



FAKULTÄT FÜR  
MASCHINENBAU

# Forschungsbericht 2016

# FAKULTÄT FÜR MASCHINENBAU

Universitätsplatz 2, 39106 Magdeburg  
Tel. +49 (0) 391 67 58519, Fax +49 (0) 391 67 12538

## 1. Leitung

Prof. Dr. rer. nat. Michael Scheffler (Dekan)  
Prof. Dr.-Ing. habil. Thorsten Halle (Prodekan)

## 2. Institute

Institut für Mechanik  
Institut für Maschinenkonstruktion  
Institut für Werkstoff-und Fügetechnik  
Institut für Arbeitswissenschaft, Fabrikautomatisierung und Fabrikbetrieb  
Institut für Fertigungstechnik und Qualitätssicherung  
Institut für Mobile Systeme  
Institut für Logistik und Materialflusstechnik

## 3. Forschungsprofil

Die FMB versteht sich als leistungsfähiges Zentrum der universitären Forschung und Entwicklung mit einem attraktiven Angebot an Kompetenzen, welche den gesamten Lebenszyklus maschinenbaulicher Produkte vom Kundenbedarf über Entwicklung und Fertigung der Produkte und der damit zusammenhängenden Logistik umspannt.

Aufbauend auf dieser Basis definiert die FMB folgende Forschungsschwerpunkte:

- Automotive
- Mehrskalensphänomene / Mikro-Makro-Übergänge
- Virtual Engineering
- Logistik

## 4. Veröffentlichungen

### **Abstracts**

**Bremm, Johannes; Zardo, Patrick; Tawab, Geehan; Selman, Alaa; Maeß, Christoph; Rehse, Chris; Kutschka, Ingo**

A customized ex-vivo lung ventilation and perfusion model dedicated for experimental thoracic surgery  
In: The thoracic and cardiovascular surgeon: official organ of the German Society for Thoracic and Cardiovascular Surgery. - Stuttgart: Thieme; Bd. 64.2016, S01, Abs. ePP46, insges. 1 S.;  
[Imp.fact.: 0,957]

### **Dissertationen**

**Augustin, Marie; Zadek, Hartmut [HerausgeberIn]; Zadek, Hartmut [GutachterIn]**

Kooperatives Änderungsmanagement in globalen Produktionsnetzwerken. - Magdeburg: Zadek-Verlag, 2016; X, 246

Seiten, xxxiv Seiten: Illustrationen, ISBN 978-3-9818126-1-9;  
[Literaturverzeichnis: Seite 227-246];

**Bäse, Mirjam U.; Deters, Ludger [GutachterIn]**

Einfluss der Stahl lamellen-Feinbearbeitung auf das Reibungsverhalten ölgeschmierter Lamellenreibkupplungen.  
- Aachen: Shaker Verlag, 2016; XVIII, 146 Seiten: Illustrationen, Diagramme; 21 cm - (Fortschritte in der Maschinenkonstruktion; Band 4/2016), ISBN 978-3-8440-4655-7;

**Dariani, Reza; Kasper, Roland [GutachterIn]**

Hierarchical concept of optimization based path planning for autonomous driving. - Magdeburg, 2016; xxii, 111 Seiten: Illustrationen  
[Literaturverzeichnis: Seite 103-110];

**Dratt, Mathias; Katterfeld, André [GutachterIn]**

Kopplung von FEM- und DEM-Simulationen zur Analyse der Gut-Bauteil-Interaktionen in der Fördertechnik.  
- Magdeburg: LOGISCH, 2016, 1. Auflage, August 2016; XLIV, 289 Seiten: Illustrationen; 30 cm x 21 cm, 1100 g, ISBN 978-3-930385-97-3;  
[Literaturverzeichnis: Seite 255-262];

**Fink, Carolin; Jüttner, Sven [GutachterIn]**

Ductility Dip Cracking beim Schweißen von Nickel-Basislegierungen - phänomenologische und experimentelle Betrachtungen. - Aachen: Shaker Verlag, 2016, 1. Auflage; V, 177 Seiten: Illustrationen, Diagramme; 21 cm, 287 g - (Schriftenreihe Fügetechnik Magdeburg; 2016,1), ISBN 978-3-8440-4469-0;  
[Literaturverzeichnis: Seite 147-160];

**Grosche, Tino; Zadek, Hartmut [GutachterIn]; Girmes, Renate [GutachterIn]; Vajna, Sándor [GutachterIn]**

Prozessreferenzmodell für Fachveranstaltungen. - Magdeburg, 2016; 195 Seiten  
[Literaturverzeichnis: Seite 183-192];

**Gröschl, Christian; Böllinghaus, Thomas [GutachterIn]**

Examination of stress and strain in glass structures during pressure treatment using FEM simulation and experimental tests. - Magdeburg, 2016; 252 Seiten: Illustrationen  
[Literaturverzeichnis: Seite 241-252];

**Hanke, Thomas; Altenbach, Holm [GutachterIn]**

Viskoelastische Beschreibung des Langzeit-Kriechverhaltens von Ethylen-Tetrafluorethylen (ETFE) Folien für Membrankissen-Konstruktionen. - Magdeburg, 2016; vi, 121 Seiten: Illustrationen, Diagramme; 21 cm  
[Literaturverzeichnis: Seite 109-115];

