

Jahresbericht 2017



Foto: Nico Niemeyer

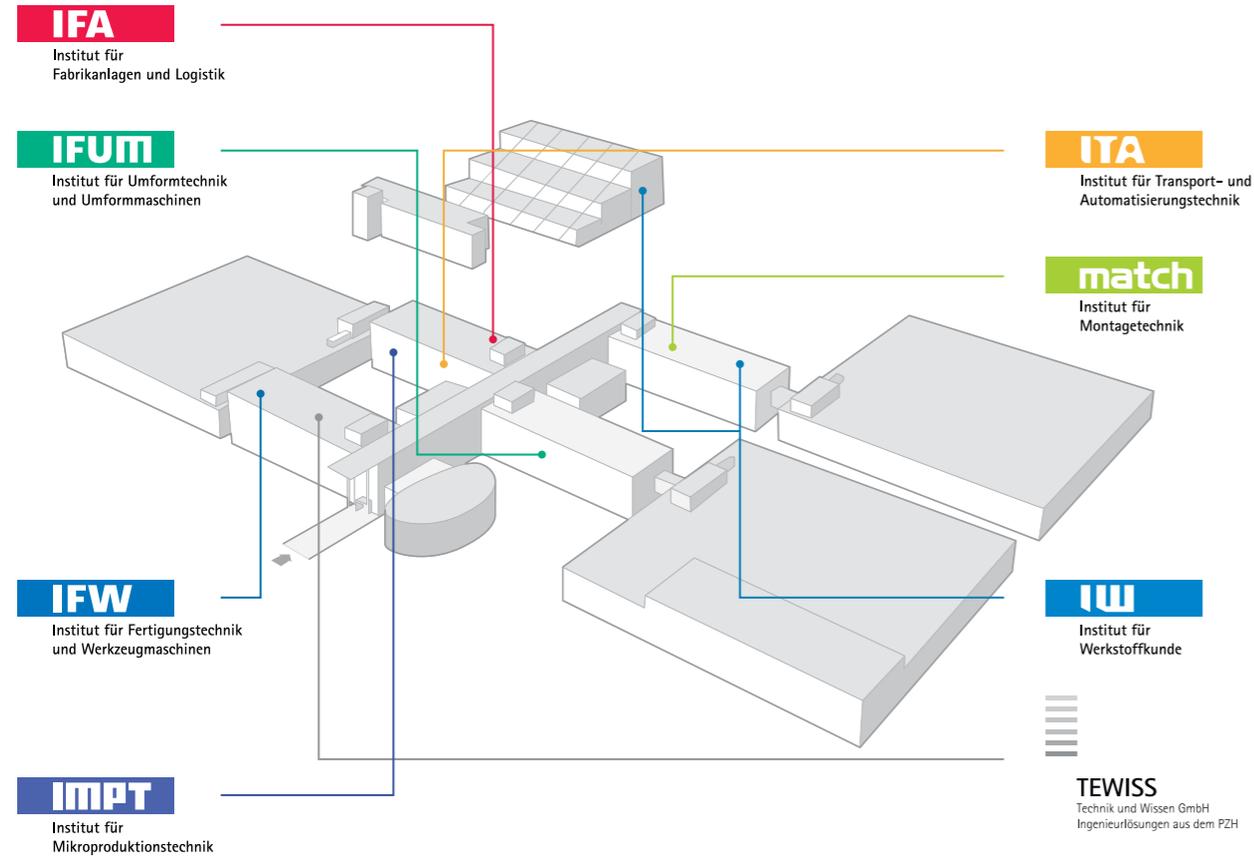
- 56 PZH - Fakten und Zahlen**
- 58 PZH - Berufung, Habilitation, Promotion**
- 59 PZH - Auszeichnungen, Gäste**
- 60 PZH - Seminare, Workshops, Konferenzen**
- 61 PZH - Patente**
- 64 PZH - Schwerpunkte für Industriekooperationen**
- 66 PZH - Vorlesungen**

Geschichte, Aus der Forschung, Lehre, Forschungsprojekte, Veröffentlichungen, Anschaffungen:

- 68 IFA** - Institut für Fabrikanlagen und Logistik
- 72 IFUM** - Institut für Umformtechnik und Umformmaschinen
- 80 IFW** - Institut für Fertigungstechnik und Werkzeugmaschinen
- 90 IMPT** - Institut für Mikroproduktionstechnik
- 96 ITA** - Institut für Transport- und Automatisierungstechnik
- 102 match** - Institut für Montagetechnik
- 106 IW** - Institut für Werkstoffkunde

- 116 TEWISS** Technik und Wissen GmbH
- 118 Unternehmen am PZH**
- 121 Anreise**
- 122 Impressum**

Fakten und Zahlen



Menschen

An den sieben Universitätsinstituten arbeiten gut 260 wissenschaftliche und annähernd 100 nicht-wissenschaftliche Mitarbeiter. Letztere sind vorwiegend als Angestellte in Technik und Verwaltung tätig. Dazu kommen rund 520 studentische Mitarbeiter, die „HiWis“, außerdem 15 Auszubildende und sieben junge Mitarbeiter im FWJ, dem Freiwilligen Wissenschaftlichen Jahr.

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 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 damals noch sechs Institute, die sich mit Produktionstechnik und Logistik beschäftigten 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.

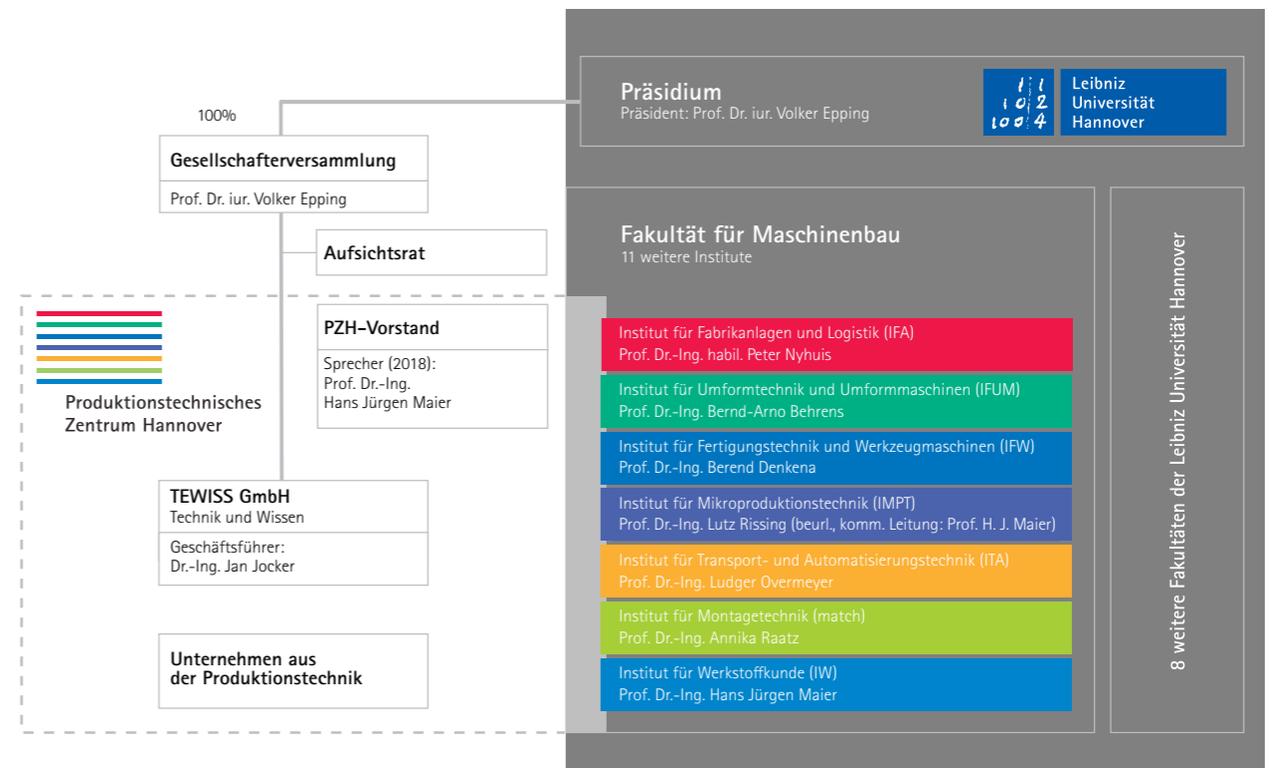
2017 hat das PZH knapp 22 Millionen Euro (vorläufige Berechnung) Drittmittel eingeworben. Eingeworbene Landesmittel sind in dieser Summe nicht enthalten.

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 2017 sprach Professor Peter Nyhuis für den Vorstand. Er wurde im Januar 2018 von Professor Hans Jürgen Maier abgelöst.

Die TEWISS GmbH ist eine hundertprozentige Tochter der Leibniz Universität.



Berufung, Habilitation, Promotion

Promotionen

Dr.-Ing. Michael Bauer

Entwicklung von resorbierbaren Stützstrukturen aus Magnesiumlegierungen für den kardiovaskulären Gewebeersatz im Hochdrucksystem, IW

Dr.-Ing. Velten Behm

Laserstrahlschweißen von TWIP-Stählen, ITA

Dr.-Ing. Benjamin Bergmann

Grundlagen zur Auslegung von Schneidkantenverrundungen, IFW

Dr.-Ing. Oliver Bruchwald

In-situ-Erfassung der Werkstoffumwandlung und Gefügeausbildung mittels Wirbelstromtechnik, IW

Dr.-Ing. Christian Buse

Potenziale und Grenzen der Schallemissionsanalyse zur Online-Prozessüberwachung in der Kaltmassivumformung von Stahlwerkstoffen, IFUM

Dr.-Ing. Matthias Dannenberg

Integrative modellbasierte Methode zur wirtschaftlichen Auslegung von Schmiedeprozessketten, IFUM

Dr.-Ing. Rainer Joachim Eifler

Einfluss der Rekristallisation auf die Mikrostrukturentwicklung der Magnesiumlegierung ZNdk100, IW

Dr.-Ing. Marcus Engelhardt

Entstehung, Eigenschaften und Beeinflussung von Pressnähten in stranggepressten Profilen aus Aluminium- und Magnesiumlegierungen, IW

Dr.-Ing. Conrad Frischkorn

Untersuchung zur Verfahrenskombination Pulvermetallurgie mit anschließendem Thixoschmieden, IFUM

Dr.-Ing. Tobias Froböse

Verfahren zur Ermittlung der Materialparameter für die Auslegung von Stahlseil-Fördergurterbindungen mit Hilfe der FEM, ITA

Dr.-Ing. Christoph Michael Gaebel

Methodenentwicklung zur Charakterisierung der formänderungsbedingten Eigenschaftsänderungen von organisch bandbeschichteten Feinblechen, IFUM

Dr.-Ing. Alexander Georgiadis

Ersatzteildisposition und Reihenfolgebildung in der Produktregeneration, IFW

Dr.-Ing. Tim Götsching

Schleifen von aluminiumhaltigem UHC-Stahl, IFW

Dr.-Ing. Ralf Helmholz

Numerische Abbildung des Phasenumwandlungsverhaltens vom Mangan-Bor-Stahl 22MnB5, IFUM

Dr.-Ing. Adis Huskic

Untersuchungen des Werkstoffverhaltens bei der Massivumformung von Eisen-Aluminium-Legierungen, IFUM

Dr.-Ing. Rabih Kaddour

Verzugsminimierung in der Großteilfertigung mit adaptiven Programmieretechniken, IFW

Dr.-Ing. Johannes Knust

Methode zur automatisierten Auslegung von querkeilgewalzten Vorformen für komplexe Schmiedeteile, IPH

Dr.-Ing. Marian Köller

Methode zur digitalen Analyse des Herstellungsaufwandes von Druckgussformen, IFW

Dr.-Ing. Oliver Maiß

Lebensdauererhöhung von Wälzlagern durch mechanische Bearbeitung, IFW

Dr.-Ing. Michael Merwart

Unternehmensspezifische Bewertung von Weiterbildungsstrategien, IFW

Dr.-Ing. Brij Mohan Mundotiya

„Development of Nanocrystalline Soft Magnetic Ni-Fe-W Alloy Films and Implementation into a Microtransformer Application“, IMPT

Dr.-Ing. Andrea Nemeti

Hybrides Prognosemodell zur Bestimmung von Preisentwicklungen im Werkzeug- und Formenbau, IFW

Dr.-Ing. Florian Podszus

Kognitive, dezentrale Sprachsteuerung von autonom agierenden fahrerlosen Transportfahrzeugen in der Intralogistik, ITA

Dr.-Ing. Lukas Richter

Betriebliche Standortplanung auf regionaler Entscheidungsebene, IFA

Dr.-Ing. Johannes Rittinger

„Messaufbau zur Positionsüberwachung im dreidimensionalen Raum auf einem umgeformten metallischen Substrat“, IMPT

Dr.-Ing. Mitja Schimek

Lokale Gefügebeeinflussung von hochfesten Stählen mittels Laserstrahlung zur gezielten Festigkeitssteigerung anhand von Martensitlinien, ITA

Dr.-Ing. Josef Spachtholz

Rissfortschrittsverhalten und Lebensdauerprognose der beschichteten, einkristallinen Nickelbasis-Superlegierung PWA1484 unter thermo-mechanischer Ermüdungsbeanspruchung, IW

Dr.-Ing. Najmeh Vahed

Anwendung der Pulvermetallurgie in der Herstellung eines gradierten Werkzeugwerkstoffs, IFUM

Dr.-Ing. Stefan Weigelt

Untersuchung des Einflusses mechanischer Störgrößen auf die Leistungselektronik des Fahrtrahns von Elektro-Flurförderzeugen, ITA

Dr.-Ing. Max Winkens

Methodik zur Prognose der Bauteillebensdauer unter Berücksichtigung von Fertigungseinflüssen, IFA

Dr.-Ing. Florian Winter

Kompetenzorientierte Fertigungsplanung und -steuerung, IFW

Dr.-Ing. Stephan Woiwode

Kontinuierliches Wälzschleifen mit keramisch gebundenen CBN-Schleifwerkzeugen, IFW

Dr.-Ing. David Zaremba

Reparaturstellenvorbereitung von multidirektionalen CFK-Gelegen durch Wasserstrahlen, IW

Auszeichnungen, Gäste

Auszeichnungen

Härtel, L., IFA

Best in Session Award, Global Conference on Business and Finance, 23.-26. Mai 2017, San Jose, Costa Rica.

Quirico, M.; Schäfers, P.; Nyhuis, P., IFA

Best Presentation Award, International Academic Conference on Business, 04.-08. Juni 2017, Stockholm, Schweden.

Schäfers, P.; Walther, A., IFA

Outstanding Research Award, Global Conference on Business and Finance, 23.-26. Mai 2017, San Jose, Costa Rica.

Professor Dr.-Ing. B.-A. Behrens,

Dr.-Ing. Sven Hübner und Dipl.-Ing. Masood Jalandesh, IFUM
Otto von Guericke-Preis 2017

Dipl.-Ing. Alexander Chugreev, IFUM

Simufact Scientific Award 2017

Rudolf Krüger, IFW

1st prize in the poster competition for „Experimental investigation of an electromagnetic linear guide for ultra-precision high performance machining“, euspens 17th international conference and exhibition, 29.05-02.06.2017, Hannover

Berend Denkena, Marc Wurz, Thilo Grove, Abdelhamid Bouabid, Esmail Asadi, IFW & IMPT

2nd prize in the poster competition for: „Mass production for micro end mills“, euspens 17th international conference and exhibition, 29.05-02.06.2017, Hannover

Niedersächsische Forschungskoooperation HP CFK, IFW

Innovationspreis in der Kategorie Forschung und Wissenschaft, AVK Industrievereinigung Verstärkte Kunststoffe e.V. im Rahmen des International Composites Congress (ICC), 18.9.2017, Stuttgart

Sebastian Blankemeyer, match

Paper Award, International Conference on Engineering, Science, and Applications, August 22-24, 2018, Tokyo, Japan

Ute Teuber, IW

Honorable Mention Award des Materials Photography Contest, TMS 2017, San Diego

Dr.-Ing. Christoph Hübsch, IW

Dr.-Jürgen-Ulderup-Preis 2017 für herausragende Leistungen bei seiner Promotion, Lemförde

Dipl.-Ing. Maik Otten, IW

1. Platz Poster-Award Wissenschaftlicher Nachwuchs im Bereich Biomedizin und Leichtbau, Deutscher Gießereitag 2017, Düsseldorf

Lennard Tschöke, IW

3. Platz „Jugend schweißt“ des Deutschen Verbandes für Schweißen und verwandte Verfahren DVS e. V., Hannover

Kim Florian Steinke, IW

„Tailored Forming“-Preis für studentische Arbeiten: „Aufbau und Inbetriebnahme eines Versuchsstandes zur lokalen Wärmebehandlung von Tailored Forming-Komponenten mittels induktiver Erwärmung und Luft-Wasser Spraykühlung, Hannover

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.-Ing. Lars Keunecke

Vorlesung: Qualitätsmanagement

Dr.-Ing. Jens Köhler

Vorlesung: Spanen II – Grundlagen der Prozessmodellierung und –optimierung

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.-Ing. Rouven Nickel

Robert Bosch GmbH, Hildesheim, Deutschland
Vorlesung: Anlagenmanagement

Dr.-Ing. Heiko Noske

Vorlesung: Planung und Entwicklung mechatronischer Systeme (Einheit Zielkostenmanagement)

Prof. Dr.-Ing. Volker Saile

Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
„Sensoren: Visionen und Illusionen“
16.01.2017

Dr.-Ing. Harald Seegers

Vorlesung: Technologie der Produktregeneration

Prof. Dr.-Ing. Hubertus Semrau

Vorlesung: Technologisches Management zur Unternehmensstrukturierung

Hon.-Prof. Dr.-Ing. Lars Vollmer

intrinsicify.me GmbH, Berlin, Deutschland
Vorlesung: Industrielle Planungsverfahren
Vorlesung: Denken und Handeln in Komplexität

Dr. rer. nat. Peter Wilk

MAN Diesel & Turbo SE, Augsburg
Vorlesung: Korrosion



Die Preisträger an ihrem ausgezeichneten Werkzeugsystem von links:

Dr.-Ing. Sven Hübner, Professor Bernd-Arno Behrens und Masood Jalandesh vom Institut für Umformtechnik und Umformmaschinen (IFUM). Foto: AiF

Seminare, Workshops, Konferenzen

Lean Grundlagen, IFA, 07.02., 05.05., 23.05., 30.06., 01.12., 08.12.

Lean für Führungskräfte, IFA, 23./24.01.
Lean Production trifft Industrie 4.0, IFA, 09./10.02., 15./16.05., 07./08.08., 14./15.09.

Lean Administration, IFA, 11.12.
Praxisseminar Fabrikplanung, 21./22.02., 10./11.10.

Produktivität und Ergonomie – Neue Technologien für die Arbeitsplatzgestaltung, IFA, 18./19.05., 09./10.11.

Produktionscontrolling im Zeitalter von Industrie 4.0, IFA, 14.03./15.03., 09.05./10.05., 27.06./28.06., 22.08./23.08., 12./13.10., 28.11./29.11.

22. Umformtechnische Kolloquium Hannover (UKH): Innovationspotenziale in der Umformtechnik“, 15. - 16. März 2017

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

Forschungsdialoq Trennschleifen, IFW, 01.06.2017

PiA 2017 – Prozesskette im Automobilbau, IFW, DMG Mori in Bielefeld, 03.-04.07.2017
THE "A" Coatings – 13th International Conference, IFW, Thessaloniki in Griechenland, 05.-06.10.2017

MIC2017 – 17th Machining Innovations Conference for Aerospace Industry, IFW, 06.-07.12.2017

„Produktionstechnik auf dem Weg zur Industrie 4.0“ – SFB-Abschlusskolloquium, IFW, 20.-21.06.2017

17. International Conference and Exhibition der espunen, der Europäischen Gesellschaft für Präzisionstechnik und Nanotechnologie, IFW, HCC Hannover, 29.5-2.6.2017

Kolloquium Mikroproduktionstechnik anlässlich des 25jährigen Jubiläums im/IMPT, 15.09.2017

Mädchen-und-Technik Kongress (MuT), 06.11.2017

Workshop zu Mikrosystem-Sensoren und -Aktoren im Rahmen der strategischen Partnerschaft zwischen der Leibniz Universität Hannover und der Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, Oktober 2017

Vorbereitungskolloquium zum Schwerpunktprogramm „Soft Material Robotics System“, match, Hannover, 20.-21.06.2017

5. Entwicklungsdialoq Forschungsvereinigung Gießereitechnik e. V., IW, 23./24.02.2017

52. & 53. Sitzung des Arbeitskreises Wasserstrahltechnologie (AWT), IW, 06.03.2017 & 09.10.2017

17. Werkstoff- & Leichtbau-Forum, Hannover Messe, IW, 24.04. bis 28.04.2017

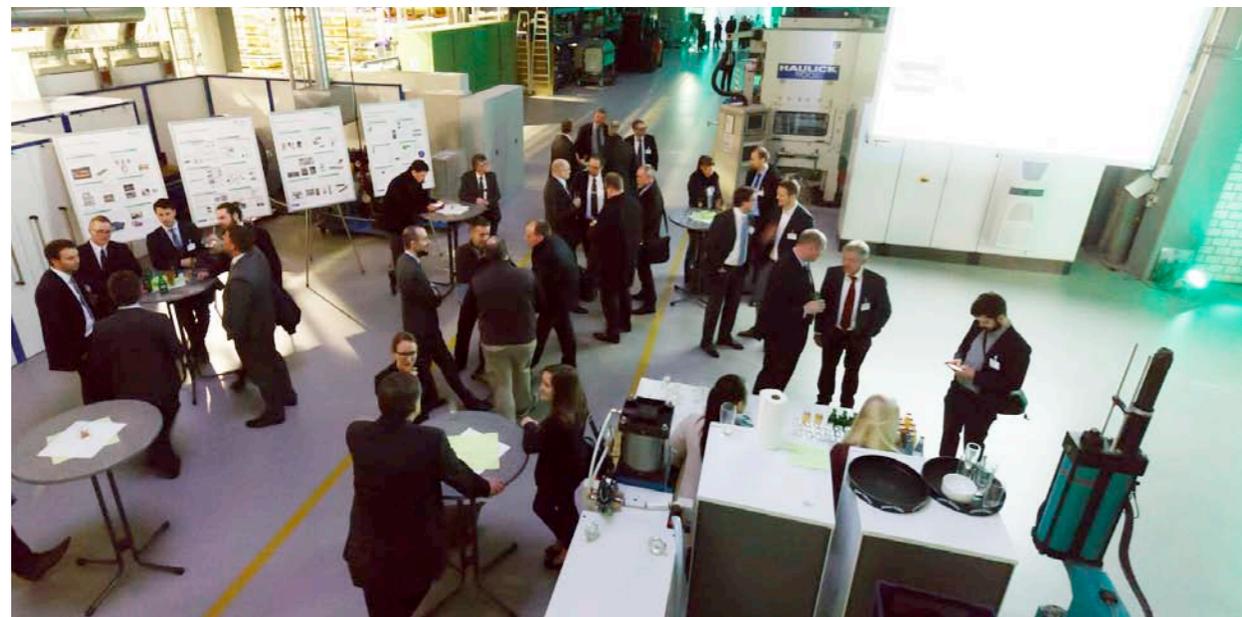
Wärmerückgewinnungsmöglichkeiten in Härtereien, Arbeitsgemeinschaft Wärmebehandlung + Werkstofftechnik e.V., IW, 19.09.2017

Röntgendiffraktometrie, Workshop im Rahmen des SFB 1153 „Tailored Forming“, IW, 05.12.2017

Werkstoffkolloquium 2017 - 25 Jahre Technischer Beirat, IW, 24.11.2017

Deutsche Gesellschaft für Zerstörungsfreie Prüfung e.V., Arbeitskreis Niedersachsen, IW, (23.02.2017, 30.03.2017, 29.06.2017, 26.10.2017, 30.11.2017, 14.12.2017)

Workshop „Additive Manufacturing“ im Rahmen der Strategischen Partnerschaft der LUH mit der Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University SPBPU, IW, 04.-06.10.2017



Gäste des Umformtechnischen Kolloquiums Hannover (UKH) 2017 besuchen das Versuchsfeld des IFUM.

Patente (Auswahl)

IFUM - Institut für Umformtechnik und Umformmaschinen

WO102017069695

SCHMIERSTOFFFREIES UMFORMVERFAHREN

Zur Verringerung von Oberflächenabrießen die bei Umformprozessen an Werkzeug und Bauteil erfolgen werden herkömmlich Schmierstoffe zur Verschleißreduzierung eingesetzt. Ein Verzicht auf die Verwendung solcher umformprozessinduzierten Schmierstoffe würde eine erhebliche Kostenreduzierung zur Folge haben. Neben den Beschaffungskosten schlagen erhebliche Entsorgungs- sowie Verfahrenskosten zu Buche.

Durch die Entwicklung einer auf granatförmigen Mischkristallen basierten Werkzeugoberfläche konnte eine verschleißresistente Beschichtung entwickelt werden, die um 25 % reduzierte Reibwerte aufwies und bei ihrer Herstellung die Härteeigenschaften des Werkzeuges nicht beeinflusste.

DE102017110221

KORROSIONSSCHUTZSCHICHT FÜR KONDUKTIV ERWÄRMTE PLATINEN

B-Säule, Dachrahmen, Mitteltunnel sowie Schweller sind formgehärtete Bauteile des Karosseriebaus. Der reine Härtingsprozess erfolgt dabei herkömmlich durch einen Gefügeumwandlungsprozess (Abschrecken), der beim Formhärten während des Umformprozesses stattfindet. Dabei werden die umzuformenden Rohlinge zuvor mit einer AlSi Beschichtung versehen und in Gasdurchlauföfen auf die erforderliche Temperatur erwärmt.

Da sich der Erwärmungsprozess über 6-8 Minuten erstreckt, kann die Beschichtung in dieser Zeit eindiffundieren. Energieeffizienter erfolgt hingegen eine konduktive Erwärmung. Die Erwärmung erfolgt dabei in 3-10 Sekunden, indem ein elektrischer Strom durch den Rohling geleitet wird. Allerdings reichen 10 Sekunden nicht aus, um einen Diffusionsprozess der Beschichtung zu gewährleisten. Deshalb wurde in einer Schutzgasatmosphäre der Auftrag von Beschichtungswerkstoffen zur Lösung dieser Problematik entwickelt.

IFW - Institut für Fertigungstechnik und Werkzeugmaschinen

DE 10 2010 036 096.1

KUGELGEWINDETREIB

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.

PCT/ DE 2007/ 001598

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

DE 10 2013 225 017.7

KONZEPT EINES FRÄSWERKZEUGS FÜR DIE SCHRUPP- UND SCHLICHTBEARBEITUNG VON ALUMINIUMLEGIERUNGEN

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 zerspannten 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 Schrapp-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 2016 123 180

BONDVERFAHREN

Bei der Herstellung von Halbleiterbauteilen gilt es produzierte Mikrobauteile mit Grundplatten zu verbinden. Herkömmlich werden hierbei innerhalb eines Lötprozesses die Verbindungspartner erwärmt und ggf. unter Verwendung von Haftvermittler miteinander verfügt. Ein nicht unerhebliches Problem stellt dabei der zwangsläufig erfolgte Wärmeeintrag durch den Lötprozess dar, da dieser die verwendeten Bauteile ungewollt in ihrer Funktionstüchtigkeit beeinträchtigen kann.

Deshalb wurde ein Kombinationswerkzeug entwickelt, bei dem ein lichtdurchlässiges Anpresswerkzeug von einem Laser durchstrahlt wird, welches ein durchstrahlbares Bauteil an die zu verfügbare Stelle auf der Grundplatte presst und in Kombination von Wärmeeintrag und Anpressdruck beide Fügepartner miteinander verbindet.

DE 10 2016 200 240

REIFENSPIKE

In Nordeuropa, Russland, Kanada, teilweise in der Schweiz sowie teilweise in Österreich ist der Einsatz von Spikereifen vom Gesetzgeber erlaubt. Allerdings haben diese Reifen bekanntlich auch den Nachteil, dass ihr Einsatz eine Erhöhung des Treibstoffverbrauchs zur Folge hat. Dies wiederum ist vom Reifendruck (Auflagefläche) sowie dem vorhandenen Untergrund und der Reifenumdrehung abhängig.

In den Spikes wurde eine Sensoranordnung vorgesehen, durch die Verkippungen und Beanspruchungen festgestellt werden können. Hierdurch werden Daten gewonnen, um eine Optimierung der Fahreigenschaften zu gewährleisten

DE10 2017 113 212

HERSTELLUNGSVERFAHREN FÜR BRÜCKENSCHALTUNGEN

Hauptbestandteil von Wheatstoneschen Messbrücken, Wien-Brücken, Wien-Robinson Brücken sowie Schering-Brücken sind sogenannte Vollbrücken, die wiederum aus entsprechend ver-

schalteten ohmschen Widerständen bestehen. Kraft- oder Druckmessensoren, Strommessensoren, Induktionsmessensoren sowie Frequenzmessensoren nutzen diese Vollbrücken, um präzise Messergebnisse generieren zu können. Das Messobjekt (in diesem Falle eine Impedanz) ist dabei der konstante Teil des Spannungsteilers. Mindestens ein weiterer Bestandteil des Spannungsteilers muss dabei variabel ausgeführt werden, um einen Nullabgleich des Stromes (bzw. des Spannungsunterschieds) im Brückenweig durchführen zu können, um eine präzise Wertermittlung realisieren zu können, da Nulldurchgänge wesentlich genauer bestimmt werden können als Extrema.

Um präzise Messvorgänge gewährleisten zu können, ist es folglich von Bedeutung, die verbauten Widerstände im Hinblick auf ihren Widerstand so präzise wie möglich herzustellen. Bisher werden entsprechende Bauteile in Abscheideprozessen (PVD) hergestellt und anschließend aufwändig kalibriert. Dies ist durch die Integration des Widerstandmessprozesses in den Herstellungsprozess nunmehr nicht mehr erforderlich. Vielmehr wird während des Erzeugungsprozesses die Dicke und damit unmittelbar der Widerstand der Brücke kontrolliert, so dass sich am Ende eine Kalibrierung erübrigt.

ITA - Institut für Transport- und Automatisierungstechnik

DE 10 2016 107 665 A1

TRANSPORTMODUL UND TRANSPORTMODULGRUPPE

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Transportmodul zur Beförderung einer Transporteinheit mit wenigstens einer Transportrolle, vorzugsweise genau einer Transportrolle, welche ausgebildet und angeordnet ist, die Transporteinheit gemeinsam auf sich zu befördern, und mit wenigstens einem ersten Antrieb, welcher ausgebildet und angeordnet ist, die Transportrolle um eine horizontale Drehachse anzutreiben. Das Transportmodul ist dadurch gekennzeichnet, dass der erste Antrieb ferner ausgebildet ist, durch eine Steuerungseinheit gesteuert zu werden, welche außerhalb des Transportmoduls angeordnet ist.

IW - Institut für Werkstoffkunde

DE102015102297

HYBRIDZAHNRAD

Gewichtsreduzierung ist ein zentrales Anliegen heutiger Mobilitätstechnologien.

Ob E-Bike-Getriebe, PKW-Doppelkupplungsgetriebe oder Radnabenmotorgetriebe, grundsätzlich werden diese komplexer und damit schwerer. Dies ist nicht zuletzt auf die steigende Anzahl an Zahnrädern in diesen Getrieben zurückzuführen. Um nunmehr das Gewicht dieser Zahnräder zu reduzieren, wurden auf einen stranggepressten Aluminiumkern Stahlzähne aufgebracht, die den geforderten Werkstoffbeanspruchungen genügen und durch Verwendung des „leichteren“ Aluminiumkerns das Gesamtgewicht reduzieren.

DE102014109764

VERBUNDSTRANGPRESSEN

Die steigende Nachfrage nach höherem Komfort und Sicherheit führt in der Verkehrstechnik dazu, dass Fahrzeuge schwerer werden mit der Konsequenz, dass der Kraftstoffverbrauch der Fahrzeuge steigt. Zur Lösung des Problems werden Leichtbaustategien verfolgt, die neben dem gewünschten Komfort eine Optimierung von Betriebskosten und Ökologische Aspekte realisieren. So beinhaltet der Einsatz von Aluminium als Konstruktionswerkstoff aufgrund seiner hohen spezifischen Festigkeit und seines guten Umformvermögens ein hohes

Leichtbaupotenzial. In der Vergangenheit wurden hierfür Verbundstrangpressprofile auf Aluminiumbasis verbaut, die im Zuge eines Pressschweißprozesses mit einem weiteren Werkstoff in der Strangpresse verbunden wurden. Um eine zusätzliche Gewichtsreduzierung zu gewährleisten und den Strangpressprozess im Hinblick auf seine Effektivität zu optimieren, wurden Metallschäume als Verbundmaterial während des Strangpressprozesses erzeugt und mit dem Aluminiummaterial verfügt.

DE102017100183

VERFAHREN ZUM ERSTELLEN VON GEWEBEPROBEN

Eine Charakterisierung von infiziertem oder krebserregendem Gewebe im Hinblick auf eine Abbildung des Infektionsvorganges vorzunehmen setzt die Erfassung des biochemischen Vorganges unter Echtzeitbedingungen voraus, was nur durch den Einsatz von Kryo-Elektronenmikroskopen realisierbar ist. Derartige Analysen sind jedoch von der Konsistenz und der Geometrie der jeweiligen Gewebeproben abhängig. Hierfür eignen sich ausschließlich planparallele Gewebeproben mit Schichtdicken < 200 µm. Bisherige Schneidverfahren (Klingentechnik) ermöglichen lediglich Schichtdicken von > 400 µm. Auch der Einsatz von Kalt-Lasertechnik mit minimierter thermischer Einbringung ist ungeeignet. Deshalb wurde ein Wasserstrahlschneidverfahren entwickelt, bei dem eine intakte Gewebeprobe fixiert wird, sodass Gewebeproben mit Schichtdicken von < 200 µm präpariert werden können.

