DVS-AiF)

RCSF - JoiningTWIP - TWIP-Steels for multi material design in automotive industry using low-heat joining technologies (EU-RCSF)

Optimierung des Tragverhaltens unter Wasser gefügter Bolzenschweißverbindungen großer Dimensionen für Reparatur- und Instandhaltungsmaßnahmen (DVS-AiF)

Werkstofftechnisch basiertes Abschreckmodell für die Simulation des Unterwasserschweißens (DVS-AiF)

Verminderung der wasserstoffinduzierten Kaltrissigkeit beim nassen Unterwasserschweißen von höherfesten Feinkornstählen durch die Integration von austenitischen Schweißgut in die Schweißfolge (DVS-AiF)

ZfP - Zerstörungsfreie Prüfverfahren

SFB 653: Gentelligente Bauteile im Lebenszyklus; Nutzung vererbbarer, bauteilinhärenter

Informationen in der Produktionstechnik Teilprojekt S3: Gentelligente Bauteilidentifikation und Integritätsbewertung (DFG)

SFB 871: Regeneration komplexer Investitionsgüter Teilprojekt A1: Zerstörungsfreie Charakterisierung von Beschichtungen und Werkstoffzuständen Hochbeanspruchter Triebwerksbauteile (DFG)

BMWi – ZIM Kooperationsprojekt Entwicklung einer innovativen, sensorgesteuerten Umwandlungslinie zum chargenweisen Bainitisieren von Hochleistungsbauteilen für den Leichtbau aus der Schmiedewärme. Sensorkontrollierte Bainitumwandlung zur Inline-Qualitätssicherung im Leichtbau. (AiF)

Entwicklung einer Harmonischen-Analyse-Prüfstelle zur inline Charakterisierung der Mikrostruktur von patentierten, hochfesten Stahldrähten (Industrie)

Entwicklung einer automatisierten Wirbelstromtechnik zum schnellen, empfindlichen Nachweis von Härterissen in Funktionsflächen im Fertigungsablauf (Industrie)

Veröffentlichungen (Auszug)

Beiträge in Zeitschriften (reviewed)

Alkan, S.; Chowdhury, P.; Sehitoglu, H.; Rateick, R. G.; Maier, H. J.: Role of nanotwins on fatigue crack growth resistance – Experiments and theory. International Journal of Fatigue 84, 2016, 28-39

Angrisani, N.; Reifennath, J.; Zimmermann, F.; Eifler, R.; Meyer-Lindenberg, A.; Vano-Herrera, K.; Vogt, C.: Biocompatibility and degradation of LAE442-based magnesium alloys after implantation of up to 3.5years in a rabbit model. Acta Biomaterialia 44, 2016, 355-365

Bal, B.; Koyama, M.; Gerstein, G.; Maier, H. J.; Tsuzaki, K.: Effect of strain rate on hydrogen embrittlement susceptibility of twinning-induced plasticity steel pre-charged with high-pressure hydrogen gas. International Journal of Hydrogen Energy 41, 2016 (34), 15362-15372

Besserer, H.-B.; Boiarkin, V.; Rodman, D.; Nürnberger, F.: Qualifying Electrically Conductive Cold Embedding-Media for Scanning Electron Microscopy. Metallogr. Microstruct. Anal. 5, 2016 (4), 332-341

Besserer, H.-B.; Dalinger, A.; Rodman, D.; Nürnberger, F.; Hildenbrand, P.; Merklein, M.; Maier, H. J.: Induction heat treatment of sheet-bulk metal

formed parts assisted by water-air spray cooling. Steel Research Int. 87, 2016 (9), 1220-1227

Besserer, H.-B.; Gerstein, G.; Maier, H. J.; Nürnberger, F.: Specimen preparation by ion beam slope cutting for characterization of ductile damage by scanning electron microscopy. Microsc. Res. Tech. 79, 2016 (4), 321-327

Besserer, H.-B.; Hildenbrand, P.; Gerstein, G.; Rodman, D.; Nürnberger, F.; Merklein, M.; Maier, H. J.: Ductile Damage and Fatigue Behavior of Semi-Finished Tailored Blanks for Sheet-Bulk Metal Forming Processes. J. of Materi. Eng. and Perform. 25, 2016 (3), 1136-1142

Besserer, H. B.; Gerstein, G.; Dalinger, A.; Jablonik, L.; Rodman, D.; Nürnberger, F.: Ion Beam Processing in the Sample Preparation for the Analysis of Ductile Damage in Deep Drawing Steels. Prakt. Metallogr. 53, 2016 (4), 221-236

Bobzin, K.; Öte, M.; Schein, J.; Zimmermann, S.; Möhwald, K.; Lummer, C.: Modelling the Plasma Jet in Multi-Arc Plasma Spraying. J Therm Spray Tech 25, 2016 (6), 1111-1126

Brand, S.; Bauer, M.; Petri, M.; Schrader, J.; Maier, H. J.; Krettek, C.; Hassel, T.: Impact of intraprosthetic drilling on the strength of the femoral stem in periprosthetic fractures: A finite element investigation. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part H: Journal of Engineering in Medicine 230, 2016 (7), 675-681

Bruchwald, O.; Frackowiak, W.; Reimche, W.; Maier, H. J.: Applications of High Frequency Eddy Current Technology for Material Characterization of Thin Coatings. Materials Science and Engineering A 6, 2016 7-8, 185-191

Bruchwald, O.; Frackowiak, W.; Reimche, W.; Maier, H. J.: Sensor-controlled bainitic transformation and microstructure formation of forgings during the cooling process. Mat.-wiss. u. Werkstofftech 47, 2016 (8), 780-788

Bryukhanov, A. A.; Gerstein, G.; Dyachok, D. A.; Nürnberger, F.: Effect of Deformation Texture on the Anisotropy of Elasticity and Damage of Two Phase Steel Sheets. The Physics of Metals and Metallography 117, 2016 (7), 719-724

Eifler, R.; Seitz, J. M.; Weber, C. M.; Grundke, S.; Reifennath, J.; Kietzmann, M.; Lenarz, T. H.; Maier, H. J.; Klose, C.; Durisin, M.: MgNd2 alloy in contact with nasal mucosa: an in vivo and in vitro approach. J Mater Sci: Mater Med 27, 2016 (2), 25

Epishin, A. I.; Petrushin, N. V.; Link, T.; Nolze, G.; Loshchinin, Y. V.; Gerstein, G.: Thermal Stability of the Structure of a Heat-Resistant Cobalt Alloy Hardened with Intermetallic γ'-Phase Precipitates. Russian Metallurgy, 2016 (4), 286-291

Gerstein, G.; Bruchanov, A. A.; Dyachok, D. V.; Nürnberger, F.: The effect of texture in modeling deformation processes of bcc steel sheets. Materials Letters 164, 2016, 356-359