**Liebig, Doreen; Zadek, Hartmut [GutachterIn]**

Adaption bekannter Lean-Methoden auf die Anforderungen einer mehrstufigen Teilefertigung. - Magdeburg, 2016; X, 252 Seiten: Illustrationen  
[Literaturverzeichnis: Seite 165-174];

**Rhode, Michael; Kannengießer, Thomas [GutachterIn]**

Hydrogen diffusion and effect on degradation in welded microstructures of creep-resistant low-alloyed steels. - Berlin: Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), 2016; XVII, 302 Seiten: Illustrationen, Diagramme; 24 cm - (BAM-Dissertationsreihe; Band 148), ISBN 978-3-9817853-3-3;

**Rosenthal, Antje**

Ganzheitliche Bewertung modularer Ladungsträgerkonzepte - eine Lebenszyklusbetrachtung. - Wiesbaden: Springer, 2016; XX, 148 Seiten: Illustrationen; 21 cm, 226 g - (AutoUni-Schriftenreihe; Band 93); <http://www.springer.com/>, ISBN 978-3-658-15675-6;  
[Literaturverzeichnis: Seite [139]-146];

**Schleif, Beate; Deters, Ludger [GutachterIn]; Karpuschewski, Bernhard [GutachterIn]**

Reibungsminimierung im System Zylinderlaufbahn / Kolbenringe der thermisch gespritzten Laufbahnbeschichtung.  
- Aachen: Shaker Verlag, 2016; x, 141 Seiten: Illustrationen, Diagramme; 21 cm, 230 g - (Fortschritte in der Maschinenkonstruktion; Band 3/2016), ISBN 978-3-8440-4537-6;

**Schwedler, Olaf; Jüttner, Sven [GutachterIn]**

Wasserstoffunterstützte Kaltrissbildung an Schweißverbindungen von pressgehärtetem 22MnB5. - Aachen: Shaker Verlag, 2016, 1. Auflage; VI, 140 Seiten: Illustrationen, Diagramme; 21 cm, 230 g - (Schriftenreihe Fügetechnik Magdeburg; 2016,2), ISBN 978-3-8440-4544-4;  
[Literaturverzeichnis: Seite 117-129];

# INSTITUT FÜR MECHANIK

Universitätsplatz 2, 39106 Magdeburg  
Tel. +49 (0)391 67 52607, Fax +49 (0)391 67 42863  
ifme@ovgu.de

## 1. Leitung

Prof.Dr.-Ing.habil.Dr.h.c.mult. Holm Altenbach (Geschäftsführender Institutsleiter)  
Dr.-Ing. Christian Daniel  
Priv.-Doz.Dr.-Ing.habil. Rainer Glüge  
Jun.-Prof.Dr.-Ing. Daniel Juhre  
Prof.Dr.-Ing. Hans Peter Monner  
apl.Prof.Dr.-Ing.habil. Konstantin Naumenko  
Prof.Dr.-Ing.habil.Dr.h.c. Jens Strackeljan  
Jun.-Prof.Dr.-Ing. Elmar Woschke

## 2. HochschullehrerInnen

Prof.Dr.-Ing.habil.Dr.h.c.mult. Holm Altenbach  
Prof.Dr.-Ing. Albrecht Bertram  
Prof.Dr.-Ing.habil.Dr.h.c. Ulrich Gabbert  
Priv.-Doz.Dr.-Ing.habil. Rainer Glüge  
Jun.-Prof.Dr.-Ing. Daniel Juhre  
Prof.Dr.-Ing. Hans Peter Monner  
apl.Prof.Dr.-Ing.habil. Konstantin Naumenko  
Prof.Dr.-Ing.habil.Dr.h.c. Jens Strackeljan  
Jun.-Prof.Dr.-Ing. Elmar Woschke

## 3. Forschungsprofil

- Die Forschungsarbeiten am Institut für Mechanik befassen sich mit theoretischen, numerischen und experimentellen Themen der Mechanik und behandeln insbesondere Fragen der Modellierung, der Berechnung und der Simulation von Bauteilen, Strukturen und Maschinen, z. B. hinsichtlich Festigkeit, Dynamik, Stabilität, Akustik und Zuverlässigkeit.
- Die industriellen Anwendungen konzentrieren sich auf den Bereich Automotive sowie den Fahrzeugbau, den Maschinenbau, die Luft- und Raumfahrt, die Medizintechnik, den Apparate- und Anlagenbau, das Bauwesen und weitere Industriezweige.
- Die wissenschaftliche Zusammenarbeit am Institut für Mechanik konzentriert sich aktuell auf folgende interdisziplinäre Projektschwerpunkte:
  1. Exzellenzschwerpunkt Automotive des Landes Sachsen-Anhalt,
  2. DFG-Graduiertenkolleg Mikro-Makro-Wechselwirkungen in strukturierten Medien und Partikelsystemen,
  3. Integrierte Bauteilüberwachung in Faserverbunden (DFG),

4. Internationale OvGU-Graduiertenschule Medical Engineering and Engineering Materials (ESF) und
5. Forschungscampus "STIMULATE".