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, -steuerung und -controlling
- ▶ 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
- ▶ Thermo-mechanische Werkstoffcharakterisierung
- ▶ FE-Simulation von Blech- und Massivumformprozessen

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

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

- ▶ Mikrosensorik und Mikroaktork
- ▶ 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)
- ▶ Maschinenkonzepte und Systems Engineering für Handhabungs- und Montageprozesse
- ▶ Intelligente Maschinenkomponenten auf Basis von Smart Materials (Soft Material Robotic Systems, Funktionsintegration)

IW

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

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

- ▶ Analysetechnik und Schadensforschung
- ▶ Gießtechnische Herstellung und Strangpressen von Mg- und Al-Legierungen & Prozessentwicklung im Kaltkammer-Druckguss
- ▶ Korrosionsuntersuchungen
- ▶ Löten, thermisches Spritzen, PVD
- ▶ Schneid- und Schweißprozesse in Sonderumgebungen
- ▶ Technologieentwicklung zum drahtbasierten additiven Fertigen (NVEB-AM; WAAM)
- ▶ Wärmebehandlung und mechanische Prüfung
- ▶ Zerstörungsfreie Bauteilprüfung und Prozesssteuerung bzw. -Regelung

TEWISS

Technik und Wissen GmbH
Ingenieurlösungen aus dem PZH

Geschäftsführer:
Dr.-Ing. Jan Jocker

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

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

Vorlesungen der Institute

Wintersemester		Sommersemester	
Grundstudium / Bachelor			
AML-Labor: Bionische Prinzipien in der Montagetechnik	Bachelorprojekt - Autonomer LEGO Roboter	Bachelorprojekt - Rennwagenfertigung	Bachelorprojekt - Temperaturregelung
Concurrent Engineering	Einführung in die Fertigungstechnik	Einführung in die Nanotechnologie	Handhabungs- und Montagetechnik
Informationstechnisches Praktikum	Mikro- und Nanotechnologie	Werkstoffkunde I	Grundlagen der Werkstoffkunde
Nichteisenmetalle und Sonderwerkstoffe	Allgemeines Messtechnisches Labor (AML)	Betriebsführung	Grundlagenlabor Werkstoffkunde
	Informationstechnik	Kleine Laborarbeit (AML)	Konstruktion, Gestaltung und Herstellung von Produkten II
	Konstruktion, Gestaltung und Herstellung von Produkten II	Nanoproduktionstechnik	Werkstoffkunde für Mechatroniker
	Werkstoffkunde II	Eisen und Stahl (alt: Eisenmetalle)	
Hauptstudium / Master			
Angewandte Aggregatmontage	Anlagenmanagement	Anwendung der FEM bevorzugt bei Implantaten	Arbeitswissenschaft
Automatisierung: Steuerungstechnik	CAX-Anwendungen in der Produktion	Concurrent Engineering	Energiewandler für energieautarke Systeme
Fabrikplanung	Fertigungsmanagement	Gießereitechnik	Grundlagen und Aufbau von Laserstrahlquellen
Industrielle Planungsverfahren	Industrieroboter für die Montagetechnik	Kleine Laborarbeit (AML)	Kognitive Logistik
Korrosion	Kunststofftechnik	Materialprüfung I	Mechatronik-Labor Automatisierungstechnik
Mechatronische Systeme	Micro- and Nanosystems	Mikro- und Nanotechnik in der Biomedizin	Mikro- und Nanotechnologie
Moderner Automobilkarosseriebau	Nichteisenmetallurgie	Oberflächentechnik	Arbeitsgestaltung im Büro
	Aufbau- und Verbindungstechnik	Automatisierung: Komponenten und Anlagen	Betriebsführung
	Biokompatible Werkstoffe I	Denken und Handeln in Komplexität	Finite Elemente in der Umformtechnik
	Grundlagen der Werkstofftechnik	Intralogistik	Kleine Laborarbeit (AML)
	Konstruktionswerkstoffe	Lasermaterialbearbeitung (Lasertechnik II)	Lean Production
	Logistische Modelle der Lieferkette	Materialermüdung	Mechatroniklabor: Simulation einer Roboterzelle
	Mikro- und Nanosysteme	Mikrotechniklabor	Nachhaltigkeit in der Produktion
	Nanoproduktionstechnik	Präzisionsmontage	Qualitätsmanagement
	Roboterassistierte Montageprozesse	Spanen - Modelle, Methoden und Innovationen	Stahlwerkstoffe
	Umformtechnik - Grundlagen	Umformtechnik - Maschinen	

Wintersemester		Sommersemester	
Hauptstudium / Master			
Optical properties of micro and nano structures	Optische Analytik	Planung und Entwicklung mechatronischer Systeme	Pneumatik
Production of Optoelectronic Systems	Produktion optoelektronischer Systeme	Produktionsmanagement und -logistik	Prozesskette im Automobilbau – Vom Werkstoff zum Produkt
Spanen II – Grundlagen der Prozessmodellierung und -optimierung	Technologie der Produktregeneration	Transporttechnik	Tutorium Plant Simulation
Tutorium: LiFE erleben – Labor für integrierte Fertigung und Entwicklung	Verfahren der Schweiß- und Schneidtechnik	Verhaltensorientiertes Innovationsmanagement I	Werkzeugmaschinen I
	Allgemeines messtechnisches Labor (AML)	Masterlabor Optische Technologien	Masterlabor Pneumatik
Studienbegleitend			
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	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: Plant Simulation	Tutorium: Praktische Einführung in die FE-Simulation von Blechumformprozessen	Tutorium: Vortragen von wissenschaftlichen Arbeiten und Ergebnissen
	Tutorium: Wissenschaftlichen Arbeiten im Themengebiet Technische Logistik	Tutorium: Zeitmanagement	

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

IFA

Institut für
Fabrikanlagen und Logistik



Foto: Christian Wyrwa

Professor Peter Nyhuis, Institutsleiter

Geschichte des Instituts

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.

Aus der Forschung

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 Fabrikssituation 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 Prozesse in



„Produktivität und Ergonomie – Neue Technologien für die Arbeitsplatzgestaltung“, eine Schulung des Mittelstand-4.0.-Kompetenzzentrums „Mit uns digital“ am IFA. Foto: Nico Niemeyer

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 / Im Rahmen von Forschungsprojekten und Beratungsaufträgen entwickelt die Gruppe Produktionsmanagement Lösungen für produzierende Un-

ternehmen. Hierbei werden unter anderem Projekte hinsichtlich Durchlaufzeit-, Bestands- und Terminanalysen in Produktionsbereichen, Analysen von Lagerbereichen sowie Dimensionierungen von Fertigungslosgrößen durchgeführt. Auf konzeptioneller Ebene unterstützt die Gruppe Produktionsmanagement Unternehmen bei der Entwicklung von Produktionscontrollingansätzen und der Konfiguration von Fertigungssteuerungen. Zum Einsatz kommen dabei Beschreibungs-, Wirk- und Entscheidungsmodelle, die Unternehmen bei ihren Planungs-, Steuerungs- und Controllingaufgaben auf verschiedenen Aggregationsebenen nachhaltig unterstützen.

19 wissenschaftliche Mitarbeiter
7 nichtwissenschaftliche Mitarbeiter
41 studentische Mitarbeiter

IFA 2017

Institut für Fabrikanlagen und Logistik

Leitung

Prof. Dr.-Ing. habil. Peter Nyhuis

Lehre

1 Diplomarbeit, 25 Masterarbeiten, 7 Studienarbeiten und 16 Bachelorarbeiten

Aktuelle Forschung

SFB 653:
Bauteilstatus-getriebene Instandhaltung (DFG)

SFB 871:
D1 - Kapazitätsplanung und -abstimmung bei unscharfen Belastungsinformationen (DFG)

SFB 871 - Erkenntnistransfer
T3 - Kapazitätsplanung und Angebotskalkulation mittels Data Mining in der Regeneration von Transformatoren (DFG)

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

Durchgängige modellbasierte Beschreibung logistischer Wirkzusammenhänge in unternehmensinternen Lieferketten (DFG)

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

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

WorkCam:
Echtzeitfähige und kamerabasierte Ergonomiebewertung und Maßnahmenableitung in der Montage

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)

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

WiMo:
Entwicklung eines Modells zur quantitativen

Beschreibung logistischer Ursache-Wirkungs-Beziehungen für unterschiedliche Montageorganisationsformen

QuantLoPe:
Quantitative Analyse und Bewertung der Ursachen einer geringen logistischen Performance entlang der unternehmensinternen Lieferkette

MoKon:
Modellbasierte Konfiguration von Projekten zur Restrukturierung von Fertigungs- und Montagebereichen

Interkom:
Kommunikationsgestaltung in inter-organisationalen Produktionsnetzwerken

Veröffentlichungen (Auszug)

Beiträge in Büchern (reviewed)

Nyhuis, P.; Schmidt, M.; Hübner, M. (2017):
Transparenz durch Datenverfügbarkeit als Enabler für eine leistungsfähigere PPS, In: Reinhart, G. (Hrsg.): Handbuch Industrie 4.0. Geschäftsmodelle, Prozesse, Technik. München: Hanser, S. 33-34.

Nyhuis, P.; Schmidt, M.; Quirico, M. (2017):
Mythos PPS 4.0 - Diskussion aktueller Hypothesen bezüglich der Produktionsplanung und -steuerung im Zeitalter von Industrie 4.0, In: Reinhart, G. (Hrsg.): Handbuch Industrie 4.0. Geschäftsmodelle, Prozesse, Technik. München: Hanser, S. 45-50.

Quirico, M.; Winkens, M.; Nyhuis, P. (2017):
Evaluating life cycle data to enable condition-based maintenance, In: Denkena, B.; Mörke, T. (Eds.): Cyber-Physical and Intelligent Systems in Manufacturing and Life Cycle. Genetics and Intelligence - Keys to Industry 4.0, S. 438-456. Elsevier Inc., 2017. ISBN 978-0-12-811939-6.

Schmidt, M.; Nyhuis, P.; Schäfers, P.; Quirico, M.; Hübner, M. (2017):
Potenziale der Digitalisierung für die Aufgaben der PPS, In: Reinhart, G. (Hrsg.): Handbuch Industrie 4.0. Geschäftsmodelle, Prozesse, Technik. München: Hanser, S. 34-45.

Schmidt, M.; Schäfers, P. (2017):
Einführung in die PPS, In: Reinhart, G. (Hrsg.): Handbuch Industrie 4.0. Geschäftsmodelle, Prozesse, Technik. München: Hanser, S. 31-33.

Beiträge in Zeitschriften

Bellmann, V. K.; Brede, S.; Nyhuis, P. (2017):
Ergonomiebewertung 4.0 - Echtzeitfähige und kamerabasierte Ergonomiebewertung und Maßnahmenableitung in der Montage, Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb 112 (9), S. 588-592

Bussemer, F.; Herberger, D.; Richter, L. (2017):
Konfiguration von Fabrikplanungsprojekten in KMU, Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb 112 (4), S. 215-217

Bussemer, F.; Hübner, M.; Herberger, D.; Nyhuis, P. (2017):
Bewertung der Logistikkosten und -leistung von Fabrikstrukturvarianten, Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb 112 (9), S. 544-550

Denkena, B.; Winter, F.; Pischke, D. (2017):
Personaleinsatz zielgerichtet planen und steuern, Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb 112 (6), S. 406-409

Görke, M.; Blankemeyer, S.; Pischke, D.; Oubari, A.; Raatz, A.; Nyhuis, P. (2017):
Sichere und akzeptierte Kollaboration von Mensch und Maschine, Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb 112 (1-2), S. 41 - 45

Härtel, L.; Schmidt, M.; Nyhuis, P. (2017):
Logistikcontrolling der unternehmensinternen Lieferkette, Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb 112 (4), S. 238-242

Kuprat, T.; Burmeister, T.; Nyhuis, P. (2017):
Bewertung von Gestaltungsoptionen in der Regeneration, ZWF Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb Jahrg. 112 (6), S. 396-400

Majid Ansari, S.; Nagel, S. (2017):
Durch Mitarbeiterkompetenz zur Ressourceneffizienz - Feststellung und Analyse der Mitarbeiterkompetenzen für ein nachhaltiges Handeln in der Produktion, Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb 112 (3), S. 159-162

Mayer, J.; Wiesinger, H.; Nyhuis, P. (2017):
Logistic modelling of supply process synchronization in converging material flows, Canadian International Journal of Science and Technology 9 (2), pp. 7-23

Miebach, T.; Schmidt, M.; Nyhuis, P. (2017):
Das intelligente Instandhaltungssystem: Ein Ansatz zur selbstlernenden Gestaltung von Reaktionsbibliotheken, wt Werkstatttechnik online Jahrgang 107 (2017) H. 7/8-2017, S. 530-535

Schäfers, P. (2017):
Webseite des IFA erklärt die Produktionsplanung und -steuerung, phi - Produktionstechnik Hannover informiert. Newsletter Nr. 17 - Dezember 2017. ISSN: 2198-1922.

Schmidt, M.; Nyhuis, P. (2017):
Wirtschaftliche Beherrschung von Nachfragemengenschwankungen in der Produktion, ZWF Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb Jahrg. 112 (5), S. 293-296

Aufsätze (reviewed)

Görke, M.; Bellmann, V. K.; Busch, J.; Nyhuis, P. (2017):
Employee qualification by digital learning games, Procedia Manufacturing 9 (2017), pp. 229-237

Hoffmann, L.-S.; Kuprat, T.; Kellenbrink, C.; Schmidt, M.; Nyhuis, P. (2017):
Priority rule-based planning approaches for regeneration processes, Procedia CIRP 59 (2017), pp. 89-94

Hübner, M.; Liebrecht, C.; Malessa, N.; Kuhnle, A.; Nyhuis, P.; Lanza, G. (2017):
Vorgehensmodell zur Einführung von Industrie 4.0 - Vorstellung eines Vorgehensmodells zur bedarfsgerechten Einführung von Industrie 4.0-Methoden, wt-online 4-2017, Seite 266-272

Mayer, J.; Nyhuis, P. (2017):
Describing the influence of set-up optimised sequencing on output lateness of workstations, Production Planning & Control 28 (10), pp. 791-801

Nyhuis, P.; Mayer, J. (2017):
Logistic modelling of lateness distributions in inventory systems, Production Engineering 11 (3), pp. 343-355

Nyhuis, P.; Mayer, J. (2017):
Modelling the influence of setup optimized sequencing on lateness and productivity behaviour of workstations, CIRP Annals - Manufacturing Technology 66 (1), pp. 421-424

Schäfers, P.; Walther, A. (2017):
Modelling Circular Material Flow and the Consequences for SCM and PPC, Global Journal of Business Research, Vol. 11, No. 2, S. 91-100.

Schmidt, M.; Schäfers, P. (2017):
A New Framework for Production Planning and Control to Support the Positioning in Fields of Tension Created by Opposing Logistic Objectives, Modern Economy, Vol. 8, Nr. 7, S. 910-920.

Schmidt, M.; Schäfers, P. (2017):
The Hanoverian Supply Chain Model: modelling the impact of production planning and control on a supply chain's logistic objectives, Production Engineering, Vol. 11, Issue 4-5, S. 487-493.

Vorträge

Bellmann, V. K. (2017):
Prozesse erfolgreich verbessern - Die Rolle des Mitarbeiters in Veränderungsprozessen, 15. Internationale Fachmesse für Intralogistik-Lösungen und Prozessmanagement (LogiMAT), Fachforum „Logistik 4.0 - Fortschritt durch Forschung“, 16. März 2017, Stuttgart

Konferenz

Bellmann, V.K.; Majid Ansari, S.; Nyhuis, P., Brede, S. (2017):
Development of a System for a Real Time Ergonomic Assessment - Real Time Identification of Non-Ergonomic Motion Sequences and Recommendations for an Ergonomic Workplace Design, In: Proceedings of the 3rd International Conference on Production Automation and Mechanical Engineering (ICPAME). Montréal: Innovative Research Publication, pp. 166-172

Felix, C. (2017):
Development of a Logistic Model for the Quantitative Description of Cause-Effect Relationships for Different Organizational Forms of Assembly, Proceedings Global Conference on Business and Finance, San Jose, Costa Rica, 23.-26.05.2017, S. 165-175.

Härtel, L. (2017):
Quantitative Root Cause Analysis of Low Logistics Performance in Company Internal Supply Chains, Proceedings Global Conference on Business and Finance, San Jose, Costa Rica, 23.-26.05.2017, S. 146-154.

Kuprat, T.; Burmeister, T.; Rochow, N.; Nyhuis, P. (2017):
Spare Parts Management within product regeneration. In: Proceedings of the 3rd International Conference on Production Automation and Mechanical Engineering (ICPAME). Montréal: Innovative Research Publication, pp. 166-172

Mozgova, I.; Barton, S.; Demminger, C.; Miebach, T.; Taptimthong, P.; Lachmayer, R.; Nyhuis, P.; Reimsche, W.; Wurz, M. C. (2017):
Technical inheritance: Information basis for the identification and development of product generations, DS 87-6 Proceedings of the 21st International Conference on Engineering Design (ICED 17) Vol 6: Design Information and Knowledge, Vancouver, Canada, 21-25.08.2017, S. 91-100

Quirico, M.; Schäfers, P.; Nyhuis, P. (2017):
Production Controlling in the Age of Digitalization - A Learning Factory Concept for Interactive Education, Proceedings of the International Academic Conference on Business IACB Stockholm, 04.-08.06.2017.



Schulungen werden häufig im Rahmen der IFA Lernfabrik durchgeführt, um das Erlernte nachhaltig als Wissen der Seminarteilnehmer zu verankern. Foto: Leo Menzel

Geschichte des Instituts

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.

Aus der Forschung

Beispiele aus dem Forschungsspektrum des IFUM

SFB 1153 – TAILORED FORMING / Im Rahmen des Sonderforschungsbereiches (SFB) 1153 „Prozesskette zur Herstellung hybrider Hochleistungsbauteile durch Tailored Forming“ werden unter der Leitung von Prof. Dr.-Ing. B.-A. Behrens die Potentiale massiver Hybridbauteile untersucht. Im Gegensatz zur konventionellen Vorgehensweise bei der Herstellung hybrider Massivbauteile, bei der der Fügeprozess erst während der Umformung oder am Ende der Fertigungskette erfolgt, werden



Foto: Heide Bauer

Professor Bernd-Arno Behrens, Institutleiter

hier vorab stoffschlüssig gefügte Halbzeuge aus verschiedenen Werkstoffkombinationen eingesetzt und im nächsten Schritt gemeinsam umgeformt. Durch die Umformung erfolgt eine geometrische und thermomechanische Beeinflussung der Fügezone, die eine Verbesserung der Verbindungsqualität bewirken soll. Durch die Kombination mehrerer Werkstoffe in einem Bauteil wird so die Herstellung von anforderungsoptimierten und leichtbauorientierten Hochleistungsbauteilen ermöglicht, die speziell für ihren Anwendungsfall ausgelegt sind und eine hohe Leistungsdichte aufweisen. Die stark beanspruchten Bauteilbereiche können zum Beispiel aus hochfesten Materialien wie Stahl gefertigt werden, wohingegen weniger stark belastete Bereiche aus Aluminium gefertigt werden können um Gewicht zu sparen. Am Beispiel von verschiedenen Demonstratorbauteilen (Welle, Lagerbuchse und Kegelrad) erforschen mehr als 40 Wissenschaftler aus zehn unterschiedlichen Forschungseinrichtungen verschiedene wissenschaftliche Fragestellungen entlang der neuartigen Prozesskette.

In der ersten Förderperiode, die bis Juli 2019 läuft, konnten bereits vielversprechende Ergebnisse erzielt werden. So konnte anhand von experimentellen Untersuchungen für verschiedene Verfahrenskombinationen ein positiver Einfluss der Umformung auf das resultierende Gefüge und die mechanischen Eigenschaften der Fügezone nachgewiesen werden. Für die zweite Förderperiode ist die Betrachtung weiterer Teilaspekte, wie zum Beispiel die Steigerung der Bauteilkomplexität und die Erweiterung der Materialkombinationen vorgesehen.

IN EINEM DFG-PROJEKT wird eine Methode zur modellgetriebenen Konstruktion von Tiefziehwerkzeugen erforscht. Für die Modellierung von Tiefziehwerkzeugen werden bereits seit Jahren 3D-CAD-Systeme eingesetzt. Steigende Produktvielfalt, -komplexität und dadurch auch der wachsende Kostendruck verlangen von Unternehmen der blechverarbeitenden Industrie den Einsatz von parametrischen 3D-CAD-Systemen. Diese erlauben die Produktlogik und das Konstruktionswissen direkt in die CAD-Modelle einzubinden sowie durch Parameteränderungen schnell neue Varianten- und Anpassungskonstruktionen zu erzeugen.

Der Erstaufbau eines vollständig parametrischen CAD-Modells wird jedoch durch eine genaue Planung und Modellierung von Parameterzusammenhängen in und zwischen den einzelnen Bauteilen sowie Baugruppen erheblich erschwert und bringt zusätzlichen Zeit- und Kostendruck für Konstrukteure mit sich. Aufgrund dieser Aspekte entscheiden sich viele Konstrukteure gegen den parametrischen Modellaufbau. Infolgedessen werden die Produktlogik sowie das Konstruktionswissen nachträglich in das CAD-Modell eingepflegt, was sehr fehleranfällig ist und zur Modellinstabilität führen kann. Derzeit existieren keine geeigneten Methoden und Unterstützungswerkzeuge zur einfachen und übersichtlichen Modellierung parametrischer Zusammenhänge. Somit fehlt dem Konstrukteur ein in ein 3D-CAD-System integriertes Werkzeug, mit dem die Haupt- und Nebenfunktionen, Struktur- und Parameterzusammenhänge durchgängig modelliert werden können.

Somit ist das Ziel des Forschungsvorhabens die Entwicklung einer Methode zur modellgetriebenen Konstruktion von Tiefziehwerkzeugen. Im Vordergrund steht dabei die Entwicklung einer neuen grafischen Modellierungssprache für die Domäne der Konstruktion von Tiefziehwerkzeugen. Mit Hilfe dieser neuen Sprache kann die Abbildung der Produktlogik und des Konstruktionswissens deutlich vereinfacht werden. Somit wird dem Konstrukteur ein Werkzeug zur Verfügung gestellt, welches ihm ermöglicht, Tiefziehwerkzeuge nicht rein geometrisch konstruieren zu müssen. Besonders die parametrischen Abhängigkeiten können mit Hilfe der grafischen Sprache leichter und fehlerfreier modelliert werden.

IM SFB/TRANSREGIO 73 „UMFORMTECHNISCHE HERSTELLUNG VON KOMPLEXEN FUNKTIONSBAUTEILEN MIT NEBENFORMELEMEN- TEN AUS FEINBLECHEN - BLECHMASSIVUMFORMUNG“, Teilprojekt A7 „Verbesserung von kombinierten Scherschneid- und Ziehprozessen durch Aufbringen dynamischer Prozesskräfte im Krafthaupthfluss der Maschine“ werden hochpräzise

verzahnte Bauteile aus Blechhalbzeugen hergestellt. Durch eine Schwingungsüberlagerung wird die Bauteilqualität signifikant verbessert. In der dritten Phase wird im Rahmen der Betrachtung der gesamten Prozesskette, aufbauend auf den Ergebnissen der zweiten Förderperiode, der Einfluss der Schwingungsparameter (Anregungs-frequenz und -amplitude), der Schmierstoffart und -menge sowie der Umformgrade und -geschwindigkeiten auf die Reibung und Bauteiloberflächenqualität untersucht. Hierfür werden zuerst schwingungsfreie und -überlagerte Ringstauchversuche durchgeführt, um die gewonnenen Erkenntnisse auf den neuen BMU-Prozess zu übertragen. Um Aussagen über die Nutzung von schwingungsüberlagert hergestellten Bauteilen treffen zu können, werden an schwingungsfrei und -überlagert vorgedehnten Proben das Restformänderungsvermögen, mit Hilfe der am IFUM entwickelten Methode zur Bestimmung von Versagenskurven, ermittelt. Des Weiteren wird das Restformänderungsvermögen des durch Schwingungsüberlagerung beanspruchten Werkstoffs mittels vorgedehnten Flachzugproben untersucht. Darüber hinaus soll in der dritten Phase der Werkzeugverschleiß realitätsnah am schwingungsüberlagerten BMU-Prozess numerisch abgebildet werden.

AFP-STAHL / Ein Beispiel aus der aktuellen Forschung beschäftigt sich damit wie ein AFP-Stahl sein zuvor thermomechanisch eingestelltes ultrafeines Ausgangsgefüge über die Umformung „konservieren“ kann. Es konnte gezeigt werden, dass sich durch eine Umformung im Halbwarmbereich überlegene Bauteileigenschaften gegenüber etablierten Prozessketten, insbesondere im Hinblick auf die resultierende Festigkeit, Duktilität und Homogenität der Eigenschaften einstellen lassen. Mit dem beschriebenen Prozess entfällt der Prozessschritt Wärmebehandlung / gesteuerte Abkühlung gänzlich, eine Abkühlung an Luft genügt. Ferner lässt sich weiterhin Energie durch eine reduzierte Umformtemperatur einsparen. Die durchgeführten Optimierungen in allen Bereichen entlang der Prozesskette tragen dazu bei, dass die Attraktivität und Konkurrenzfähigkeit des verwendeten AFP-Stahls merklich angestiegen ist.

MASSIVER LEICHTBAU „ERWEITERUNG TECHNOLOGISCHER GRENZEN“ / Mithilfe neuer Stahlwerkstoffe sowie Bauteilkonstruktionen und Fertigungsmethoden soll der Antriebsstrang von Automobilen - vom Motor über das Getriebe bis zu den Radlagerungen - leichter werden und gleichzeitig höchste Lebensdauererwartungen erfüllen. Hierbei wurden etliche Baugruppen und -teile auf den Prüfstand gestellt und hinsichtlich ihres Leichtbaupotenzials analysiert. Es stellte sich heraus, dass eine Vielzahl von Komponenten, insbesondere im nicht



Neuanschaffungen im IFUM (s. S. 79): Bandanlage und 3D-Transfersystem der Firma Helmerding integriert in Umformmaschine der Firma Schuler. Foto: IFUM

sichtbaren Bereich, ein erhebliches Optimierungspotenzial aufgewiesen haben. In dem in 2018 endenden Forschungsverbund, finanziert aus Mitteln des BMWi, hat das IFUM im Rahmen von zwei Teilprojekten mitgewirkt, um einzelne Komponenten zu optimieren. Zum einen wurde eine Zahnkranzaußenverzahnung ausgelegt und präzisionsgeschmiedet, welche im Nachgang zu einem optimierten Zahnkranz gefügt wurde. Hierbei wurde zum einen das Ziel verfolgt höherwertige Werkstoffe aus wenig belasteten Bereichen zu substituieren als auch konstruktiven Leichtbau zu betreiben. Zum anderen wurde eine Radnabe als Hybridbauteil ausgelegt und gefertigt. Um die rotierenden Massen zu reduzieren kam in diesem Projekt ein Verbundschmiedeprozess zwischen Stahl und Aluminium zum Einsatz. Eine große Herausforderung bestand darin, die sich bildenden spröden intermetallischen Phasen in der Verbundzone des Systems Stahl – Aluminium zu beherrschen.

PRÄZISE MODELLIERUNG DER WÄRMEFREISETZUNGSRATE

/ Moderne höher- und höchstfeste Stähle wie beispielsweise DP- oder DX-Stähle, mit vergleichsweise hohen Duktilitäts- und Festigkeitswerten, finden aufgrund des Leichtbaupotentials zunehmend im Automobilkarosseriebau Anwendung. Bei der Kaltumformung dieser Stähle dissipiert ein erheblicher Anteil der plastischen Arbeit in Form von Wärmeenergie. Eine Vielzahl von Materialeigenschaften (wie z. B. Fließspannung, Anisotropie, E-Modul, etc.) sind stark von der Temperatur abhängig. Noch stärker ist dieser Einfluss bei großen lokalen plastischen Deformationen, welche in Hochgeschwindigkeitsverformungs- und Schneidprozessen oder in Crash-Situationen auftreten. Im Hinblick auf die Optimierung von Prozessen und einer Bauteilauslegung ist eine genaue Kenntnis über die lokalen Temperaturen im Bauteil enorm wichtig.



Thermomechanischer Umformsimulator Gleeble 3800 (Quelle: Dynamic Systems Inc.)

Momentan gibt es jedoch kein geeignetes Materialmodell, welches die Wärmefreisetzung in der FE-Simulation ausreichend genau beschreibt sowie vorhersagt. Im Rahmen eines laufenden AiF-Projektes werden am IFUM die Stähle DP1000 und DX56 untersucht. Der in bestehenden Simulationen verwendete Ansatz eines konstanten Wärmefreisetzungsfaktors von $\beta=0,9$ wird durch eine variable Wärmefreisetzungsfunktion in Abhängigkeit von Umformgrad, Umformrate und Spannungszustand ersetzt. Die Funktion wird auf Basis von Messwerten mathematisch beschrieben und ermittelt, um sie im Anschluss daran in eine kommerzielle FE-Software zu implementieren. Am Beispiel eines industrierelevanten Tiefziehprozesses wird abschließend die Validierung zwischen Simulation und Experiment erfolgen

51 wissenschaftliche Mitarbeiter
 19 nichtwissenschaftliche Mitarbeiter
 105 studentische Mitarbeiter
 2 Auszubildende

IFUM 2017

Institut für Umformtechnik und Umformmaschinen

Leitung

Prof. Dr.-Ing. Bernd-Arno Behrens

Lehre

5 Diplomarbeiten, 13 Masterarbeiten, 20 Studienarbeiten und 19 Bachelorarbeiten

Aktuelle Forschung

Blechumformung

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

Akustische Emissionsanalyse zur Online-Prozessüberwachung in der Blechumformung (DFG/TFP)

Erzeugung von Bereichen mit reduzierter Festigkeit an formgehärteten Bauteilen mittels einer Temperierungsstation (DFG/TFP)

Erzeugung und Bewertung von thermisch oxidierten Werkzeugoberflächen als reibungsarme Trennschichten für die Trockenumformung (DFG/SPP 1676)

Lokale Wärmebehandlung beim Gleitziehbiegen zur anforderungsgerechten Herstellung von Profilbauteilen (DFG)

Methode zur modellgetriebenen Konstruktion von Tiefziehwerkzeugen (DFG)

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)

Umformthermofügen von Metall & FKV mit isothermen Werkzeugen (AiF/EFB)

Einsatz lufthärtender Chromstähle zur Herstellung höchstfester dünnwandiger Blechformteile (AiF/EFB)

Massivumformung

SFB 1153, Teilprojekt B02
 Gesenkschmieden koaxial angeordneter Hybridhalbzeuge (DFG)

SFB 1153, Teilprojekt B03
 Ermittlung des Formänderungsvermögens und der resultierenden Bauteileigenschaften beim Fließpressen von seriell angeordneten Hybridhalbzeugen (DFG)

Herstellung von pulvermetallurgischen Bauteilen mit radial gradiertem Werkstoffsystem mittels Segregation (DFG)

Substitution der konventionellen Gesenkschmiedung durch Einsatz von selbstschmierenden Rohteilen im Sinterschmieden (DFG)

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

Untersuchung des Scherverhaltens von Aluminiumlegierungen (DFG)

Verbundschmieden hybrider Pulver-Massiv-Bauteile aus Stahl und Aluminium (DFG)

Warmmassivumformung von partiell partikelverstärkten Sinterbauteilen (DFG)

Herstellung komplexer Geometrien aus partikelverstärkten Stahlwerkstoffen durch Pulverpressen mit anschließendem Thixoschmieden (DFG)

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

Entwicklung und Untersuchung mechanischer Eigenschaften umformtechnisch hergestellter und thermomechanisch behandelter Schmiedewerkzeuge (DFG)

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

Entwicklung einer geometriebasierten Methode zur Kompensation von prozessbedingten Maßabweichungen bei Massivumformteilen (DFG)

Ermittlung der Verfahrensgrenzen zur Wiederaufbereitung abgenutzter Zahnräder mittels Präzisionsnachformung bei erhöhten Temperaturen (DFG)

Einfluss der Werkzeugkühlung beim Gesenkschmieden auf die prozessbedingte Gefügeveränderung in der Randzone und deren Auswirkung auf den Werkzeugverschleiß (DFG)

Präzisionsschmieden gegossener Vorformen (DFG)

Eigenschaftsoptimierung und -identifikation geschmiedeter Strukturen durch direktes Nachformen aus der Schmiedewärme in unterschiedlichen Temperaturbereichen durch Beeinflussung der Mikrostruktur bei Vergütungsstählen (DFG)

Umformtechnische Wiederaufbereitung metallischer Späne durch Sintern und Schmieden

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)

Erhöhung der Verschleißbeständigkeit von Schmiedewerkzeugen durch Einsatz eines intelligenten Warmarbeitsstahls in Kombination mit einer werkstoffspezifischen angepassten Nitrierschicht (AiF/FOSTA)

Anwendung von Plasmaborierverfahren zur Steigerung der Belastbarkeit von Schmiedegesenken (AiF/FGW)

Steigerung der Lebensdauer nitrierter Schmiedegesenke durch Realisierung duktiler Oberflächenbereiche zur Verbesserung der Rissbeständigkeit (AiF/FGW)

Angepasste Randschichtmodifikation zur Reduzierung des thermoschockbedingten Verschleißes bei Schmiedegesenken (AiF/FGW)

Quantifizierung der Betriebsfestigkeit des Gefüges von Schmiedestahl in der Gesenkteilungsebene (AVIF)

Umformmaschinen

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

Linear angetriebene Hybridaktuatorik zur umformtechnischen Fertigung komplexer Bauteile (DFG)

Verfahren zur Ermittlung der Wirkungsgradkennfelder von Umformmaschinen als Basis für einen effizienten Energieeinsatz in der Umformtechnik (DFG)

Robuste Schnittgratmessung und prozessbegleitende Schnittgratmessung (AiF/EFB)

Verfahren zum Hochgeschwindigkeitscherschneiden auf Pressen (AiF/EFB)

Elektromagnetischer Vorschub für Rundstangen und Profile unter Einsatz magnetfeldformender Elemente (AiF/VDW)

Reduktion von Schwingungen infolge des Niederhalterauftreffstoßes (AiF/EFB)

Vorhersage der Lebensdauer von Rollengewindetrieben als Pressenantrieb (AiF/EFB)

Minimierung von Schwingungen in der Transferbewegung mittels autoadaptiver Sollkinematikvorgabe (AiF/VDW)

Konzeptabhängige Maschinenschwingungen nach der Materialtrennung beim Scherschneiden (AiF/EFB)

Berührungslose Messung des Vorschubweges von Bandmaterial (AiF/VDW)

Warmbeschnitt von kohlenstoffmartensitischen Chromstählen in mehrstufigen Prozessen (AiF/Fosta)

Reduzierung der Schallemissionen beim Schneiden höher und höchstfester Blechwerkstoffe (AiF/EFB)

Materialcharakterisierung und Simulation

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 (DFG)

SPP 1640: Fügen durch plastische Deformation: Numerische und experimentelle Untersuchungen zum Versagen beim Clinchen von kurzfaserverstärkten Thermoplasten mit Aluminium-Blechwerkstoffen (DFG)

SPP 2013: Experimentelle sowie numerische Modellierung und Analyse mikrostruktureller Eigenspannungen von warmmassivumgeformten Bauteilen mit gezielter Abkühlung (DFG)

Einfluss des Materialflusses auf die Verdichtung beim Sinterschmieden (DFG)

Simulation der Umformung verzuganfälliger Massivbauteile unter Berücksichtigung des Einflusses veränderlicher Spannungszustände auf das umwandlungsplastische Dehnverhalten (DFG)

Entwicklung einer geometriebasierten Methode zur Kompensation von prozessbedingten Maßabweichungen bei Massivumformteilen (DFG)

Partielles Formhärten durch Einsatz einer Maskierung im Ofenprozess (DFG)

Herstellung von Hybridverbunden mit metallischen Verstärkungsstrukturen durch freikinematisches Umformen (DFG)

Numerische Berechnung der thermischen Belastung und der Lebensdauer in Werkzeugen beim Thixoschmieden von Stahl (DFG)