Hassel, T.; Murray, N.; Klimov, G.; Beniyash, A.: Cutting and Welding of High-Strength Steels Using Non-Vacuum Electron Beam as a Universal Tool for Material Processing. WJET 04, 2016 (04), 598-607

Herbst, S.; Besserer, H.-B.; Grydin, O.; Milenin, A.; Maier, H. J.; Nürnberger, F.: Holistic consideration of grain growth behavior of tempering steel 34CrNiMo6 during heating processes. Journal of Materials Processing Technology 229, 2016, 61-71

Herbst, S.; Schledorn, M.; Maier, H. J.; Milenin, A.; Nürnberger, F.: Process Integrated Heat Treatment of a Microalloyed Medium Carbon Steel: Microstructure and Mechanical Properties. J. of Materi. Eng. and Perform. 25, 2016 (4), 1453-1462

Herbst, S.; Steinke, K. F.; Maier, H. J.; Milenin, A.; Nürnberger, F.: Determination of heat transfer coefficients for complex spray cooling arrangements. IJMMP 11, 2016 3/4, 229-246

Hoppe, C.; Ebbert, C.; Voigt, M.; Schmidt, H. C.; Rodman, D.; Homberg, W.; Maier, H. J.; Grundmeier, G.: Molecular Engineering of Aluminum-Copper Interfaces for Joining by Plastic Deformation. Adv. Eng. Mater. 18, 2016 (6), 1066-1074

Hordych, I.; Rodman, D.; Nürnberger, F.; Hoppe, C.; Schmidt, H. C.; Grundmeier, G.; Homberg, W.; Maier, H. J.: Effect of Pre-Rolling Heat Treatments on the Bond Strength of Cladded Galvanized Steels in a Cold Roll Bonding Process. Steel Research Int. 87, 2016 (12), 1619-1626

Isik, K.; Gerstein, G.; Clausmeyer, T.; Nürnberger, F.; Tekkaya, A. E.; Maier, H. J.: Evaluation of Void Nucleation and Development during Plastic Deformation of Dual-Phase Steel DP600. Steel Research Int. 87, 2016 (12), 1583-1591

Isik, K.; Gerstein, G.; Gutknecht, F.; Clausmeyer, T.; Nürnberger, F.; Maier, H. J.; Tekkaya, A. E.: Investigations of ductile damage in DP600 and DC04 deep drawing steel sheets during

punching. Procedia Structural Integrity 2, 2016, 673-680

Isik, K.; Gerstein, G.; Schneider, T.; Schulte, R.; Rosenbusch, D.; Clausmeyer, T.; Nürnberger, F.; Vucetic, M.; Koch, S.; Hübner, S.; Behrens, B.-A.; Tekkaya, A. E.; Merklein, M.: Investigations of ductile damage during the process chains of toothed functional components manufactured by sheet-bulk metal forming. Prod. Eng. Res. Devel. 10, 2016 (1), 5-15

Kiliclar, Y.; Demir, O. K.; Engelhardt, M.; Rozgić, M.; Vladimirov, I. N.; Wulfinghoff, S.; Weddeling, C.; Gies, S.; Klose, C.; Reese, S.; Tekkaya, A. E.; Maier, H. J.; Stiemer, M.: Experimental and numerical investigation of increased formability in combined quasi-static and high-speed forming processes. Journal of Materials Processing Technology 237, 2016, 254-269

Krämer, M.; Schilling, M.; Eifler, R.; Hering, B.; Reifennath, J.; Besdo, S.; Windhagen, H.; Willbold, E.; Weizbauer, A.: Corrosion behavior, biocompatibility and biomechanical stability of a prototype magnesium-based biodegradable intramedullary nailing system. Materials Science and Engineering: C 59, 2016, 129-135

Krooß, P.; Kadletz, P. M.; Somsen, C.; Gutmann, M. J.; Chumlyakov, Y. I.; Schmahl, W. W.; Maier, H. J.; Niendorf, T.: Cyclic Degradation of Co49Ni21Ga30 High-Temperature Shape Memory Alloy: On the Roles of Dislocation Activity and Chemical Order. Shap. Mem. Superelasticity 2, 2016 (1), 37-49

Lehmann, R.; Schmidt, H. J.; Costa, B. F. O.; Blumers, M.; Sansano, A.; Rull, F.; Wengerowsky, D.; Nürnberger, F.; Maier, H. J.; Klingelhöfer, G.; Renz, F.: 57Fe Mössbauer, SEM/EDX, p-XRF and µ-XRF studies on a Dutch painting. Hyperfine Interact 237, 2016 (1)

Lippold, L.; Kazhai, M.; Bouguecha, A.; Vucetic, M.; Hübsch, C.; Möhwald, K.: Prediction and Detection of Wear Mechanisms on an Industry-Oriented Hot Forging Die. AMR 1140, 2016, 91-98

Lützenkirchen-Hecht, D.; Wulff, D.; Wagner, R.; Holländer, U.; Maier, H. J.; Frahm, R.: Ex-situ and in-situ investigations of thermal anti-oxidation treatments of stainless steels by reflection mode EXAFS. J. Phys.: Conf. Ser. 712, 2016, 12047

Milenin, A.; Kustra, P.; Byrska-Wójcik, D.; Grydin, O.; Schaper, M.; Mentlein, T.; Gerstein, G.; Nürnberger, F.: Analysis of Microstructure and Damage Evolution in Ultra-Thin Wires of the Magnesium Alloy MgCa0.8 at Multipass Drawing. JOM 68, 2016 (12, 3063-3069)

Nicolaus, M.; Möhwald, K.; Maier, H. J.; Abrahams, H.; Vogel, F.; Biermann, D.: Geometrisch bestimmte Oberflächenstrukturen zur formschlüssigen Substratanbindung thermisch gespritzter Schichten. Thermal Spray Bulletin 68, 2016 (1), 54-59

Onal, O.; Gumus, B.; Aksoy, B.; Gerstein, G.; Alaca, B. E.; Maier, H. J.; Canadinc, D.: Micro-Scale Cyclic Bending Response of NiTi Shape Memory Alloy. Materials Transactions 57, 2016 (3), 472-475

Rahim, M. I.; Tavares, A.; Evertz, F.; Kieke, M.; Seitz, J.-M.; Eifler, R.; Weizbauer, A.; Willbold, E.; Maier, H. J.; Glasmacher, B.; Behrens, P.; Hauser, H.; Mueller, P. P.: Phosphate conversion coating reduces the degradation rate and suppresses side effects of metallic magnesium implants in an animal model. J. Biomed. Mater. Res., 2016

Schlobohm, J.; Bruchwald, O.; Frackowiak, W.; Li, Y.; Kästner, M.; Pösch, A.; Reimche, W.; Reithmeier, E.; Maier, H. J.: Turbine blade wear and damage – An overview of advanced characterization techniques. MP 58, 2016 (5), 389-394