#### **Lehrstuhl Adaptronik (Leiter Prof. Hans Peter Monner)**

- Beeinflussung der elastomechanischen Struktureigenschaften durch systemoptimale Integration von Sensoren und Aktuatoren vorzugsweise auf der Basis von multifunktionalen Werkstoffen zur aktiven Formkontrolle, aktiven Schwingungsreduktion und aktiven Schallbeeinflussung,
- Systemanalyse und Identifikation: Experimentelle Analyse des Strukturverhaltens für die Modellbildung, Reglerentwicklung und Validierung adaptiver Struktursysteme,
- Modellierung und Simulation komplexer adaptiver Struktursysteme: Analytische und numerische Beschreibung adaptiver Struktursysteme zur Auslegung, Analyse, Optimierung und Simulation,
- Reglerentwicklung und Implementierung: Entwicklung, Anpassung und Implementierung adaptiver und robuster Regelungsalgorithmen für adaptive Struktursysteme,
- Sensor- und Aktuatorintegration: Integration von angepassten, handhabbaren und zuverlässigen Aktuator- und Sensorsystemen,
- Demonstration und experimentelle Validierung: Integration aller Komponenten zu einem adaptiven Gesamtsystem und experimentelle Validierung der Leistungsfähigkeit,
- Einsatz und Weiterentwicklung von Methoden der experimentellen Mechanik zur Schwingungsmessung und Vibroakustik

#### **Lehrstuhl für Numerische Mechanik (N.N., ehem. Prof. Ulrich Gabbert)**

- Finite-Element-Methode mit den Schwerpunkten: Mehrfeldprobleme (mechanisch, thermisch, elektrisch, magnetisch), Struktur-Akustik-Interaktion, Wellenausbreitung, Nichtlineare Probleme (Kontakt, große Verformungen),
- Modellierung der Lambwellenausbreitung in Compositen im Zusammenhang mit dem Structural Health Monitoring (SHM),
- Finite Gebietsmethoden (finite, spektrale und polygonale Zellenmethode) zur Simulation zellulärer und poröser Materialien für die Simulation akustischer und thermischer Wellen, die Festigkeit von Druckgussbauteilen u.ä.,
- Mikro-Makro-Modelle, numerische Homogenisierung und Optimierung von faser- und partikelverstärkten Kunststoffen, Gradientenwerkstoffen und Naturfasercompositen,
- Numerische Methoden für die virtuelle Produktentwicklung: ganzheitliche Modellierung und Optimierung, Kombination der Finite-Element-Methode (FEM), der Mehrkörperdynamik (MBS) und der Regelungstechnik (MatLab/Simulink), hardware-in-the-loop Realisierungen,
- Entwicklung und Erprobung von adaptiven (smarten, intelligenten) Systemen zur Schwingungs- und Schallreduktion,
- Industrieanwendungen: Berechnungen (Statik, Festigkeit, Dynamik, Akustik, Wärmeleitung usw.) unter Nutzung kommerzieller FEM-Software (wie COSAR, ANSYS, ABAQUS, NASTRAN) sowie weiterer Softwaretools (wie SIMPACK, Matlab/Simulink, dSPACE, Pro-Engineer und Catia) auf den Gebieten Automotive, Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt, Maschinen- und Anlagenbau, Werkzeugmaschinenbau, Robotik, Medizintechnik, Biomechanik u.a.

#### **Lehrstuhl für Technische Dynamik (Leiter Prof. Jens Strackeljan)**

- Strukturdynamik mit den Schwerpunkten: Finite-Elemente-Analysen, Modell-Updating, Strukturmodifikation, aktive Schwingungsentstörung adaptiver Systeme, Identifikation und Modellbildung mechanischer Systeme, Analyse mechanischer Systeme unter Berücksichtigung stochastischer Parameterstreuungen,
- Maschinen- und Mehrkörpersystem-Dynamik mit den Schwerpunkten: Rotordynamik z. B. (Laborzentrifugen), Entwicklung von Optimierungsverfahren, Schwingungserregung, Einsatz und Auslegung von Unwuchtvibratoren, Selbstsynchronisation von Unwuchtvibratoren, selbsttätiges Auswuchten, Simulation linearer und nichtlinearer Schwingungen, Entwicklung von hochfrequenten Dentalinstrumenten (Bohrer, Ultraschallschwinger), experimentelle Untersuchungen an Schwingungssystemen, Crashuntersuchungen an Rotoren, Kopplung von Strukturdynamik und Hydrodynamik in MKS-Systemen,
- Schwingungsüberwachung mit den Schwerpunkten: Schwingungsdiagnostik an rotierenden Maschinen speziell für extrem langsam bzw. schnell drehende Rotoren, Simulation von Maschinenschäden, Erstellung von Software

zur Maschinenüberwachung,

- Methoden des Softcomputing in der Mechanik: Nutzung des Softcomputing (Fuzzy-Logik, Neuronale Netze) für Fragestellungen der Mechanik (Mehrzieloptimierung, Prognosetechniken), Entwicklung neuer Algorithmen und Methoden zur Klassifikation von Schwingungssignalen