Verbesserte FE-Simulation des temperierten Tiefziehens von Magnesiumblechwerkstoffen durch eine realitätsnahe Modellierung ihres Formänderungsvermögens unter prozessrelevanten Bedingungen (DFG)

Verbesserung der Versagenscharakterisierung von hochfesten Stahlblechwerkstoffen durch Kopplung von Messsystemen zur optischen Formänderungsanalyse mit der Schallemissionstechnik (DFG)

Ermittlung der Umformgrenzen von martensitischen Chromstählen in der Warmblechumformung (DFG)

„Forschungscampus Open Hybrid LabFactory: ProVorPlus – Funktionsintegrierte Prozesstechnologie zur Vorkonfektionierung und Bauteilherstellung von FVK-Metall-Hybriden“ (BMBF)

MOBILISE – Mobility in Engineering and Science (BMBF)

Entwicklung einer Testmethodik zur Ermittlung der Neuhärte- und Anlaseffekte von Schmiedewerkzeugen unter zyklischer thermo-mechanischer Beanspruchung zur Verbesserung der numerischen Verschleißvorhersage (AIF)

Prozessoptimierung des Fügens durch Knickbauchen mittels lokaler Halbwarmumformung (AiF/EFB)

Erweiterung der Modellierung der Wärme-freisetzungsrates für Stähle (AIF)

Veröffentlichungen (Auszug)

Beiträge in Büchern (reviewed)

Behrens, B.-A.; Bonhage, M.; Malik, I. Y. (2017): Data storage and component labeling within bulk material by sintering, Cyber-Physical and

Gentelligent Systems in Manufacturing and Life Cycle, 1. Ausgabe, Elsevier Fachverlag, S. 100 - 107. ISBN: 978-0-12-811939-6

Behrens, B.-A.; Bonhage, M.; Malik, I. Y.; Bonk, C. (2017): Tempering control of forging processes by integration of cavities, Cyber-Physical and Gentelligent Systems in Manufacturing and Life Cycle, 1. Ausgabe, Elsevier Fachverlag, S. 378 - 398. ISBN: 978-0-12-811939-6

Konferenz (reviewed)

Bouguecha, A.; Almohallami, A.; Behrens, B. A.; Lerch, M.; Windhagen, H.: Influence of hip prosthesis size and its coating area on bone remodelling. A numerical investigation on a short stem uncemented hip implant, ESBM2017, Sfax, Tunisia

Almohallami, A.; Bambach, M.; Behrens, B. A.; Bonk, C.; Rusch, M.; Sviridov, A.: Process Optimization of Joining by Upset Bulging with Local Heating, ESAFORM 2017, 26-28.04.2017, Dublin, Ireland

Behrens, B.-A.; Bonk, C.; Hübner, S.; Rosenbusch, D.; Grbic, N.; Vucetic, M. (2017): Influence of the Determination of FLC's and FLSC's and Their Application for Deep Drawing Process with Additional Force Transmission, Proceedings of 5th International Conference on Advanced Manufacturing Engineering and Technologies NEWTECH2017, 5-9 June 2017, Belgrade, Serbia

Behrens, B.-A.; Bonk, C.; Hübner, S.; Uhe, J.; Klie, R.; Moritz, J. (2017): Local Heat Treatment in Draw Bending for Profiles of Manganese Boron Steel 22MnB5, 17th International Conference on Sheet Metal (SheMet 2017), 10.04.-12.04.2017, Palermo, Italien, In: Procedia Engineering

Behrens, B.-A.; Bouguecha, A.; Bonk, C.; Chugreev, A. (2017): Numerical and experimental investigations of the anisotropic transformation strains during martensitic transformation in a low alloy Cr-Mo steel 42CrMo4, International Conference on Technology of Plasticity (ICTP), 17.-22. September 2017, Cambridge, Großbritannien, Procedia Engineering, Vol. 207, pp. 1815-1820

Behrens, B.-A.; Bouguecha, A.; Bonk, C.; Dykiert, M. (2017): Experimental Characterization and Material Modelling of an AZ31 Magnesium Sheet Alloy at Elevated Temperatures under Consideration of the Tension-Compression Asymmetry, 36th Conference of the International Deep Drawing Research Group, 02. - 06. Juli 2017, Munich, Germany

Behrens, B.-A.; Bouguecha, A.; Bonk, C.; Grbic, N.; Vucetic, M. (2017): Validation of the FEA of a Deep Drawing Process with Additional Force Transmission, 20th International Conference on Material Forming ESAFORM2017, AIP Conference Proceedings 1896, 080024 (2017), 26-28 April, Dublin, Ireland

Behrens, B.-A.; Bouguecha, A.; Bonk, C.; Matthias, T. (2017): Importance of material and friction characterisation for FE-aided process design of hybrid bevel gears, Konferenz: 20th International ESAFORM Conference on Material Forming, Mini-Symposium "Rolling and Forging", 26th - 28th April 2017, Dublin City University, Ireland

Behrens, B.-A.; Bouguecha, A.; Bonk, C.; Schulze, H. (2017): Experimental Investigations and Numerical Modelling Approach Related to the Forming and Failure Behaviour of Symmetric Sheet Metal Thermoplastic Hybrid Structures, 36th Conference of the International Deep Drawing Research Group, 02. - 06. Juli 2017, Munich, Germany

Behrens, B.-A.; Bouguecha, A.; Frischkorn, C.; Huskic, A.; Chugreeva, A. (2017): Process Routes for Die Forging of Hybrid Bevel Gears and Bearing Bushings, ESAFORM 2017, 26.-28.04.2017, Dublin, Ireland

Behrens, B.-A.; Hübner, S.; Gaebel, C. M. (2017): Forming-induced Gloss Reduction of Coil Coated Sheets for White Goods, 17th International Conference on Sheet Metal (SheMet 2017), 10.04.-12.04.2017, Palermo, Italien, In: Procedia Engineering

Behrens, B.-A.; Hübner, S.; Grbic, N.; Micke-Camuz, M.; Wehrhane, T.; Neumann, A. (2017): Forming and Joining of Carbon-Fiber-Reinforced Thermoplastics and Sheet Metal in One Step, 17th International Conference on Sheet Metal. Procedia Engineering, Volume 183, 2017, Seiten 227-232

Behrens, B.-A.; Krimm, R.; Nguyen, Q. T. (2017): Motorized measurement device for automatic registration of cutting edges, 59. Ilmenau Scientific Colloquium, 12. September 2017, ilmedia Verlag, Ilmenau

Behrens, B.-A.; Nürnberger, F.; Bonk, C.; Hübner, S.; Behrens, S.; Vogt, H. (2017): Influences on the formability and mechanical properties of 7000-aluminum alloys in hot and warm forming, 36th Conference of the International Deep Drawing Research Group, 02.-06. Juli 2017, München

Chugreeva, A.; Bouguecha, A.; Behrens, B.-A. (2017): Production Chain of Hot-Forged Hybrid Bevel Gears from Deposition-Welded Blanks, 7. WGP-Jahreskongress, 5.-6. Oktober 2017, Apprimus Verlag, Aachen, S. 21

Dean, A.; Rolfes, R.; Behrens, B.-A.; Bouguecha, A.; Hübner, S.; Bonk, C.; Grbic, N. (2017): Finite strain anisotropic elasto-plastic model for the simulation of the forming and testing of metal/short fiber reinforced polymer clinch joints at room temperature, 20th International Conference on Material Forming ESAFORM2017, AIP Conference Proceedings 1896, 030037 (2017), 26-28 April, Dublin, Ireland

Goldstein, R.; Behrens, B.-A.; Duran, D. (2017): Role of Thermal Processing in Tailored Forming Technology for Manufacturing Multi-Material Components, Heat Treat 2017: Proceedings of the 29th ASM Heat Treating Society Conference, October 24-26, Columbus, Ohio, USA

Goldstein, R.; Behrens, B.-A.; Duran, D. (2017): Lightweighting by Tailored Forming: Bi-material Stepped Shaft, Heat Treat 2017: Proceedings of the 29th ASM Heat Treating Society Conference, October 24-26, Columbus, Ohio, USA

Hilscher, S.; Krimm, R.; Behrens, B.-A. (2017): Tool Sided Approach for High Speed Shear Cutting on Conventional Path-Linked Presses, 7. WGP-Jahreskongress, Apprimus Verlag, Aachen, S. 409-416

Vogt, H.; Bonk, C.; Hübner, S.; Behrens, B.-A. (2017): Warm and hot forming of 7000 aluminum alloys, 7. WGP-Jahreskongress: 05.-06. Oktober 2017 Aachen, Deutschland, Apprimus Verlag, S. 519-525

Weinstein, M.; Twiefel, J.; Wallaschek, J.; Behrens, B.-A.; Krimm, R.; Hasselbusch, T. (2017): Piezoelektrisches Tilgersystem zur semi-aktiven Reduktion von Stempelschwingungen einer Schnellläuferpresse, VDI Mechatroniktagung, Dresden, 09. - 10.03.2017

Konferenz

B.-A. Behrens, A. Bouguecha, J. Moritz, C. Bonk, S. Hübner, F. Bohne, N. Grbic, M. Micke-Camuz, H. Vogt, D. Yilikiran, K. Wölki, C. M. Gaebel (2017): Aktuelle Forschungsschwerpunkte in der Blechumformung, 22. Umformtechnisches Kolloquium Hannover, 15.-16.03.2017

B.-A. Behrens, C. M. Gaebel (2017): Charakterisierung des formänderungsbedingten Glanzverlusts von organisch bandbeschichteten

Feinblechen (Lack-FLC), Posterbeitrag, 22. Umformtechnisches Kolloquium Hannover, 15.-16.03.2017

Behrens, B.-A.; Bouguecha, A.; Bonhage, M.; Malik, I.; Kuwert, P.; Santangelo, A.; Buse, C.; Mohammadifard, S.; Yarcu, D. (2017): New Potentials for Improvement of Bulk Metal Forming Processes by using in-situ control, NEMU 2017 Stuttgart

Behrens, B.-A.; Bouguecha, A.; Bonk, C.; Schulze, H. (2017): Experimental and Numerical Analysis of Deep Drawing and Failure Characteristics of Sheet Metal/Polymer Hybrid Structure, 7th GACM Colloquium on Computational Mechanics, 11. - 13. October 2017, Stuttgart, Germany

Behrens, B.-A.; Bouguecha, A.; Moritz, J.; Bonk, C.; Stonis, M.; Klose, C.; Blohm, T.; Chugreeva, A.; Duran, D.; Matthias, T.; Golovko, O.; Thürer, S. E.; Uhe, J. (2017): Aktuelle Forschungsschwerpunkte in der Massivumformung, 22. Umformtechnisches Kolloquium Hannover, 15.-16.03.2017

Behrens, B.-A.; Brunotte, K.; Puppa, J. (2017): Potentiale lokaler Werkzeugbehandlungsstrategien zur Reduzierung des Werkzeugverschleißes, 5. VDI-Fachtagung Warmmassivumformung, 22.02. - 23.02.2017, Düsseldorf

Behrens, B.-A.; Diefenbach, J.; Matthias, T. (2017): Verkürzung von Schmiedeprozessketten durch Einsatz thermomechanisch behandelten Vormaterials, Werkstoffwoche, Session: Leichtbau und Konstruktionswerkstoffe, 27.-29.09.2017, Dresden

Behrens, B.-A.; Hübner, S.; Bonk, C.; Vogt, H.; Maier, H. J.; Behrens, S. (2017): Warmumformung von 7xxx-Aluminiumlegierungen, 37. EFB-Kolloquium Blechverarbeitung, 28.-29. März 2017, Fellbach

Behrens, B.-A.; Hübner, S.; Niemeyer H.; Moritz, J.; Pfeffer, C.; Wölki, K.; Dencker, F.; Wurz, M. C.; Wolter, B.; Müller, T.; Niese, F. (2017): Hot stamping process reliability – Innovative sensor technology for inline quality assurance, Conference Strategies in Car Body Engineering, 22-23 March 2017, Bad Nauheim

Behrens, B.-A.; Lippold, L.; Brunotte, K.; Paschke, H.; Mejauschek, M.; Weber, M.; Brand, H. (2017): Neue Ansätze auf Basis von Oberflächen- und Randschicht-modifikationen zur Erhöhung der Standmenge von Werkzeugen der Warmmassivumformung, European Press Shop Meeting 2017, 16.02.2017

Behrens, B.-A.; Maier H.J.; Hübner, S.; Jalandesh, M.; Golovko, O.; Gerstein, G.; Hübsch, C.; Sezek, O.; Yarcu, S.; Rodman, D. (2017): Properties of clinched stainless steel sheets as a result of thermal loading, 11-th International Scientific and Technical Conference „Plastic Deformation of Metals“, 22-26. Mai 2017 in Dnipro, Ukraine

Behrens, B.-A.; Dilger, K.; Jalandesh, M.; Basten, R.; Müller, A.; Wisner, G.; Stammen, E.; Hübner, S.; Spiekermeier, A. (2017): Manufacturing of lightweight parts in bonded blanks technique by a combined deep drawing and structural adhesive bonding process, 5. International Conference on Steels in Cars and Trucks (SCT 2017), 18.-22 Juni 2017

Behrens, B.-A.; Hübner, S.; Wölki, K.; Wolter, B.; Straß, B.; Müller T. (2017): Prozessintegrierte Qualitätssicherung beim Presshärten, EFB-Kolloquium 2017 - Energie / Effiziente Verarbeitung zukunftsweisender Leichtbauwerkstoffe, 28.-29.03.2017, Fellbach

Behrens, B.-A.; Hübner, S.; Jalandesh, M.; Miller, A. (2017): Schweißen im Tiefziehprozess, 22. Umformtechnisches Kolloquium Hannover, 15. – 16. März 2017, PZH Verlag, Garbsen

Behrens, B.-A.; Jalandesh, M.; Hübner, S.; Miller, A.; Spiekermeier, A.; Wisner, G.; Stammen, E.; Dilger, K. (2017): Bonded Blanks Technik für den Automobil-Rohbau mit kombinierten Umform- und Fügeoperationen, 2. Niedersächsisches Symposium Materialtechnik, 23.-24. Februar 2017

Bouguecha, A.; Behrens, B.-A.; Bonk, C.; Rosenbusch, D.; Kazhai, M. (2017): Numerical die life estimation of a crack susceptible industrial hot forging process, AIP Conference Proceedings 1896, 190012 (2017)

Chugreeva, A.; Behrens, B.-A. (2017): Gesenkschmieden koaxial angeordneter Hybridhalbzeuge, Innovationspotenziale in der Umformtechnik, 22. Umformtechnisches Kolloquium Hannover, 15. – 16. März 2017, PZH Verlag, Garbsen S. 207

Duran, D.; Behrens, B.-A. (2017): Fließpressen seriell angeordneter Hybridhalbzeuge, Behrens, B.-A. (Hrsg.), Innovationspotenziale in der Umformtechnik, 22. Umformtechnisches Kolloquium Hannover, 15. – 16. März 2017, PZH Verlag, Garbsen, S. 198

Golovko, O.; Puppa, J.; Paschke, H.; Nürnberger, F.; Rodman, D.; Maier, H. J.; Behrens, B.-A. (2017): Properties of an intelligent hot-working tool steel with alloy adapted nitriding layers, 11th International Scientific and Technical Conference “Plastic Deformation of Metals”

Mejauschek, M.; Paschke, H.; Weber, M.; Bräuer, G.; Brand, H.; Pelschenke, C.; Dültgen, P.; Brunotte, K.; Lippold, L.; Behrens, B.-A. (2017): Verschleißreduzierung an Schmiedegesenken mittels lokaler Behandlungen und Topographie-einstellungen, Behrens, B.-A. (Hrsg.): Innovationspotenziale in der Umformtechnik, 22. Umformtechnisches Kolloquium Hannover, 15. – 16. März 2017, PZH Verlag, Garbsen, S. 209 - 210

Pape, F.; Coors, T.; Barroi, A.; Hermsdorf, J.; Mildebrath, M.; Hassel, T.; Kaierle, S.; Matthias, T.; Bonk, C.; Chugreeva, A.; Bonhage, M.; Bouguecha, A.; Behrens, B.-A.; Overmeyer, L.; Poll, G. (2017): Tribological Investigations on Tailored Formed Axial Bearing Washers, 6th World Tribology Congress, 17th – 22th September 2017, Beijing, China

Paschke, H.; Brunotte, K.; Puppa, J.; Behrens, B.-A. (2017): Verschleißfeste Randschichten durch angepasste Nitrierbehandlungen modifizierter Werkstoffe und Herstellungsprozesse von Schmiedewerkzeugen, Behrens, B.-A. (Hrsg.), Innovationspotenziale in der Umformtechnik, 22. Umformtechnisches Kolloquium Hannover, 15. – 16. März 2017, PZH Verlag, Garbsen, S. 207 – 208

Paschke, H.; Weber, M.; Mejauschek, M.; Bräuer, G.; Brunotte, K.; Lippold, L.; Behrens, B.-A.; Lenz, D.; Pelschenke, C.; Dültgen, P. (2017): Untersuchungen zum Standzeitverhalten belastungsangepasster Werkzeuge aus Warmarbeitsstahl in Schmiedeanwendungen, Werkstoffwoche Dresden, 27.-29.09.2017 – Konferenz

Ross, I.; Bonhage, M.; Kuwert, P.; Behrens, B.-A. (2017): Optimierung des induktiven Erwärmungszyklus bei partiell partikelverstärkten Pulverpresslingen, Behrens, B.-A. (Hrsg.): Innovationspotenziale in der Umformtechnik, 22. Umformtechnisches Kolloquium Hannover, 15. – 16. März 2017, PZH Verlag, Garbsen, S. 211

Schneider, M.; Geffert, A.; Bouguecha, A.; Behrens, B.-A. (2017): Experimentelle Ermittlung des Formänderungsvermögens schergeschnittener Kanten von hochfesten Stahlblechwerkstoffen und dessen Berücksichtigung in der Umformsimulation, Behrens, B.-A. (Hrsg.), Innovationspotenziale in der Umformtechnik, 22. Umformtechnisches Kolloquium Hannover, 15. – 16. März 2017, PZH Verlag, Garbsen, S.223-224

Thürer, S. E.; Golovko, O.; Bonk, C.; Behrens, B.-A.; Bouguecha, A.; Klose, C.; Uhe, J. (2017): Einfluss der lokalen Mikrostruktur auf die Umformbarkeit stranggepresster Werkstoffverbunde, 22. Umformtechnisches Kolloquium Hannover, 15.-16.03.2017

Wölki, K.; Behrens, B.-A. (2017): Schallemissionsanalyse zur Online-Prozessüberwachung in der Blechumformung, Posterbeitrag, 22. Umformtechnisches Kolloquium Hannover, 15.-16.03.2017

Yarcu, D.; Kazhai, M.; Relge, R.; Diefenbach, J. (2017): IPROM: Ultra-High-Carbon-Leichtbaustahl - Umformtechnische Herstellung von Kolbenbolzen, PiA – Prozesskette im Automobilbau, 03.-04. Juli 2017, Bielefeld

Zeitschriften/Aufsätze (reviewed)

Behrens, B. A.; Maier, H. J.; Hübner, S.; Bonk, C.; Almohallami, A.; Lummer, C.; Schein, P.; Scheland, H.; Micke, M. (2017): Wear Behavior of MoS2 Lubricant Layers During Sheet Metal Forming, Procedia Engineering, Volume 183, pages 357-362

Behrens, B.-A.; Bougecha, A., Bonk, C.; Chugreev, A. (2017): Experimental investigations on the transformation-induced plasticity in a high tensile steel under varying thermo-mechanical loading, Computer Methods in Materials Science, Vol. 17, No. 1, 2017, pp. 36-43.

Behrens, B.-A.; Bouguecha, A.; Bonk, C.; Matthias, T. (2017): Importance of material and friction characterisation for FE-aided process design of hybrid bevel gears, AIP Conference Proceedings 1896, 190016 (2017) DOI: 10.1063/1.5008229

Behrens, B.-A.; Bouguecha, A.; Bonk, C.; Yarcu, D.; Kazhai, M. (2017): Numerical and Experimental Investigations on an Extrusion Process for a Newly Developed Ultra-High-Carbon Lightweight Steel for the Automotive Industry, IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 179 (2017) DOI: 10.1088/1757-899X/179/1/012005

Behrens, B.-A.; Bouguecha, A.; Bonk, C.; Bonhage, M.; Chugreeva, A.; Matthias, T. (2017): FE-based Design of a Forging Tool System for a Hybrid Bevel Gear, Key Engineering Materials; ISSN: 1662-9795, Vol. 742, pp 544-551; doi:10.4028/www.scientific.net/KEM.742.544

Behrens, B.-A.; Bouguecha, A.; Lerch, M.; Windhagen, H.; Almohallami, A. (2017): Influence of hip prosthesis size and its coating area on bone remodelling: A numerical investigation on a short stem uncemented hip implant, IEEE Trans Nanobioscience. 2017 Sep 11. DOI: 10.1109/TNB.2017.2750724

Behrens, B.-A.; Bouguecha, A.; Vucetic, M.; Grbic, N. (2017): Numerical analysis of a deep drawing process

with additional force transmission for an extension of the process limits, IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 179 (2017) 012006 DOI: 10.1088/1757-899X/179/1/012006

Behrens, B.-A.; Bouguecha, A.; Vucetic, M.; Schulze, H. (2017): Finite element analysis regarding the forming behaviour of symmetric hybrid structures consisting of two sheet metal outer layers and a thermoplastic core, IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 179 (2017) DOI: 10.1088/1757-899X/179/1/012004

Behrens, B.-A.; Bräuer, G.; Hübner, S.; Jalandesh, M.; Lorenz, E.; Weber, M.; Zimbelmann, S. (2017): Development and validation of a new method for accelerated and economic wear testing of tool materials for deep drawing applications, WEAR, 15 April 2017 Volumes 376–377, Part B, pp. 1814–1821

Behrens, B.-A.; Hübner, S.; Wölki, K. (2017): Acoustic emission – A promising and challenging technique for process monitoring in sheet metal forming, Journal of Manufacturing Processes, Volume 29, pp. 281-288

Behrens, B.-A.; Krimm, R.; Altan, L.; Hasselbusch, T.; Ortmaier, T.; Dagen, M.; Ahrens, M. (2017): Miniaturisierte Schneidmaschine - Neuartiges Konzept zur Herstellung kleiner Stanzteile im Resonanzbetrieb, wt Werkstatttechnik online, Ausgabe 3 (2017), Springer-VDI-Verlag, Düsseldorf

Behrens, B.-A.; Lippold, L.; Puppa, J.; Hübsch, C.; Langen, D.; Möhwald, K. (2017): Steigerung der Verschleißbeständigkeit von Schmiedegesenken durch PVD-abgeschiedene Hartstoffschichten auf Titanbasis, Forschung im Ingenieurwesen (2017) 81:1-12 DOI: 10.1007/s10010-016-0209-6

Behrens, B.-A.; Yarcu, D.; Petersen, T.; Ross, I. (2017): Induktive Erwärmung partiell verstärkter Presslinge, wt Werkstatttechnik online Jahrgang 107 (2017), Ausgabe 10, S. 700-705, Springer-VDI-Verlag, Düsseldorf

Yilkiran, D.; Wulff, D.; Almohallami, A.; Özkaya, F.; Bouguecha, A.; Hübner, S.; Möhwald, K.; Maier, H. J.; Behrens, B.-A. (2017): Wear behaviour of thermally oxidised tool surfaces as low-friction separation layers for dry sheet metal forming, Wear Vol. 376 – 377 (2017) 1789 – 1803. Elsevier DOI: 10.1016/j.wear.2017.01.084

Zeitschriften/Aufsätze

Almohallami, A.; Arghavani, M.; Böhmermann, F.; Freijße, H.; Herrmann, M.; Mousavi, S. A.; Schöler, S.; Scholz, P.; Tenner, J.; Teller, M.; Umlauf, G.; Wulff, D. Yilkiran, D.; Maier, H. J. (2017): How dry is dry? - A critical analysis of surface conditions used in dry metal forming, Dry Met. Forming OAJ FMT 3 (2017) 090-094

Behrens, B.-A.; Bouguecha, A.; Bonk, C.; Schulze, H. (2017): Experimental and Numerical Analysis of Deep Drawing and Failure Characteristics for Sheet Metal/Polymer Hybrid Structure, Proceedings of the 7th GACM Colloquium, OPUS

Behrens, B.-A.; Brunotte, K.; Puppa, J. (2017): Verschleißschutzmaßnahmen an Schmiedegesenken auf Basis werkstoffseitiger und fertigungsinduzierter Einflussfaktoren in Kombination mit angepassten Nitrierbehandlungen, Tagungsband 5. VDI-Fachtagung Warmmassivumformung, 22.02. – 23.02.2017, Düsseldorf

Behrens, B.-A.; Dültgen, P.; Krimm, R.; Pelschenke, M.; Lenz, D.; Jäckel, D.; Hasselbusch, T.; Hülscher, S.; Altan, L. (2017): Schnellprüfverfahren zur Bewertung der Eignung von Schneidölen für das Scherschneiden, UTFscience, III/2017, Meisenbach Verlag, Bamberg

Behrens, B.-A.; Hübner, S.; Zarembik, T.; Gaebel, C. M. (2017): Charakterisierung des formänderungsbedingten Glanzverlusts von organisch bandbeschichteten Feinblechen, Whitepaper im umformtechnik.net, Verlag Meisenbach GmbH, Bamberg

Behrens, B.-A.; Krimm, R.; Nguyen, T. (2017): Untersuchung der Eignung von Interpolationsmethoden zur Erstellung energieeffizienter Stößelkinematik von Servopressen, UTF

Behrens, B.-A.; Wallaschek, J.; Krimm, R.; Twiefel, J.; Hasselbusch, T.; Weinstein, M. (2017): Dämpfung der Stößelschwingungen beim Scherschneiden mittels piezoelektrischer Aktoren, UTFscience, I/2017, Meisenbach Verlag, Bamberg

Yilkiran, D.; Wulff, D.; Özkaya, F.; Hübner, S.; Holländer, U.; Maier, H.-J.; Behrens, B.-A. (2017): Wear Testing of Thermally Oxidised Tool Steel Specimens with α -Fe₂O₃ Layers, Dry Met. Forming OAJ FMT 3 (2017) 45-49

Berichte

Behrens, B.-A.; Hübner, S.; Spiekermeier, A. (2017): Erweiterung der Einsatzgrenzen der Patchworktechnik

Behrens, B.-A.; Rissing, L.; Pfeffer, C.; Dencker, F. (2017): Werkzeugintegrierte Temperaturmessung für das Presshärten

Behrens, B.-A.; Wölki, K.; Hanke, R.; Müller, T. (2017): Detektion von Rissen in der Warmblechumformung, EFB-Forschungsbericht Nr. 466, Europäische Forschungsgesellschaft für Blechverarbeitung e.V.

Wesentliche Neuanschaffungen

Thermomechanischer physikalischer Umformsimulator Gleeble 3800: Die Gleeble 3800 der Firma DSI ist ein physikalischer Umformsimulator, mit dem das thermomechanische Verformungsverhalten von Materialien untersucht werden kann. Möglich sind Zug- und Druckversuche mit einer Maximalkraft von 196 kN bei Temperaturen bis zu 1500 °C und Umformgeschwindigkeiten bis zu 50 s-1. Somit ist die Gleeble 3800 auch für die physikalische Simulation von Massivumformprozessen geeignet. Durch die konduktive Erwärmung der Proben können Aufheizgeschwindigkeiten von bis zu 10.000 °C/s realisiert werden. Zusätzlich ist eine gesteuerte Abkühlung mit Kühlraten von bis zu 10.000 °C/s möglich. In Verbindung mit der präzisen Messmethode lassen sich so auch Phasenumwandlungen von Metallen analysieren. Mit der Gleeble 3800 gewinnt das IFUM neue Möglichkeiten zur Aufnahme von Materialkennwerten unter prozessrelevanten Bedingungen. Damit ist das IFUM auch für zukünftige Herausforderungen im Bereich der Umformsimulation für forschungs- und industrierelevante Prozesse ausgestattet.

Bandanlage und 3D-Transfersystem von Helmerding an Servostanzautomat Schuler MSC 2000: Eine Bandanlage sowie ein 3D-Transfersystem der Fa. Helmerding wurden ebenfalls beschafft. Die Bandanlage dient der Zuführung von Blechmaterial zur Presse, das 3D-Transfersystem zum Transport innerhalb der Presse des Typs Schuler MSC2000. Die Bandanlage ist ausgelegt für Blechmaterial mit einer Breite bis zu 400 mm und 3 mm Dicke. Das Blechmaterial wird mittels der Abwickelhaspel mit kombinierter Richtmaschine vom Coil abgewickelt und gerichtet. Das 3D-Transfersystem vom Typ GT bietet in Bandlaufrichtung 300 mm, in Heberichtung 100 mm und zum Greifen 200 mm Verfahrsweite und wird für den Transport von Bauteilen in die jeweils nächste Umformstufe eingesetzt.



Professor Berend Denkena, Institutsleiter

Foto: IFW

Geschichte des Instituts

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.

Aus der Forschung

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 Zerspanung 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 sowie die Bearbeitung von schwer zerspanbaren Werkstoffen im Fokus. 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 Trennschleifbearbeitung 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 % erreicht wird. Durch die Integration von Reibelementen in eine Werkzeugaufnahme soll in einem anderen Projekt Schwingungsenergie in Reibarbeit umgewandelt und so dissipiert werden. In einem weiteren Projekt, wird eine Motorspindelwelle durch ein neuartiges Kühlsystem ohne Flüssigkeiten gekühlt. Dadurch wird eine Reduzierung der thermoelastischen Ausdehnung der Welle um 60 % erreicht. 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. Zur Erhöhung der Dynamik von Vorschubachsen wird derzeit ein aktives System zur Entkopplung von Ruckbewegungen vom Maschinengestell erforscht. Darüber hinaus laufen Forschungsarbeiten um Komponenten mit weiteren sensorischen Eigenschaften zu versehen. Ein sensorisches 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. Durch die Integration von Sensorik in ein Tiefloch-Bohrrohr, wird in einem weiteren Projekt die Biegelinie des Rohres berechnet. Dadurch sollen Abweichungen des Mittenverlaufes prozessparallel bestimmt und anschließend kompensiert werden.

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 IFW 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.

Im SFB 653 „Gentelligente Bauteile im Lebenszyklus“ haben Wissenschaftler an einer Methode zur adaptiven Fertigungsplanung und -steuerung gearbeitet, die Bauteile ihren Weg selbstständig durch die Fertigung finden lässt. Im Rahmen einer Kooperation mit Volkswagen erstellte das IFW ein System zur Simulation, das betriebsbegleitend durch reale Produktionsdaten angepasst und parametrisiert wird. In Zusammenarbeit mit dem Institut für Berufspädagogik und Erwachsenenbildung wird der Einfluss des Mitarbeiters auf das Produktionssystem untersucht sowie eine Steigerung der Produktivität durch gezielte Weiterbildung bewertet. Und mit der Fauser AG, einem MES Anbieter, sowie zwei Anwendern aus der Industrie wird daran geforscht, eine Methode zur kapazitätsorientierten Preisbildung in der Angebotserstellung zu entwickeln.

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 entstehenden Hybridlamine werden als intrinsischer Multilayer-Insert bezeichnet und dienen der verbesserten Krafterleitung 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 individualisierter 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.

Arbeitsgruppe Mittelstand 4.0

Das Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Hannover „Mit uns digital!“ hilft Unternehmen des Mittelstandes, ihre Wettbewerbsfähigkeit im Kontext von Digitalisierung und Industrie 4.0 zu stärken. Informationsveranstaltungen, Firmengespräche, Schulungen und Umsetzungsprojekte – mit diesen Angeboten macht das Zentrum Unternehmen des Mittelstandes fit für die digitale Zukunft. Das Themenspektrum reicht von der Digitalisierung einzelner Produktions- und Logistikprozesse über Recht und Ökonomie bis hin zu Arbeit 4.0. Neun sogenannte Expertenfabriken bieten gebündeltes Industrie 4.0-Wissen zu unterschiedlichen Themen und demonstrieren Einsatzmöglichkeiten. Sie bieten Workshops, Schulungen und Firmengespräche an und behandeln unterschiedliche Schwerpunktthemen der Digitalisierung. Die Angebote des vom Bundeswirtschaftsministeriums geförderten Zentrums sind kostenlos.

Die Generalfabrik des Zentrums auf dem Messegelände in Hannover präsentiert praxisnah auch für kleine und mittlere Unternehmen bezahlbare Lösungen zur Digitalisierung. Der Zentrumsbus, eine mobile Fabrik, bringt Industrie 4.0-Demonstratoren und -lösungen direkt zu den Unternehmen. Die Generalfabrik ist darüber hinaus ein wesentlicher Bestandteil der Generalschulung „Technologien und Potenziale der Digitalisierung“.

Sowohl in der Generalfabrik als auch im Bus werden den Unternehmen anhand der Herstellung eines individuell konfigurierbaren Stiftes in Losgröße 1 Digitalisierungslösungen vorgestellt von der Kommission über die Fertigung bis zur Auslieferung entlang der gesamten Wertschöpfungskette.

„Mit uns digital!“ ist Teil der Förderinitiative „Mittelstand 4.0 – Digitale Produktions- und Arbeitsprozesse“ im Rahmen des Förderschwerpunkts „Mittelstand-Digital – Strategien zur digitalen Transformation der Unternehmensprozesse“ des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi).