Taube, A.; Kurtovic, A.; Niendorf, T.; Mertens, T.; Zimm, C.; Schaper, M.; Maier, H. J.: Influence of surface pre-treatments on the high-cycle fatigue behavior of Ti–6Al–4V – From anodizing to laser-assisted techniques. International Journal of Fatigue 91, 2016, 195-203

Uzer, B.; Toket, S. M.; Cingoz, A.; Bagci-Onder, T.; Gerstein, G.; Maier, H. J.; Canadinc, D.: An exploration of plastic deformation dependence of cell viability and adhesion in metallic implant materials. Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials 60, 2016, 177-186

Vogel, F.; Abrahams, H.; Biermann, D.; Nicolaus, M.; Rodriguez Diaz, M.; Möhwald, K.; Maier, H. J.: Formschlüssige Substratanbindung thermisch gespritzter Schichten durch die Verfahrenskombination Rändelfräsen und Festwalzen. Werkstoffe in der Fertigung, 2016 (4), 27-28

Yilkiran, D.; Almohallami, A.; Wulff, D.; Hübner, S.; Vucetic, M.; Maier, H.; Behrens, B.-A.: New Specimen Design for Wear Investigations in Dry Sheet Metal Forming. Dry Met. Forming OAJ FMT 2, 2016, 62-66

Beiträge in Zeitschriften

Behrens, B. A.; Bouguecha, A.; Vucetic, M.; Huskic, A.; Uhe, J.; Frischkorn, C.; Matthias, T.; Stakhieva, A.; Duran, D.; Thürer, S. E.; Golovko, O.; Klose, C.: Umformtechnische Herstellung hybrider

Lagerbuchsen. wt Werkstattstechnik online 106, 2016 (10), 743-748

Puppa, J.; Dinkel, S.; Behrens, B.-A.; Maier, H. J.: Intelligente Schmiedewerkzeuge – Effizienter Verschleißschutz durch zyklische Randschichthärtung? massivUMFORMUNG, 2016 (3), 44-48

Konferenz (reviewed) und Konferenz

Barton, S.; Mroz, G.; Reimche, W.; Maier, H. J.: Inherent Load Measurement and Component Identification by multi-dimensional Coded Data in the Component's Subsurface Region: Procedia Technology. 3rd International Conference on System-Integrated Intelligence: New Challenges for Product and Production Engineering. Paderborn. 03.06. - 15.06.2016. Elsevier, Amsterdam, 2016, S. 537-543

Bruchwald, O.; Frackowiak, W.; Reimche, W.; Maier, H. J.: Applications of high frequency eddy current technology for material characterization of thin coatings. In: K. Bobzin, K.-D. Bouzakis, B. Denkena, H. J. Maier, M. Merklein (Hrsg.): The „A“ Coatings 2016. Conference Proceedings. PZH-Verlag, Garbsen, 2016, S. 37-43

Bruchwald, O.; Frackowiak, W.; Reimche, W.; Maier, H. J.: In-Situ Monitoring of the Microstructure Evolution. In: ATZK - Association for the Heat Treatment of Metals (Hrsg.): Proceedings of the European Conference on Heat Treatment 2016. and 3rd International Conference on Heat Treatment and Surface Engineering in Automotive Applications. 10.05. - 13.05., 2016

Bruchwald, O.; Frackowiak, W.; Zwoch, S.; Reimche, W.; Maier, H. J.: In-Situ Monitoring of the Microstructure Evolution Using Eddy Current Technology: Proceedings of the 19th World Conference on Non-Destructive Testing WCNDT 2016, München, 2016

Bruchwald, O.; Nicolaus, M.; Frackowiak, W.; Möhwald, K.; Reimche, W.; Maier, H. J.: Material Characterization of Thin Coatings Using High Frequency Eddy Current Technology: Proceedings of the 19th World Conference on Non-Destructive Testing WCNDT 2016, München, 2016

C. Kunz, M. Marschewski, W. Maus-Friedrichs, S. Schöler, U. Holländer, K. Möhwald: Mechanisms of surface deoxidation of stainless steels in vacuum brazing processes. In: DVS (Hrsg.): Brazing, high temperature brazing and diffusion bonding - LÖT 2016. Lectures and posters of the 11th international conference taking place in Aachen on 7th to 9th June 2016. Aachen. 07.06. - 09.06.2016. DVS Media, 2016, S. 181-185

Demminger, C.; Klose, C.; Maier, H. J.: Microstructure and Magnetic Properties of Cobalt and Zinc Containing Magnesium Alloys: Procedia Technology. 3rd International Conference on System-Integrated Intelligence: New Challenges for Product and Production Engineering. Paderborn. 03.06. - 15.06.2016. Elsevier, Amsterdam, 2016, S. 35-42

Demminger, C.; Mozgova, I.; Quirico, M.; Uhlich, F.; Denkena, B.; Lachmayer, R.; Nyhuis, P.: The Concept of Technical Inheritance in Operation: Analysis of the Information Flow in the Life Cycle of Smart Products: Procedia Technology. 3rd International Conference on System-Integrated Intelligence: New Challenges for Product and Production Engineering. Paderborn. 03.06. - 15.06.2016. Elsevier, Amsterdam, 2016, S. 79-88

Eifler, R.; Durisin, M.; Klose, C.; Lenarz, T.; Maier, H. J.: Degradation of MgF₂-Coated and Uncoated MgNd, Specimens in Contact with Nasal Mucosa. In: TMS (Hrsg.): Magnesium technology 2016. Proceedings of a symposium sponsored by Magnesium Committee of the Light Metals Division of The Minerals, Metals & Materials Society (TMS) held during TMS 2016, 145th Annual Meeting & Exhibition, February 14-18 Downtown Nashville, Tennessee, Music City Center. Nashville, Tennessee. 14.-18.02. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2016

F. Weber, U. Holländer, J. Schaup, K. Möhwald, H. J. Maier: Fluxfree brazing of copper based alloys and steels at temperatures between 650 °C and 850 °C in monosilane-doped nitrogen. In: DVS (Hrsg.): Brazing, high temperature brazing and diffusion bonding - LÖT 2016. Lectures and posters of the 11th international conference taking place in Aachen on 7th to 9th June 2016. Aachen. 07.06. - 09.06.2016. DVS Media, 2016, S. 186-191

Frackowiak, W.; Bruchwald, O.; Reimche, W.; Maier, H. J.: Applications of high frequency induction thermography in themegahertz range for material characterization of turbine components. In: K. Bobzin, K.-D. Bouzakis, B. Denkena, H. J. Maier, M. Merklein (Hrsg.): The „A“ Coatings 2016. Conference Proceedings. PZH-Verlag, Garbsen, 2016, S. 31-36