#### **Lehrstuhl für Technische Mechanik (Leiter Prof. Holm Altenbach)**

- Grundlagen der Theorien für linienförmige und flächenhafte Tragwerke (Stäbe, Balken, Platten, Schalen, ...),
- Kriech- und Schädigungsmechanik,
- Werkstoffmodelle für Hochtemperaturkriechen und Identifikation der Werkstoffparameter aus dem Experiment,
- Werkstoff- und Bauteilsimulationen bei erhöhten Temperaturen,
- Mikropolare Kontinua,
- Schäume, Gradientenwerkstoffe, Sandwiche, Lamine,
- Nanomechanik,
- Modellierung und Simulation von Photovoltaikstrukturen
- Grundlagen der Kontinuumsmechanik
- Homogenisierungsverfahren

#### **Juniorprofessur Fluid-Struktur Kopplung in Mehrkörpersystemen (Jun.-Prof. Elmar Woschke)**

- Auslegung und Analyse mechanischer Systeme unter Wirkung dynamischer Lasten,
- Implementierung elastischer Komponenten in MKS-Anwendungen, Reduktionsmethoden,
- Untersuchung und Abbildung nichtlinearer Effekte im Kontext rotordynamischer und allgemeiner MKS Simulationen,
- Detaillierte Abbildung (Steifigkeits- und Dämpfungseigenschaften) von Lagerungselementen (Gleitlager, Schwimmbuchsenlager, Wälzlager etc.) unter dynamischer Belastung,
- Ganzheitliche rückwirkungsbehaftete Modellierung der Kopplung zwischen Lagerung und mechanischer Struktur,
- Abbildung nichtlinearer Schwingungsphänomene (Whirl, Whip) unter transienten Bedingungen,
- Lösung von Mehrfeldproblemen (Kopplung von MKS, Hydrodynamik und Thermodynamik),
- Optimierung mechanischer Systeme zur Minimierung komplexer Zielgrößen

#### **Juniorprofessur Numerische Materialmodellierung (Jun.-Prof. Daniel Juhre)**

- Untersuchung und konzeptionelle Beschreibung der Lebensdauer von Gummiwerkstoffen unter mehrachsigen Belastungszuständen,
- Gemischte Mehrfeld-Modellierung von gradientenbasierten Problemen in der Festkörpermechanik,
- Parameteranpassung anhand bauteilnaher Probekörper,
- Finite-Elemente-Analyse von komplexen Bauteilen (inklusive nichtlineare Phänomene und Kontaktprobleme),
- Modell- und Elemententwicklung für Finite-Elemente-Programme (ABAQUS, ANSYS, MSC.MARC, FEAP),
- Modellierung von Smart Materials

## **4. Serviceangebot**

Serviceangebot Lehrstuhl Adaptronik

- Entwicklung und Realisierung adaptiver mechanischer Strukturen und vibroakustischer Struktursysteme
- Konstruktion, Auslegung und Aufbau adaptiver Systeme zur aktiven Formkontrolle, Schwingungsreduktion und Schallbeeinflussung
- Auslegung und Herstellung aktiver Faserverbundwerkstoffe
- Experimentelle Untersuchung zur Strukturmechanik und Vibroakustik

Serviceangebot Lehrstuhl Numerische Mechanik und Juniorprofessur Numerische Materialmodellierung

- Entwicklung von Berechnungsmethoden und Softwarelösungen
- Bauteilberechnungen (Festigkeit, Dynamik, Stabilität, Akustik, Wärmeleitung, Elektromechanik, gekoppelte

- Feldprobleme u. ä.) mittels FEM- und MKS-Software
- Berechnung und Entwurf von Faserverbundstrukturen
- Entwurf und Simulation von geregelten Systemen
- Aktive Schwingungs- und Geräuschreduktion an Maschinen und Strukturen
- Kombinierte numerische und experimentelle Untersuchungen zur Festigkeit und Dynamik von Maschinen, Bauteilen und Strukturen

#### Serviceangebot Lehrstuhl Technische Dynamik und Juniorprofessur Fluid-Struktur Kopplung in Mehrkörpersystemen

- Experimentelle und theoretische Untersuchungen zur Rotordynamik
- Messtechnische Untersuchungen von Schwingungssystemen
- Schwingungsmessungen zur Beurteilung des Zustandes von Maschinenelementen
- Entwicklung und Implementierung von leistungsfähigen Maschinenüberwachungssystemen
- Maschinen- und strukturdynamische Schwingungsuntersuchungen
- Aktive Unterdrückung von Schwingungen mechanischer Strukturen
- Konstruktive Auslegung dynamischer Systeme (Ultraschallschwinger, Windkraftanlagen etc.)
- Mehrkörpersimulation inkl. elastischer Elemente (FE)
- Rotordynamiksimulation unter Berücksichtigung der Lagereigenschaften (Gleitlager, Wälzlager etc.)
- Optimierung dynamischer Systeme mit dem Ziel der Schwingungsreduktion/Geräuschemission

#### Serviceangebot Lehrstuhl Technische Mechanik

- Modellierung von Werkstoffen unter Kriech- sowie Schädigungsbedingungen
- Identifikation von Werkstoffparametern aus experimentellen Daten
- Simulation von Bauteilen
- Strukturmechanische Modelle und Berechnungskonzepte für dünnwandige Strukturen: Schichtplatten, Schalen, Photovoltaik-Systeme, Schichtsysteme, Lamine
- Mechanische Bewertung von Kompositwerkstoffen: Steifigkeit, Festigkeit und Dynamik
- Modellierung von Nanostrukturen mit Oberflächen- und Grenzflächeneffekten
- Modellierung der Erstarrung von Kunststoffen für die Optimierung der mechanischen Eigenschaften
- Homogenisierungen im Sinne von Mikro- und Makroanalysen