88 *wissenschaftliche Mitarbeiter*
 21 *nichtwissenschaftliche Mitarbeiter*
 178 *studentische Mitarbeiter*
 3 *Auszubildende*
 3 *FWJ*

IFW 2017

Institut für Fertigungstechnik und Werkzeugmaschinen

Leitung

Prof. Dr.-Ing. Berend Denkena

Lehre

5 Diplomarbeiten, 28 Masterarbeiten, 26 Studienarbeiten, 14 Projektarbeiten und 61 Bachelorarbeiten

Aktuelle Forschung

Fertigungsverfahren

Innovative Prozesskette zur Massivteilfertigung 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)

Eingriffsverhältnisse bei der Zahnfußbearbeitung durch kontinuierliches Wälzschleifen (DFG)

Einfluss der Schleifwerkzeugspezifikation und Prozessparameter auf das Verschleißverhalten sowie die Einschleifphase keramischer 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 variierendem Spanungsquerschnitt (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/BMWi)
 Herstellung vorkonturierter Statorrohre durch Fräsen (ZIM/BMWi)

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

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

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

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

Ressourcenschonende Herstellung keramischer superabrasiver Schleifsegmente (ZIM/BMWi)

Profilierte Schleifscheibensegmente zur Produktivitätssteigerung der Schneidkantenpräparation (ZIM/BMWi)

Entwicklung von Werkzeuggeometrien zur Schwingungsreduzierten, produktiven Bohrungsbearbeitung (ZIM/BMWi)

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

Verzahnungsprofilschleifen mit metallisch gebundenen CBN Werkzeugen (ZIM/BMWi)

Lasermaterialbearbeitung (DFG)

Untersuchung der Haftverbundmechanismen zwischen Gerüst- und Verbundmaterial vollkeramischer Zahnrestaurationen (DFG)

Flexible Mono- und Multilayermikroschleifwerkzeuge für die Ultrapräzisions- und Mikrobearbeitung von duktilen Werkstoffen (DFG)

Steigern der Bauteillebensdauer mittels Randzonenbeeinflussung durch die hybride Verfahrenskombination Drehwalzen (DFG)

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

von Blechmassivumformwerkzeugen Einfluss des bearbeitungsbedingten Werkstoffzustands auf das belastungsinduzierte Abbauverhalten von Eigenspannungen (DFG)

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

Tribologisch maßgeschneiderte Zylinderlaufbuchsen durch spanend gefertigte Mikrostrukturen (DFG)

Indirekte Eigenspannungsmessung mittels ESPI-Bohrlochmethode (Landesfinanzierung im Rahmenprogramm „Wege in die Forschung“)

Kennwertgestützte Topografiebewertung und gezielte Anpassung von Schleifprozessen durch selbstlernende Modelle (Transferprojekt T12, SFB 653, DFG)

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

Strategien beim Schleifen von PCBN-Wendeschneidplatten (DFG)

Ressourceneffizientes Nachschleifen von Vollhartmetall-Fräswerkzeugen (AiF)

Innovatives 5-Achs-Schleifen von Freiformflächen (ZIM)

Leistungssteigerung keramisch gebundener Korundschleifscheiben beim Profil-Tiefschleif (AiF)

Reduktion des Energiebedarfs beim Profilschleifen durch Einsatz von hochporösen metallisch gebundenen Diamantschleifscheiben mit angepasster Schleifscheibenspezifikation (AiF)

GeoStahl - Prozessbezogene Auslegung der Schneidkantenverrundung für die Fräsbearbeitung von Stahlwerkstoffen (AiF)

SFB 871:
 TP B2: Geschickte Reparaturzelle (DFG)
 TP C1: Simulationsbasierte Prozessauslegung spanender Rekonturierungstechnologien (DFG)

Grundlagen zur substratspezifischen Gestaltung der Schneidkante (DFG)

Ressourceneffizienz in der Fertigungstechnik durch innovative Hochleistungs-Oberflächenoptimierung Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU)

Leistungssteigerung bei der Zerspanung durch gezielte Nutzung der Fugendämpfung geklebter

Werkzeuge (AiF)
Untersuchung der Wirkweise eines neuartigen für Schrump- und Schlichtoperationen ausgelegten Fräswerkzeugs (DFG)

Simulationsoptimierte PVD-Beschichtungen für die spanende Trockenbearbeitung (DFG)

Schneidkantenmikropräparation hochharter Schneidstoffe (DFG)

Methode für die Auslegung von Prozesseinstellgrößenmodulation zur Steigerung der Produktivität und Werkzeugstandzeit beim Drehen (DFG)

Definierter Abtrag hochbewehrter Stahlbetonstrukturen (BMBF)

Maschinen- und Steuerungen:

Entwicklung einer Hochleistungsprozesskette in der Großserienfertigung (BMBF)

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

Advanced Methods for Machine and Process Monitoring (Mori)

Aktive Beeinflussung des Werkzeugverschleißes beim Außenrundeinstechschleifen (DFG)

SFB 1153:
Prozesskette zur Herstellung hybrider Hochleistungsbauteile durch Tailored Forming (DFG)
Teilprojekt B5: Maschinentechnologien für die produktive, spanende Bearbeitung von hybriden Bauteilen (DFG)

Selbstparametrierende Prozessüberwachungssysteme in der industriellen Anwendung (DFG)
Energieeffiziente, flexible und wirtschaftliche Fertigungssysteme für Faserverbundwerkstoffe (BMBF)

FOR 1845:
Ultra-Precision High Performance Cutting (DFG)
Teilprojekt 3: Elektromagnetische Ultrapräzisions-Linearführung
Teilprojekt 5: Modellbasierte Korrektur von Werkzeugbahnen bei der Ultrapräzisionsbearbeitung

SPP 1476:
Kleine Werkzeugmaschine für kleine Werkstücke (DFG)
Teilprojekt Kompakte Maschinenmodule für die spanende Mikrobearbeitung

Kombinierte Ultraschall-Levitations-Magnetführung (DFG)

Zustandsorientierte Vorspannungsadaption in Kugelgewindrieben durch Hydrodehnkissen (DFG)

Piezohydraulisches Mikrostellsystem als Einrichthilfe für Großbauteile (DFG)

Grundlagen eines Mehrkoordinaten-Positioniersystems für spanende Werkzeugmaschinen (DFG)

Innovative und flexible Fertigung von Flugzeugbauteilen aus Hochleistungswerkstoffen (BMWi)

Kompensation thermisch bedingter Verlagerungen in CNC Mehrspindel-Drehautomaten unter Verwendung eines Beobachters (ZIM/BMWi)

Energieeffiziente Werkzeugmaschine durch neuartige Kühlung (ZIM/BMWi)

Prozessoptimiertes Bearbeitungsmodul für Werkzeugmaschinen der Großserienfertigung (ZIM/BMWi)

System zur zustandsorientierten Instandhaltung auf Basis von Bauteilinformationen aus dem Lebenszyklus am Beispiel von Schienenfahrzeuggradsätzen (ZIM/BMWi)

Aktives fluidisches Dämpfungssystem für den Einsatz dünner Trennschleifen in der Naturbearbeitung (IGF/BMWi)

Active tool for hybrid micro-structuring (KIMM)

Sensorisches BTA-Tieflochbohrwerkzeug zur Überwachung des Mittenverlaufes (ZIM/BMWi)

Aktive Ruckentkopplung für Werkzeugmaschinen (DFG)

Feeling Machine (Mori)

Hybride Spindel (AiF)

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

Produktionssysteme:

SFB 653 K2:
Planung und Überwachung spanender Fertigungsprozesse auf Basis von Werkstück- und Fertigungsinformationen (DFG)

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

SPP1180:
Effektive Prozessauslegung beim Werkzeugschleifen unter Berücksichtigung der Prozess-StrukturWechselwirkungen (DFG)

Finish (BMWi)

Technologische CAD/CAM-Kette zur automatisierten Politur geometrisch komplexer Werkstücke (BMWi)

PROFIT - Integration additiver Herstellverfahren in die industrielle Prozess-, Fertigungs- und IT-kette (BMBF)

Mobilise - Regeneration von Formwerkzeugen für den massentauglichen Leichtbau (Niedersächsisches Ministerium für Wissenschaft und Kultur)

Dynamische Kapazitätsplanung und -steuerung in produzierenden KMU (BMBF)

Entwicklung einer Methode für die simulationsbasierte Kosten-Nutzen-Analyse von Weiterbildungsmaßnahmen (DFG)

Ganzheitliche Auslegung und Optimierung von Fertigungsprozessketten unter Berücksichtigung unternehmensexterner Herstellungsprozesse (DFG)

Applied Machine Learning Academy (BMBF)

SFB653 T09:
Betriebsbegleitende, adaptive Arbeitsplanung und Fertigungssteuerung (DFG)

Betriebsbegleitende, operative Planung von Produktion und Instandhaltung (DFG)

Innovative Prozesskette zur Massivteilfertigung aus einem neuartigen Leichtbaustahl (BMBF)

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

SPP 1480:
Thermomechanische Verformung komplexer Werkstücke durch Bohr- und Fräsprozesse (DFG)

Automatisches Verfahren (Vermessung, Klassifizierung, Planung und Simulation) zur Wiederverwendung von Hartmetallschrott für die Herstellung neuwertiger Zerspanwerkzeuge (AiF)

Hochschuloffensive eMobilität für die Fort- und Weiterbildung – Mobilität elektrisch erleben, erfahren, erlernen! (BMBF)

Featuregestützte virtuelle Entwicklung von individuellen Stufenwerkzeugen (BMBF)

Recycling von Titanspänen (BMWi)

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)

Veröffentlichungen (Auszug)

Beiträge in Büchern (reviewed)

Denkena, B., Boujnah, H.: (2017):
Online monitoring and control of tool deflection in milling, Cyber-Physical and Gentelligent Systems in Manufacturing and Life Cycle. Genetics and Intelligence - Keys to Industry 4.0, edited by Denkena, B., Mörke, T., S. 368-378.

Denkena, B., Boujnah, H.: (2017):
Feeling machine, Cyber-Physical and Gentelligent Systems in Manufacturing and Life Cycle. Genetics and Intelligence - Keys to Industry 4.0, edited by Denkena, B., Mörke, T., S. 308-315.

Denkena, B., Neff, T.: (2017):
Teachless process monitoring for single item production, Cyber-Physical and Gentelligent Systems in Manufacturing and Life Cycle. Genetics and Intelligence - Keys to Industry 4.0, edited by Denkena, B., Mörke, T., S. 353-367.

Bücher

Denkena, B., Mörke, T.: (2017):
Cyber-Physical and Gentelligent Systems in Manufacturing and Life Cycle, 1. Ausgabe, ISBN: 978-0-12-811939-6, Hrsg. B. Denkena & T. Mörke, Elsevier Fachverlag, 492 S. ISBN: 978-0-12-811939-6

Denkena, B.: (2017):
PiA – Prozesskette im Automobilbau, Berichte aus dem IFW, Band 05/2017, ISBN: 978-3-95900-141-0, Hrsg. B. Denkena, Tagungsband, Sachgebiet: Fertigungsverfahren, 138 S. ISBN: 978-3-95900-141-0

Denkena, B.: (2017):
RETURN - Prozesskette Recycling von Titanspänen, Berichte aus dem IFW, Band 02/2017, ISBN: 978-3-95900-125-0, Hrsg. B.

Denkena, Projekt-Abschlussbericht, 107 S. ISBN: 978-3-95900-125-0

Reinhart, G.: (2017):
Handbuch Industrie 4.0 - Geschäftsmodelle, Prozesse, Technik, 1. Ausgabe, ISBN: 978-3-446-44642-7, Hrsg. Gunther Reinhart, Hanser Verlag, 700 S. ISBN: 978-3-446-44642-7

Beiträge in Büchern

Breidenstein, B., Mörke, T., Hockauf, R., Ostermann, J., Spitschan, B.: (2017):
Component identification by means of unique topography features, Cyber-Physical and Gentelligent Systems in Manufacturing and Life Cycle, 1. Ausgabe, Elsevier Fachverlag, S. 12 - 28. ISBN: 978-0-12-811939-6

Breidenstein, B., Mörke, T., Hockauf, R., Schmidt, C., Ostermann, J., Spitschan, B.: (2017):
Data storage within the surface of a component by cutting micro patterns, Cyber-Physical and Gentelligent Systems in Manufacturing and Life Cycle, 1. Ausgabe, Elsevier Fachverlag, S. 28 - 48. ISBN: 978-0-12-811939-6

Breidenstein, B., Mörke, T., Hockauf, R.: (2017):
Estimation of loads by changes of subsurface properties, Cyber-Physical and Gentelligent Systems in Manufacturing and Life Cycle, 1. Ausgabe, Elsevier Fachverlag, S. 50 - 66. ISBN: 978-0-12-811939-6

Denkena, B., Dittrich, M.-A., Uhlich, F., Maibaum, L., Mörke, T.: (2017):
Das gentelligente Werkstück, Handbuch Industrie 4.0 - Geschäftsmodelle, Prozesse, Technik, 1. Ausgabe, Hanser Verlag, S. 295 - 321. ISBN: 978-3-446-44642-7

Denkena, B., Dittrich, M.-A., Winter, F.: (2017):
Adaptive process planning and control, Cyber-Physical and Gentelligent Systems in Manufacturing and Life Cycle, 1. Ausgabe, Elsevier Fachverlag, S. 281 - 292. ISBN: 978-0-12-811939-6

Denkena, B., Kiesner, J.: (2017):
Feeling clamping system, Cyber-Physical and Gentelligent Systems in Manufacturing and Life Cycle, 1. Ausgabe, Elsevier Fachverlag, S. 332 - 353. ISBN: 978-0-12-811939-6

Denkena, B., Uhlich, F.: (2017):
Process planning with self-learning process models, Cyber-Physical and Gentelligent Systems in Manufacturing and Life Cycle, 1. Ausgabe, Elsevier Fachverlag, S. 299 - 306. ISBN: 978-0-12-811939-6

Denkena, B., Uhlich, F.: (2017):
Process-integrated quality monitoring, Cyber-Physical and Gentelligent Systems in Manufacturing and Life Cycle, 1. Ausgabe, Elsevier Fachverlag, S. 293 - 298. ISBN: 978-0-12-811939-6

Beiträge in Zeitschriften

Brüning, J., Schmidt, C., Denkena, B.: (2017):
Erhöhung der Prozesssicherheit von Automated-Fiber-Placement-Prozessen, Ingenieurspiegel, Ausgabe 1 (2017), S. 29 - 30.

Denkena, B., Bergmann, B., Lepper, T.: (2017):
Auslegung und Optimierung eines Zerspanungsroboters, VDI-Z, 159 (2017), Nr. 9, S. 67-69.

Denkena, B., Bergmann, B., Rahner, B.-H.: (2017):
So viel wie nötig, so wenig wie möglich - Intelligente Absaugung in der Faserverbundzerspannung, Unter Span - Machining Innovations Network, Ausgabe 02/2017, S. 20.

Denkena, B., Bergmann, B., Richter, B.: (2017):
Einsatzverhalten verrundeter Hartmetallwerkzeuge, Maschinenbau - Das Schweizer Industriemagazin, Ausgabe 5 (2017), S. 8 - 16.

Denkena, B., Dittrich, M.-A., Heuwold, N., Liu, Y.: (2017):
Neuwertige Werkzeuge aus Hartmetallschrott, MM – Maschinenmarkt, Das Industriemagazin, Ausgabe 28 (2017), S. 30 - 34.

Denkena, B., Götsching, T., Widmann, D., Despang, F.: (2017):
Step by Step zur Serienreife, WB - Werkstatt und Betrieb, 5/2017, S. 36 - 39.

Denkena, B., Grove, T., Götsching, T.: (2017):
Noch schneller als Drehen, WB - Werkstatt und Betrieb, 3/2017, S. 68 - 71.

Denkena, B., Grove, T., Picker, T., Richter, B.: (2017):
Titanbearbeitung - das Hartmetall macht den Unterschied, VDI-Z Special Werkzeuge (2017), August, S. 32 - 34.

Denkena, B., Grove, T., Picker, T.: (2017):
Werkstoffspezifische Mikrogeometrie von Fräswerkzeugen, ZWF - Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb, Jahrgang 112 (2017), Ausgabe 7 - 8, S. 481 - 484.

Denkena, B., Grove, T., Tatzig, L.: (2017):
Trockener Stahlschnitt, Der Betonbohrer, Ausgabe 41 (2017), S. 58-59.

Denkena, B., Grove, T., Theuer, M.: (2017):
Ressourceneffizient Nachschleifen, VDI-Z 159 (2017), Nr. 3 - März, S. 43 - 45.

Denkena, B., Grove, T., Theuer, M.: (2017): Mikrorisserkennung an verschlissenen Vollhartmetallfräswerkzeugen, dihw-Diamant Hochleistungswerkzeuge, 9 (2017), Ausgabe 3, S. 24 - 29.

Denkena, B., Grove, T., Vogel, N.: (2017): Markierungslose Bauteilidentifikation in der Serie, Fertigung, 09/2017, S. 182.

Denkena, B., Klemme, H., Bergmann, B., Müller, M.: (2017): Mit neuartigem Längenausgleich zu höherer Verfügbarkeit, WB - Werkstatt und Betrieb, 10 (2017), S. 14-16.

Denkena, B., Klemme, H., Spieker, C., Müller, M.: (2017): Thermisch bedingte Verlagerungen des Werkzeugs bei Portalfräsmaschinen, VDI-Z - Special Werkzeuge + Fertigungstechnik, Nr. 5 - Mai 2017, S. 48 - 50.

Denkena, B., Maiß, O., Grove, T., Poll, G., Pape, F., Neubauer, T.: (2017): Steigerung der Ermüdungslebensdauer von Wälzlagern durch eine innovative Hartbearbeitung, Antriebstechnik, Ausgabe 56 (2017), S. 61 - 65.

Denkena, B., Shanib, M., Damm, J., Bergmann, B.: (2017): Selbstparametrierende Prozessüberwachungssysteme. Selbstanpassende Prozessüberwachungsstrategien für die Serienfertigung, wt Werkstattstechnik online, 107 (2017) H. 7/8, S. 487-491.

Denkena, B., Wilmsmeier, S., Hauck, S.: (2017): Adaptive Simulationsmodelle - Integration von Maschinendaten in Materialflusssimulationen, Productivity, Jahrgang 22 (2017), Heft 3, S. 37 - 39.

Denkena, B., Wilmsmeier, S., Stock, W.: (2017): Betriebsbegleitende adaptive Arbeitsplanung und Fertigungssteuerung, VDI-Z 159 (2017), Nr. 10 - Oktober, S. 30 - 32.

Denkena, B., Winter, F., Pischke, D.: (2017): Personaleinsatz zielgerichtet planen und steuern, ZWF - Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb, Jahrgang 112 (2017), Ausgabe 6, S. 406 - 409.

Fohlmeister, S., Stobrawa, S.: (2017): Wissen der Mitarbeiter sichern und weitergeben, phi - Produktionstechnik Hannover informiert, 14/2017, 3 S.

Kenneweg, R.: (2017): Wissenschaftler erforschen Beschichtung von Mega-Yachten, phi - Produktionstechnik Hannover informiert, 15/2017, 3 S.

Kuhlemann, P.: (2017): 3D-Printed Bone Drill Improves Surgeries, Cutting Tool Engineering, Vol. 69, Issue 9, S. 10-13.

Kuhlemann, P.: (2017): Kugelförmige flexibel und in Serie fertigen, Future Manufacturing - Magazin für intelligente Produktion, Ausgabe 3 (2017), S. 20 - 21.

Zeitschriften/Aufsätze (reviewed)

Bouzakis, K.-D., Charalampous, P., Kotsanis, T., Skordaris, G., Bouzakis, E., Denkena, B., Breidenstein, B., Aurich, J. C., Zimmermann, M., Herrmann, T., M'saoubi, R.: (2017): Effect of HM substrates' cutting edge roundness manufactured by laser machining and micro-blasting on the coated tools' cutting performance, CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology, Vol. 18 (2017), S. 188-197. DOI: 10.1016/j.cirpj.2017.02.003

Breidenstein, B., Denkena, B., Mörke, T., Prasanthan, V.: (2017): Non-Destructive Determination of Residual Stress Depth Profiles of Hybrid Components by Energy Dispersive Residual Stress Measurement, Key Engineering Materials, Vol. 742 (2017), S. 613 - 620. DOI: 10.4028/www.scientific.net/KEM.742.613

Denkena, B., Bergmann, B., Kaiser, S., Bolle, D., Behrmann, M.: (2017): Sensorüberwacht in die Tiefe, WB -Werkstatt und Betrieb, 12/2017, S. 40-42.

Denkena, B., Bergmann, B., Schmidt, A.: (2017): Korrekte Dimensionierung der Maschine spart Kosten, mav, 11/2017, S. 34-37.

Denkena, B., Bergmann, B., Witt, M.: (2017): Automatic process parameter adaption for a hybrid workpiece during cylindrical operations, International Journal Advanced Manufacturing Technology, Published online 20 October 2017, 6 Seiten.

Denkena, B., Dahlmann, D., Peters, R., Witt, M.: (2017): Model Based Compensation of Geometrical Deviations Due to Process Forces, Journal of Machine Engineering, Vol. 17, No. 1 (2017), S. 5-16.

Denkena, B., Grove, T., Bouabid, A.: (2017): Das Einzelkornschleifen - Methode zur Analyse der Einzelkornbelastung und deren Auswirkungen auf den Verschleiß beim Schleifen, wt Werkstattstechnik online, Jahrgang 107 (2017), Heft 6, S. 448 - 452.

Denkena, B., Grove, T., Götsching, T.: (2017): Material removal and chip formation

mechanisms of UHC-steel during grinding, International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 16.03.2017, 9 S. DOI: 10.1007/s00170-017-0270-9

Denkena, B., Grove, T., Maiß, O., Suntharaku-maran, V.: (2017): New tool concept for grinding a plateaulike surface for tribological applications, Production Engineering Research and Development (WGP), Juli 2017, 6 S. DOI: 10.1007/s11740-017-0758-z

Denkena, B., Grove, T., Maiß, O.: (2017): Surface texturing of rolling elements by hard ball-end milling and burnishing, International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 25.07.2017, 9 S. DOI: 10.1007/s00170-017-0809-9

Denkena, B., Grove, T., Mücke, A., Langen, D., Nespör, D., Hassel, T.: (2017): Residual stress formation after re-contouring of micro-plasma welded Ti6Al4V parts by means of ball end milling. Eigenspannungsprofile an mikroplasmageschweißten und spanend rekonturierten Komponenten der Legierung Ti6Al4V, Mat.-wiss. u. Werkstofftech. 2017, 48, S. 1034-1039. DOI: DOI 10.1002/mawe.2016007431034

Denkena, B., Horst, P., Schmidt, C., Behr, M., Kriegelsteiner, J.: (2017): Estimation of production cost in an early design stage of CFRP lightweight structures, 10th CIRP Conference on Intelligent Computation in Manufacturing Engineering - CIRP ICME '16, Procedia CIRP 62 (2017), S. 45-50.

Denkena, B., Hülsmeier, L., Bergmeier, M.: (2017): Performance of a piezo-hydraulic fine positioning device: Experimental analyses with a scaled model, Production Engineering Research and Development (WGP), Juli 2017, 7 S. DOI: 10.1007/s11740-017-0752-5

Grove, T., Mörke, T.: (2017): Assessment of mechanical loads based on surface integrity analysis of machined components, CIRP Annals - Manufacturing Technology, Vol. 66 (2017), 4 S. DOI: 10.1016/j.cirp.2017.04.030

Maiß, O., Grove, T., Denkena, B.: (2017): Influence of asymmetric cutting edge roundings on surface topography, Production Engineering Research and Development (WGP), Juli 2017, 6 S. DOI: 10.1007/s11740-017-0742-7

Pape, F., Neubauer, T., Maiß, O., Denkena, B., Poll, G.: (2017): Influence of Residual Stresses Introduced by Manufacturing Processes on Bearing Endurance Time, Tribology Letters, (2017), S. 65 - 70. DOI: 10.1007/s11249-017-0855-3

Zeitschriften/Aufsätze

Brüning, J., Schmidt, C., Denkena, B.: (2017): Erhöhung der Prozesssicherheit von Automated-Fiber-Placement-Prozessen, Ingenieurspiegel, Ausgabe 1 (2017), S. 29 - 30.

Denkena, B., Bergmann, B., Lepper, T.: (2017): Auslegung und Optimierung eines Zerspansungsroboters, VDI-Z, 159 (2017), Nr. 9, S. 67-69.

Denkena, B., Bergmann, B., Rahner, B.-H.: (2017): So viel wie nötig, so wenig wie möglich - Intelligente Absaugung in der Faserverbundzerspaltung, Unter Span - Machining Innovations Network, Ausgabe 02/2017, S. 20.

Denkena, B., Bergmann, B., Richter, B.: (2017): Einsatzverhalten verrundeter Hartmetallwerkzeuge, Maschinenbau - Das Schweizer Industriemagazin, Ausgabe 5 (2017), S. 8 - 16.

Denkena, B., Dittrich, M.-A., Heuhold, N., Liu, Y.: (2017): Neuwertige Werkzeuge aus Hartmetallschrott, MM - Maschinenmarkt, Das Industriemagazin, Ausgabe 28 (2017), S. 30 - 34.

Denkena, B., Götsching, T., Widmann, D., Despang, F.: (2017): Step by Step zur Serienreife, WB - Werkstatt und Betrieb, 5/2017, S. 36 - 39.

Denkena, B., Grove, T., Götsching, T.: (2017): Noch schneller als Drehen, WB - Werkstatt und Betrieb, 3/2017, S. 68 - 71.

Denkena, B., Grove, T., Picker, T., Richter, B.: (2017): Titanbearbeitung - das Hartmetall macht den Unterschied, VDI-Z Special Werkzeuge (2017), August, S. 32 - 34.

Denkena, B., Grove, T., Picker, T.: (2017): Werkstoffspezifische Mikrogeometrie von Fräswerkzeugen, ZWF - Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb, Jahrgang 112 (2017), Ausgabe 7 - 8, S. 481 - 484.

Denkena, B., Grove, T., Tatzig, L.: (2017): Trockener Stahlschnitt, Der Betonbohrer, Ausgabe 41 (2017), S. 58-59.

Denkena, B., Grove, T., Theuer, M.: (2017): Ressourceneffizient Nachschleifen, VDI-Z 159 (2017), Nr. 3 - März, S. 43 - 45.

Denkena, B., Grove, T., Theuer, M.: (2017): Mikrorisserkennung an verschlissenen Vollhartmetallfräswerkzeugen, dihw-Diamant Hochleistungswerkzeuge, 9 (2017), Ausgabe 3, S. 24 - 29.

Denkena, B., Grove, T., Vogel, N.: (2017): Markierungslose Bauteilidentifikation in der Serie, Fertigung, 09/2017, S. 182.

Denkena, B., Klemme, H., Bergmann, B., Müller, M.: (2017): Mit neuartigem Längenausgleich zu höherer Verfügbarkeit, WB - Werkstatt und Betrieb, 10 (2017), S. 14-16.

Denkena, B., Klemme, H., Spieker, C., Müller, M.: (2017): Thermisch bedingte Verlagerungen des Werkzeugs bei Portalfräsmaschinen, VDI-Z - Special Werkzeuge + Fertigungstechnik, Nr. 5 - Mai 2017, S. 48 - 50.

Denkena, B., Maiß, O., Grove, T., Poll, G., Pape, F., Neubauer, T.: (2017): Steigerung der Ermüdungslebensdauer von Wälzlagern durch eine innovative Hartbearbeitung, Antriebstechnik, Ausgabe 56 (2017), S. 61 - 65.

Denkena, B., Shanib, M., Damm, J., Bergmann, B.: (2017): Selbstparametrierende Prozessüberwachungssysteme. Selbstanpassende Prozessüberwachungsstrategien für die Serienfertigung, wt Werkstattstechnik online, 107 (2017) H. 7/8, S. 487-491.

Denkena, B., Wilmsmeier, S., Hauck, S.: (2017): Adaptive Simulationsmodelle - Integration von Maschinendaten in Materialflusssimulationen, Productivity, Jahrgang 22 (2017), Heft 3, S. 37 - 39.

Denkena, B., Wilmsmeier, S., Stock, W.: (2017): Betriebsbegleitende adaptive Arbeitsplanung und Fertigungssteuerung, VDI-Z 159 (2017), Nr. 10 - Oktober, S. 30 - 32.

Denkena, B., Winter, F., Pischke, D.: (2017): Personaleinsatz zielgerichtet planen und steuern, ZWF - Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb, Jahrgang 112 (2017), Ausgabe 6, S. 406 - 409.

Fohlmeister, S., Stobrawa, S.: (2017): Wissen der Mitarbeiter sichern und weitergeben, phi - Produktionstechnik Hannover informiert, 14/2017, 3 S.

Kenneweg, R.: (2017): Wissenschaftler erforschen Beschichtung von Mega-Yachten, phi - Produktionstechnik Hannover informiert, 15/2017, 3 S.

Kuhlemann, P.: (2017): 3D-Printed Bone Drill Improves Surgeries, Cutting Tool Engineering, Vol. 69, Issue 9, S. 10 - 13.

Kuhlemann, P.: (2017): Kugelförmige flexibel und in Serie fertigen, Future Manufacturing - Magazin für intelligente Produktion, Ausgabe 3 (2017), S. 20 - 21.

Vorträge

Dittrich, M.-A.: (2017): Intelligente Spann- und Rüstkonzepte. Mit Intelligenter Sensorik die Prozesse verbessern, Von Lean Production zu Industrie 4.0 - Automatisierungskonzepte aus Praxis und angewandter Forschung. 09.11.2017, Gadebusch, 32 Seiten.

Akkaya, A., Dittrich, M.-A., Merkle, C., Rinn, A., Weidle, A.: (2017): Fortschritte in der Werkzeug- und Prozessentwicklung für die Zerspaltung von aluminiumhaltigen UHC-Stählen, PiA - Prozesskette im Automobilbau, 03. - 04.07.2017, Bielefeld, 23 Seiten.

Beblein, S., Breidenstein, B., Denkena, B., Pusch, C., Hoche, H., Oechsner, M.: (2017): Thermomechanical coating load in dependence of fundamental coating properties, 16th CIRP Conference on Modelling of Machining Operations, 16.06.2017, Cluny, Frankreich, 22 Seiten.

Beblein, S., Breidenstein, B., Denkena, B.: (2017): On the thermal insulation effect of PVD-AlCrN-coated cutting tools in continuous turning of AISI 4140, 13th International Conference "THE-A Coatings" in Manufacturing Engineering, 5th October 2017, Thessaloniki, 22 Seiten.

Breidenstein, B., Beblein, S., Denkena, B.: (2017): Laser heat treatment of PVD-(Al,Ti)N-coated carbide cutting tools and its effect on tool wear, 13th International Conference "THE-A Coatings" in Manufacturing Engineering, 5th October 2017, Thessaloniki, 21 Seiten.

Breidenstein, B., Denkena, B., Prasanthan, V.: (2017): Energy dispersive residual stress determination, 21. Symposium Verbundwerkstoffe und Werkstoffverbunde, 05. - 07.07.2017, Bremen, 23 Seiten.

Denkena, B., Böhm, F.: (2017): Concept and control strategy for active jerk-decoupling of feed-drives, euspen 's 17th International Conference & Exhibition, 29.05. - 02.06.2017, Hannover, 19 Seiten.

Denkena, B., Dittrich, M., Bergmann, B.: (2017): Fühlende Werkzeugmaschinen für die Prozessüberwachung und Prozessregelung, mav Industrie 4.0 area, 22.09.2017, Hannover, 30 Seiten.

Denkena, B., Dittrich, M., Liu, Y.: (2017): Regenerative grinding process of cemented carbide milling tools, 17th Machining Innovations Conference for Aerospace Industry (MIC 2017), December 6th-7th, 2017, Garbsen, 18 Seiten.

Denkena, B., Dittrich, M.-A., Liu, Y., Theuer, M.: (2017): Automatic Regeneration of Cemented Carbide Tools for a Resource Efficient Tool Production, 15th Global Conference on Sustainable Manufacturing, 25. - 27.09.2017, Haifa, Israel, 15 Seiten.

Denkena, B., Dittrich, M.-A., Stamm, S.: (2017): Dynamic bid pricing for optimized resource utilization in small and medium-sized enterprises, CIRP ICME '17 - 11th CIRP International Conference on Intelligent Computation in Manufacturing Engineering, 19. - 21.07.2017, Ischia, Italien, 15 Seiten.

Denkena, B., Dittrich, M.-A., Wilmsmeier, S.: (2017): Intelligente Simulationsmodelle - Nutzung von Maschinendaten zur simulationsgestützten Planung und Steuerung von Materialflüssen, 5. VDI-Fachtagung Industrie 4.0, 26.01.2017, Düsseldorf, 23 Seiten.

Denkena, B., Dittrich, M.-A., Winter, F.: (2017): Competence-based personnel scheduling through production data, The 50th CIRP Conference on Manufacturing Systems, 03. - 05.05.2017, Taichung, China, 11 Seiten.

Denkena, B., Grove, T., Seiffert, F., Theuer, M.: (2017): Wirtschaftliche und ressourceneffiziente Herstellung keramisch gebundener Superabrasiv-Schleifwerkzeuge, Hanser Schleiftagung 2017, 01.02.2017, Fellbach, 5 Seiten.

Denkena, B., Grove, T., Suntharakumaran, V.: (2017): Verzahnungsprofilschleifen mit metallisch gebundenen Schleifscheiben, 6. GETPRO-Kongress, 28. - 29.03.2017, Würzburg, 24 Seiten.

Denkena, B., Grove, T., Tatzig, L.: (2017): Mechanical and thermal tool loads in dry diamond wire sawing of steel, 13th International Symposium „Conditioning of Radioactive Operational & Decommissioning Wastes“ (KONTEC), 23.03.2017, Dresden, 8 Seiten.

Denkena, B., Grove, T., Theuer, M.: (2017): Ressourceneffizientes Nachschleifen von Vollhartmetallfräswerkzeugen, Hanser Schleiftagung 2017, 01.02.2017, Fellbach, 5 Seiten.

Denkena, B., Grove, T., Theuer, M.: (2017): Simulationsunabhängige Methodik zur

Kontaktflächenberechnung im Zahnfußbereich beim kont. Wälzschleifen, 6. GETPRO-Kongress, 28. - 29.03.2017, Würzburg, 24 Seiten.

Denkena, B., Shanib, M., Kuhlemann, P.: (2017): Prozesskettenverkürzung in der Großserienfertigung, PiA - Prozesskette im Automobilbau, 03. - 04.07.2017, Bielefeld, 30 Seiten.

Denkena, B., Wilmsmeier, S.: (2017): Tecnomatix Plant Simulation in the context of research and development, PLM Europe User Conference, 24.10.2017, Berlin, 35 Seiten.

Dittrich, M.-A.: (2017): Informationsrückführung - Potenziale für die Arbeits- und Prozessplanung, Abschlusskolloquium Sonderforschungsbereich 653, 20. - 21.06.2017, Garbsen, 27 Seiten.

Dittrich, M.: (2017): Industrie 4.0. Wie funktioniert sie und was macht sie möglich, Herrenhäuser Forum Politik-Wirtschaft-Gesellschaft, 30 November 2017, 16 Seiten.

Hocke, T., Brüning, J., Denkena, B., Dittrich, M.-A.: (2017): Machine learning approach for optimization of Automated Fiber Placement processes, 1st CIRP Conference on Composite Materials Parts Manufacturing, 09.06.2017, Karlsruhe, 13 Seiten.

Hocke, T., Schmidt, C., Denkena, B., Völtzer, K.: (2017): Thermal imaging as a solution for reliable monitoring of AFP processes, 3rd International Symposium on Automated Composites Manufacturing (ACM), 20.04.2017, Montreal, Kanada, 12 Seiten.

Hocke, T., Schmidt, C., Denkena, B.: (2017): Influence of AFP process parameters on the temperature distribution used for thermal in-process monitoring, 1st CIRP Conference on Composite Materials Parts Manufacturing, 09.06.2017, Karlsruhe, 15 Seiten.

Schinkel, F., Wilmsmeier, S.: (2017): Maschinendaten verstehen - Instandhaltung optimieren, 5. Big Data Summit, 16.02.2017, Hanau, 20 Seiten.

Schreiber, P.: (2017): Sensing Guide Carriages for Force Measurement and Condition Monitoring, 13th International Workshop on Micromanufacturing Technology, 20. - 21.07.2017, Jeju, Südkorea, 16 Seiten.

Tatzig, L.: (2017): Dismantling of Reactor Internals with Wire Saw - Cost Optimization by Means of Optimized Tool Guidance, ICOND 2017 - International Conference on Nuclear Decommissioning, 29.11.2017, Aachen, 36 Seiten.