Frackowiak, W.; Bruchwald, O.; Zwoch, S.; Reimche, W.; Maier, H. J.: Non-Destructive Damage Detection and Material Characterization of Turbine Components Using Megahertz Range Induction Thermography in Pulsed Mode: Proceedings of the 19th World Conference on Non-Destructive Testing WCNDT 2016, München, 2016

Gerstein, G.; Nürnberger, F.; Maier, H. J.: Evolution of void shape anisotropy in deformed bcc steels. In: TMS (Hrsg.): Proceedings of the Epd Congress 2016. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2016, S. 173-179

Golovko, O.; Puppa, J.; Nürnberger, F.; Rodman, D.; Maier, H. J.; Behrens, B.-A.: Development of intelligent hot forging tools with increased wear resistance by cyclic edge-zone hardening: Proceedings of the 10th TOOL Conference 2016. Bratislava, Slowakei. 04.-07.10., 2016, S. 316-325

Hassel, T.; Aldag, D.; Varahram, A.: MagnetArc Schweißen - Moderne Fügetechnik zum Verschweißen dickwandiger Rohre in der Bohrindustrie: DVS Congress 2016. Große Schweißtechnische Tagung. Leipzig. 19.09. - 20.09.2016, 2016, S. 37-42

Hassel, T.; Langen, D.; Maier, H. J.: Regeneration von Triebwerkskomponenten - Gefüge und mechanische Eigenschaften impfbehandelter Schweißnähte an Titan: DVS Congress 2016. Große Schweißtechnische Tagung. Leipzig. 19.09. - 20.09.2016, 2016, S. 49-53

Hassel, T.; Murray, N.; Beniyash, A.; Klimov, G.: Anwendungspotentiale der atmosphärischen Elektronenstrahltechnik als universelles Fertigungsverfahren für die Blechbearbeitung: DVS Congress 2016. Große Schweißtechnische Tagung. Leipzig. 19.09. - 20.09.2016, 2016, S. 399-403

Hecht-Linowitzki, V.; Klett, J.; Hassel, T.: Automated underwater arc welding. In: Overmayer, L.; Shkodyrev, V. (Hrsg.): AST - Symposium on Automated Systems and Technologies. Hannover, 12 - 13 October 2016. Hannover. 12.10. - 13.10.2016. PZH Verlag, Garbsen, 2016, S. 21-26

Lachmayer, R.; Zghair, Y. A.; Klose, C.; Nürnberger, F.: Introducing Selective Laser Melting to Manufacture Machine Elements. In: Marjanović, D. et al. (Hrsg.): Proceedings of the DESIGN 2016 14th International Design Conference. Dubrovnik, Croatia. 16.05.-19.05.2016, 2016, S. 831-842

M. Schmieding, U. Holländer, K. Möhwald, H. J. Maier: Development of copper and nickel based brazing solders with a low brazing and a high remelting temperature. In: DVS (Hrsg.): Brazing, high temperature brazing and diffusion bonding - LÖT 2016. Lectures and posters of the 11th international conference taking place in Aachen on 7th to 9th June 2016. Aachen. 07.06. - 09.06.2016. DVS Media, 2016, S. 272-277

S. Schöler, E. Marin Zimmermann, K. Möhwald, C. Kunz, W. Maus-Friedrichs: Construction of an experimental set-up for brazing stainless steel samples in low vacuum atmosphere consisting monosilane-doped argon. In: DVS (Hrsg.): Brazing, high temperature brazing and diffusion bonding - LÖT 2016. Lectures and posters of the 11th international conference taking place in Aachen on 7th to 9th June 2016. Aachen. 07.06. - 09.06.2016. DVS Media, 2016, S. 311-315

U. Holländer, F. Weber, D. Wulff, K. Möhwald, H.J. Maier, M. Müller, I. Scharf, T. Lampke: Development of a combined brazing-nitriding process for the production of bipolar plates made of chromium coated metal sheets. In: DVS (Hrsg.): Brazing, high temperature brazing and diffusion bonding - LÖT 2016. Lectures and posters of the 11th international conference taking place in Aachen on 7th to 9th June 2016. Aachen. 07.06. - 09.06.2016. DVS Media, 2016, S. 174-180

Wolf, L.; Nürnberger, F.; Rodman, D.; Boiarkin, V.; Maier, H. J.: Manufacturing of multiphase steel with adapted material properties: Special Workshop Multiscale Modeling of Heterogeneous Structures. 21-23. Sept. 2016, Dubrovnik, Kroatien. Dubrovnik, Kroatien. 21-23. Sept., 2016

Wolf, L.; Rodman, D.; Maier, H. J.; Nürnberger, F.: Adapted multi-phase microstructures by intercritical annealing and press hardening. In: Furuhashi, T.; Nishida, M.; Miura, S. (Hrsg.): The Ninth Pacific Rim International

Conference on Advanced Materials and Processing (PRICM9). Kyoto, Japan. 01.-05. Aug. 2016. Wiley-VCH, 2016, S. 295-298

Yilkiran, D.; Wulff, D.; Almohallami, A.; Holländer, U.; Hübner, S.; Möhwald, K.; Behrens, B.-A.; Maier, H. J.: Selectively Oxidised Tool Steel Surfaces for Sheet Metal Forming. In: K. Bobzin, K.-D. Bouzakis, B. Denkena, H. J. Maier, M. Merklein (Hrsg.): The „A“ Coatings 2016. Conference Proceedings. PZH-Verlag, Garbsen, 2016

Wesentliche Neuanschaffungen

Automatische Vakuumkippgussanlage Indutherm VTC200V Ti

Funkenspektrometer SPECTROMAXx

Induktions-Heizgerät ALESCO A4000

Keyence VH Zoom Objektiv 500T mit Präzisionsstativ

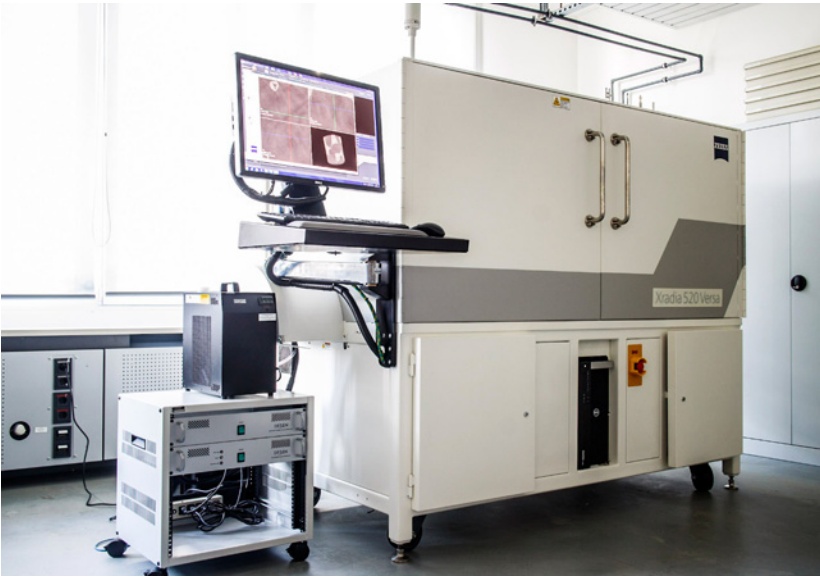
KUKA Industrieroboter KR 6 R 900 (Titan-schweißkammer)