## 5. Methoden und Ausrüstung

- 6-Komponenten-Messrad
- 3D Laser Scanning Vibrometer
- Servohydraulische Prüfmaschine MTS 810 Material Testing System

## 6. Kooperationen

- BMW Group AG München
- Borg Warner
- Continental Reifen GmbH, Hannover
- ContiTech AG, Hannover
- Deutsches Forschungszentrum für Luft- u. Raumfahrt
- Dipartimento di Meccanica, Politecnico di Milano, Italien
- Fraunhofer-Center für Silizium-Photovoltaik CSP Halle
- Fraunhofer-Institut für Mikrostruktur von Werkstoffen und Systemen
- Goodyear SA, Colmar-Berg, Luxembourg
- IFA - Technologies GmbH
- Robert Bosch GmbH, Stuttgart
- Siemens Energetic
- SYMACON Magdeburg



- tesa SE, Hamburg
- Volkswagen AG

## 7. Forschungsprojekte

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. habil. Dr. h.c. Holm Altenbach

**Projektbearbeitung:** M.Sc. Andreas Jilg

**Kooperationen:** Prof. Thomas Seifert (Hochschule Offenburg)

**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.01.2015 - 28.02.2017

### **Entwicklung einer Methodik zur Bewertung der Ermüdungslebensdauer von hoch belasteten Warmumformwerkzeugen auf Basis fortschrittlicher Werkstoffmodelle**

Viele Werkzeugschäden, die bei der Warmumformung im Betrieb auftreten, sind auf Ermüdungsrisse zurückzuführen. Die Ermüdungsrisse bilden sich und wachsen aufgrund der lokalen hohen zyklischen thermischen und mechanischen Beanspruchungen der Werkzeuge. Bisher gibt es keine etablierte Simulationsmethodik zur rechnerischen Bewertung der Lebensdauer von Umformwerkzeugen, die verlässliche Aussagen hinsichtlich der ertragbaren Zyklenzahl zum Versagen bei unterschiedlichen Beanspruchungsbedingungen zulässt. Ziel des beantragten Projekts ist es daher fortschrittliche Werkstoffmodelle zur Lebensdauerbewertung von Warmumformwerkzeugen zu entwickeln und diese anhand industrienaher Anwendungen auf ihre Vorhersagekraft zu überprüfen. Auf Basis von experimentellen Untersuchungen, die am Institut für Umformtechnik und Umformmaschinen IFUM der Leibniz Universität Hannover durchgeführt werden, werden die für die Modellierung notwendigen Werkstoffdaten eines breit eingesetzten Werkzeugstahls ermittelt und dessen Schädigungsverhalten untersucht. Andererseits werden in theoretischen Arbeiten fortschrittliche Werkstoffmodelle zur numerischen Beschreibung des gemessenen Verformungsverhaltens eingesetzt und weiterentwickelt. Zur Lebensdauerbewertung soll dabei gezielt ein auf dem beobachteten Schädigungsmechanismus basierendes Modell abgeleitet werden, das den Einfluss unterschiedlicher Belastungssituationen berücksichtigen kann. Die Modelle sollen in kommerzielle Finite-Elemente Programme implementiert und anhand zweier unterschiedlicher industrienaher Anwendungsfälle validiert werden. Mit den entwickelten Modellen soll zukünftig eine rechnerische Lebensdauerbewertung zur sicheren Auslegung von Warmumformwerkzeugen ermöglicht werden.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. habil. Dr. h.c. Holm Altenbach

**Projektbearbeitung:** Dipl.-Ing. Vanessa Willeke

**Kooperationen:** Volkswagen AG, Wolfsburg

**Förderer:** Industrie; 15.08.2013 - 28.02.2017

### **Experimentelle und rechnerische Bewertung des Ermüdungsrisssfortschritts in thermomechanisch beanspruchten Zylinderköpfen**

Zylinderköpfe in Kraftfahrzeugmotoren sind nicht nur hohen mechanischen, sondern auch hohen thermischen Beanspruchungen ausgesetzt. Durch die zyklische Beanspruchung des Bauteils entstehen große lokale Temperaturunterschiede und folglich auch beachtliche Spannungsgradienten, die einen schädigenden Einfluss auf das Bauteil ausüben können. In diesem Projekt wird zunächst ein bauteilähnliches Modell entwickelt, an dem grundlegende Einflüsse abbildbar sind. Weiterhin soll das Verhalten entstandener Schäden mit Hilfe der XFEM berechnet werden und die vorliegenden Beeinträchtigungen bewertbar machen. Zudem soll das Berechnungsmodell auf andere Bauteile und Werkstoffe übertragbar sein.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. habil. Dr. h.c. Holm Altenbach

**Projektbearbeitung:** Dr.-Ing. Mykola levdokymov

**Kooperationen:** Prof. Dr. Mario Beiner (MLU Halle-Wittenberg, Institut für Chemie & Fraunhofer IMWS); Prof. Dr. Rene Androsch (MLU Halle-Wittenberg, Zentrum für Ingenieurwissenschaften)