Konferenz (reviewed)

Beblein, S., Breidenstein, B., Denkena, B., Pusch, C., Hoche, H., Oechsner, M.: (2017): Thermomechanical coating load in dependence of fundamental coating properties, 16th CIRP Conference on Modelling of Machining Operations, Procedia CIRP 58 (2017), S. 25 - 30. DOI: 10.1016/j.procir.2017.03.184

Beblein, S., Breidenstein, B., Denkena, B.: (2017): On the thermal insulation effect of PVD-AlCrN-coated cutting tools in continuous turning of AISI 4140, 13th "THE-A-Coatings", 5-6 October 2017, S. 53-61.

Bouzakis, K.-D., Charalampous, P., Kotsanis, T., Skordaris, G., Bouzakis, E., Denkena, B., Breidenstein, B., Aurich, J. C., Zimmermann, M., Herrmann, T., M'Saoubi, R.: (2017): Effect of hm substrates' cutting edge roundness manufactured by laser machining and micro-blasting on the coated tools' cutting performance, 13th "THE-A-Coatings", 5-6 October 2017, S. 3-19.

Breidenstein, B., Beblein, S., Denkena, B.: (2017): Laser heat treatment of PVD-(Al,Ti) N-coated carbide cutting tools and its effect on tool wear, 13th "THE-A-Coatings", 5-6 October 2017, S. 41-49.

Brüning, J., Denkena, B., Dittrich, M.-A., Hocke, T.: (2017): Machine Learning Approach for Optimization of Automated Fiber Placement Processes, 1st CIRP Conference on Composite Materials Parts Manufacturing, Procedia CIRP 66 (2017), S. 74 - 78. DOI: 10.1016/j.procir.2017.03.295

Denkena, B., Bergmann, B., Shanib, M., Kuhlemann, P.: (2017): Precompensation of hardening distortions on a machine tool by adaptive soft machining, ICIEET 2017 - International Conference on Innovative Engineering Technologies, Proceedings of ThellER International Conference, 4th-5th October 2017, Sydney, Australia, 6 Seiten.

Denkena, B., Böhse, F.: (2017): Concept and control strategy for active jerk-decoupling of feed-drives, euspen 's 17th International Conference & Exhibition, 29.05. - 02.06.2017, Hannover, 2 S.

Denkena, B., Breidenstein, B., Busemann, S., Lehr, C. M.: (2017): Impact of hard machining on zirconia based ceramics for dental applications, 3rd CIRP Conference on BioManufacturing, Procedia CIRP 65 (2017), S. 248 - 252. DOI: 10.1016/j.procir.2017.04.055

Denkena, B., Busemann, S., Gottwik, L., Grove, T., Wippermann, A.: (2017): Material Removal Mechanisms in Grinding of Mixed Oxide Ceramics, 3rd CIRP Conference on BioManufacturing, Procedia CIRP 65 (2017), S. 70 - 77.

Denkena, B., Dahlmann, D., Boujnah, H.: (2017): Tool deflection control by a sensory spindle slide for milling machine tools, 10th CIRP Conference on Intelligent Computation in Manufacturing Engineering - CIRP ICME '16, Procedia CIRP 62 (2017), S. 329 - 334. DOI: 10.1016/j.procir.2016.06.059

Denkena, B., Dahlmann, D., Krüger, R.: (2017): Experimental investigation of an electromagnetic linear guide for ultra-precision high performance machining, euspen 's 17th International Conference & Exhibition, 29.05. - 02.06.2017, Hannover, 2 S.

Denkena, B., Dahlmann, D., Sassi, N.: (2017): Analysis of an ultra-precision positioning system and parametrization of its structural model for error compensation, 10th CIRP Conference on Intelligent Computation in Manufacturing Engineering - CIRP ICME '16, Procedia CIRP 62 (2017), S. 335 - 339. DOI: 10.1016/j.procir.2016.06.054

Denkena, B., Dittrich, M.-A., Winter, F.: (2017): Competence-based personnel scheduling through production data, The 50th CIRP Conference on Manufacturing Systems, 03. - 05.05.2017, Taichung, China, 6 S.

Denkena, B., Wurz, M., Grove, T., Bouabid, A., Asadi, E.: (2017): Mass production for micro end mills, euspen 's 17th International Conference & Exhibition, 29.05. - 02.06.2017, Hannover, 2 S.

Schmidt, C., Denkena, B., Hocke, T., Völtzer, K.: (2017): Influence of AFP process parameters on the temperature distribution used for thermal in-process monitoring, 1st CIRP Conference on Composite Materials Parts Manufacturing, Procedia CIRP 66 (2017), S. 68 - 73. DOI: 10.1016/j.procir.2017.03.220

Ventura, C. E. H., Chaves, H. S., Hassui, A., Abrao, A. M., Denkena, B., Breidenstein, B.: (2017): APLICAÇÕES DE MICROGEOMETRIAS PERSONALIZADAS NO TORNEAMENTO DO AÇO ABNT 4140 ENDURECIDO, 9º Congresso Brasileiro de Engenharia de Fabricação, 26. - 29.06.2017, Joinville, Brasilien, 7 S.

Konferenz

Breidenstein, B., Denkena, B., Prasanthan, V.: (2017): Funktionsangepasste Prozessplanung der spanenden Bearbeitung hybrider Bauteile, 22. Umformtechnisches Kolloquium Hannover, 15. - 16.03.2017, Hannover, S. 199.

Denkena, B., Grove, T., Hess, U., Geimer, M., Engelmann, D., Gentes, S., Kaiser, S., Edelmann, T., Cousseau, F., Braun, J., Kisling, M.: (2017): Development of a tool system for the surface decontamination of reinforced concrete structures, 13th International Symposium „Conditioning of Radioactive Operational & Decommissioning Wastes“ (KONTEC), 23.03.2017, Dresden, 7 S.

Denkena, B., Grove, T., Tatzig, L.: (2017): Mechanical and thermal tool loads in dry diamond wire sawing of steel, 13th International Symposium „Conditioning of Radioactive Operational & Decommissioning Wastes“ (KONTEC), 23.03.2017, Dresden, S. 324 - 330.

Edelmann, T., Cousseau, F., Kisling, M., Braun, J., Gentes, S., Kaiser, S., Geimer, M., Engelmann, D., Denkena, B., Hess, U.: (2017): Definierter Abtrag hochbewehrter Stahlbetonstrukturen (DefAhS), 48th Annual Meeting on Nuclear Technology (AMNT), 16. - 17.05.2017, Berlin, 6 S.

Pape, F., Maiß, O., Poll, G., Denkena, B.: (2017): Erhöhte Wälzfestigkeit und Reibungsminderung bei Wälzlagern und Gleichlaufgelenken durch eine innovative Hartbearbeitung, 58. Tribologie-Fachtagung 2017, 25. - 27.09.2017, Göttingen, S. 21 - 37.

Schmidt, C., Denkena, B., Hocke, T., Völtzer, K.: (2017): Thermal imaging as a solution for reliable monitoring of AFP processes, 3rd International Symposium on Automated Composites Manufacturing (ACM), 20.04.2017, Montreal, Kanada, 9 S.

Suntharakumaran, V., Denkena, B., Grove, T.: (2017): Verzahnungsprofilschleifen mit metallisch gebundenen Schleifscheiben - Ein neu entwickeltes Zusammenspiel aus Schleifscheibe und Abrichttechnologie macht es möglich, 6. GETPRO-Kongress, 28. - 29.03.2017, Würzburg, 14 S.

Theuer, M., Denkena, B., Grove, T., Geldermann, T.: (2017): Simulationsunabhängige Methodik zur Kontaktflächenberechnung im Zahnfußbereich beim kontinuierlichen Wälzschleifen, 6. GETPRO-Kongress, 28. - 29.03.2017, Würzburg, 11 S.

Wesentliche Neuanschaffungen

Werkzeugschleifmaschine Walter Helitronic Vision 400L

Optisches Messgerät Alicona InfiniteFocus G5

Optisches Mikroskop Keyence VHX-5000

Steuerungssimulator SINUMERIK 840D sl

Schweißzelle (Sondermaschine der TEWISS GmbH)



Werkzeugschleifmaschine
Walter Helitronic Vision 400L
Foto: IFW



Foto: slivonik.com

Professor Hans Jürgen Maier,
kommissarischer Institutsleiter

Foto: Helge Bauer

Dr.-Ing. Marc-Christopher Wurz,
Oberingenieur

Geschichte des Instituts

Seit mehr als 25 Jahren erforscht das IMPT Fertigungstechniken für die Herstellung von Mikrosystemen. Insbesondere werden Verfahren betrachtet, die es klein- und mittelständischen Unternehmen erlauben, Mikrosysteme zu fertigen. Neben der Wirtschaftlichkeit liegt ein Fokus sowohl auf der Zuverlässigkeit solcher Systeme auch unter rauen Bedingungen als auch auf Technologien für die Integration.

Aus der Forschung

Im Zuge der zunehmenden Digitalisierung unserer Produktion stellt sich das IMPT der Aufgabe, Mikrosysteme in bisher als nicht realisierbar geltende Anwendungsfelder zu bringen. Dabei muss bei der Herstellung der Systeme bereits die Nutzungsphase mit berücksichtigt werden. Für die Umsetzung dieses Ziels gliedern sich die Forschungsaufgaben in vier technische Bereiche auf. Für die Fertigung von Mikrosystemen stellt die Dünnschichttechnik die Basis dar. Hierzu ergänzend werden Prozesse der Präzisions- und Oberflächenbearbeitung, Aufbau- und

Verbindungstechnik und die Untersuchung der mechanischen Eigenschaften auf der Mikroskala erforscht. Zu diesem Zweck verfügt das IMPT sowohl über die fertigungstechnischen als auch messtechnischen Voraussetzungen. 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 Rasterkraftmikroskopie, konfokaler sowie optischer Mikroskopie und Weißlichtinterferometrie zur Darstellung der Topografie von Mikrostrukturober-

flächen und einem Nanoindenter zur Bestimmung von mechanischen Kenngrößen wie Härte und E-Modul von Dünnschichten und Messgeräten zur Ermittlung von magnetischen Eigenschaften ausgestattet. In der Mehrzahl werden magnetische Effekte für die hier entwickelte Sensorik und Aktorik genutzt. Für die Einbindung dieser mikroskopischen Systeme an die Umgebung rücken die Fragen der Aufbau- und Verbindungstechnik verbunden mit der Systemintegration immer mehr in den Fokus.

INNOVATIVE SENSORFERTIGUNGSTECHNOLOGIE / 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.

OPTISCHE SENSORIK / Ziel des Forschungsprojektes „Lichtbasierte Analytik zur Bestimmung der Konzentration von Chlordioxid“ ist die Realisierung eines innovativen Sensors, der mit der Methode der direkten photometrischen Analyse die Konzentration von Chlordioxid bestimmen kann. Die Hauptaufgabestellung ist eine Überführung der bekannten photometrischen Prinzipien in einen kleinen leistungsstarken Sensor. Dieser soll durch seine baulichen Eigenschaften einen weiten Einsatzbereich abdecken. Die kommerzielle Anwendung zielt auf den Einsatz zum Beispiel in Trinkwasseranlagen mit Option auf die Markteinführung zur Überwachung der Brauch-, Prozess- und Trinkwasser-Aufbereitung. Die Sensorik kann als Ersatz für die derzeitigen Methoden verwendet werden. Die Miniaturisierung eines optischen Sensorsystems verbindet die Vorteile der Photometrie mit den anlagenseitig vorgegebenen Möglichkeiten der Integration von Online-Kontrollsystemen. Besonderes Augenmerk wurde auf die Umsetzung eines Komponenten-Designs gelegt. Das nun vorliegende Konzept sieht vor, dass der entwickelte Sensor aus 3 Baugruppen besteht, wel-

che zusammengeführt werden. Diese Studie bietet die Grundlage für die Optimierung des Designs, sodass eine Serienproduktion angestrebt werden kann. Der Prototyp wird aktuell in einem Messaufbau eingesetzt. Am Teststand ist es möglich, manuell Proben zu entnehmen und diese auf ihren Chlordioxidgehalt durch Iodometrie oder wie im Beispiel Palin-Test zu untersuchen. Die so bestimmten Werte dienen zum Abgleich mit den Messwerten der eingebauten Analytik.

MAGNETISCHE SPEICHERTECHNIK (HAMR) / Im Forschungsprojekt „Taktile Displays für Virtual-Reality-Anwendungen“ ist im vergangenen Jahr in Zusammenarbeit mit dem Institut für Dynamik und Schwingungen und dem Wellenlab ein neuer Prototyp entstanden. Dieser Prototyp enthält eine Matrix aus insgesamt 16 (4x4) bimodalen Aktoren, die die Tastnerven eines Fingers stimulieren sollen. Bimodal, das heißt jeder Aktor verfügt im Gegensatz zu den meisten in der Literatur beschriebenen Displays über zwei Freiheitsgrade statt nur über einen. Das wird über eine Kombination aus einer lateral und einer transversal zur Haut arbeitenden Komponente erreicht. Dazu wurden vom IMPT entwickelte magnetische Reluktanzkraftfaktoren und piezoelektrischen Bimorphaktoren des IDS verwendet. Eine entsprechend ausgelegte Ansteuerung und ein gutes Modell des Fingers vorausgesetzt, ist damit eine präzisere Simulation der abzubildenden Oberfläche möglich.

Um 32 aktive Komponenten auf einer Fläche von unter einem Quadratzentimeter integrieren zu können, musste der Aufbau eines kombinierten Aktors nochmals deutlich vereinfacht werden, um trotz der geringen Dimensionen eine hohe Robustheit und Steifigkeit zu erzielen. Nur so gelang es, den Prototyp erfolgreich aufzubauen und eine zuverlässige Kontaktierung aller Komponenten zu erreichen, wozu Leiterplatten als zentrale Bauelemente eingesetzt wurden. Die Normalkraft konnte durch die optimierte Flussführung auf etwa das fünffache gegenüber dem vorherigen Förderjahr gesteigert werden und beträgt nun je nach gewähltem Stellweg etwa 120 mN. Die Gesamtgröße des Prototyps ist mit einer Grundfläche von 70 x 50 mm und einer Höhe von knapp 42 mm erfreulich kompakt. Der Mittelpunktsabstand wurde mit 2,4 mm beibehalten und der abbildbare Frequenzbereich reicht von circa 10-500 Hz. Als Herausforderung haben sich die hohen Anforderungen hinsichtlich der einzuhaltenden Toleranzen der gefertigten Teile herausgestellt. Schon geringe Abweichungen haben große Auswirkungen auf die Leistungsfähigkeit der einzelnen Aktoren sowie des gesamten Displays.

MECHANISCHE MIKROBEARBEITUNG UND -MONTAGE / Zur Herstellung mikroelektronischer mechanischer Systeme (MEMS) ist es erforderlich, typische Materialien wie Silizium, Aluminiumoxid oder Siliziumoxid zu strukturieren. Hohe geometrische Anforderungen an die mikroskaligen Strukturen werden seit Jahrzehnten durch spanende, z. B. Trennschleifen, oder chemisch-mechanische Bearbeitung erfüllt. Aktuelle Forschungen am IMPT gehen zur „Grünbearbeitung“ von Keramiken über, wodurch der Werkzeugverschleiß vermindert wird und damit die Standzeiten erhöht werden. Erst nach der mechanischen Bearbeitung der Ausgangswerkstoffe erfolgt das Brennen (Sintern) und die Keramiken erhalten dadurch ihre Endfestigkeit und Stabilität. Alternative vielversprechende Ansätze evaluieren speziell entwickelte Trockenätzverfahren zur simultanen Herstellung beziehungsweise Batchfertigung von Mikrostrukturen. In kontrollierten Plasmen werden durch Zugabe spezieller Ätzgase selektiv und gerichtet Materialien entfernt. Dadurch gelingt am IMPT beispielsweise die Herstellung von Mikrofräswerkzeugen aus Siliziumcarbid mit anspruchsvollen Geometrien zur Fertigung feinsten Kavitäten in schwer zerspanbaren Materialien. Weiterhin konnten erstmals makroskopische Diamantsubstrate für die Anwendung in Mikroemittern und Rasterkraftmikroskopen zu nanoskaligen Spitzen geätzt werden.

Dünnschichttechnisch hergestellte Schleifwerkzeuge weisen großes Potenzial für die Fertigung hoher Oberflächengüten und für die Fertigung von Mikrostrukturen auf. Im Rahmen dieses Vorhabens ist das Ziel die grundlegende Untersuchung und Modellierung der Zusammenhänge zwischen dem Herstellungsprozess und dem Einsatzverhalten der neuartigen Mikroschleifwerkzeuge. Hierbei soll insbesondere auch das technologische und wirtschaftliche Potenzial der lithografisch hergestellten Werkzeuge identifiziert werden. Für die Ultrapräzisions- und Mikrobearbeitung finden die Herstellung und Charakterisierung von Mono- und Multilayerschleifwerkzeugen statt. Um die Werkstückbearbeitung zu gewährleisten und das Werkzeugpotenzial aufzuzeigen, werden grundlegende Werkzeuge mit definierten Parametern entsprechend der Anforderungsprofile der Ultrapräzisions- und Mikrobearbeitung hergestellt. Die Charakterisierung des Einsatzverhaltens der Mikroschleifwerkzeuge stellt ein weiteres Ziel dieses Vorhabens dar. Dabei liegt das Hauptaugenmerk auf der Analyse der Zusammenhänge zwischen den Abrasiv- und Stützlayern sowie dem Einsatzverhalten und dem Fertigungsergebnis. Auf Grundlage der durchgeführten Untersuchungen werden Erkenntnisse über das Einsatzverhalten der neuartigen Schleifscheibe durch empirische Verschleißmodelle gewonnen. Dieser

Schritt ist hinsichtlich der Werkzeug- und Prozessoptimierung notwendig, denn damit kann das Verschleißverhalten sowohl des Stütz- als auch des Abrasivlayers beschrieben und gezielt gesteuert werden. Der Ausbau und die Erforschung von Strategien zur Prozessführung der Mono- und Multilayerschleifwerkzeuge sowie die Validierung sind weitere wichtige Ziele dieses Forschungsvorhabens. Des Weiteren erfolgt eine angepasste Werkzeugherstellung zum Transfer auf Anwendungsszenarien wie die Ribbletherstellung. Im Fokus liegt die Werkzeugauslegung von Mehrschichtwerkzeugen, abgeleitet von den Anforderungen aus der konventionellen Ribbletherstellung.

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 (=„diamond-like carbon“), Aluminiumoxid (Al_2O_3) oder Aluminiumnitrid (AlTiN). Die Charakterisierung der Oberflächeneigenschaften erfolgt punktuell oder ganzflächig. Dabei wird zumeist das Verfahren der Nanoindentation verwendet, bei dem feine Diamantspitzen in die Schicht eindringen. Die Eindringtiefe 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.

AUFBAU- UND VERBINDUNGSTECHNIK / Die Drahtbondtechnik ist in der heutigen Mikroelektronik ein unverzichtbarer Bereich und nicht mehr wegzudenken. Das Verfahren der Ultraschall-Drahtbondtechnik wird dabei seit mehr als einem halben Jahrhundert angewendet. Dennoch sind die zugrundeliegenden Mechanismen nicht vollständig verstanden worden, was eine weitere Verbesserung dieser Technik verhindert. Der Kern des Projektes besteht in der Erkenntnis der eigentlichen Mechanismen beim Verbindungsprozess. Insbesondere die Reibung und die Materialerweichung beim Ultraschall-Bonden bilden hierbei die Schwerpunkte. Sie spielen eine bedeutende Rolle in der Metalloxidentfernung und dem Entstehen der

Mikroerschweißungen, deren Bildungsgeschwindigkeit und Stabilität nachvollzogen werden soll.

Für die Charakterisierung sollen Sensorarrays entwickelt werden, die eine lokale Kraftverteilung während des Bond-Prozesses aufnehmen können. Hierbei wird sich das Prinzip des Piezoelektrischen Effekts zu Nutzen gemacht, um örtlich und zeitlich eine Aussage über den Verlauf der Bindungsmechanismen während der Prozesszeit geben zu können.

Die Entwicklung neuer Atomchiptechnologien zur Erzeugung von Bose-Einstein-Kondensaten unter Schwerelosigkeit erfolgt am IMPT im Rahmen des Forschungsprojekts „Kompakte Atomchiptechnologie für den Einsatz unter Schwerelosigkeit (KACTUS)“. Bei Atomchips handelt es sich um planare Leiterstrukturen, mit deren Hilfe entweder allein oder in Kombination mit Spulenpaaren Magnetfeldkonfigurationen erzeugt werden, in denen neutrale Atome gefangen werden können. Gegenüber konventionellen Versuchsaufbauten, die lediglich auf Spulenpaaren basieren, bieten Atomchips viele Vorteile, wie beispielsweise eine geringe Größe und eine niedrige Leistungsaufnahme. Dies ermöglicht unter anderem den Einsatz in Forschungsraketen. Diese Atomchips werden unter Ultrahochvakuum-Atmosphäre betrieben und müssen dementsprechend geringe Ausgasraten aufweisen.

Durch den Einsatz von hermetischen Stromdurchführungen können die bisher verwendeten elektrischen Durchführungen eingespart werden. Durch den gleichzeitigen Einsatz von kleberfreien Produktionsmethoden kann das Ausgasen der Atomchips wesentlich verringert werden. Dies erhöht die Lebensdauer und damit die Teilchenzahlen ultrakalter atomarer Ensembles in der Nähe des Chips signifikant. Zudem wird es möglich sein, mit den neuen Materialien Chipoberflächen mit besseren als bisher erzielten optischen Güten zu erreichen. Das IMPT wird einen neuartigen Atomchip entwickeln und fertigen, der den Anforderungen des Projekts entspricht. In Zusammenarbeit mit dem IQO wird das Chipdesign simuliert und festgelegt. Darüber hinaus wird ein robuster und reproduzierbarer Herstellungsprozess entwickelt. Die Herstellung der Atomchips erfolgt im Reinraum des IMPT, der über alle notwendigen Technologien verfügt.

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 Stiftung Niedersachsen Metall, und weiteren Firmen der Region, Einrichtungen und Instituten der Leibniz Uni-

versität Hannover veranstaltete das IMPT auch 2017 wieder Mädchen-und-Technik. Am 06. November 2017 kamen über 70 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.

KOMPETENZZENTRUM INDUSTRIE 4.0 / Im Rahmen des Förderschwerpunktes „Mittelstand-Digital - Strategien zur digitalen Transformation der Unternehmensprozesse“ des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie bietet das IMPT im Rahmen des Mittelstand 4.0 Kompetenzzentrums Hannover kostenfreie Schulungen im Bereich aktueller Sensortechnologien und der Datenakquise an. Hierdurch soll die Wettbewerbsfähigkeit des Mittelstandes und die Innovationskraft in Zeiten der Digitalisierung gestärkt und gefördert werden.

16	wissenschaftliche Mitarbeiter
7	nichtwissenschaftliche Mitarbeiter
24	studentische Mitarbeiter
3	Auszubildende

IMPT 2017

Institut für Mikroproduktionstechnik

Leitung

Prof. Dr.-Ing. Hans Jürgen Maier
(kommissarisch)

Lehre

1 Diplomarbeit, 5 Masterarbeit,
4 Studien- und Projektarbeiten und
3 Bachelorarbeiten

Aktuelle Forschung

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

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

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

EU-Projekt: Wide band gap Innovative SiC for
Advanced Power

Exzellenzcluster: Hearing for all (H4A)

BMBF-Vereinbarung: KAKTUS - Kompakte
Atomchiptechnologie für den Einsatz unter
Schwerelosigkeit

BMBF-Vereinbarung: Mobilitätswirtschaft
- Offene Hochschule

DFG-Projekt: Mikrofräser

DFG-Projekt: Taktiles Display

DFG-Projekt: Mikro-Schleifwerkzeug

DFG-Projekt: Grundlegende Untersuchung des
Wedge-Wedge-Bondens

FOSTA: Werkzeugintegrierte Temperaturmes-
sung für das Presshärten

ZIM: Laserbasierte Analytik zur Bestimmung
der Konzentration von Chlordioxid

Veröffentlichungen (Auszug)

Beiträge in Büchern (reviewed),

Abschlussbuch zum SFB 653
„Cyber-Physical and Intelligent Systems in
Manufacturing and Life Cycle“

P. Taptimthong, M. C. Wurz, Ch. Demminger
„Magnetic data storage within a technical
surface“ S. 131-159

L. Jogschies, M. C. Wurz
„Microsensors on film substrates“ S. 161-187

D. Klaas, M. C. Wurz
„Direct deposition of sensors on technical
surface“ S. 187-210

Beiträge in Zeitschriften

D. Dinulovic, M. Shousha, M. Haug, S.
Beringer, M. C. Wurz:
„Comparative Study of Microfabricated
Inductors/Transformers for High-Frequency
Power Applications“. IEEE Transactions on
Magnetics, Vol. 53, NO. 11, doi: 10.1109/
TMAG.2017.2734878, 2017

W. J. van Drunen, S. K. Lachheb, A.
Glukhovskoy, J. Twiefel, M. C. Wurz, T.
Lenarz, T. S. Rau, O. Majdani:
„Investigation of intracochlear dual actuator
stimulation in a scaled test rig“. De Gruyter,
Current Directions in Biomedical Engineer-
ing, Journal 2017, Vol 3, NO.2., pp. 119-122,
2017

W. J. van Drunen, M. Müller,
A. Glukhovskoy, R. Salcher, M.C. Wurz,
T. Lenarz, H. Maier:
„Feasibility of Round Window Stimulation by
a Novel Electromagnetic Microactuator“.
Hindawi, BioMed Resarch International,
Journal 2017, Vol. 2017, Art. ID 6369247, doi.
org/10.1155/2017/6369247

S. Bengsch:
„Tire as Sensor“ – Industriekooperation am
Institut für Mikroproduktionstechnik (IMPT)
mit der Continental Reifen GmbH Produkti-
onstechnik Hannover informiert (phi)
(Ausgabe: 4/2017)

S. Bengsch:
„Kontaktierung und Kühlung von ungehausten
Halbleiterbauteilen auf Kunststofffolien“ Uni
Magazin Leibniz Uni Hannover 03/04 2017

Konferenz

F. Dencker, F. Kolodziejczyk, M. C. Wurz:
„Electrical feed through for tool integrated
high temperature applications“, Proc. SSI2017,
Cork, Ireland, pp. 50-56, 2017

A. Kusch, M. C. Wurz:
„LED packaging with optimized heat
dissipation for a micro LED array“. Proc.
SSI2017, Cork, Ireland, pp. 399-402, 2017

M. Rechel, P. Taptimthong, M. Arndt,
M. C. Wurz:
„Mikrofluidische Galvanik zur Herstellung
magneto-resistischer Schichten“. Tagungsband
MikroSystemTechnik –Kongress (MST2017),
München, Deutschland, S. 313-316, 2017

E. Fischer, A. Glukhovskoy, A. Schmelt,
J. Twiefel, M. C. Wurz:
„Mikroaktorik für ein Taktiles Display“.
Tagungsband MikroSystemTechnik –Kongress
(MST2017), München, Deutschland, S.
515-518, 2017

E. Fischer, A. Glukhovskoy, M. C. Wurz mit
Kollegen der Peter the Great Saint-Petersburg
Polytechnic University, Russia:
„Elektromechanischer Mikro-Biegeaktor als
optischer Shutter“. Tagungsband MikroSystem-
Technik –Kongress (MST2017), München,
Deutschland, S. 519-522, 2017

P. Taptimthong, M. C. Wurz:
„Flexibles magnetisches Lese-/Schreibsystem:
„Einfluss von Wärme auf das Datenbit“.
Tagungsband MikroSystemTechnik –Kongress
(MST2017), München, Deutschland, S.
586-589, 2017

S. Beringer, S. Bengsch, D. Dinulovic, M.
Haug, M. C. Wurz:
„Anodische Auflösung von Aluminium als
Downsizing-Technik für Mikro-Induktivitäten“.
Tagungsband MikroSystemTechnik –Kongress
(MST2017), München, Deutschland, S.
624-627, 2017

D. Klaas, F. Pehrs, M. C. Wurz:
„Reaktives Ionentiefätzen von Schattenmasken
für die Sensordirektabscheidung mit einer
neuartigen Beschichtungsanlage“. Tagungsband
MikroSystemTechnik –Kongress (MST2017),
München, Deutschland, S. 680-683, 2017

Konferenz (reviewed)

M. Stompe, M. C. Wurz: „Dicing by „Crack-
and-Fracture“-Novel separation method for
MEMS substrates“. Proc. 17th Euspen, Int.
Conf & Exh. 2017, Hanover, Germany, pp.
102-103, 2017

B. Denkena, M. C. Wurz, A. Bouabid,
E. Asadi:
„Mass production for micro end mills“. Proc.
17th Euspen, Int. Conf & Exh. 2017, Hanover,
Germany, pp. 246-247, 2017

F. Dencker, A. Schlenkrich, M. C. Wurz:
„Press hardening tool integrated thin film
temperature sensor“. Proc. 17th Euspen, Int.
Conf & Exh. 2017, Hanover, Germany, pp.
350-351, 2017

I. Mozgova, S. Barton, Ch. Demminger,
T. Miebach, P. Taptimthong, R. Lachmayer,
P. Nyhuis, W. Reimche, M. C. Wurz:
„Technical Inheritance: Information Basis For
The Identification And Development Of
Product Generations“. Proc. 21st Int. Conf. On
Engineering Design (ICED17), Vol. 6, pp.
91-100, Vancouver, Canada, 2017

Y. Long, F. Dencker, A. Isaak, C. Li,
F. Schneider, J. Hermsdorf, M. C. Wurz,
J. Twiefel, J. Wallaschek:
„Analysis of the Wire/Substrate Interface during
Ultrasonic Bonding Process“. IEEE CPMT
Symposium Japan (ICSJ), Kyoto, Japan, pp.
203-206, 2017

Y. Long, F. Dencker, A. Isaak, F. Schneider,
J. Hermsdorf, M.C. Wurz, J. Twiefel:
„Visualization of Oxide Removal during
Ultrasonic Wire Bonding Process“. IEEE
Electronics Packaging Technology Conference
(EPTC), Singapore, pp. 1-4, 2017

A. S. Schmelt, V. Hofmann, J. Twiefel, E. C.
Fischer, M. C. Wurz:
„Modeling and Characterization of a Bimodal
Tactile Display“. International Workshop on
Piezoelectric Materials and Applications in
Actuators (IWPMA), Falls Church, VA, USA,
2017

H. Heine, J. Matthias, N. Grove,
M. Sahelgozin, A. Kassner, M. Rechel,
S. Abend, S.T. Seidel, W. Herr, M.C. Wurz,
J. Müller, W. Ertmer, E.M. Rasel:
„Atom-Chip based BEC sources for compact
and transportable experiments“. Deutsche
Physikalische Gesellschaft (DPG) Spring
Meeting 2017, Mainz, Germany, p. 45, 2017

Konferenzteilnahme

SSI2017 in Cork, Irland

Euspen 2017 in Hannover

MST-Kongress in München



Obst als Werkzeug: bei „Mädchen und Technik“ werden Stickstoff-gefrorene Äpfel und Bananen schon mal zum Hammer.

Foto: China Hopson



Professor Ludger Overmeyer, Institutsleiter

Foto: sliwonik.com

Geschichte des Instituts

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.

Aus der Forschung

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, beispielweise 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-)Bildverarbeitung 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 ermöglicht 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“.