Struers LectroPol-5 Poliereinheit mit Lauda Kältethermostat

Röntgenmikroskop Xradia 520 Versa mit In-situ-Probenbühne

TEM-Kamera Mega View G3

Vibrationspoliergerät VibroMet 2



Röntgenmikroskop Xradia 520 Versa mit In-situ-Probenbühne

Foto: Nico Niemeyer



TEWISS
Technik und Wissen GmbH
Ingenieurlösungen aus dem PZH



Seit November 2015 Geschäftsführer der TEWISS GmbH: Dr.-Ing. Jan Jocker. Foto: sliwonik.com

TEWISS – Technik und Wissen GmbH

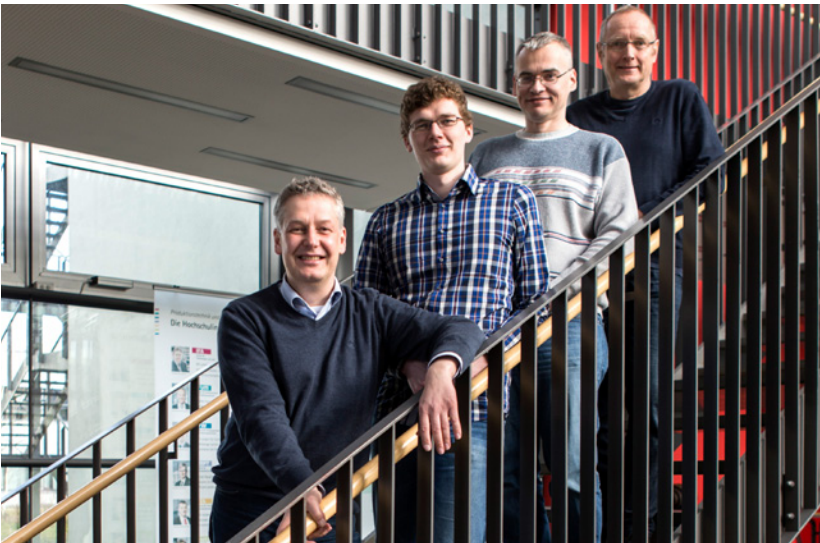
Ingenieurlösungen aus dem PZH

Die TEWISS – Technik und Wissen GmbH ist ein Unternehmen der Leibniz Universität Hannover mit Firmensitz im Produktionstechnischen Zentrum Hannover. Das Unternehmen wurde 2002 gegründet und beschäftigt derzeit 13 Mitarbeiter sowie 3 Hilfskräfte. Die Tätigkeitsschwerpunkte von TEWISS sind der Bau von Sondermaschinen und Produktionsanlagen, Ingenieurdienstleistungen sowie Dienstleistungen im Bereich des Technologiemanagements und Wissenstransfers. Die Leistungen werden für Industrieunternehmen im gesamten Bundesgebiet sowie im benachbarten Ausland, für Forschungsinstitute der Leibniz Universität Hannover und weiterer Universitäten und Hochschulen angeboten. Darüber hinaus bildet der Betrieb eines Wissenschaftsverlags einen weiteren Schwerpunkt.

Im Bereich Maschinenbau bietet TEWISS ein breites Leistungsspektrum rund um die Themen Konstruktion, Entwicklung, Simulation, Steuerung, Mess- und Regelungstechnik, Platinenentwicklung, Programmierung und Anlagenbau an. Hierzu zählen die Konzeptionierung, Entwicklung und Realisierung von

vorwettbewerblichen Prototypen, Sonder- und Prüfmaschinen, Roboterzellen sowie Produktionsanlagen für den Einsatz in verschiedenen Industriezweigen. Die von TEWISS gebauten Anlagen werden einsatzbereit an den Auftraggeber übergeben und in Betrieb genommen. Auch die Schulung der zukünftigen Anlagenbediener gehört zum Leistungsumfang. TEWISS ist darauf spezialisiert, gemeinsam mit Kunden Anlagen nach individuellen Vorgaben zu entwickeln und zu realisieren. Je nach Anforderungen im Projekt und der Art der technischen Problemstellung werden dabei gegebenenfalls Institute aus der jeweils passenden Fachrichtung in die Projektbearbeitung einbezogen. Hierdurch steht eine besonders breite Expertise für die Lösung von komplexen Problemstellungen zur Verfügung.

Bei der Anbahnung von neuen Projekten werden in Vorgesprächen die Anforderungen des Auftraggebers gesammelt, der Ist-Zustand erhoben und die Ziele definiert. Gemeinsam mit dem Auftraggeber werden mögliche Konzepte zur Problemlösung diskutiert und vergleichend bewertet. Eine opti-



Das Konstruktionsteam der TEWISS GmbH. Foto: Helge Bauer

onale Patentrecherche sowie die Prüfung der Möglichkeiten zur Anmeldung von neuen Patenten, noch vor Beginn eines Entwicklungsprojektes, runden die Vorbereitungen ab. Nach der Festlegung eines Konzeptes beginnt dann die Arbeit für das Ingenieurteam der TEWISS GmbH, welches aus erfahrenen Spezialisten des Maschinenbaus, der Elektrotechnik und der Informatik besteht. Von der Maschinenkonstruktion bis zur Programmierung der Steuerung werden alle Leistungen aus einer Hand angeboten. Die Wirtschaftlichkeit und die Anwendbarkeit liegen dabei stets im Fokus.

Ein weiterer Geschäftszweig der TEWISS GmbH ist der PZH Verlag, ein Wissenschaftsverlag zur Publikation von Forschungsergebnissen, nicht nur aus dem PZH. Seit der Einrichtung des Verlags sind ca. 560 Dissertationen, Habilitationen, Tagungsbände und Projektberichte in mittlerweile 16 Schriftenreihen erschienen. Die Bücher sind über die Verlags-Homepage, den Buchhandel, verschiedene Online-Plattformen sowie

über Bibliotheken erhältlich, so dass eine gute Zugänglichkeit zu den Inhalten für Unternehmen, Studierende, Wissenschaftler sowie alle übrigen Interessenten gewährleistet ist.

Maßgeschneiderte Seminare und produktionstechnisch orientierte Schulungen runden das Angebot der TEWISS GmbH im Bereich Wissenstransfer ab. Je nach individuellem Bedarf eines Unternehmens werden passende Themen zu einer Schulung zusammengestellt. Dabei können gegebenenfalls Wissenschaftler der Universität als Vortragende und Wissensvermittler mit einbezogen werden. Aktuelle Trends und technologische Entwicklungen werden berücksichtigt und an die Teilnehmer vermittelt. Das Ziel ist die Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen und der Transfer von neuen Technologien aus der Forschung in die Anwendung.