**Förderer:** EU - ESF Sachsen-Anhalt; 01.10.2016 - 30.09.2019

### **Kristallisationssteuerung als Strategie zur Herstellung von Spritzgussteilen mit optimalen mechanischen Eigenschaften**

Wissenschaftlich-technisches Ziel des Gemeinschaftsprojekts ist es, physikalische Modelle zu erarbeiten und ein numerisches Simulationstool zu entwickeln, welches es erlaubt, durch Steuerung der Kristallisation während des Spritzgussprozesses polymerbasierte Bauteile mit optimalen mechanischen Eigenschaften herzustellen. Dies erfordert ein detailliertes Verständnis der Zusammenhänge zwischen (i) den mechanischen Eigenschaften des spritzgegossenen Bauteils, (ii) der inneren Struktur des räumlich inhomogenen teilkristallinen Bauteils und (iii) den während des Spritzgussprozesses benutzten Prozessparametern, wobei sich das Gemeinschaftsprojekt hier insbesondere auf den Einfluss des Temperaturregimes konzentriert.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. habil. Dr. h.c. Holm Altenbach

**Projektbearbeitung:** N.N.

**Kooperationen:** Jun.-Prof. Manja Krüger (OvGU, IWF); Prof. Franziska Scheffler (OvGU, Institut für Chemie); Prof. Michael Scheffler (OvGU, IWF); Prof. Thorsten Halle (OvGU, IWF)

**Förderer:** EU - ESF Sachsen-Anhalt; 01.07.2016 - 30.06.2020

#### **Medical Engineering and Engineering Materials**

Die ESF-geförderte internationale OVGU-Graduiertenschule (OVGU-ESF-GS) MEMoRIAL dient der Ausbildung internationaler Promovierender in zwei besonders forschungsstarken ingenieurwissenschaftlichen Profillinien der Otto-von-Guericke-Universität (OVGU): dem Transfer-Forschungsschwerpunkt Medizintechnik (MT) der OVGU und der Materialwissenschaften. MEMoRIAL unterstützt mit seinem medizintechnischen Anteil das translationale und anwendungsorientierte Potential des Zentrums für Neurowissenschaften (CBBS) und mit seinem materialwissenschaftlichen Bereich die Transferschwerpunkte *Erneuerbare Energien* und *Automotive* sowie das Zentrum für Dynamische Systeme (CDS). Die Graduiertenschule umfasst 2 Module mit 22 Stipendiaten. Die Module, die Zuordnung der Anzahl der Stipendien und die durch sie unterstützten OVGU-Forschungsstrukturen und außeruniversitären Partner (beides in Klammern) sind:

1. Medizintechnik (12 Stipendien)
2. Materialwissenschaften: Prozessierung, Mikrostruktur, Simulation (10 Stipendien)

Zwei Stipendien sind am Lehrstuhl Technische Mechanik angesiedelt.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. habil. Dr. h.c. Holm Altenbach

**Projektbearbeitung:** M.Sc. Steffen Mittag

**Kooperationen:** MTU Aero Engines; Prof. Thomas Seifert (Hochschule Offenburg)

**Förderer:** Industrie; 01.09.2012 - 31.03.2017

#### **Methodische Entwicklung von probabilistischen Werkstoffmodellen zur Lebensdauervorhersage von Turbinenkomponenten**

Flugturbinenkomponenten wie Turbinenschaufeln und -scheiben sind hohen thermischen und mechanischen Beanspruchungen ausgesetzt, welche Spannungen und lokal plastische Dehnungen hervorrufen können. Die Kombination von Temperaturübergängen mit mechanischen Dehnungszyklen führt zur thermomechanischen Ermüdung des Werkstoffs und damit zu einer zunehmenden Schädigung im Betrieb, die nach einer gewissen Zyklenzahl zum Versagen der Komponenten führen kann. Um unter diesen starken Werkstoffbelastungen eine Gewichtsreduktion bei der Entwicklung von neuen Turbinen und gleichzeitig eine Effizienzsteigerungen durch höhere Temperaturen erreichen zu können, sind zuverlässige Berechnungsmethoden zur Lebensdauervorhersage notwendig. Zur Lebensdauervorhersage wird in der Regel von einem Plastizitätsmodell ausgegangen, dessen Werkstoffkennwerte so bestimmt wurden, dass experimentell ermittelte Spannungen und Dehnungen des Werkstoffs mit dem Modell im Mittel gut beschrieben werden. Die mit dem Plastizitätsmodell deterministisch berechneten Spannungen und Dehnungen stellen Eingangsgrößen für ein Schädigungsmodell dar, mit dessen Hilfe wiederum im Mittel die für den Werkstoff gemessenen Lebensdauern deterministisch beschrieben werden. Die Streuung im Werkstoffverhalten unterschiedlicher Werkstoffproben und deren Einfluss auf die Lebensdauervorhersage von hoch belasteten Komponenten kann über diese Vorgehensweise nicht bewertet werden. Dadurch entstehen Unsicherheiten bei der Bauteilauslegung, die sowohl zu überkonservativen, jedoch aber auch zu nichtkonservativen Bauteilbewertungen führen können. Deshalb wird in diesem Projekt eine Methodik zur probabilistischen Lebensdauervorhersage entwickelt, die eine Quantifizierung des Einflusses von Streuungen im Werkstoffverhalten auf die Lebensdauer ermöglicht. Hierzu werden statistische Methoden und ein mechanismenbasiertes Schädigungsmodell verwendet.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. habil. Dr. h.c. Holm Altenbach