22 wissenschaftliche Mitarbeiter
8 nichtwissenschaftliche Mitarbeiter
60 studentische Mitarbeiter

ITA 2017

Institut für Transport- und Automatisierungstechnik

Leitung

Prof. Dr.-Ing. Ludger Overmeyer

Lehre

2 Diplomarbeiten, 7 Masterarbeiten, 4 Studienarbeiten, 6 Bachelorarbeiten und 6 Projektarbeiten

Aktuelle Forschung

Tailored Light - Intelligente photoelektrische Oberfläche aus lichtemittierenden Modulen
Der Fortschritt in den vergangenen Jahrzehnten in der Miniaturisierung von Chips, in den drahtlosen Datenübertragungstechnologien und in der Entwicklung von energiesparenden Bauelementen ermöglichte die Realisierung von integrierten autonomen Sensoren. Diese Netzwerke haben großes Potenzial für den weitverbreiteten Einsatz in der Instandhaltungsvorhersage von Fertigungsanlagen, in intelligenten Gebäudemanagementsystemen und in energiesparenden Smart Grids.
Förderung durch: Land Niedersachsen

LinTrans-Transfer
Entwicklung eines Demonstrators für ein direkt angetriebenes Transportsystem mit Hilfe eines Linearmotors.
Förderung durch: DFG

LaPOF - Laseraktive Polymeroptische Fasern
Das Ziel des LaPOF-Projektes ist die Erforschung technologischer Grundlagen für neuartige laseraktive polymeroptische Fasern sowie deren Herstellung.
Förderung durch: EFRE - Europäischer Fonds für regionale Entwicklung

SFB 1153 – A4 Lokale Anpassung von Werkstoffeigenschaften an Umformrohlingen durch Auftragsschweißen zur Erzeugung gradierter hybrider Bauteile
Das Teilprojekt zielt auf die Herstellung neuartiger hybrider Bauteile aus Werkstoffkombinationen ab. Dabei werden den Bauteilen lokale, belastungsabhängige Eigenschaftsprofile aufgeprägt. Um dies zu erreichen, werden Werkstoffe auf Umformrohlingen mittels Auftragsschweißen aufgebracht. Dabei ist die Werkstoffmenge und Position entscheidend, um die Werkstoffe durch Umformen gezielt verorten zu können.
Förderung durch: DFG

Aufbau eines aktiven Fallturms
Im Rahmen des Aufbaus der Forschungseinrichtung Hannover Institute of Technology (HITec)

wird vom Institut für Transport- und Automatisierungstechnik (ITA) ein aktiver Fallturm, der Einstein-Elevator, aufgebaut. Die Auslegung, die Konstruktion und der Aufbau der Anlage werden in Zusammenarbeit mit dem Centre for Quantum Engineering and Space-Time Research (QUEST) durchgeführt. Ziel ist es, Experimente unter Schwerelosigkeit, aber auch unter Schwerebedingungen durchführen zu können, wie sie beispielsweise auf Mond oder Mars vorherrschen.
Förderung durch: DFG und Land Niedersachsen (Projektträger)

Automatisierbare Methode zur Verbindungsvorbereitung von Stahlseil-Fördergurten mittels Strahlverfahren
Die Automatisierbarkeit der Verbindungsvorbereitung von Stahlseil-Fördergurten wird derzeit am Institut für Transport- und Automatisierungstechnik (ITA) in Zusammenarbeit mit dem Unterwassertechnikum des Instituts für Werkstoffkunde (IW) erforscht. Hierdurch soll zum einen eine konstante Qualität der Verbindung ermöglicht und zum anderen auch eine Festigkeitssteigerung erzielt werden. Dies reduziert das Risiko für Anlagenbetreiber eines möglichen Anlagenstillstands und den damit verbundenen Kostenausfall. Eine Festigkeitssteigerung ermöglicht außerdem höhere Massenströme und steigert somit die Produktivität der Anlage.
Förderung durch: AiF, IFL

Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Hannover
Das „Mit uns digital! Das Zentrum für Niedersachsen und Bremen“ ist das erste von elf Zentren, die derzeit in ganz Deutschland entstehen, um mittelständische Unternehmen und Handwerksbetriebe durch gut aufbereitete Informationen, Anschauungsbeispiele und Qualifizierung bei der digitalen Transformation zu unterstützen.
Förderung durch: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

HYMNOS - Hybrid Numerical Optical Simulation
Numerische Verfahren zur Berechnung von Lichtverteilungen in optischen Medien profitieren maßgeblich von aktuellen Trends in der Computertechnik. Ziel dieses Projektes ist daher die Kombination von unterschiedlichen Modellierungsansätzen auf unterschiedlichen zeitlichen und räumlichen Skalen. Hierzu werden unterschiedliche Aspekte aus interdisziplinären Themengebieten in der Physik und den Ingenieurwissenschaften modelltechnisch untersucht.
Förderung durch: Land Niedersachsen

Neuartiges Antriebskonzept für Gurtfördersysteme auf der Basis von direkt angetriebenen Tragrollen
Ziel dieses Forschungsvorhabens ist die Aufhebung der aktuellen wirtschaftlichen und

technischen Längenrestriktionen für Gurtförderanlagen im Bereich des Berg- und Tagebaus durch den Einsatz von angetriebenen Tragrollen.
Förderung durch: AiF, IFL

OPTAVER - Forschergruppe optische Aufbau- und Verbindungstechnik für optische Bussysteme
In diesem durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) geförderten Forschungsprojekt soll das Prinzip sowie das Herstellungsverfahren für einen neuartigen transversalmodenselektiven Faserschmelzkoppler erforscht werden. Durch eine selektive Modenkopplung können verschiedene Moden als individuelle Übertragungskanäle genutzt werden, wodurch die Übertragungsbandbreite proportional zur Anzahl genutzter Moden erhöht wird. Wesentliches Merkmal des neuen Kopplers ist die selektive Transversalmodenkopplung mittels optischen Gitters.
Förderung durch: DFG

TRR 123 PlanOS – B01 Offset und Tintenstrahl-Drucken von Multimode-Wellenleitern
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 Tintenstrahlruck mit einer großen Variabilität und hoher Auflösung.
Förderung durch: DFG - Transregio 123

TRR 123 PlanOS – A05 Optisches Bonden elektro-optischer integrierter Schaltkreise auf Foliensubstraten
Wenn man sich eine Folie als ein Sensornetzwerk mit vollintegrierten optischen Funktionalitäten zur Erfassung diverser physikalischer Größen, z.B. Temperatur, Druck und Feuchtigkeit vorstellt, dann müssen zum einen Lichtquellen und -detektoren in die Folie integriert werden und zum anderen mit der Außenwelt verbunden werden. In diesem Projekt wird erforscht, wie die Lichtquellen und -detektoren in die Folie eingebracht oder mit dieser kontaktiert werden können. Dazu werden Klebstoffe, die mittels UV-Licht auszuhärten sind, und eutektisches Bonden eingesetzt, bei dem Metallschichten bei niedriger Temperatur miteinander verbunden werden.
Förderung durch: DFG - Transregio 123

SFB 653 – K1:Dispensierte Fasern zur bauteilinhärenten Energieübertragung und optischen Signalkopplung
Ziel des Teilprojektes ist es, die gesamte Kommunikationselektronik (Hochfrequenz-

modul, Mikrocontroller und Speicher) in das Innere eines Werkstücks zu integrieren.
Förderung durch: DFG

VIplets – Nachweis des aerodynamischen Potentials von durch Schleifen und Laserabtrag hergestellten Riblets in einem hochbelasteten Axialverdichter
Zur Steigerung der Leistungsdichte und des Wirkungsgrades in Gasturbinen und insbesondere in Flugtriebwerken bleibt es ein Hauptziel die aerodynamischen Verluste zu minimieren. Ein innovativer Ansatz hierzu ist die Mikrostrukturierung der überströmten Oberflächen der Beschauflung mit den aus der Bionik bekannten Riblets. Diese kleinen Längsrippen (engl.: Riblets) können Strömungsverluste in der viskosen Unterschicht der turbulenten Grenzschicht mindern.
Förderung durch: BMBF – VIP

Vernetzte, kognitive Produktionssysteme (netkoPs)
Intelligente Vernetzung in der Produktion – Ein Beitrag zum Zukunftsprojekt Industrie 4.0
Förderung durch: BMBF

Veröffentlichungen

Beiträge in Büchern

Dao, Q. H.; von der Ahe, C.; von Witzendorff, P.; Overmeyer, L.; Geck, B. (2017): Optoelectronic integration of radio frequency communication systems in metal components, In: Denkena, B.; Mörke, T.: Cyber-Physical and Gentelligent Systems in Manufacturing and Life Cycle, Elsevier, 1st Edition, 225-245

Hohnholz, A.; K. Obata, K.; Unger, C.; Koch, J.; Suttmann, O.; Overmeyer, L. (2017): Die Hybride Mikro-Stereolithographie als Weiterentwicklung in der Polymerbasierten Additiven Fertigung, In: Additive Manufacturing Quantifiziert. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg, 85-99
DOI: 10.1007/978-3-662-54113-5_6

J. F. Düsing, J. Koch, O. Suttmann, L. Overmeyer (2017): Laser patterning of thin film strain sensors on technical surfaces, In: Cyber-Physical and Gentelligent Systems in Manufacturing and Life Cycle. 1.Academic Press, 210-223 (2017).

Wessarges, Y.; Gieseke, M.; Hagemann, R.; Kaierle, S.; Overmeyer, L. (2017): Entwicklungstrends zum Einsatz des selektiven Laserstrahlschmelzens in Industrie und Biomedizintechnik, In: Additive Manufacturing Quantifiziert. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg, 7-21.
DOI: 10.1007/978-3-662-54113-5_2

Wessels, H.; Gieseke, M.; Weißenfels, C.; Kaierle, S.; Wriggers, P.; Overmeyer, L. (2017):

Simulation von Selective Laser Melting Prozessen, In: Additive Manufacturing Quantifiziert. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg, 145-162
DOI: 10.1007/978-3-662-54113-5_10

Beiträge in Zeitschriften/Aufsätze

Emde, B.; M. Huse, M.; Hermsdorf, J.; Kaierle, S.; Overmeyer, L. (2017): Autonome, laserbasierte Exploration in 6000 m Wassertiefe, Schiff & Hafen 3 , 44–46 (2017).

Heitzmann, P. (2017): Stahlseil-Fördergurte: Festere Verbindung dank Automatisierung, phi – Produktionstechnik Hannover informiert, 06/2017, ISSN 2198-1922.

Kanus, M.; Radosavac M.; Hoffmann, A.; Overmeyer, L.; Ponick, B. (2017): Transferprojekt zum Thema Lineardirektantrieb für konventionelle Fördergurte, f + h , 10/2017, S. 56 -59. ISSN: 0341-2636

Kleinert, S.; Overmeyer, L. (2017): Integration von Sensoren in SE-Reifen, VDI/VDE Technik und Leben, Ausgabe 2/2017, S. 2-3. ISSN 1433-9897

Küster, B.; Alschow, A.; Eilert, B.; Overmeyer, L. (2017): Tragrollen auf dem Prüfstand, In: Hebezeuge Fördermittel, HUSS-MEDIEN GmbH, 57. Jg. (2017), H. 10, S.24-26.

Radosavac, M. (2017): Lineardirektantrieb – Sparsame Gurtförderer, pzh 2017 – Das Magazin des Produktionstechnischen Zentrums der Leibniz Universität Hannover / Jahresbericht 2016, S. 22, PZH Verlag, Garbsen.

Overmeyer, L.; Dikty, S.; Pätzold, W.; Wang, Y.; Bengsch, S. (2017): Der Sonderforschungsbereich Transregio 123 Zur Erforschung funktionaler Polymeroptiken , In: Unimagazin, Forschungsmagazin der Leibniz Universität Hannover, Licht optische Technologien, S. 60-63.

Shchekutin, N.; Sohr, S.; Overmeyer, L. (2017): Multi-objective layout optimization for material flow system with decentralized and scalable control, Logistics Journal, Volume 2017, 16 Oktober 2017, Open Access.
DOI: 10.2195/lj_Proc_shchekutin_en_201710_01

Sohr, S.; Kache, H. (2017): Industrie 4.0 – Fördermodule denken mit, Technologie-Informationen, Volume 1+2 | 2017, S. 13. Arbeitskreis der Technologietransferstellen niedersächsischer Hochschulen.

Suttmann, O.; Obata, K.; Nakajima, Y.; Hohnholz, A.; Koch, J.; Terakawa, M.; Overmeyer, L.; (2017): UV Laser Photo-Polymerization of Elastic 2D/3D Structures Using Photo-Curable PDMS (Polydimethylsiloxane), Journal of Laser Micro Nanoengineering, Vol. 12, Iss. 2, 153-158.
DOI: 10.2961/jlmm.2017.02.0018

Uttendorf, S.; Eilert, B.; Overmeyer, L. (2017): Automatisiert ausgelegt – Vereinfachte Planung von FTS-Wegenetzen., Hebezeuge Fördermittel, HUSS-MEDIEN GmbH, 3. (2017), S. 18-20.

Uttendorf, S.; Eilert, B.; Stonis, M.; Overmeyer, L. (2017): Automatisierte „Pannenhilfe“ – Expertensystem zur Reaktion auf Störungen im FTS-Betrieb. , Hebezeuge-Fördermittel, Ausgabe 7-8, 2017, S.22-24.

von der Ahe, C.; Overmeyer, L. (2017): Kommunikationsmodul am Bauteil erfasst Fertigungsdaten, phi – Produktionstechnik Hannover informiert, 12/2017, ISSN 2198-1922.

Zeitschriften/Aufsätze (reviewed)

Bluemel, S.; Kuklik, J.; Staehr, R.; Jaeschke, P.; Suttmann, O.; Overmeyer, L. (2017): Time resolved analysis of nanosecond pulsed laser processing of carbon fiber reinforced plastics, Journal of Laser Applications, Volume 29, Issue 2, 1 May 2017, Article number 022406.
DOI: 10.2351/1.4983242

Bluemel, S.; Kuklik, J.; Staehr, R.; Jaeschke, P.; Suttmann, O.; Overmeyer, L. (2017): Time resolved analysis of nanosecond pulsed laser processing of carbon fiber reinforced plastics, Journal of Laser Applications 2 (29), 022406 (2017)
DOI: 10.2351/1.4983242

Gunther, A.; Schneider, S.; Rezem, M.; Wang, Y.; Gleissner, U.; Hanemann, T.; Overmeyer, L.; Eduard Reithmeier, E.; Rahlves, M.; Bernhard Roth, B.; (2017): Automated misalignment compensating interconnects based on self-written waveguide, Journal of Lightwave Technology, Volume: PP, Issue: 99, Page 1 – 1. IEEE.
DOI: 10.1109/JLT.2017.2692305

Hoff, C.; Venkatesh, A.; Schneider, A.; Hermsdorf, J.; Bengsch, S.; Wur, M. C.; Kaierle, S.; Overmeyer, L. (2017): Chip bonding of low-melting eutectic alloys by transmitted laser radiation, Advanced Optical Technologies, ISSN (Online) 2192-8584, ISSN (Print) 2192-8576. De Gruyter.
DOI: DOI 10.1515/aot-2017-0011

Hoffmann, G.-A.; Wolfer, T.; Reitberger, T.; Franke, J.; Suttmann, O.; Overmeyer, L. (2017): Improving partial wetting resolution on flexible substrates for application of polymer optical waveguides, *Optical Engineering*, 56(10), 103109, SPIE. DOI: 10.1117/1.OE.56.10.103109

Kaierle, S.; Overmeyer, L.; Alfred, I.; Rottwinkel, B.; Hermsdorf, J.; Wesling, V.; Weidlich, N. (2017): Single-crystal turbine blade tip repair by laser cladding and remelting, *CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology*, Volume 19, November 2017, Pages 196-199, Elsevier. DOI: 10.1016/j.cirpj.2017.04.001

Knust, J.; Podszus, F.; Stonis, M.; Behrens, B.-A.; Overmeyer, L.; Ullmann, G. (2017): Preform optimization for hot forging processes using genetic algorithms, *International Journal of Advanced Manufacturing Technology* Volume 89, Issue 5-8, 1 March 2017, Pages 1623-1634. DOI: 10.1007/s00170-016-9209-9

Krämer, M.; Müller, C.W.; Hermann, M.; Decker, S.; Springer, A.; Overmeyer, L.; Hurschler, C.; Pfeifer, R. (2017): Design considerations for a novel shape-memory-plate osteosynthesis allowing for non-invasive alteration of bending stiffness, *Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials*, Volume 75, November 2017, Pages 558-566, Elsevier Ltd. DOI: 10.1016/j.jmbbm.2017.08.024

Loosen, F.; Backhaus, C.; Zeitler, J.; Hoffmann, G.-A.; Reitberger, T.; Lorenz, L.; Lindlein, N.; Franke, J.; Overmeyer, L.; Suttmann, O.; Wolter, K.-J.; Bock, K. (2017): Approach for the production chain of printed polymer optical waveguides - An overview, *Applied Optics*, Volume 56, Issue 31, 1 November 2017, Pages 8607-8617, OSA - The Optical Society.

Obata, K.; Schonewille, A.; Slobin, S.; Hohnholz, A.; Unger, C.; Koch, J.; Suttmann, O.; Overmeyer, L. (2017): Hybrid 2D patterning using UV laser direct writing and aerosol jet printing of UV curable polydimethylsiloxane, *Applied Physics Letters*, Volume 111, Issue 12, 18 September 2017, Article number 121903, American Institute of Physics Inc. DOI: 10.1063/1.4996547

Obata, K.; Slobin, S.; Schonewille, A.; Hohnholz, A.; Unger, C.; Koch, J.; Suttmann, O.; Overmeyer, L. (2017): UV laser direct writing of 2D/3D structures using photo-curable polydimethylsiloxane (PDMS), *Applied Physics A: Materials Science and Processing*, 123 (7), 495. DOI: 10.1007/s00339-017-1104-1

Pohl, L.; von Witzendorff, P.; Chatzizyrlis, E.; Suttmann, O.; Overmeyer, L. (2017): CO₂ laser welding of glass: numerical simulation and experimental study, *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, Volume 90, Issue 1-4, 1 April 2017, Pages 397-403. DOI: 10.1007/s00170-016-9314-9

Schmidt, M.; Merklein, M.; Bourell, D.; Dimitrov, D.; Hausotte, T.; Wegener, K.; Overmeyer, L. (2017): Laser based additive manufacturing in industry and academia, *CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology*, CIRP Annals, 66 (2), pp. 561-583, Elsevier USA. DOI: 10.1016/j.cirp.2017.05.011

Schneider, T.; Wortmann, J.; Eilert, B.; Stonis, M.; Overmeyer, L. (2017): Validierung einer optischen Drehmomentmessung, *wt Werkstatttechnik online*, 107. Jg. (2017), H. 9, S. 590-593.

Uttendorf, S.; Eilert, B.; Overmeyer, L. (2017): Combining a fuzzy inference system with an A* algorithm for the automated generation of roadmaps for Automated Guided Vehicles, In: *at - Automatisierungstechnik*, Band 65, Heft 3, Seiten 189-197, ISSN (Online) 2196-677X, ISSN (Print) 0178-2312. DOI: https://doi.org/10.1515/auto-2016-0081

von Witzendorff, P.; Dao, Q. H.; Suttmann, O.; Skubacz-Feucht, A.; Overmeyer, L. (2017): Production of Meshed Microstrip Antennas with Laser Patterning, *Lasers in Engineering* 4-6 (37), 357-365 (2017)

Wippo, V.; Rettschlag, K.; Surjoseputro, W.; Jaeschke, P.; Suttmann, O.; Ziegmann, G.; Overmeyer, L. (2017): Laser transmission welding of semi-interpenetrating polymer networks-composites, *Journal of Laser Applications*, Volume 29, Issue 2, 1 May 2017, Article number 022407. DOI: 10.2351/1.4983244

Zaremba, D.; Heitzmann, P.; Overmeyer, L.; Hillerns, L.; Hassel, T. (2017): Automatable splicing method for steel cord conveyor belts - Evaluation of water jetting as a preparation process, *Strojinski Vestnik/Journal of Mechanical Engineering*, 63 (10), pp. 590-596, Assoc. of Mechanical Eng. and Technicians of Slovenia. DOI: 10.5545/sv-jme.2017.4363

Vorträge

Dittmar, H.; Blümel, S.; Jäschke, P.; Suttmann, O.; Overmeyer, L. (2017): High-power laser surface processing for fast, reliable repair preparation of CFRP, *LASERS IN MANUFACTURING*, LiM 2017, 27.06.2017, München.

Obata, K.; Nakajima, Y.; Hohnholz, A.; Koch, J.; Terakawa, M.; Suttmann, O.; Overmeyer, L. (2017): Additive manufacturing by UV laser direct writing of UV-curable PDM, *LASERS IN MANUFACTURING*, LiM 2017, 29.06.2017, München.

Overmeyer, L. (2017): Intravascular Imaging, Scientific Cooperation between Israel and Lower Saxony, Spring Meeting, 6.März 2017, Leibnizhaus Hannover.

Overmeyer, L.; Schmidt, M. (2017): Welcome to LiM, *LASERS IN MANUFACTURING*, LiM 2017, 26.06.2017, München.

Plat, K.; von Witzendorff, P.; Suttmann, O.; Overmeyer, L. (2017): Automated color printing of glass by using a laser-burning process, *LASERS IN MANUFACTURING*, LiM 2017, 28.06.2017, München.

Schneider, F.; Long, Y.; Ohrdes, H.; Twiefel, J.; Brökelmann, M.; Hunstig, M.; Venkatesh, A.; Hermsdorf, J.; Kaierle, S.; Overmeyer, L. (2017): Effect of laser assistance in ultrasonic copper wire bonding, *LASERS IN MANUFACTURING*, LiM 2017, 28.06.2017, München.

Suttmann, O.; Wippo, V.; Blümel, S.; Stähr, R.; Dittmar, H.; Jäschke, P.; Overmeyer, L. (2017): Laser based processing of Fibre Reinforced Plastics as an enabler technology for lightweight solutions, *LASERS IN MANUFACTURING*, LiM 2017, 27.06.2017, München.

Konferenz

Dao, Q. H.; Tchuigoua, R.; Geck, B.; Manteuffel, D.; von Witzendorff, P.; Overmeyer, L. (2017): Optically transparent patch antennas based on silver nanowires for mm-wave applications, *IEEE AP-S Symposium on Antennas and Propagation (APSURSI)*, San Diego, California, USA, July 9-14, 2017. DOI: 10.1109/APUSNCUR-SINRSM.2017.8073137

Dudko, U.; Overmeyer, L. (2017): Visible Light Communication Channel for an Intelligent Photoelectric Sensor Module, *AST 2017 - Scientific Symposium on Automated Systems and Technologies*, S.43-51, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg, Russland.

Dudko, U.; Overmeyer, L. (2017): Intelligent Photoelectric Sensor Module Utilizing Light for Communication and Energy Harvesting, *DGaO 118 Proceedings*, DGaO, Dresden.

Heitzmann, P.; Zaremba, D.; Dittmar, H.; Hassel, T.; Overmeyer, L. (2017): Automatable splicing method for steel cord conveyor belts - Finding a suitable preparation process, *AST 2017 - Scientific Symposium on Automated Systems and Technologies*, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg, Russland.

Hötte, D.; Bindzus, L.; Overmeyer, L. (2017): Development of an alternative drive concept for belt conveyors by using driven idlers, *AST 2017 - Scientific Symposium on Automated Systems and Technologies*, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg, Russland.

Lotz, C.; Froböse, T.; Wanner, A.; Overmeyer, L.; Ertmer, W. (2017): Einstein-Elevator: A New Facility for Research from µg to 5g, *33rd Annual Meeting of the American Society for Gravitational and Space Research (ASGSR)*, Seattle 25.-28.10.2017, Vol. 33, S. 123 - 456.

Schlangen, S.; Bremer, K.; Neumann, J.; Pelegrina Bonilla, G.; Roth, B.; Overmeyer, L. (2017): Grating assisted optical waveguide couplers for mode division multiplexing, *Lasers and Electro-Optics Europe & European Quantum Electronics, Conference*, 25-29 June 2017, Munich, Germany, IEEE. DOI: 10.1109/CLEOE-EQEC.2017.8086970

Shchekutin, N.; Sohr, S.; Overmeyer, L. (2017): Multi-objective layout optimization for material flow system with decentralized and scalable control, *13. Fachkolloquium Logistik der Wissenschaftlichen Gesellschaft für Technische Logistik (WGTL)*, S. 141-153, Graz: TuL - Institut für Technische Logistik - Technische Universität Graz.

Wesentliche Neuanschaffungen

- Bänderwalze
- Lötstation
- Trockenresistlaminator
- Universalwerkzeug-Fräsmaschine
- Filmziehgerät
- Thermoformmaschine

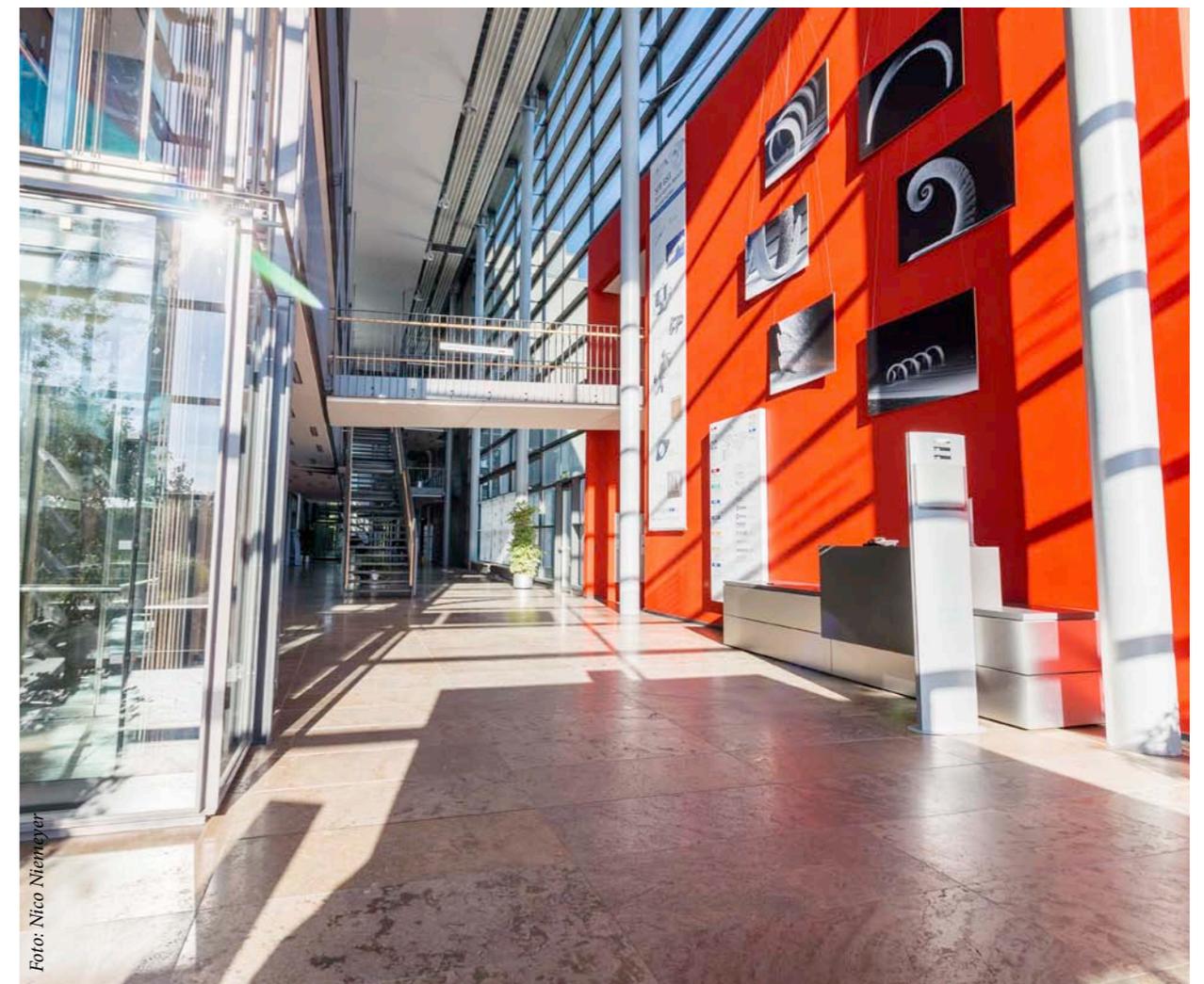


Foto: Nico Niewmeyer



Foto: Christian Wyrwa

Professor Annika Raatz, Institutleiterin

Geschichte des Instituts

Im September 2013 ist mit der Berufung von Annika Raatz zur Professorin auch das Institut für Montagetechnik (match) gegründet worden. Am match werden seitdem zukunftsweisende 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 abgebildete Prozesskette der Produktionstechnik. Im Juli 2016 wurde mit der Antrittsvorlesung von Prof. Raatz die Tradition der Antrittsvorlesungen an der Leibniz Universität wieder aufgenommen. Unter dem Titel „Zwischen Mensch und Maschine – mein match“ stellte Annika Raatz sich und ihre Forschungsschwerpunkte als neuen Bestandteil der Leibniz Universität vor.

Aus der Forschung

SOFT ROBOTICS / Das match beschäftigt sich im Forschungsfeld Soft Material Robotic Systems (SMRS) mit Roboterstrukturen aus weichen Materialien wie Silikonen und Kunststoffen. Im Gegensatz zu klassischen Robotern aus Stahl oder Aluminium weisen diese Materialien eine erhöhte Nachgiebigkeit und

Anpassungsfähigkeit auf, die sie unter anderem für den Einsatz in der Mensch-Roboter-Kollaboration prädestiniert – beispielsweise in der Montage. Durch den Einsatz von Materialien, die ähnliche Steifigkeit wie menschliches Gewebe aufweisen, wird das Verletzungsrisiko bei der Interaktion zwischen Mensch und Roboter deutlich reduziert. Weitere potenzielle Anwendungsgebiete liegen in der Medizintechnik oder der Explorationsrobotik. Die erhöhte aktive und passive Anpassbarkeit weicher Strukturen bietet allerdings nicht nur ein hohes Potenzial, sondern stellt Forscher auch vor neue Herausforderungen hinsichtlich des Designs, der Modellierung und der Regelung softer robotischer Systeme.

Schwerpunkt der letzten Jahre am match war und ist die Entwicklung und Implementierung eines Frameworks, welches die Designoptimierung und kinematische Modellierung softer pneumatischer Aktoren umfasst. Für die zukünftigen Forschungsvorhaben kann auf diese bereits geleisteten Arbeiten zurückgegriffen werden. Mit dem Simulationsframework können ausgehend von einem Aktordesign die Geometrie- oder Materialparameter mithilfe eines genetischen Algorithmus so angepasst werden, dass beispielsweise eine möglichst große

Krümmung des soften Aktors realisiert werden kann. Der Algorithmus sowie die Simulation basieren auf dem Zusammenspiel von MATLAB und der FEM-Software Abaqus. Zum anderen wird die Schnittstelle MATLAB – Abaqus dafür genutzt, echtzeitfähige kinematische Modelle in Form von künstlichen neuronalen Netzwerken abzuleiten. Damit das Potenzial der SMRS in Zukunft weiter ausgeschöpft und bestehende Herausforderungen in der Entwicklung überwunden werden können, hat die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) auf Initiative des match das Schwerpunktprogramm (SPP) „Soft Material Robotic Systems“ ins Leben gerufen. Ab August 2018 werden deutschlandweit Forschungseinrichtungen an der Erforschung softer robotischer Systeme arbeiten. Forschungsschwerpunkte sind dabei unter anderem der Einsatz und die Synthese neuer funktioneller Materialien, die Entwicklung von soften Aktoren und Sensoren, die Modellierung softer Systeme sowie ihre Regelung.

HANDHABUNGS- UND STEUERUNGSTECHNIK / Ein wesentlicher Bestandteil der automatisierten Montage ist die Handhabungs- und Steuerungstechnik, die am match im Rahmen unterschiedlicher Forschungs- und Industrieprojekte untersucht wird. Im Rahmen des von der DFG geförderten Projektes: „Methoden zur Automatisierung von Handhabungsprozessen unter kryogenen Umgebungsbedingungen“ werden am match in Kooperation mit dem Fraunhofer-Institut für Biomedizinische Technik (IBMT, Sulzbach/Saar) Ansätze zur Automatisierung der Handhabungsprozesse in Biobanken für die Kryokonservierung im Temperaturbereich unterhalb von -130°C erforscht. Die Herausforderung besteht darin, die Funktionalität der Maschinenkomponenten (Gelenke, Sensorik, Energieversorgung etc.) in diesem Temperaturbereich zu gewährleisten, um die Biobank bei einem konstant niedrigen Temperaturniveau betreiben zu können. Dies soll die Beschädigung der Proben durch Temperaturschwankungen verhindern und gleichzeitig die Effizienz und Reproduzierbarkeit der Handhabungsprozesse steigern. Die Basis des Automatisierungssystems bildet ein Parallelroboter. Dessen Struktur erlaubt es, die Antriebstechnik vom Tieftemperaturbereich zu entkoppeln und außerhalb, d. h. im Warmbereich, zu platzieren. Um die Antriebsbewegung an die Endeffektor-Plattform zu übertragen, werden am match

Methoden zur Gestaltung passiver Festkörpergelenke erforscht, sodass diese bei den geforderten Temperaturen eingesetzt werden können – zum Beispiel unter Verwendung eines geeigneten Temperierungskonzepts.

In dem von der DFG geförderten Projekt „Modellbasierte Erhöhung der Flexibilität und Robustheit einer aerodynamischen Zuführanlage für die Hochleistungsmontage“ werden in Zusammenarbeit mit dem IFA Methoden erforscht, um bestehenden Defizite konventioneller Zuführtechnik hinsichtlich Zuführleistung, Zuverlässigkeit und Variantenflexibilität entgegenzuwirken. Forschungsgegenstand ist eine aerodynamische Zuführanlage, die über die Konfiguration von wenigen Anlagenparametern an unterschiedliche Werkstückgeometrien angepasst werden kann. Die Identifikation der Anlagenparameter erfolgt über einen genetischen Algorithmus. Die Herausforderung besteht darin, das Spektrum zuzuführender Werkstücke durch Anpassungen an der Anlage und am genetischen Algorithmus zu erweitern, um den stetig steigenden Produktindividualisierungen gerecht zu werden. Zur Reduzierung der Dauer der Lösungsfindung wird ein bereits entwickeltes Simulationsmodell der aerodynamischen Zuführanlage erweitert und optimiert. Um auf manuelle Anpassungen, die bislang bei der Simulation unterschiedlicher Werkstücke nötig sind und somit Simulationsexperten erfordern, zu verzichten, wird angestrebt, die Simulation insofern zu erweitern, als dass das Verhalten verschiedener Werkstücke simuliert werden kann, ohne Änderungen am eigentlichen Simulationsmodell vornehmen zu müssen. Weiterhin werden die optimalen Einstellungen des genetischen Algorithmus in Abhängigkeit der Eigenschaften der zuzuführenden Werkstücke identifiziert sowie das wirtschaftliche Auslösen einer Reparametrierung bei variierenden Umgebungsbedingungen untersucht.

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 Unter-

stützung 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. Voraussetzung hierfür ist jedoch eine robuste und präzise Prozessführung. Andernfalls können zum Beispiel Spannungen durch Klebstoffschrumpfung zum Verzug der Bauteile und letztendlich zu defekten Produkten führen. Durch die ganzheitliche Betrachtung können Produkt, Prozess und Gerätetechnik optimal aufeinander abgestimmt und solche Probleme frühzeitig erkannt und vermieden werden.

Im vergangenen Jahr wurde der Präzisionsmontagebereich am match durch eine von der DFG geförderte flexible Präzisionsmontagezelle erweitert. Diese Anlage wurde mit dem Schweizer Hersteller Unitechnologies entwickelt und ist seit Sommer 2017 am match im Einsatz. Die Mitarbeiter des Instituts nutzen die Anlage für angewandte Grundlagenuntersuchungen zur Ermöglichung hochpräziser Montageprozesse unter industriellen Bedingungen.

Dafür wird neue Gerätetechnik entwickelt, in die Anlage integriert und in speziellen Prozessabläufen untersucht. Durch integrierte Sensortechnik (Kraft-Momenten-Sensorik, Laser, Kameras) wird der Prozess sowie die Maschine überwacht, sodass Informationen zur Optimierung einzelner Teilprozesse, des Prozessablaufs, der Komponenten sowie des grundsätzlichen Montagekonzepts gesammelt werden können. So entstehen schließlich Geräte, Prozesse und Automatisierungsstrategien für die Montage mit einer Genauigkeit von wenigen Mikrometern.

LEHRE / Seit Jahren arbeitet das match daran neue Konzepte in die Lehre einzubringen. Das vergangene Jahr war geprägt durch die Umstellung auf das neue Curriculum der PO 2017. In diesem Zuge gab es für die Erstsemester des Maschinenbaus sowie der Produktion und Logistik eine neue Lehrveranstaltung – das Bachelorprojekt. Unter Federführung des match haben 13 Institute des Maschinenbaus eine praxisorientierte

Lehrveranstaltung ausgearbeitet, in deren Mittelpunkt nicht die rein technischen Studieninhalte stehen, sondern Motivationsförderung und die Vermittlung von Problemlösungskompetenz. Mit allgemeinverständlichen Problemstellungen werden die Studierenden im ersten Semester mit Spaß an das Ingenieurwesen herangeführt. Dabei soll auch die Kluft zwischen sehr theoretischen Lehrinhalten und gelebter Ingenieurspraxis überbrückt werden. Das match bietet für bis zu 50 Studierende ein Projekt an, bei dem sie mit LEGO-Mindstorms einen autonomen Roboter konzipieren, bauen und programmieren.

Das bisher vom match durchgeführte englischsprachige Bachelorprojekt für Mechatroniker wurde an das MZH übergeben, um die Kompetenz dieser Lehrveranstaltung fakultätsungebunden für die Elektrotechnik und Mechatronik bereitzustellen.

Die Umstellung auf die PO 2017 betrifft auch andere Lehrveranstaltungen, da diesen mehr Lehr-Zeit eingeräumt wird. In diesem Zuge wurden die Masterlabore in bestehende Vorlesungen integriert, wodurch eine engere Verknüpfung zwischen Theorie und Praxis erreicht wird. Bei dem ehemaligen Labor „Roboterprogrammierung“ haben die Studierenden nun verbindliches Vorwissen der Industrieroboter-Vorlesung, wodurch die Programmierzeit am Roboter effizienter genutzt werden kann.

Erstmalig stattgefunden hat das Tutorium „Roboterassistierte Montageprozesse“, das die Inhalte zur Mensch-Roboter-Kollaboration, sensorgestützten Montage, Roboterprogrammierung und Montagezellensimulation abbildet. Zum kommenden Jahr werden weitere Sachmittel investiert und die Veranstaltung noch intensiver ausgearbeitet, sodass sie als vollwertige Vorlesung angeboten werden kann.