13 Mitarbeiter

Unternehmen am PZH



EDAG Production Solutions GmbH & Co. KG (ehemals iSILOG GmbH)

Die EDAG Production Solutions GmbH & Co. KG ist der Komplettanbieter im Produktionsengineering. Neben der Handhabung des individuellen Stands des Produktentwicklungsprozesses bieten wir alle Dienste bezüglich der Fabrik- und Produktionssysteme an. Aus diesem Grund planen wir nicht nur komplette Werke für alle Bereiche, einschließlich Querprozessen, sondern bieten während der gesamten Realisierungsphase ebenfalls Unterstützung aus einer Hand. Der Vorteil für den Kunden ist das etablierte Engineeringteam mit synchronisierten Prozessen.

iSILOG ist ein auf die Ablaufsimulation und virtuelle Inbetriebnahme spezialisierter Geschäftsbereich der EDAG Production Solutions. An unserem Standort im PZH bieten wir unseren Kunden insbesondere Unterstützung im Bereich Ablaufsimulation an: von der simulationsunterstützten Konzeptentwicklung und Planung bis hin zur Entwicklung- und zum Test von Automationstechnik mit Hilfe der virtuellen Inbetriebnahme. Als Siemens PLM Solution Partner vertreiben wir auch Softwarelösungen der Digitalen Fabrik. Nähere Informationen zu unseren Dienstleistungen in Hannover stehen unter www.isilog.de zum Abruf bereit.

Kontakt Garbsen

EDAG Production
Solutions GmbH & Co. KG
Martin Peters
(Teamleiter Ablaufsimulation)
Tel.: +49 511 762 18207
Mobil: +49 172 19232 57
Mail: martin.peters@edag-ps.de
Web: www.edag-ps.de // www.isilog.de

Kontakt Hauptsitz

EDAG Production
Solutions GmbH & Co. KG
Reesbergstraße 1
36039 Fulda



Grean GmbH

Effizienz gelingt, wenn mit gleichem Input mehr Output erzielt wird. Und als Unternehmer wissen Sie: Wer im Wettbewerb bestehen will, braucht maximale Effizienz. Sowohl in den Abläufen, als auch beim Ressourceneinsatz. Der Schlüssel dazu ist das Zusammenspiel aus strategisch weitblickender Fabrikplanung sowie schlanken Prozessen.

Dafür gibt es uns: The Green and Lean Company. Wir sind Experten für die Optimierung von Fabriken und kombinieren wissenschaftliche Analysen mit praktischer Umsetzungsstärke in einem wirtschaftlichen Gesamtangebot.

Kontakt Grean GmbH

Dr.-Ing. Serjosha Wulf
Tel.: 0511 762 182 90
Mobil: 0176 100 809 23
Mail: info@grean.de
Web: www.grean.de



Materialprüfanstalt für Werkstoffe und Produktionstechnik (MPA Hannover)

Zum 01.01.2017 fusionierten per Kabinettsbeschluss die Materialprüfanstalt für Werkstoffe und Produktionstechnik, Garbsen, und die Materialprüfanstalt für das Bauwesen, Hannover, zur Materialprüfanstalt für das Bauwesen und Produktionstechnik mit Sitz in Hannover. Die MPA ist für Industrie, Handel und Gewerbe tätig. Aufgabe der MPA ist es, die Wirtschaft in der Qualitätssicherung zu unterstützen und Verbraucher vorbeugend gegen Gefahren zu schützen. Zum Leistungsspektrum der Betriebsstätte Garbsen gehören alle Formen der Konformitätsbewertung wie Inspektions-, Prüf-, Kalibrier- und Zertifizierungstätigkeiten. So werden im Rahmen verschiedener Verordnungen technische Abnahmen von Rohrleitungen und technischen Anlagen sowie die damit in Verbindung stehende Schweißtechnik und Schweißer, auch mit Hilfe von zerstörungsfreien Prüfungen (ZfP), überprüft. Ebenfalls werden in der MPA verschiedenste Produkte (bspw. Schleifscheiben, Kfz-Kennzeichen, Halbzeuge und Bauteile aus Metall und Kunststoff) geprüft. Für die Durchführung der Prüfungen ist das Labor der MPA gemäß DIN EN ISO/IEC 17025 durch die nationale deutsche Akkreditierungsstelle DAkkS akkreditiert (D-PL-11029-01), ebenso gibt es eine Akkreditierung gem. DIN EN ISO/IEC 17020 für Inspektionsstätigkeiten bei den o.g. technischen Abnahmen und Geokunststoffen (D-IS-11029-01). Darüber hinaus bietet die MPA die Kalibrierung von Messmitteln, Werkstoffprüfmaschinen, Eindringkörpern und Referenzmaterial wie bspw. Härtevergleichsplatten an. Für diese DKD-Kalibrierungen ist die MPA ebenfalls akkreditiert (D-K-11029-01). Die MPA ist ein kompetenter Partner der Industrie für Qualitätssicherung und arbeitet als Landesbetrieb konsequent kundenorientiert.

Kontakt Materialprüfanstalt für das Bauwesen und Produktionstechnik
RD Dipl.-Ing. Suhr
Tel.: 0511 762-8708
Fax: 0511 762-4001
Mail: office@mpa-hannover.de
Web: www.mpa-hannover.de



ProIng Produktionsberatung

Die ProIng Produktionsberatung ist Beratungs- und Engineering-Dienstleister. ProIng unterstützt Unternehmen aus unterschiedlichsten Branchen in anspruchsvollen Planungs-, Realisierungs- und Optimierungsprojekten. Getreu dem Leitsatz „The art of efficient production“ arbeiten wir gemeinsam mit unseren Kunden daran, die Leistungsfähigkeit und die Wirtschaftlichkeit der Prozesse und der Produktion nachhaltig zu verbessern. ProIng stellt hierfür exzellentes Know-how sowie erfahrene und hochqualifizierte Mitarbeiter zur Verfügung.