**Kooperationen:** Jun.-Prof. Daniel Juhre (OvGU, IFME); Prof. Albrecht Bertram (OvGU, IFME); Prof. Dominique Thévenin (OvGU, ISuT); Prof. Eckehard Specht (OvGU, ISuT); Prof. Evangelos Tsotsas (OvGU, Thermische Verfahrenstechnik); Prof. Franziska Scheffler (OvGU, Institut für Chemie); Prof. Gerald Warnecke (OvGU, Institut für Analysis und Numerik); Prof. Konstantin Naumenko (OvGU, IFME); Prof. Lutz Tobiska (OvGU, Institut für Analysis und Numerik); Prof. Thorsten Halle (OvGU, IWF)

**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.10.2014 - 31.03.2019

#### **Mikro-Makro-Wechselwirkungen in strukturierten Medien und Partikelsystemen GRK 1554 (2)**

Many materials or media in nature and technology possess a microstructure, which determines their macro behaviour. Despite of possible difficulties to describe the morphology of this structure, the knowledge of the relevant mechanisms is often more comprehensive on the micro than on the macro scale. On the other hand, not all information on the micro level is relevant for the understanding of the macro behaviour. Therefore, averaging and homogenization methods are needed to select only the specific information from the micro scale, which influences the macro scale. These methods would also open the possibility to design or to influence microstructures with the objective to optimize their macro behaviour. Study and development of new methods in this interdisciplinary field of actual research will be under the supervision of professors from different engineering branches, applied mathematics, theoretical, and computational physics.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. habil. Dr. h.c. Holm Altenbach

**Projektbearbeitung:** M.Sc. Johanna Eisenträger

**Kooperationen:** Prof. Elisabetta Gariboldi (Politecnico Milano); Prof. Konstantin Naumenko (OvGU, IFME)

**Förderer:** Haushalt; 01.10.2014 - 31.12.2018

#### **Modellierung des Materialverhaltens eines martensitischen Stahls unter hohen Temperaturen**

Das Ziel des Projekts besteht in der Entwicklung eines Materialmodells für die martensitische Stahllegierung X20CrMoV12-1 unter hohen Temperaturen. Zu diesem Zweck werden Warmzugversuche unter konstanter Dehnrate durchgeführt, wobei Temperatur und Dehnrate systematisch variiert werden. Diese Versuche liefern die Datenbasis zur Kalibrierung und Erweiterung eines bereits bestehenden mechanischen Modells, das den Werkstoff als Mixtur zweier Phasen beschreibt und den Einfluss mikrostruktureller Vorgänge, wie zum Beispiel Kornvergrößerung, auf das makroskopische Materialverhalten berücksichtigt. Nach erfolgreicher Kalibrierung soll das Modell auf Ermüdungsvorgänge ausgedehnt werden.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. habil. Dr. h.c. Holm Altenbach

**Projektbearbeitung:** MSc Marcus Aßmus

**Kooperationen:** Prof. Andreas Öchsner, Griffith University, Gold Coast, Queensland, Australia; Prof. Konstantin Naumenko (OvGU, IFME)

**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.05.2015 - 30.04.2018

#### **Modellierung und Simulation von Photovoltaikanlagen**

Photovoltaiksysteme sind Mehrschichtplakaten, für die klassische Ansätze nicht verwendet werden können. Im Rahmen des Projektes sollen neue Analyseansätze begründet werden. Dabei werden einerseits Mehrskalensätze verwendet. Die Modellierung beschränkt sich zunächst auf elastisches Materialverhalten.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. habil. Dr. h.c. Holm Altenbach

**Projektbearbeitung:** Dr. Lidiia Nazarenko

**Kooperationen:** Prof. Henrik Stolarski

**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.05.2015 - 30.06.2017

#### **Stochastische Modellierung und Analyse von durch zufällig verteilten Kohlenstoff-Nanoröhrchen verstärkten Materialien und Strukturen**

Das Hauptziel des Projektes ist es, eine neue Methode zum Modellieren und Homogenisieren von durch zufällig verteilte Kohlenstoff-Nanoröhren (CNT) verstärkte Materialien zu entwickeln. Ein weiteres Ziel besteht darin, ihre Effektivität in Anwendung auf die Analyse des Spannungs- und Deformationszustandes in Komposit-Elementen aufzuzeigen. In diesem Modell werden die CNTs auf eine vorgeschriebene zufällige Weise innerhalb des Materials verteilt. Die Mikrostruktur des Materials wird durch Wahrscheinlichkeitsfunktionen beschrieben, die den Volumenanteil der CNTs,

ihre Orientierungen, Abmessungen und andere relevante Parameter spezifizieren. Die CNTs werden als hohle ellipsenförmige oder zylindrische Nano-Einschlüsse mit einer Graphene-Schicht modelliert, die ihre Oberflächen bildet und mit dem Matrixmaterial in Wechselwirkung steht.