- 11 wissenschaftliche Mitarbeiter
- 2 nichtwissenschaftliche Mitarbeiter
- 33 studentische Mitarbeiter
- 1 FWJ

match 2017

Institut für Montagetechnik

Leitung

Prof. Dr.-Ing. Annika Raatz

Lehre

3 Diplomarbeiten, 11 Masterarbeiten, 20 Studienarbeiten und 12 Bachelorarbeiten

Aktuelle Forschung

SafeMate:

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

SPP 2100:

Soft Material Robotic Systems (DFG)

KryoPKM:

Automatisierung von Handhabungsprozessen unter kryogenen Umgebungsbedingungen (DFG)

iAero2:

Modellbasierte Erhöhung der Flexibilität und Robustheit einer aerodynamischen Zuführanlage für die Hochleistungsmontage (DFG)

ProVor^{plus}:

Funktionsintegrierte Prozesstechnologie zur Vorkonfektionierung und Bauteilherstellung von FVK-Metall-Hybriden (BMBF, Forschungscampus Open Hybrid LabFactory)

Generative Fertigung im Bauwesen:

Entwicklung einer roboterassistierten Spritztechnologie zur schalungslosen generativen Fertigung komplexer Betonbauteile (NTH-Forschungsgruppe / MWK)

Veröffentlichungen (Auszug)

Beiträge in Zeitschriften/Aufsätze (reviewed)

Behrens B.-A., Raatz A., Hübner S., Bonk C., Bohne F., Bruns C., Mücke-Camuz M. (2017): Automated Stamp Forming of Continuous Fiber Reinforced Thermoplastics for Complex Shell Geometries, Procedia CIRP 66 (2017), pp. 113–118 (1st CIRP Conference on Composite Materials Parts Manufacturing (CCMPM))

Blankemeyer, S.; Losensky, J.; Peters, J.; Raatz, A. (2017): Design principles for stiffness adjustment in soft material robotics using layer jamming, Proceedings of the International Conference on Engineering, Science, and Applications, Volume

1, pp. 39-56, Global Academic-Industrial Cooperation Society (GAICS), Tokyo, 2017.

Borchert, G.; Diekmeyer, J.; Bild, K.; Raatz, A. (2017): Normal Operation Input Signals for Parameter Estimation in Underactuated Structures, T. Schüppstuhl et al. (Hrsg.), Tagungsband des 2. Kongresses Montage Handhabung Industrieroboter

Bruns C., Raatz A. (2017): Simultaneous Grasping and Heating Technology for Automated Handling and Preforming of Continuous Fiber Reinforced Thermoplastics, Procedia CIRP 66 (2017), pp. 119–124 (1st CIRP Conference on Composite Materials Parts Manufacturing (CCMPM))

Runge, G. Peters, J.; Raatz, A. (2017): Design Optimization of Soft Pneumatic Actuators Using Genetic Algorithms, IEEE Int. Conf. on Robotics and Biomimetics (RoBio 2017), in print

Runge, G.; Wiese, M.; Günther, L.; Raatz, A. (2017): A framework for the kinematic modeling of soft material robots combining finite element analysis and piecewise constant curvature kinematics, IEEE International Conference on Control, Automation and Robotics 2017

Runge, G.; Wiese, M.; Raatz, A. (2017): FEM-Based Training of Artificial Neural Networks for Modular Soft Robots, IEEE Int. Conf. on Robotics and Biomimetics (RoBio 2017), in print

Wolff, J.; Kolditz, T.; Günther, L.; Raatz, A. (2017):

Development of a Methodology for the Determination of Conceptual Automated Disassembly Systems, 2. MHI Fachkolloquium, 2017

Zeitschriften/Aufsätze

Görke, M.; Blankemeyer, S.; Pischke, D.; Oubari, A.; Raatz, A.; Nyhuis, P. (2017): Sichere und akzeptierte Kollaboration von Mensch und Maschine, ZWF Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb: Vol. 112, No. 1-2, pp. 41-45

Runge, G.; Raatz, A. (2017): A framework for the automated design and modelling of soft robotic systems, CIRP Annals - Manufacturing Technology, Elsevier B.V., 2017, Vol. 66/1, pp. 9-12

Wesentliche Neuanschaffungen

Laboreinrichtung für Roboterassistierte Montageprozesse (RoMo)

Präzisionsmontagezelle Unitechnologies Sysmelec Autoplace SMA 1000

Präzisionshexapod SmarAct SmarPod 225.75



Präzisionsmontageroboter

Foto: match



Institut für
Werkstoffkunde



Foto: slivonik.com

Professor Hans Jürgen Maier, Institutsleiter

Geschichte des Instituts

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

Aus der Forschung

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 Magnesiumlegierungen, die Prozessentwicklung sowie die Herstellung von Halbzeugen für die strangpresstechnische Weiterverarbeitung. Neben der Anpassung der mechanischen Kennwerte an die Anforderungen des Einsatzgebietes liegt ein weiterer Schwerpunkt auf der Entwicklung neuer biokompatibler Magnesiumlegierungen und von Magnesiumlegierungen 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. Für die Untersuchung des Werkstoffverhaltens von Feinblechen unter hohen Umformgeschwindigkeiten steht zudem ein Hochgeschwindigkeitsprüfstand 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 sowie die werkstoffkundliche Charakterisierung von stranggepressten und gegossenen Bauteilen zu nennen.

FÜGE- UND OBERFLÄCHENTECHNIK / In diesem Bereich liegen die Forschungsschwerpunkte in der werkstoff- und prozess-technischen Entwicklung neuer Lötverfahren für metallische und metallkeramische Werkstoffverbunde sowie neuer Beschichtungsverfahren zur Herstellung metallischer und keramischer Korrosions- und Verschleißschutzschichten. 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 Auftraglötens 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 / Zu den Arbeitsschwerpunkten dieses Bereichs zählen die Stahlmetallurgie, Wärmebehandlung und Simulation, Mikrostrukturanalysen sowie Fragestellungen zur mechanischen Prüfung und Materialermüdung. 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. 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 zunehmend 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 Rückbau 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 und im Bereich des Additive Manufacturing gearbeitet. Hierbei erfolgen die Schweißprozessentwicklung sowie der Prototypenbau des Schweißequipments im UWTH. Auch Wasserstrahltechniken werden am UWTH erforscht und genutzt – unter anderem für den Einsatz in der Biomedizintechnik. Dabei wird untersucht, wie sich Gewebe untersuchungsspezifisch präparieren lässt oder wie Fördergurte unter Einsatz dieser Technologie repariert werden können. Im Bereich der Elektronenstrahlbearbeitung wurde in den letzten Jahren das Schneiden mit dem atmosphärischen Elektronenstrahl entwickelt und untersucht. Vermehrt wird hier die 3D-Fertigung von Bauteilen fokussiert. 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 / Mittels Wirbelstromprüfungen können feine Fehlstellen in Bauteilen wie z. B. Lunken oder Risse in Schweißnähten zerstörungsfrei erkannt sowie Rückschlüsse auf physikalische und mechanisch/technologische Eigenschaften von Bauteilen oder die Gefügestruktur von Werkstoffen gezogen werden. So können beispielsweise Materialverwechslungen bei der Eingangskontrolle oder in der Fertigung ermittelt werden, um eine Auslieferung von Bauteilen aus Fremdwerkstoffen auszuschließen. Auch eine Kontrolle des Wärmebehandlungszustandes, um beispielsweise fehlgehärtete Bauteile wie Tellerräder in großen Bauteilchargen zu identifizieren und auszusortieren, ist möglich. Mit einer neu entwickelten Hochtemperatur-Sensortechnik können zudem die Mikrostrukturevolution und damit die resultierenden Bauteileigenschaften von Schmiede- und Gussteilen in der Abkühlphase bestimmt werden, um eine Echtzeit-Prozessregelung zu

realisieren. Mittels der Sensortechnik kann so ein gewünschtes Zielgefüge kontrolliert eingestellt werden und eine Qualitätssicherung während des Prozessschrittes der Wärmebehandlung erfolgen. Einen wichtigen Beitrag zur bauteilinhärenten Datenspeicherung und Integritätsbewertung hochbeanspruchter Bauteile liefert die Entwicklung von Lasertechnologien zur lokalen Wärmebehandlung in Kombination mit hochauflösenden Wirbelstromtechniken zur lokalen Materialcharakterisierung.

Basierend auf der Wirbelstromtechnik mit Vormagnetisierung ist eine geeignete Prüftechnik zur Bauteil-Fehlerprüfung schwer zugänglicher und beschichteter Unterwasser-Stahlstrukturen in SCAN-Technik entwickelt worden.

Um den Zustand der Beschichtungen und des Grundwerkstoffes von Hochdruckturbinenschaukeln 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 Megahertzbereich entwickelt.

Deutschlandweit einzigartig ist das Röntgengerät des IW, mit dem große Maschinenbauteile mit bis zu 400 mm Wandstärke auf Fehler untersucht werden können. Mittels Mikrofokus-Röntgenröhre können aber auch einzelne Schweißnähte wie mit einer Röntgenlupe kontrolliert und feinste Bauteilfehler erkannt werden.

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.

56 *wissenschaftliche Mitarbeiter*
 32 *nichtwissenschaftliche Mitarbeiter*
 77 *studentische Mitarbeiter*
 7 *Auszubildende*
 3 *FWJ*

IW 2017

Institut für Werkstoffkunde

Leitung

Prof. Dr.-Ing. Hans Jürgen Maier

Lehre

16 Diplom- und Masterarbeiten,
 13 Studienarbeiten und 23 Bachelorarbeiten

Aktuelle Forschung

BML – Biomedizintechnik und Leichtbau

MOBILISE – Mobility in Engineering and Science (MWK)

Innovative Mischbauweisen mit dünnwandigen Aluminiumdruckguss-Strukturen mittels Bolzensetzen und fließlochformenden Schrauben (AiF)

Aluminiumlegierungen mit angepasstem Schmelzintervall für das prozessintegrierte Ausschäumen beim Strangpressen (DFG)

Wirkmechanismen von Nanopartikeln als neuartige Kornfeiner für thermomechanisch hoch beanspruchte Aluminiumgussbauteile (DFG)

Grenzflächeneffekte und Einwachsverhalten von Magnesiumschwämmen als bioresorbierbares Knochenersatzmaterial (DFG)

SFB 653: Gentelligente Bauteile im Lebenszyklus; Nutzung vererbbarer, bauteilinhärenter Informationen in der Produktionstechnik
 Teilprojekt E2: Magnetische Magnesiumlegierungen (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 Turbinenschaukelreparatur durch füge- und beschichtungstechnische Hybridprozesse (DFG)

Aufklärung und Nutzung thermophysikalisch-chemischer Mechanismen der Oberflächendendoxidation zum Löten von Edelstählen unter silandotiertem Argon-Großvakuum (DFG)

In-situ-Untersuchungen der physikalisch-chemischen Mechanismen der Oberflächenaktivierung

von Edelstählen bei Wärmebehandlungen unter lötprozessähnlichen Bedingungen im reduzierenden Schutzgas (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-Stahlmischverbindungen und Entwicklung löttechnischer Fertigungsstrategien zu deren Minimierung (AiF)

Herstellung und Applikation thermoplastumhüllter Lotpartikel für die löttechnische Fertigung mit pulverförmigen Hartloten (AiF)

Dynamische Magnet-Datenspeicherung auf thermisch gespritzten Schichten (DFG)

Selektiv thermisch oxidierte Werkzeugoberflächen im Einsatz beim trockenen Tiefziehen (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
 Teilprojekt A2: Process Adapted Dual Phase Steels (DFG)

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

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)

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

Untersuchung des funktionellen Ermüdungsverhaltens einer magnetischen Formgedächtnis-

gierung in Abhängigkeit vom Ausscheidungszustand (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

Steigerung technologischer Eigenschaften durch Kryobehandlung von Werkzeugstählen (Nanocarbid) (FOSTA/AiF)

Erzeugung von Bereichen mit reduzierter Festigkeit an formgehärteten Bauteilen mittels einer Temperierungsstation (DFG)

Erweiterung der Prozessgrenzen bei der Weiterverarbeitung von gewalztem Halbzeug durch Analyse der Ursache-Wirkungs-Beziehungen beim Planrichten (EFB/AiF)

Erhöhung der Verschleißbeständigkeit von Schmiedewerkzeugen durch Einsatz eines intelligenten Warmarbeitsstahls in Kombination mit einer werkstoffspezifisch angepassten Nitrierbehandlung (FOSTA/AiF)

SPP 2006: Legierungen mit komplexer Zusammensetzung – Hochentropielegierungen (CCA – HEA)
 Teilprojekt 5: Untersuchungen des Zusammenhangs zwischen Mikrostruktur und funktionaler Ermüdung in Hochentropie-Formgedächtnislegierungen (DFG)

SPP 1959: Manipulation of matter controlled by electric and magnetic fields: Towards novel synthesis and processing routes of inorganic materials
 Teilprojekt: Micromechanisms of the electroplastic effect in magnesium alloys investigated by means of electron microscopy (DFG)

UWTH - Unterwassertechnikum Hannover

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)

Forschungsplattform ENTRIA Interventionstechniken zur Freilegung, Handhabung und zum Transport rückzuholender 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) Teilprojekt A4: Lokale Anpassung von Werkstoffeigenschaften an Umformrohlingen durch Auftragschweißen zur Erzeugung gradierter hybrider Bauteile (DFG)

HugeCut Hybride Schneidverfahren zum thermischen Trennen dickwandiger Reaktorbauteile unter Wasser - Grundlagenprozesse und Prozessentwicklung (BMBF)

MUDZ Modellierung und Untersuchung der Degradation von Hüllrohrmaterialien aus Zr-Legierungen durch Hybridbildungs- und Hybridverteilungsprozesse im Hinblick auf die Langzeitzwischenlagerung und die Phase der Rückholbarkeit im Endlagerungsprozess (BMW)

Warmumformung von 7xxx-Legierungen (AiF-EFB)

Schweißen und Löten von Al-Legierungen mittels NV-EBW und Einsatz von Zusatzwerkstoff bei geringer Beschleunigungsspannung (Low Acceleration Voltage – LAV) (DVS/AiF)

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

RETURN – Prozesskette Recycling von Titanspänen (BMW)

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

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

RCSF - Joining/TWIP - 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 871: Regeneration komplexer Investitionsgüter

Teilprojekt A1: Zerstörungsfreie Charakterisierung von Beschichtungen und Werkstoffzuständen Hochbeanspruchter Triebwerksbauteile (DFG)

BMW – ZIM Kooperationsprojekt Entwicklung einer innovativen, sensorgesteuerten Umwandlungslinie zum chargenweisen Bainitisieren von Hochleistungsbauteilen für den Leichtbau aus der Schmiedewärme. Sensor kontrollierte 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)

Entwicklung einer zerstörungsfreien Umwandlungs-Sensortechnik zur Charakterisierung gradierter eingestellter Gefüge und Randzoneneigenschaften während der Werkstoffumwandlung im Abkühlpfad (IMU/AiF)

Veröffentlichungen (Auszug)

Beiträge in Zeitschriften / Aufsätze (reviewed)

Almohallami, A.; Arghavani, M.; Böhmermann, F.; Freiße, H.; Herrmann, M.; Mousavi, S. A.; Schöler, S.; Scholz, P.; Tenner, J.; Teller, M.; Umlauf, G.; Wulff, D.; Yilkiran, D.; Maier, H. J.: How dry is dry? - A critical analysis of surface conditions used in dry metal forming. Dry Met. Forming OAJ FMT 3, 2017, 90-94

Astafurova, E. G.; Moskvina, V. A.; Maier, G. G.; Melnikov, E. V.; Zakharov, G. N.; Astafurov, S. V.; Maier, H. J.: Hydrogen-enhanced orientation dependence of stress relaxation and strain-aging in Hadfield steel single crystals. Scripta Materialia 136, 2017, 101-105

Astafurova, E.; Maier, G.; Melnikov, E.; Naydenkin, E.; Smirnov, A.; Bataev, V.; Odessky, P.; Dobatkin, S.; Maier, H. J.: The Influence of the Thermomechanical Processing Regime on the Structural Evolution of Mo-Nb-Ti-V Microalloyed Steel Subjected to High-Pressure Torsion. Metall and Mat Trans A 48, 2017 (7), 3400-3409

Bagehorn, S.; Wehr, J.; Maier, H. J.: Application of mechanical surface finishing processes for roughness reduction and fatigue improvement of additively manufactured Ti-6Al-4V parts. International Journal of Fatigue 102, 2017, 135-142

Behrens, B.-A.; Nürnberger, F.; Bonk, C.; Hübner, S.; Behrens, S.; Vogt, H.: Influences on the formability and mechanical properties of 7000-aluminum alloys in hot and warm forming. J. Phys.: Conf. Ser. 896, 2017, 12004

Behrens, B.-A.; Lippold, L.; Puppa, J.; Hübsch, C.; Langen, D.; Möhwald, K.: Steigerung der Verschleißbeständigkeit von Schmiedegesenken durch PVD-abgeschiedene Hartstoffschichten auf Titanbasis. Forsch Ingenieurwes 81, 2017 (1), 1-12

Blohm, T.; Mildebrath, M.; Stonis, M.; Langner, J.; Hassel, T.; Behrens, B.-A.: Investigation of the coating thickness of plasma-transferred arc deposition welded and cross wedge rolled hybrid parts. Prod. Eng. Res. Devel. 11, 2017 (3), 255-263

Demler, E.; Gerstein, G.; Dalinger, A.; Epishin, A.; Rodman, D.; Nürnberger, F.: Influence of High-Current-Density Impulses on the Compression Behavior. J. of Materi Eng and Perform 26, 2017 (1), 177-184

Denkena, B.; Grove, T.; Mücke, A.; Langen, D.; Nespör, D.; Hassel, T.: Residual stress formation after re-contouring of micro-plasma welded Ti-6Al-4V parts by means of ball end milling. Mat.-wiss. u. Werkstofftech. 48, 2017 (11), 1034-1039

Gerstein, G.; Isik, K.; Gutknecht, F.; Sieczkarek, P.; Ewert, J.; Tekkaya, A. E.; Clausmeyer, T.; Nürnberger, F.: Microstructural characterization and simulation of damage for geared sheet components. J. Phys.: Conf. Ser. 896, 2017, 12076

Gerstein, G.; Lvov, V.; Chumlyakov, Y.; Niendorf, T.; Krooß, P.; Dalinger, A.; Heidenblut, T.; Maier, H. J.: Pulsed magnetic field-induced changes in the meso- and nanostructure of Co49Ni21Ga30 martensite. Funct. Mater. Lett. 10, 2017 (04), 1750044

Gerstein, G.; Besserer, H.-B.; Nürnberger, F.; Barrales-Mora, L. A.; Shvindlerman, L. S.; Estrin, Y.; Maier, H. J.: Formation and growth of voids in dual-phase steel at microscale and nanoscale levels. J Mater Sci 52, 2017 (8), 4234-4243

Gerstein, G.; Lvov, V. A.; Kosogor, A.; Maier, H. J.: Internal pressure as a key thermodynamic factor to obtain high-temperature superelasticity of shape memory alloys. Materials Letters 210, 2018, 252-254

Herbst, S.; Aengeneyndt, H.; Maier, H. J.; Nürnberger, F.: Microstructure and mechanical properties of friction welded steel-aluminum hybrid components after T6 heat treatment. Materials Science and Engineering: A 696, 2017, 33-41

Herbst, S.; Dovletoglou, C. N.; Nürnberger, F.: Method for Semi-Automated Measurement and Statistical Evaluation of Iron Aluminum Intermetallic Compound Layer Thickness and Morphology. Metall. Microstruct. Anal. 6, 2017 (5), 367-374

Kokorin, V. V.; Konoplyuk, S. M.; Dalinger, A.; Maier, H. J.: Influence of martensitic transformation on the magnetic transition in Ni-Mn-Ga. Journal of Magnetism and Magnetic Materials 432, 2017, 266-270

Langen, D.; Maier, H. J.; Hassel, T.: The Effect of SiC Addition on Microstructure and Mechanical Properties of Gas Tungsten Arc-Welded Ti-6Al-4V Alloy. J. of Materi Eng and Perform 57, 2017 (12), 1815

Mildebrath, M.; Blohm, T.; Hassel, T.; Stonis, M.; Langner, J.; Maier, H. J.; Behrens, B.-A.: Influence of Cross Wedge Rolling on the

Coating Quality of Plasma-Transferred Arc Deposition Welded Hybrid Steel Parts. International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering 7, 2017 (7), 1-7

Mildebrath, M.; Somonov, V.; Nothdurft, S.; Ohrdes, H.; Springer, A.; Kaierle, S.; Hassel, T.; Maier, H.-J.; Wallascheck, J.: Influence of silicon on the structure and weldability of steel-aluminium joints processed by non-vacuum electron beam welding. International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering 7, 2017 (9), 348-356

Nicolaus, M.; Möhwald, K.; Maier, H. J.: A Combined Brazing and Aluminizing Process for Repairing Turbine Blades by Thermal Spraying Using the Coating System NiCrSi/NiCoCrAlY/Al. J Therm Spray Tech 26, 2017 (7), 1659-1668

Nürnberger, F.; Gerstein, G.; Dalinger, A.; Thüerer, S. E.; Vinogradov, A.; Feldhoff, A.; Maier, H. J.: Surface modification of an austenitic stainless steel wire by a multi-pulse treatment with a high-power electric current. J Mater Sci 52, 2017 (13), 8007-8015

Panchenko, E.; Timofeeva, E. E.; Larchenkova, N. G.; Chumlyakov, Y.; Tagiltsev, A. I.; Maier, H. J.; Gerstein, G.: Two-way shape memory effect under multi-cycles in [001]-oriented Ni 49 Fe 18 Ga 27 Co 6 single crystal. Materials Science and Engineering: A 706, 2017, 95-103

Reschka, S.; Munk, L.; Wriggers, P.; Maier, H. J.: An EBSD Evaluation of the Microstructure of Crept Nimonic 101 for the Validation of a Polycrystal-Plasticity Model. J. of Materi Eng and Perform 26, 2017 (12), 6087-6098

Röhlig, K.-J.; Häfner, D.; Lux, K.-H.; Hassel, T.; Stahlmann, J.: Einschluss oder Zugriff, Tiefenlagerung ohne oder mit Vorkehrungen zur Rückholbarkeit. GAiA Ökologische Perspektiven für Wissenschaft und Gesellschaft, 2017 (2), 114-117

Schilling, T.; Bauer, M.; Biskup, C.; Haverich, A.; Hassel, T.: Engineering of biodegradable magnesium alloy scaffolds to stabilize biological myocardial grafts. Biomedizinische Technik. Biomedical engineering 62, 2017 (5), 493-504

Shi, L.; Andrade, J. R. C.; Kim, H.; Han, S.; Nicolas, R.; Franz, D.; Boutu, W.; Heidenblut, T.; Segerink, F. B.; Bastiaens, B.; Merdji, H.; Kim, S.-W.; Morgner, U.; Kovačev, M.: Investigating the origin of third harmonic generation from diabolical optical antennas. Appl. Phys. Lett. 111, 2017 (17), 173102

Shi, L.; Iwan, B.; Nicolas, R.; Ripault, Q.; Andrade, J. R. C.; Han, S.; Kim, H.; Boutu, W.; Franz, D.; Heidenblut, T.; Reinhardt, C.; Bastiaens, B.; Nagy, T.; Babushkin, I.; Morgner, U.; Kim, S.-W.; Steinmeyer, G.; Merdji, H.; Kovacev, M.: Self-optimization of plasmonic nanoantennas in strong femtosecond fields. Optica 4, 2017 (9), 1038-1043

Suero, E. M.; Westphal, R.; Zaremba, D.; Citak, M.; Hawi, N.; Citak, M.; Stuebig, T.; Krettek, C.; Liodakis, E.: Robotic guided waterjet cutting technique for high tibial dome osteotomy: A pilot study. International journal of medical robotics & computer assisted surgery: MRCAS 4, 2017 (2), 174-179

Thüerer, S. E.; Uhe, J.; Golovko, O.; Bonk, C.; Bouguecha, A.; Behrens, B. A.; Klose, C.: Mechanical Properties of Co-Extruded Aluminium-Steel Compounds. KEM 742, 2017, 512-519

Timofeeva, E. E.; Panchenko, E. Y.; Chumlyakov, Y. I.; Maier, H. J.; Gerstein, G.: Peculiarities of high-temperature superelasticity in Ni-Fe-Ga single crystals in compression. Tech. Phys. Lett. 43, 2017 (3), 320-323

Toker, S. M.; Gerstein, G.; Maier, H. J.; Canadinc, D.: Effects of microstructural mechanisms on the localized oxidation behavior of NiTi shape memory alloys in simulated body fluid. J Mater Sci 53, 2018 (2), 948-958

Wolf, L. O.; Nürnberger, F.; Rodman, D.; Maier, H. J.: 1-Step “Quenching and Partitioning” of the Press-Hardening Steel 22MnB5. Steel Research Int. 88, 2017 (6), 1600307

Wolf, L. O.; Nürnberger, F.; Rodman, D.; Maier, H. J.: The Effect of Inter-critical Annealing on the Microstructure and Mechanical Properties of Ferritic-Martensitic Two-Phase Steels. Steel Research Int. 88, 2017 (2), 271-280

Yilkiran, D.; Wulff, D.; Almohallami, A.; Özkaya, F.; Bouguecha, A.; Hübner, S.; Möhwald, K.; Maier, H. J.; Behrens, B.-A.: Wear behaviour of thermally oxidised tool surfaces as low-friction separation layers for dry sheet metal forming. Wear 376-377, 2017, 1789-1803

Yilkiran, D.; Wulff, D.; Özkaya, F.; Hübner, S.; Holländer, U.; Maier, H. J.; Behrens, B.-A.: Wear Testing of Thermally Oxidised Tool Steel Specimens with α -Fe2O3 Layers. Dry Met. Forming OAJ FMT 3, 2017, 45-49

Zaremba, D.; Heitzmann, P.; Overmeyer, L.; Hillerns, L.; Hassel, T.: Automatable Splicing Method for Steel Cord Conveyor Belts – Evaluation of Water Jetting as a Preparation Process. *Journal of Mechanical Engineering* 63, 2017 (10), 590-596

Zhao, S.; Seitz, J.-M.; Eifler, R.; Maier, H. J.; Guillory, R. J.; Earley, E. J.; Drellich, A.; Goldman, J.; Drellich, J. W.:

Zn-Li alloy after extrusion and drawing: Structural, mechanical characterization, and biodegradation in abdominal aorta of rat. *Materials Science and Engineering: C* 76, 2017, 301-312

Beiträge in Zeitschriften/ Aufsätze

Emde, B.; Leschke, J.; Hermsdorf, J.; Kaierle, S.; Overmeyer, L.; Hassel, T.; Hecht-Linowitzki, V.: Rückbau von Stahlstrukturen unter Wasser mittels Laserstrahlschneiden. *Schiff und Hafen* 69, 2017 (11), 40-44

Hecht-Linowitzki, V.; Hassel, T.: Manuelles und halbautomatisches Elektrokontakttrennen von Spundwänden unter Wasser. *Schweißen und Schneiden* 69, 2017 (5), 244-251

Heidenblut, T., Veil, S.: Die Sonnenscheibe aus Moordorf - Bronzezeit oder Fälschung. *DGM - Jahresmagazin - Materialographie/Metallographie*, 2017, 44-46

Leschke, J.; Hecht-Linowitzki, V.; Hassel, T.; Hermsdorf, J.; Kaierle, S.; Overmeyer, L.; Maier, H. J.: Laserstrahlschneiden unter Wasser für höhere Produktivität. *Schweißen und Schneiden* 69, 2017 (11), 774-780

Konferenzbeiträge

Barroi, A.; Mildebrath, M.; Hassel, T.; Hermsdorf, J.; Kaierle, S.; Maier, H. J.; Overmeyer, L.: Erzeugung hybrider Umformhalbzeuge durch Auftragschweißen und Evaluierung der Fügezone vor und nach dem Umformen. In: Behrens, B.-A. (Hrsg.): *Innovationspotenziale in der Umformtechnik*. 22. Umformtechnisches Kolloquium Hannover, 15.03.-16.03.2017. TEWISS, Garbsen, 2017, S. 195

Bauer, M.; Grünzel, O.; Maier, H. J.; Hassel, T.: Full automatization of waterjet cutting. In: *WJTA-IMCA Conference & Expo 2017*. New Orleans. 24.-27.10., 2017

Bauer, M.; Brand, S.; Schrader, J.; Krettek, C.; Maier, H. J.; Hassel, T.: Local stress investigation of periprosthetic fractures by total hip replacement - a finite element analysis. In: *BMTMedPhys 2017*. Poster session 11: Modelling and simulation I. Dresden. 10.09. - 13.09., 2017, S. 152

Behrens, B.-A.; Bouguecha, A.; Moritz, J.; Bonk, C.; Stonis, M.; Klose, C.; Blohm, T.; Chugreeva, A.; Duran, D.; Matthias, T.; Golovko, O.; Thüerer, S. E.; Uhe, J.: Aktuelle Forschungsschwerpunkte in der Massivumformung. In: Behrens, B.-A. (Hrsg.): *Innovationspotenziale in der Umformtechnik*. 22. Umformtechnisches Kolloquium Hannover, 15.03.-16.03.2017. TEWISS, Garbsen, 2017, S. 15-32

Behrens, B.-A.; Hübner, S.; Jalanesh, M.; Sezek, O.; Yarcu, S.; Gümüşoluk T., Spiekemeier, A.; Rodman, D.; Golovko, O.; Gerstein, G.: Clinchen für Anwendungen mit zyklisch thermischer und mechanischer Belastung. In: *Gemeinsame Forschung in der Mechanischen Füge-technik*. Tagungsunterlagen des 7. Füge-technischen Gemeinschaftskolloquiums. Dresden. 12-13 Dezember, 2017, S. 91-96

Besserer, H.-B.; Rodman, D.: Fatigue Behavior of Sheet-Bulk Metal Formed Components. In: *Materials Science and Technology 2017. MS&T17*. Pittsburgh. 08.-12.10., 2017, S. 859-864

Besserer, H.-B.; Rodman, D.; Nürnberger, F.: Ermüdungsverhalten blechmassivumgeformter Bauteile. In: Behrens, B.-A. (Hrsg.): *Innovationspotenziale in der Umformtechnik*. 22. Umformtechnisches Kolloquium Hannover, 15.03.-16.03.2017. TEWISS, Garbsen, 2017, S. 221

Boiarkin, V. V.; Nürnberger, F.; Ashkelyanets, A. V.; Golovko, O. M.; Hordych, I.; Rodman, D.; Remez, O. A.: Modernization Of An Electric-Weld Plant For Performing Combined Roll Forming And Heat-Treatment Processes. In: Frolov, Y. V. (Hrsg.): *Plastic deformation of metals*. Accent PP, Dnipro, 2017, S. 28

Brätz, O.; Henkel, K.-M.; Klett, J.; Hassel, T.: Qualifizierung des Unterwasserbolzenschweißens für M16/M24. In: *Unterwassertechnik*. Vorträge der gleichnamigen 6. Fachtagung in Hamburg am 14. und 15. November 2017. DVS Media GmbH, Düsseldorf, 2017, S. 25-31

Demler, E.; Gerstein, G.; Dalinger, A.; Nürnberger, F.; Molodov, D. A.; Epishin, A.: Methodical procedure for investigating the influence of electric impulses on the deformation behavior of the single crystal nickel-based alloy CMSX-4 and dynamics of grain boundaries in aluminum bicrystals. In: Bannykh, O. A. (Hrsg.): *VII international conference „Deformation and destruction of materials and nanomaterials“*. Moskau. 7.-10.11.2017. IMET RAN, Moskau, 2017, S. 57-58

Demler, E.; Gerstein, G.; Dalinger, A.; Epishin, A.; Nürnberger, F.; Maier, H. J.: Influence of high-current-density impulses on the

plasticity of single crystal nickel-based super alloy CMSX-4. In: Frolov, Y. V. (Hrsg.): *Plastic deformation of metals*. Accent PP, Dnipro, 2017, S. 47

Demminger, C.; Klose, C.: Mechanical Properties and Fatigue Strength of Extruded Cobalt-Containing Magnetic Magnesium Alloys. In: Solanki, K. N. et al. (Hrsg.): *Magnesium Technology 2017*. Springer International Publishing, 2017, S. 537-542

Eifler, R.; Schäfke, F.; Maier, H. J.; Klose, C.: Biocompatible Magnesium Alloy ZNdK100—Adaptation of Extrusion Parameters to Tailor the Mechanical Properties to Different Implant Applications. In: Solanki, K. N. et al. (Hrsg.): *Magnesium Technology 2017*. Springer International Publishing, 2017, S. 323-327

Frolov, Y. V.; Schaper, M.; Andreev, A. K.; Golovko, O. M.; Grydin, O. Y.; Samsonenko, A. A.; Stolbchenko M. Y.: Fem Analysis Of Multilayer And Polygonal Pipes Designed For Subsea Umbilical Pipelines. In: Frolov, Y. V. (Hrsg.): *Plastic deformation of metals*. Accent PP, Dnipro, 2017

Frolov Ya.; Nürnberger F.; Wolf L.; Golovko O.: Water-Air Spray Cooling At Heat Treatment Of Cylindrical Samples. In: Frolov, Y. V. (Hrsg.): *Plastic deformation of metals*. Accent PP, Dnipro, 2017, S. 13

Frolov, Ya., Stolbchenko, M., Andreiev, A., Golovko, O., Grydin, O., Schaper, M., Samsonenko, A.: FEM analysis of multilayer pipes designed for subsea umbilicals. In: Frolov, Y. V. (Hrsg.): *Plastic deformation of metals*. Accent PP, Dnipro, 2017, S. 159-171

Gerstein, G.; Clausmeyer, T.; Gutknecht, F.; Tekkaya, A. E.; Nürnberger, F.: Analysis of Dislocation Structures in Ferritic and Dual Phase Steels Regarding Continuous and Discontinuous Loading Paths. In: *The Minerals, Metals & Materials Society TMS (Hrsg.): TMS 2017. 146th Annual Meeting & Exhibition Supplemental Proceedings*. Springer, Cham, Switzerland, 2017, S. 203-210

Golovko, O.; Puppa, J.; Paschke, H.; Nürnberger, F.; Rodman, D.; Maier, H. J.; Behrens, B.-A.: Properties Of An Intelligent Hot-Working Tool Steel With Alloy Adapted Nitriding Layers. In: Frolov, Y. V. (Hrsg.): *Plastic deformation of metals*. Accent PP, Dnipro, 2017, S. 49

Grydin, O.; Nürnberger, F.; Schaper, M.: Influence of Sticking on the Roll Topography at Twin-Roll Casting of Aluminum Alloys. In: Ratvik, A. P. (Hrsg.): *Light metals 2017, The Minerals, Metals & Materials Society (TMS)*. San Diego. 26.02. - 02.03.17. Springer, Cham, Switzerland, 2017, S. 827-831

Gutknecht, F.; Isik, K.; Clausmeyer, T.; Tekkaya, A. E.; Gerstein, G.; Nürnberger, F.: Vorhersage von Schädigung in der Blechmassivumformung. In: Behrens, B.-A. (Hrsg.): *Innovationspotenziale in der Umformtechnik*. 22. Umformtechnisches Kolloquium Hannover, 15.03.-16.03.2017. TEWISS, Garbsen, 2017, S. 220