Unsere Kompetenzen:

- ▶ Fabrikplanung (Struktur-/Layoutplanung, Prozessplanung, Kapazitätsplanung, Wirtschaftlichkeitsbewertung, Investitionsplanung)
- ▶ Logistikplanung (Logistikkonzepte, Supply Chain Management (SCM), Produktionsplanung und -steuerung (PPS), Logistisches Controlling)
- ▶ Technologie-/ Anlagenplanung (Innovative Anlagen- und Automatisierungskonzepte, Industrialisierungskonzepte, Wirtschaftlichkeitsbewertung, Lastenhefte und Ausschreibungsunterlagen)
- ▶ Produktionsberatung (Produktionsoptimierung /Lean Production, Prozess- und Organisationsoptimierungen, Verlagerungs- und Anlagenmanagement, Projektmanagement)

Ausgewählte Referenzprojekte in 2016:

- ▶ Masterplanung für die Verlagerung eines Unternehmens an einen neuen Produktionsstandort sowie Ausführungsplanung und Begleitung des ersten Bauabschnitts.
- ▶ Projektunterstützung bei der Einführung von „Sales and Operations Planning (S&OP)“ bei einem Kabelhersteller sowie interne Qualitätssicherung im Rahmen der Projektdurchführung.
- ▶ Entwicklung einer innovativen E-Kanban-Methode für die Umstellung der Materialabrufe auf eine verbrauchsgesteuerte elektronische Pull-Abbrufsystematik in der Luftfahrtindustrie.

Gerne unterstützen wir Sie mit unserer Erfahrung und Fachkompetenz bei Ihren Herausforderungen.

Kontakt ProIng Produktionsberatung
Dr.-Ing. Gregor Drabow
Tel.: 0511 762 18201
Dr.-Ing. Carsten Begemann
Tel.: 0511 762 18202
Mail: info@pro-ing.de
Web: www.pro-ing.de



ProWerk GmbH

Die ProWerk GmbH ist in den Bereichen der Produkt- und Produktionsentwicklung tätig. ProWerk unterstützt Entwicklungsprojekte von der Marktanalyse bis hin zum Aufbau eines Prototyps unter ständiger Überwachung von Herstellkosten und Terminen (Design-to-Cost). Hierbei analysiert ProWerk alle an der Wertschöpfung beteiligten Prozesse und Vorgänge und liefert konkrete technische Lösungen, mit denen Bauteile, Baugruppen und Prozesse kostengünstiger und effizienter gestaltet werden können. Über die Analyse bestehender Wertschöpfungsketten hinaus werden auch zukünftige Entwicklungsvorhaben und Kostensenkungsprojekte nachhaltig unterstützt. Für wissensbasierte Einkaufsverhandlungen mit Lieferanten liefert ProWerk Best-Case-Kalkulationen der Herstellkosten wichtiger Zukaufteile und -baugruppen. Zudem steigert ProWerk die unternehmensübergreifende Kostentransparenz zu jedem Zeitpunkt der Entwicklung. Hierfür setzen die ProWerk-Ingenieure den eigens entwickelten Kostennavigator ein, eine Methode zur Prognose der Gesamtherstellkosten der Entwicklungsobjekte – getreu dem Motto der ProWerk-Ingenieure: *answers while engineering*. Im Bereich Produktionsentwicklung erarbeitet ProWerk Fertigungskonzepte und analysiert die aktuellen Vorgänge in der Fertigung, wie z.B. Bearbeitungsprozesse, Rüstvorgänge oder NC-Programmierungstätigkeiten. Auch für die Montage werden Konzepte und Lösungen erarbeitet, die auf das jeweilige Produktspektrum angepasst sind. Als Ergebnis liegen bewertete Potenziale und ein Vorschlag zur Umsetzung der Potenziale vor. Ein wesentlicher Schwerpunkt liegt dabei auf der Digitalisierung in der Fertigung. Durch den Einsatz einfacher und kostengünstiger Lösungen lassen sich je nach Ausgangslage häufig erhebliche Potenziale erschließen – sowohl im Sinne der reinen Herstellkosten als auch im Sinne der logistischen Kennzahlen. ProWerk begleitet seine Kunden bei der Gestaltung der digitalen Prozesse, der Auswahl der passenden Systeme und der Umsetzung. Dabei werden in der Regel agile Projektmanagementmethoden eingesetzt (z.B. SCRUM).

Kontakt ProWerk GmbH
Dr. Heiko Noske
Tel.: 07000 776 93 75
Fax: 07000 776 93 75
Mail: info@prowerk.eu
Web: www.prowerk.eu



SAUKE.SEMRAU GmbH

Die Sauke.Semrau GmbH ist eine deutschlandweit tätige Managementberatung und bietet Dienstleistungen für die Bereiche der strategischen und technischen Unternehmensentwicklung an. Wir hinterfragen die traditionellen Vorgehensweisen und verbinden so ausgeprägte Branchenkenntnis mit hoher Methodenkompetenz bei der Analyse und Optimierung von Geschäftsprozessen für den Maschinen- und Anlagenbau. Unser Dienstleistungsspektrum umfasst darüber hinaus die Bereiche

- ▶ Innovationsmanagement
- ▶ Projektentwicklung
- ▶ Generalunternehmerschaft
- ▶ Projektmanagement
- ▶ Eigene F & E Projekte

Wir beraten nicht nur, sondern betreuen unsere Klienten auch bei der Einführung und Umsetzung der neuen oder geänderten Prozesse. Dadurch bieten wir unseren Kunden die praxisbezogene Nachhaltigkeit, die in der heutigen Zeit benötigt wird.

Kontakt Sauke.Semrau GmbH
Sven-Olaf Sauke
Tel.: 0511 762 182 05
Mail: info@saukesemrau.de
Web: www.saukesemrau.de



tecodrive

tecodrive ist ein Spin-Off des Instituts für Umformtechnik und Umformmaschinen (IFUM) der Leibniz Universität Hannover. Das Unternehmen wurde 2011 von drei Partnern gegründet und entwickelt, produziert und vertreibt revolutionäre Produkte aus dem Umfeld von Umformmaschinen. Weiter werden Entwicklungs-Leistungen für Dritte mit dem Schwerpunkt Antriebs- und Regelungstechnik für Umformmaschinen und andere mit Linearmotoren angetriebene Maschinen angeboten.

2013 hat tecodrive den kontaktfreien Vorschub für Umformmaschinen fleXfeed auf den Markt gebracht. Im Gegensatz zu herkömmlichen Vorschüben mit Walzen oder Zangen transportiert der kontaktfreie Vorschub die Metallbänder mittels elektromagnetischer Kräfte in die Pressen oder Stanzen. Empfindliche Materialien und deren Oberflächen werden dabei nicht beschädigt. Der Vorschub ist bis zu doppelt so schnell wie mechanische Geräte und verbraucht erheblich weniger Energie. Da die Konstruktion mit wenig bewegten Teilen auskommt werden Wartungskosten und Standzeiten minimiert. Der kontaktfreie Vorschub hat sich bei Kunden wie Linde, Trilux und Volkswagen im industriellen Einsatz bewährt.

Kontakt tecodrive GmbH
Hans-Jörg Lindner
Tel.: 05131 44 76 931
Fax: 05131 44 20 933
Mail: lindner@tecodrive.com
Web: www.tecodrive.com



trimetric 3D Service GmbH

Die trimetric 3D Service GmbH bietet Dienstleistungen in der optischen 3D Messtechnik, Flächenrückführung und Qualitätskontrolle an. Die Einbindung von 3D Qualitätsuntersuchungen dient einer frühen Fehlererkennung in der Fertigung. Der schnelle Abgleich von Soll- und Ist-Daten beschleunigt den Entwicklungsprozess. Trimetric erstellt flächenrückgeführte CAD Daten (Catia V4-5, ProE, Creo etc.), die bei Prototypen, Designmustern und Werkzeugänderungen oftmals nicht vorliegen.

Leistungen:

- ▶ 3D Messen: Digitalisierung (optisch), digitale Photogrammetrie
- ▶ CAD Konstruktion: Reverse Engineering/Flächenrückführung
- ▶ Qualitätskontrolle: Computer Aided Verification, 3D Inspektion

Kontakt trimetric 3D Service GmbH
Alexander Thiele
Tel.: 0511 762 182 20
Fax: 0511 762 182 22
Mail: info@trimetric.com
Web: www.trimetric.com

Anreise

Produktionstechnisches
Zentrum Hannover
An der Universität 2
30823 Hannover

... mit der Bahn
Am Hauptbahnhof den Ausgang „Ernst-August-Platz“ nehmen, weitergehen zur Stadtmitte, zum „Kröpcke“. Dort die Linie 4, Richtung Garbsen bis Haltestelle „Friedhof / Auf der Horst“ (gut 25 Minuten) nehmen.

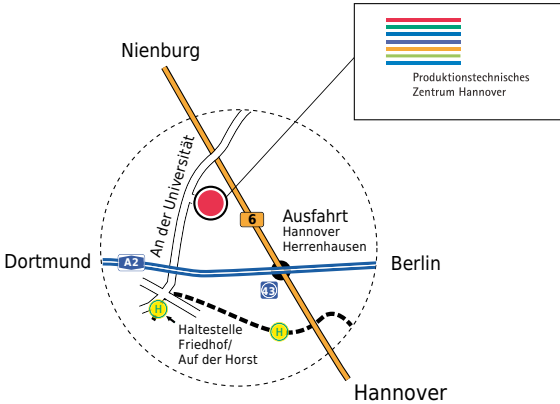
Der Fußweg über die Autobahnbrücke beträgt etwa 10 Minuten. Alternativ steht ein Shuttle-Service zur Verfügung: Die Linie 404 verbindet, getaktet auf die Linie 4, das PZH mit der Haltestelle „Friedhof / Auf der Horst“. Die eingesetzten Großraumtaxi starten vom Parkplatz direkt an der U-Bahnhaltestelle und fahren werktags von halb acht bis 18 Uhr.

... mit dem Auto
Auf der A2 bis Ausfahrt Hannover-Herrenhausen, auf die B6 Richtung Nienburg/Garbsen-Ost; an der dritten Ampel links abbiegen in die Straße „An der Universität“. Folgen Sie der Straße bis zur zweiten Ampelkreuzung. Dort finden Sie Besucherparkplätze.

... mit dem Flugzeug
Vom Flughafen Hannover-Langenhagen mit der S-Bahn S5 bis Hannover Hauptbahnhof (ca. 16 Minuten). Dann weiter wie „... mit der Bahn“.



Foto: sliwonik.com



Impressum

Herausgeber: Produktionstechnisches Zentrum der Leibniz Universität Hannover (PZH)
Prof. Dr.-Ing. Ludger Overmeyer
Prof. Dr.-Ing. habil. Peter Nyhuis
(Vorstandssprecher 2016 / 2017)

An der Universität 2
30823 Garbsen
www.pzh.uni-hannover.de

Redaktion und Text: PZH Öffentlichkeitsarbeit und Kommunikation
Julia Förster
presse@pzh-hannover.de
Tel.: 0511 762 5208

Grafik: PZH Öffentlichkeitsarbeit und Kommunikation
Martin Türk

Fotografie: Nico Niemeyer
Leo Menzel
Selina Haberland
Christian Wyrwa

Illustration: Dorota Gorski, www.dorotagorski.de

Druck Druckteam Hannover

Verlag: Erschienen im PZH Verlag



TEWISS – Technik und Wissen GmbH
An der Universität 2 | 30823 Garbsen
www.tewiss.uni-hannover.de
info@tewiss.uni-hannover.de
ISBN 978-3-95900-129-8

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in
der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische
Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte,
auch das des Nachdruckes, der Wiedergabe, der Speicherung
in Datenverarbeitungsanlagen und der Übersetzung des
vollständigen Werkes oder von Teilen davon, sind vorbehalten.

Das PZH-Magazin 2017 ist auf Recycling-Papier
„RecyStar Nature weiß matt“ gedruckt.



HEIDENHAIN



+ Antreiben statt treiben lassen

Beim Ballonfahren gibt der Wind das Tempo und die Richtung vor. Für Ballonfahrer ist gerade dieses Treibenlassen das Erlebnis, die Herausforderung und das Vergnügen. In Ihrer Fertigung wollen Sie natürlich nichts dem Zufall überlassen. Alles muss punktgenau aufeinander abgestimmt sein und passgenau ineinandergreifen. Dafür sorgen Drehgeber sowie Längen- und Winkelmessgeräte von HEIDENHAIN. Sie stehen für die hochgenaue Lage- und Drehzahlregelung und sind ein wichtiger Bestandteil für die Zuverlässigkeit Ihrer Anlage. Mit unserem umfassenden Know-how in der Entwicklung und Fertigung von Messgeräten und Steuerungen schaffen wir so wichtige Voraussetzungen für die Automatisierung von Anlagen und Fertigungsmaschinen von morgen. Diese Erfahrung gibt Ihnen auch in Zukunft die nötige Sicherheit auf Ihrem Weg an die Spitze.

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH 83292 Traunreut, Deutschland Tel. +49 8669 31-0 www.heidenhain.de

Winkelmessgeräte + Längenmessgeräte + Bahnsteuerungen + Positionsanzeigen + Messtaster + Drehgeber

Conveying Excellence mit High-End Fördergurten

Jedes Fördergut, jede Klimazone und jede Topographie erfordert perfekte Fördergurttechnologie. ContiTech sorgt mit Wissen und Erfahrung, einem weltweiten Netzwerk sowie einem breiten Produktprogramm für den Technologie-Vorsprung Ihrer Fördergurtanwendungen. Als starker Partner mit mehr als 140 Jahre Kautschuk-Kompetenz, profitieren unsere Kunden von den Synergien innerhalb des Continental-Konzerns. Wir liefern alles aus einer Hand - von der technischen Beratung über die Entwicklung und Herstellung bis zur Fördergurt- und Komponentenlieferung, Installation und Inbetriebnahme. Wartung und Überwachung des Gurtes runden das Gesamtpaket ab: Alles perfekt aufeinander abgestimmt, um den bestmöglichen Betrieb zu erreichen.

ContiTech. Smart Solutions Beyond Rubber