Hassel, T.; Bauer, M.; Köhler, A.: Development of the generic ENCON container concept based on the aspects of the three ENTRIA options. In: *Final ENTRIA Conference - Research on Radioactive Waste Management*. Braunschweig. 26.-29. September, 2017, S. 166

Hassel, T.; Bauer, M.; Köhler, A.: Technical concepts for maintenance and repair of HLW-storage containers in the framework of long-term-interim storage. In: *Final ENTRIA Conference - Research on Radioactive Waste Management*. Braunschweig. 26.-29. September, 2017, S. 156

Hassel, T.; Hocke, P.; Köhler, A.; Bauer, M.: Monitoring in the deep geological disposal - Technical and social requirements for implementing monitoring of HLW containers. In: *Final ENTRIA Conference - Research on Radioactive Waste Management*. Braunschweig. 26.-29. September, 2017, S. 56

Hassel, T.; Köhler, A.; Bauer, M.: Long term monitoring of the technical barrier in deep geological disposal. In: *Final ENTRIA Conference - Research on Radioactive Waste Management*. Braunschweig. 26.-29. September, 2017, S. 168

Hassel, T.; Köhler, A.; Bauer, M.; Poenitz, E.; Walther, C.: Handling techniques for HLW retrieval considering the influence of generic container concepts. In: *Final ENTRIA Conference - Research on Radioactive Waste Management*. Braunschweig. 26.-29. September, 2017, S. 74

Herbst, S.; Nürnberger, F.: Heat Treatment of Steel-Aluminum Hybrid Components. In: *Materials Science and Technology 2017. MS&T17*. Pittsburgh. 08.-12.10., 2017, S. 53-60

Herbst, S.; Nürnberger, F.: Wärmebehandlung für belastungsangepasste Werkstoffeigenschaften von Tailored Forming-Komponenten. In: Behrens, B.-A. (Hrsg.): *Innovationspotenziale in der Umformtechnik*. 22. Umformtechnisches Kolloquium Hannover, 15.03.-16.03.2017. TEWISS, Garbsen, 2017, S. 193

Hordych, I.; Hoppe, C.; Nürnberger, F.; Grundmeier, G.; Schmidt, H. C.; Homburg, W.; Rodman, D.; Rodman, M.: Heat-Treatment Of Coated Steel Sheets Before

And After A Cold Roll Bonding Process. In: Frolov, Y. V. (Hrsg.): *Plastic deformation of metals*. Accent PP, Dnipro, 2017, S. 48

Hordych, I.; Boiarkin, V.; Rodman, D.; Nürnberger, F.: Manufacturing of tailored tubes with a process integrated heat treatment. In: Brabazon, D.; Naher, S.; Ahad, I. U. (Hrsg.): *Proceedings of the 20th International ESAFORM Conference on Material Forming: ESAFORM 2017*. 26-28 April 2017, Dublin, Ireland. AIP Publishing LLC, Melville, New York, 2017, S. 190003

Jalanesh, M.; Golovko, O.; Gerstein, G.; Hübsch, C.; Hübner, S.; Yarcu, S.; Sezek, O.; Behrens, B.-A.; Rodman, D.; Maier, H. J.: Properties Of Clinched Stainless Steel Sheets As A Result Of Thermal Loading. In: Frolov, Y. V. (Hrsg.): *Plastic deformation of metals*. Accent PP, Dnipro, 2017, S. 47

Klümper-Westkamp, H.; Vetterlein, J.; Zoch, H.-W.; Reimche, W.; Bruchwald, O.; Maier, H. J.: New bainite sensor technology allows for a detailed view on material transformation. In: *Proceedings of: Bainite - from nano to macro*. Symposium on science and application of Bainite, Wiesbaden. Wiesbaden. 01.06. - 02.06.2017, 2017, S. 133-140

Mozgova, I.; Barton, S.; Demminger, C.; Miebach, T.; Taptimthong, P.; Lachmayer, R.; Nyhuis, P.; Reimche, W.; Wurz, M. C.: Technical inheritance: Information basis for the identification and development of product generations. In: Maier, A. et al. (Hrsg.): *Proceedings of the 21st International Conference on Engineering Design (ICED17)*. Vol 6: Design Information and Knowledge. 21.-25.08.2017, Vancouver, Canada, 2017, S. 91-100

Munk, L.; Reschka, S.; Löhnert, S.; Wriggers, P.: Modeling of nickel-based superalloys in a crystal plasticity framework. In: *Creep 2017*. Proceedings of the International Conference on Creep and Fracture of Engineering Materials and Structures. Sankt Petersburg. 19.06.-21.06.2017, 2017, S. 121

Nicolaus, M.; Möhwald, K.; Maier, H. J.: Heat treatment of the thermally sprayed coating system NiCrSi/NiCoCrAlY/Al for repair brazing high pressure turbine blades. In: *ITSC 2017*. DVS-Berichte, Band: 336. DVS Media GmbH, Düsseldorf, 2017, S. 462-466

Nicolaus, M.; Möhwald, K.; Maier, H. J.: Regeneration of High Pressure Turbine Blades. Development of a Hybrid Brazing and Aluminumizing Process by Means of Thermal Spraying. *Procedia CIRP* 59, 2017, 72-76

Nothdurft, S.; Springer, A.; Kaierle, S.; Mildebrath, M.; Hassel, T.; Maier, H. J.; Ohrdes, H.; Wallaschek, J.; Overmeyer, L.: Fügezoneneinflussung beim Laserstrahlschweißen von Stahl-Aluminium- Mischverbindungen zur Verbesserung der Umformeigenschaften. In: Behrens, B.-A. (Hrsg.): *Innovationspotenziale in der Umformtechnik*. 22. Umformtechnisches Kolloquium Hannover, 15.03.-16.03.2017. TEWISS, Garbsen, 2017, S. 194

Nothdurft, S.; Springer, A.; Kaierle, S.; Mildebrath, M.; Hassel, T.; Ohrdes, H.; Wallaschek, J.: Beeinflussung des Schmelzbad von Mischverbindungen im Laserstrahl-schweißprozess durch Ultraschall. In: *Tagungsband 2*. Niedersächsisches Symposium Materialtechnik. Shaker, Herzogenrath, 2017, S. 259-268

Nothdurft, S.; Springer, A.; Kaierle, S.; Mildebrath, M.; Maier, H. J.; Hassel, T.; Ohrdes, H.; Twiefel, J.; Wallaschek, J.; Overmeyer, L.: Influence of beam position and ultrasonic amplitude on the micro-structure of laser welded dissimilar steel-steel joints. In: *36th International Congress on Applications of Lasers & Electro-Optics - ICALEO° 2017*. Atlanta. 22.-26.10., 2017

Nürnberger, F.; Gretzki, T.; Wolf, L.; Frolov, Y.; Golovko, O.: Changes of the metal temperature at the axial water-air cooling of cylindrical samples. In: Frolov, Y. V. (Hrsg.): *Plastic deformation of metals*. Accent PP, Dnipro, 2017, S. 32-38

Pape, F.; Coors, T.; Barroi, A.; Hermsdorf, J.; Mildebrath, M.; Hassel, T.; Kaierle, S.; Matthias, T.; Bonk, C.; Chugreeva, A.; Bonhage, M.; Bouguecha, A.; Behrens, B.-A.; Overmeyer, L.; Poll, G.: Tribological Investigations on Tailored Formed Axial Bearing Washers. In: *6th World Tribology Congress*. Beijing, China. 17.09.-22.09., 2017

Reimche, W.; Bruchwald, O.; Barton, S.; Maier, H. J.; Klümper-Westkamp, H.; Zoch, H.-W.: Inline application of bainite sensor technology for characterizing phase transformation during cooling. In: *Proceedings of: Bainite - from nano to macro*. Symposium on science and application of Bainite, Wiesbaden. Wiesbaden. 01.06. - 02.06.2017, 2017, S. 141-150

Reschka, S.; Munk, L.; Rodman, D.; Nürnberger, F.: Data acquisition for stress analysis by Digital Image Correlation of nickel-based superalloys under tensile load at high temperatures. In: *Creep 2017*. Proceedings of the International Conference on Creep and Fracture of Engineering Materials and Structures. Sankt Petersburg. 19.06.-21.06.2017, 2017, S. 38

Rodman, D.; Demler, E.; Rodman, M.; Gerstein, G.; Briukhanov, A. A.; Grydin, O.; Klose, C.; Nürnberger, F.: Investigation Of The Sign-Variable Low-Cyclic Bending Deformation Influence On Sheet Properties Of Materials With A Hexagonal Crystal Lattice. In: Frolov, Y. V. (Hrsg.): Plastic deformation of metals. Accent PP, Dnipro, 2017, S. 47

Rodriguez Diaz, M.; Knödler, P.; Otten, M.; Möhwald, K.; Freiburg, D.; Kersting, P.; Biermann, D.: Enhanced corrosion resistance of magnesium alloys by transplantation of thermally sprayed coatings. In: ITSC 2017. DVS-Berichte, Band: 336. DVS Media GmbH, Düsseldorf, 2017, S. 665-668

Rodriguez Diaz, M.; Möhwald, K.; Lofffield, N.; Kästner, M.; Reithmeier, E.; Knigge, S.; Glasmacher, B.; Maier, H. J.: Transpiring thermally sprayed alumina layers with integrated fluid flow tubes. In: ITSC 2017. DVS-Berichte, Band: 336. DVS Media GmbH, Düsseldorf, 2017, S. 47-50

Schlobohm, J.; Bruchwald, O.; Frackowiak, W.; Li, Y.; Kästner, M.; Pösch, A.; Reimche, W.; Maier, H. J.; Reithmeier, E.: Advanced Characterization Techniques for Turbine Blade Wear and Damage. Procedia CIRP 59, 2017, 83-88

Schmieding, M.; Holländer, U.; Möhwald, K.: Development of a Cu-Sn based brazing system with a low brazing and a high remelting temperature. IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng. 181, 2017, 12005

Schumacher, P.; Klett, J.; Reich, M.; Hassel, T.; Kefßler, O. H.: Herausforderungen bei der numerischen Simulation des nassen Unterwasserschweißens. In: DVS Congress 2017. DVS Berichte Band 337. 26. bis 29. September. DVS Media GmbH, Düsseldorf, 2017, S. 47-53

Schumacher, P.; Reich, M.; Kefßler, O. H.; Klett, J.; Hassel, T.: Beitrag zur Finite-Elemente-Modellierung des nassen Unterwasserschweißens. In: Schafstall, H.; Wohlmuth, M. (Hrsg.): 18. RoundTable Simulating Manufacturing. Tagungsband: 30. Mai-1. Juni 2017, Congresszentrum Marburg. Marburg, Simufact Engineering GmbH, Hamburg, 2017, S. 225-239

Thürer, S. E.; Golovko, O.; Bonk, C.; Behrens, B.-A.; Bouguecha, A.; Klose, C.; Uhe, J.: Einfluss der lokalen Mikrostruktur auf die Umformbarkeit stranggepresster Werkstoffverbunde. In: Behrens, B.-A. (Hrsg.): Innovationspotenziale in der Umformtechnik. 22. Umformtechnisches Kolloquium Hannover, 15.03.-16.03.2017. TEWISS, Garbsen, 2017, S. 192

Thürer, S. E.; Uhe, J.; Golovko, O.; Bonk, C.; Bouguecha, A.; Klose, C.; Behrens, B.-A.; Maier, H. J.: Co-extrusion of semi-finished aluminium-steel compounds. In: Brabazon, D.; Naher, S.; Ahad, I. U. (Hrsg.): Proceedings of the 20th International ESAFORM Conference on Material Forming: ESAFORM 2017. 26-28 April 2017, Dublin, Ireland. AIP Publishing LLC, Melville, New York, 2017, S. 140002

Wolf, L. O.; Rodman, D.; Nürnberger, F.; Cordebois, J.-P.; Maier, H. J.: Intercritical Annealing – New Heat Treatment

Strategies for Tailoring the Stress-Strain Behavior of 22MnB5. In: Oldenburg, M.; Prakash, B.; Steinhoff, K. (Hrsg.): Hot Sheet Metal Forming of High-Performance Steel CHS2. 6th International Conference, 4-7 June 2017, Atlanta, GA., USA. Verlag Wissenschaftliche Scripten, Auerbach, 2017, S. 433-440

Wulff, D.; Bornmann, B.; Wagner, R.; Holländer, U.; Lützenkirchen-Hecht, D.; Möhwald, K.; Frahm, R.; Maier, H. J.: In-situ examination of Cr-Ni steel surfaces heat treated under N2 by GIXRD. In: Sternemann, C.; Wagner, R.; Lützenkirchen-Hecht, D. (Hrsg.): 13th DELTA User Meeting & Annual Report 2017. Dortmund. 29.11.2017, 2017, S. 27-28

Beiträge in Büchern

Barton, S.; Mroz, G.; Reimche, W.; Maier, H. J.: Data storage within the subsurface of a component by local heat treatment. In: Denkena, B.; Mörke, T. (Hrsg.): Cyber-physical and intelligent systems in manufacturing and life cycle. Elsevier, London, 2017, S. 85-99

Barton, S.; Mroz, G.; Reimche, W.; Maier, H. J.: Storing the load history of a component in the subsurface region. In: Denkena, B.; Mörke, T. (Hrsg.): Cyber-physical and intelligent systems in manufacturing and life cycle. Elsevier, London, 2017, S. 67-84

Schilling, T.; Bauer, M.; LaLonde, L.; Maier, H. J.; Haverich, A.; Hassel, T.: Cardiovascular Applications of Magnesium Alloys. In: Aliofkhaezai, M. (Hrsg.): Magnesium Alloys. InTech, Rijeka, Croatia, 2017, S. 191-217

Vorträge

Hordych, I.; Wolf, L., Rodman, D., Nürnberger, F.: Anpassung des Spannungs-Dehnungsverhaltens von niedriglegiertem Vergütungsstahl mittels interkritischen Glühens. WerkstoffWoche 2017, Dresden, 28.09.2017

Wesentliche Neuanschaffungen

Rezipient \varnothing 43 mm zum Strangpressen von Hochtemperaturwerkstoffen

Temperierkammer für die Universalprüfmaschine Z100

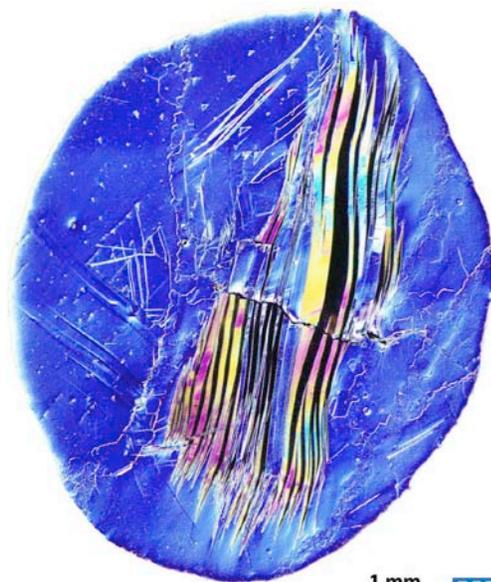
Modernisierung der Materialprüfmaschine Z250

Messsystem zur Körperschallanalyse

Auflichtmikroskop BX53M von Olympus

Schutzgasrohrofen (RS 170/750/13 Nabertherm)

Quadrupole Massenspektrometer ESD 100



Lichtmikroskopische Differentialinterferenzkontrast-Aufnahme einer hochtemperaturstranggepressten Co-Ni-Ga Formgedächtnislegierung.

Das PZH zum Sammeln



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



TEWISS

Technik und Wissen GmbH
Ingenieurlösungen aus dem PZH

TEWISS - Technik und Wissen GmbH Ein Unternehmen der Leibniz Universität Hannover

Transfer von Technik und Wissen aus der Wissenschaft in die Industrie

Die TEWISS – Technik und Wissen GmbH ist ein Tochterunternehmen der Leibniz Universität und wurde 2002 unter dem Namen PZH GmbH gegründet. Im Firmensitz im PZH in Garbsen arbeiten die insgesamt 16 Mitarbeiter, davon 3 studentische Hilfskräfte, in einem Umfeld, welches von Innovationen und vorwettbewerblichen Technologien geprägt ist. Dem Geschäftszweck entsprechend verfolgt die GmbH das Ziel, Technik und Wissen aus der Wissenschaft in die Industrie zu transferieren. Dies wird mit Hilfe verschiedener Geschäftsfelder (siehe Kasten) auf jeweils unterschiedliche Art und Weise verfolgt. Je nach Aufgabenstellung werden Aufträge durch die TEWISS GmbH allein, in Kooperation mit Forschungseinrichtungen oder auch im Verbund mit Unternehmen und Forschungseinrichtungen bearbeitet.

Sondermaschinen und Ingenieurleistungen für die Industrie und die Wissenschaft

Im Geschäftsfeld Sondermaschinen und Ingenieurleistungen werden Maschinen und Anlagen wie zum Beispiel Prüfmaschinen, Prototypen, Produktionsmaschinen sowie Roboterzellen und Vorrichtungen für die Industrie und für wissenschaftliche Einrichtungen entwickelt und gebaut. Zum Leistungsumfang gehören die Konzepterstellung gemeinsam mit dem Kunden, die Konstruktion (Mechanik und Elektrik), der Anlagenbau (Schaltschrank und Mechanik), die Programmierung der Steuerung und der Benutzeroberfläche, die Inbetriebnahme beim Kunden sowie die Schulung der zukünftigen Bediener. Neben dem Bau von gesamten Anlagen bietet die TEWISS GmbH Ingenieurleistungen als Einzelleistungen an. Typische Beispiele sind die Entwicklung von Mess- und Regelungstechnik im Kundenauftrag, die Erbringung von Konstruktionsleistungen oder die Programmierung von Steuerungen und Mikrocontrollern. Die TEWISS GmbH ist im gesamten Bundesgebiet sowie

im angrenzenden Ausland tätig. Projekte werden als Kundenauftrag oder in Form von geförderten Kooperationsprojekten bearbeitet. Hervorzuheben ist, dass die TEWISS GmbH ihre Leistungen nicht nur Instituten aus der Fakultät für Maschinenbau anbietet, sondern allen Instituten und Einrichtungen, die Bedarf an technischen Entwicklungen haben. So können sich die Institute auf das Kerngeschäft – die Forschung – konzentrieren, während beispielsweise die technische Umsetzung von Prototypen und Versuchsständen durch die erfahrenen Ingenieure der TEWISS GmbH erbracht wird.

Smart Factories, Digitalisierung, 3D-Druck

Gegenstand aktueller Aufträge und erstellter Angebote sind vermehrt die Automatisierung von Produktionsprozessen unter Einsatz digitaler Technologien. Anspruchsvolle, entwickelte Konzepte für Maschinensteuerungen und Roboterzellen ermöglichen einen zunehmend autonomen Anlagenbetrieb und tragen wesentlich zur Realisierung von sogenannten „Smart Factories“ bei, in welchen Produkte mit hohem Automatisierungsgrad prozesssicher hergestellt werden. Ein weiterer zukunftssträchtiger Aspekt ist die Bearbeitung von flexiblen Losgrößen. Automatische Rüst- und Programmiervorgänge erlauben die Umsetzung von Losgrößen ab einer Stückzahl von 1. Der vierten industriellen Revolution Rechnung tragend nutzen die Ingenieure der TEWISS GmbH die Möglichkeiten digitaler Technologien, um mit deren Hilfe hochproduktive, flexible und automatisch gesteuerte Anlagen herzustellen. Dem anhaltenden industriellen Trend zur „Mass Customisation“, also der Fertigung von kundenangepassten Einzelstücken unter industriellen Bedingungen, begegnet die TEWISS GmbH mit der Entwicklung von Anlagen sowie Steuerungstechnik zum 3D-Drucken von Bauteilen. In der jüngeren Vergangenheit wurden bereits verschiedene Projekte zu diesem Thema erfolgreich abgeschlossen. Das Spektrum der Werkstoffe, welche von den bereits realisierten Anlagen verarbeitet werden können, reicht



Foto: Leo Menzel

Das Team der TEWISS GmbH.

von Stahl (Lichtbogen-Drahtauftragsschweißen) über Kunststoff bis hin zu Schokolade!

Gemeinsam Hindernisse überwinden

Viele Unternehmen suchen nach neuen Wegen für die eigene Weiterentwicklung oder benötigen Hilfe bei der Umsetzung von Entwicklungsvorhaben. Häufig ist im Tagesgeschäft keine Zeit, sich mit der Recherche nach neuen Technologien zu beschäftigen, und nicht immer ist dafür auch das geeignete Personal vorhanden. In so einer Situation können Schwierigkeiten oft mit Hilfestellungen von außen überwunden werden. Im Geschäftsfeld Technologietransfer erbringt die TEWISS GmbH daher Beratungsleistungen zu den Themen Produktionstechnik, allgemeiner Maschinenbau und Elektrotechnik vorwiegend für Unternehmen aus der Region Hannover und angrenzenden Landkreisen. In Kooperation mit Wirtschaftsförderern und Netzwerken werden Betriebe besucht, welche nach Ideen für die eigene Weiterentwicklung suchen oder Hilfe bei der Realisierung von vorhandenen Ideen oder konkreten technischen Problemen im Unternehmen benötigen. Die Beratungsleistungen der TEWISS GmbH umfassen Hilfe bei der Strukturierung und Priorisierung von Zielen, praktische und theoretische Machbarkeitsstudien, die Recherche von existierenden technischen Lösungen, die Vermittlung von Partnern sowie die eigenständige Erbringung von Ingenieurleistungen und Sondermaschinenbau. Die Möglichkeiten zur Inanspruchnahme von Fördermitteln werden dabei berücksichtigt. So individuell die Beratungen sind – die Findung und Umsetzung von konkreten Lösungen steht immer im Mittelpunkt.

Der TEWISS Verlag - Publikationen zu Technik und Wissen unter neuem Verlagsnamen

Mit der Firmengründung wurde im Jahr 2002 auch der PZH Verlag gegründet. Das Ziel war die Publikation von Dissertationen und Habilitationen, Tagungsbänden und Projektberichten

sowie vorlesungsbegleitenden Materialien aus dem PZH. Mittlerweile veröffentlicht der Verlag nicht nur wissenschaftliche Schriften aus dem PZH, sondern aus verschiedenen Instituten und Fakultäten der Leibniz Universität Hannover sowie anderen wissenschaftlichen Einrichtungen aus der Region Hannover sowie dem Bundesgebiet. Bisher sind ca. 600 Bücher zu ingenieurwissenschaftlichen, naturwissenschaftlichen und sozialwissenschaftlichen Themen im Verlag erschienen. Pro Jahr kommen aktuell rund 60 Neuerscheinungen hinzu. Zum 1. Januar 2018 wurde aus dem PZH Verlag der TEWISS Verlag. Mit der Umbenennung des Verlags soll zum einen der direkte Bezug des Verlagsnamens zum Firmennamen wiederhergestellt und zum anderen die Öffnung des Verlags gegenüber Instituten, Fakultäten und Einrichtungen außerhalb des PZHs unterstrichen werden.

Hat unser Leistungsangebot Ihr Interesse geweckt? Sprechen Sie uns gerne an!

Die TEWISS GmbH in Zahlen und Fakten

- Gesellschafter: Leibniz Universität Hannover
- Geschäftsführer: Dr.-Ing. Jan Jocker
- Mitarbeiter: 16
- Gesamtleistung in 2016: 1,945 Mio Euro
- Geschäftsfelder: Sondermaschinenbau und Ingenieurleistungen
Technologietransfer
Wissenschaftsverlag
Gebäudevermietung
und Gebäudemanagement
Servicedienstleistungen für
Institute und Mieter des PZH

Unternehmen am PZH



FAUSER AG

Die FAUSER AG ist bereits seit 1994 ein international tätiger Softwarehersteller und Lösungsanbieter für mittelständische Industrieunternehmen. An sechs Standorten in Deutschland entwickelt, vertreibt und wartet die FAUSER AG Softwarelösungen für die Produktion.

Der Umfang der kompletten Softwarelösung FAUSER Suite besteht aus vier Grundmodulen. Während FAUSER ERP Ihre Auftragsabwicklung organisiert, erleichtert FAUSER MES es Ihnen, Ihre Fertigungsfeinplanung im Auge zu behalten. Das Programmmodul FAUSER MDC wiederum gewährleistet die reibungslose Betriebs- bzw. Maschinendatenerfassung. Viertes Modul ist FAUSER EAI, welches für eine problemlose Softwareintegration von bereits bestehenden Softwaresystemen sorgt.

Ergänzt werden diese Produkte durch zusätzliche Add-ons. Mittels dieses modularen Aufbaus ist es Ihnen möglich, auf Ihren Betrieb zugeschnitten, erfolgsbestimmende Faktoren wie Flexibilität, Schnelligkeit, Effizienz und Sicherheit einfach und schnell Ihrem Unternehmen bereitzustellen.

Kontakt Garbsen

FAUSER AG
Dr.-Ing. Florian Winter
Tel.: 08105 77 98 0
Fax: 08105 77 98 77
Mail: anfrage@fauser.ag
Web: www.fauser.ag

Kontakt Zentrale

FAUSER AG
Talhofstraße 30
82205 Gilching



Grean GmbH

Die GREAN GmbH unterstützt produzierende Unternehmen bei der Gestaltung schlanker und nachhaltiger Wertschöpfungsprozesse. Damit verknüpfen wir die Prinzipien „Lean“ und „Green“ zu einem schlüssigen Gesamtangebot für Produktionsunternehmen.

Als Berater planen wir Fabriken und entwickeln Strategien, zum Beispiel für eine optimierte Produktionsgestaltung und Energieeffizienz.

Die Ideen und Strategien setzen wir mit unseren Partnern in die Produktionswirklichkeit um und sorgen dafür, dass Mitarbeiter den Veränderungsprozess mittragen. Kurzum: Wir steigern die Wertschöpfung, etablieren operative Exzellenz und machen eine Fabrik gleichzeitig ökologischer. Der Nutzen unserer Kunden liegt auf der Hand – sie können einfach effizienter produzieren.

Kontakt Grean GmbH

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



Materialprüfanstalt für das Bauwesen und Produktionstechnik (MPA HANNOVER) Betriebsstätte Garbsen

Die MPA HANNOVER 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 gehören alle Formen der Konformitätsbewertung wie Inspektions-, Prüf- und Zertifizierungstätigkeiten.

Im Rahmen verschiedener Verordnungen werden in der Betriebsstätte Garbsen technische Abnahmen von Rohrleitungen und technischen Anlagen durchgeführt sowie die damit in Verbindung stehende Schweißtechnik und Schweißer, auch mit Hilfe von zerstörungsfreien Prüfungen (ZfP), überprüft. Ebenfalls werden in der Betriebsstätte verschiedenste Produkte (bspw. Schleifscheiben, Kfz-Kennzeichen, Halbzeuge und Bauteile aus Metall und Kunststoff) geprüft. Darüber hinaus bietet die MPA ZfP-Kontrollkörper nach EN ISO 3452-3 sowie Muster- und Chargenprüfungen für ZfP-Eindringmittel nach EN ISO 3452-2 an.

Für die Durchführung der Prüfungen ist das Labor der MPA nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die Deutsche Akkreditierungsstelle DAkkS akkreditiert, ebenso gibt es eine Akkreditierung nach DIN EN ISO/IEC 17020 für Inspektionstätigkeiten bei den o.g. technischen Abnahmen und Geokunststoffen.

Die MPA ist ein kompetenter Partner der Industrie für Qualitätssicherung und arbeitet als Landesbetrieb konsequent kundenorientiert.

Kontakt Materialprüfanstalt für das Bauwesen und Produktionstechnik
MPA HANNOVER
Betriebsstätte Garbsen
Dipl.-Ing. Karsten Klünder
Tel.: 0511 762 43 62
Fax: 0511 762 30 02
Mail: office.garbsen@mpa-hannover.de
Web: www.mpa-hannover.de



ProIng Produktionsberatung

Die ProIng Produktionsberatung ist Beratungs- und Engineering-Dienstleister. ProIng unterstützt seine Kunden aus unterschiedlichen Branchen in anspruchsvollen Planungs-, Realisierungs- und Optimierungsprojekten.

Unsere Kompetenzen:

- ▶ **Fabrikplanung** – Struktur- und Layoutplanung, Prozess- und Kapazitätsplanung, Wirtschaftlichkeitsbewertung, Standortanalyse und -bewertung, Investitionsplanung, Verlagerungs- und Anlaufmanagement, Umsetzungsunterstützung und Projektmanagement
 - ▶ **Logistikplanung** – Logistikprozesse für die Industrie 4.0, Logistikkonzepte, Supply Chain Management (SCM), Produktionsplanung und -steuerung (PPS), Logistisches Controlling
 - ▶ **Technologie- / Anlagenplanung** – Konzepte für die Industrie 4.0, innovative Anlagen- und Automatisierungskonzepte, Industrialisierungskonzepte, Wirtschaftlichkeitsbewertung, Lastenhefte und Ausschreibungsunterlagen
 - ▶ **Strategie- und Prozessberatung** – Strategieentwicklung, Prozessentwicklung, Organisationsoptimierung, Ganzheitliche Produktionsoptimierung / Lean Production, Projektmanagement
- Ausgewählte Referenzprojekte 2017:**
- ▶ Electronic Design Freeze: Entwicklung und Implementierung eines automatisierten Freigabe-Workflows in der Kabelindustrie zur Risikominimierung bei Großprojekten von der Angebots- bis hin zur Realisierungsphase.
 - ▶ Projektsteuerung eines Fabrikneubaus über alle Leistungsphasen: Projektmanagement und Gesamtkoordination im Rahmen der Bauplanung und der Baurealisierung für einen neuen Produktionsstandort eines Herstellers von Präzisionswerkzeugen.
 - ▶ Technologische Machbarkeitsstudie für die Profilmontage: Untersuchung und Bewertung innovativer Technologien für die Profilmontage bei einem Steigtechnikhersteller zur Kosten- und Durchlaufzeitreduzierung mittels Prozessintegration und -automatisierung.

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

Zu den Hauptaktivitäten der ProWerk GmbH zählt die Unterstützung von Entwicklungsprojekten von der Marktanalyse bis hin zum Aufbau eines Prototyps unter ständiger Überwachung von Herstellkosten und Terminen. 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. Eine konsequente Weiterentwicklung der Methoden ist die entwicklungsbegleitende Hochrechnung und Minimierung der Lebenszykluskosten (LCC), die ein wesentliches Maß zur Beurteilung des Kundennutzens und somit zunehmend ausschlaggebend für Kaufentscheidungen sind. Aus diesem Grund analysiert und optimiert ProWerk Entwicklungsprojekte nach der erweiterten Design-to-LCC Methode – getreu dem Motto der ProWerk-Ingenieure: answers while engineering.

Eine zielgerichtete Produktentwicklung bewirkt neben kosten- und nutzenoptimierten Produkten erfahrungsgemäß auch eine deutliche Reduzierung der Entwicklungsdauer.

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
- ▶ Generalunternehmenschaft
- ▶ 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.

tecodrive fertigt und vertreibt den kontaktfreien Vorschub für Umformmaschinen flexFeed. Im Gegensatz zu herkömmlichen Vorschüben mit Walzen oder Zangen transportiert der kontaktfreie Vorschub elektrisch leitfähige Bänder mittels elektromagnetischer Kräfte in Pressen oder Stanzen. Empfindliche Materialien und Oberflächen werden dabei nicht beschädigt. Der Vorschub ist bis zu doppelt so schnell wie mechanische Geräte und verbraucht spürbar weniger Energie. Da die Konstruktion mit wenig bewegten Teilen auskommt werden Wartungskosten und Standzeiten minimiert. Der kontaktfreie Vorschub ist seit 2013 im Markt und hat sich bei Kunden wie Trilux und Volkswagen über mehrere Jahre 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 „Schönebecker Allee“ (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 „Schönebecker Allee“. Die eingesetzten Großraumtaxi starten vom Parkplatz direkt an der U-Bahnhaltestelle und fahren werktags von halb acht bis 18 Uhr.

... mit dem Auto

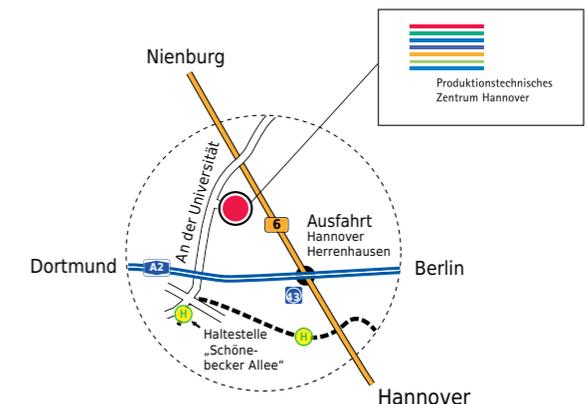
Auf der A2 bis Ausfahrt Hannover-Herrenhausen, auf die B6 Richtung Nienburg/Garbsen-Ost; an der dritten Ampel links abbiegen in die Straße „An der Universität“. Folgen Sie der Straße bis zur zweiten Ampelkreuzung. Dort finden Sie Besucherparkplätze.

... 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. habil. Peter Nyhuis
Prof. Dr.-Ing. Hans Jürgen Maier
(Vorstandssprecher 2017/2018)

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
China Hopson
Christian Wyrwa
Dorota Sliwonik

Illustration: Dorota Gorski, www.dorotagorski.de

Druck Druckteam Hannover

Verlag: Erschienen im TEWISS Verlag



TEWISS – Technik und Wissen GmbH
An der Universität 2 | 30823 Garbsen
www.tewiss.uni-hannover.de
info@tewiss.uni-hannover.de
ISBN 978-3-95900-190-8

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 2018 ist auf Recycling-Papier
„RecyStar Nature weiß matt“ gedruckt.

HANNOVER

Ein Haus – alle Beratungsangebote

HAUS DER WIRTSCHAFTSFÖRDERUNG

www.wirtschaftsfoerderung-hannover.de

- › Ansiedlung und Standortsuche
- › Gründungsunterstützung: Beteiligungskapital für junge Unternehmen, Business-Wettbewerbe für StartUps
- › Finanzierung und Förderung
- › Unternehmensnachfolge
- › Messeunterstützung
- › Wirtschaftsförderung im Stadtteil
- › Internationalisierungsvorhaben
- › Technologie- und Innovationsförderung

Landeshauptstadt Hannover | hannoverimpuls | Region Hannover

DMU 50 3. Generation

DIE ERSTE WAHL IM 5-ACHS UNIVERSALFRÄSEN

36 MONATE GEWÄHRLEISTUNG

speedMASTER Spindel Gewährleistung
ohne Stundenbegrenzung



speedMASTER

bis zu 20.000 min⁻¹ oder bis zu 46 kW und 200 Nm
(Standard: 15.000 min⁻¹, 21 kW, 111 Nm)



Exklusiver Technologiezyklus
**MPC 2.0 – MACHINE
PROTECTION CONTROL**

Vibrations- und
Drehmomentüberwachung



Mehr über die
DMU 50 3. Generation

www.dmgmori.com

DMG MORI