Das Homogenisierungsproblem wird durch die Kopplung der Gleichungen der Elastizitätstheorie mit den Gleichungen des Materialoberflächenmodells, welches die Spezifik der CNT-Verstärkung berücksichtigt, formuliert. Die Kopplung zwischen diesen zwei Sätzen von Gleichungen soll die Natur der Bindung zwischen CNTs und der Matrix wiedergeben, welche am wenigsten erforscht und somit ein noch zu bestimmendes Teil des Modells ist. Deshalb werden zwei unterschiedliche Wege der Berücksichtigung der verschiedenen Bindungs-Bedingungen zwischen den CNTs und der Matrix untersucht und verglichen.

Der eine Weg wird darin bestehen, zwischen den CNTs und der Matrix eine dünne Schicht aus elastischem Material einzuführen, deren Eigenschaften so angepasst werden, dass sie die Bindungs-Eigenschaften emulieren. Die Parameter, die bei der Beschreibung dieser dünnen Schicht genutzt werden, werden über die Linearisierung passender inter-atomarer Potentiale bestimmt. Der zweite Weg besteht in der Modifizierung der Eigenschaften der CNTs selbst, welche die Ursprungseigenschaften des CNTs und der Bindung kombiniert.

Die statistische Methode der konditionierten Momente, in Verbindung mit den Wahrscheinlichkeitsfunktionen, die das Material beschreiben, wird genutzt bei der Herleitung der Grundgleichungen, um in geschlossener Form Ausdrücke für alle elastischen (größenabhängigen) Module von CNT-verstärktem Material zu extrahieren. Verschiedene spezifische Materialien werden analysiert, ihre effektiven Eigenschaften bestimmt und Vergleiche mit existierenden Resultaten durchgeführt.

Zur Illustration wird dieses Modell in einer FEM-Analyse genutzt, um das Verhalten von Kompositstrukturen, deren Geometrie und Belastung von Interesse in Anwendungen sind, vorherzusagen. Im Speziellen wird eine Platte ohne und mit einem zentralen Kreisloch bei Belastung in der Plattenebene untersucht. Es soll demonstriert werden, wie Variationen der geometrischen Parameter, der Volumenanteile, der räumlichen Verteilung, der Orientierung und der Bindung von CNTs das Strukturverhalten ändern und wie dieses genutzt werden kann für ein optimales Design derartiger Strukturen.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Hans Peter Monner

**Projektbearbeitung:** Dipl.-Ing. (FH) Björn Kletz

**Förderer:** Haushalt; 01.01.2013 - 31.12.2017

#### **Aktive Schwingungsberuhigung mit reflektierenden und isolierenden Verbindungselementen in mehrfach angeregten Strukturen**

In diesem Projekt soll nachgewiesen werden, dass aktive Verbindungselemente mit neuartigen IC2-Reglern Systemeigenschaften realisieren können, die bisher als miteinander unvereinbar galten. Insbesondere für den Schutz eines empfindlichen Bauteils vor Schwingungen ist bedeutend, dass eine Struktur nun sehr weich und gleichzeitig sehr steif gelagert wirkt. Daraufhin bilden sich gegenüber verschiedenartigen simultan angreifenden Anregungen Reflexionen aus, infolge derer eine empfindliche Struktur schwingungsberuhigt ist. Zentrale Themen dieses Projekts sind die Beschreibungen von Reflexionen zwischen verschiedenen Systemteilen, die ImpedanzEinstellung von Verbindungselementen, die Bestimmung der für eine geeignete Regelung zu erfassenden Größen und die Implementierung dieser Regelungen in analoger, digitaler und adaptiver Ausführung. Zur Induktion gegnerischer Aussagen sollen alle Systemgleichungen in analytischer Form angegeben werden. So soll deutlich werden, dass die neu eingeführten Regler unabhängig von den wirkenden Anregungen und dem Umfeld, in dem die Verbindungselemente eingesetzt werden, gültig sind. Diese Regler können entweder mit wenigen Bauteilen aufgebaut oder mit Filtern geringer Ordnung auf einfachen Mikrocontroller implementiert sein.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Hans Peter Monner

**Kooperationen:** Prof. Dr.-Ing. Peter Horst (TU Braunschweig, Institut für Flugzeugbau und Leichtbau)

**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.01.2015 - 31.12.2018

#### **Kontinuierlich konturvariable Vorderkanten**

Das Teilprojekt B3 (Sonderforschungsbereich 880 "Grundlagen des Hochauftriebs künftiger Verkehrsflugzeuge") erfährt eine wesentliche Komplexitätssteigerung gegenüber den Anforderungen aus der 1. Förderperiode (FP) durch vier Punkte. Erstens wird die Betrachtung auf den 3D Fall ausgeweitet, wodurch die reale Bauweise der konturvariablen Senknase - inklusive Pfeilung und Zuspitzung - wesentlich wird. Zweitens ergeben sich so sehr ungewöhnliche

Verzerrungs- bzw. Schnittlastverläufe, wenn die hohen aufgeprägten Biegeverformungen für das Absenken von wesentlich höher frequent auftretenden Beanspruchungen aus der Flügeldurchbiegung überlagert werden, siehe Abb. 1. Drittens werden neue Aspekte mit einfließen, wie der Blitzschutz und die Frage der Enteisung der Vorderkante. Viertens sind die seitens der Aerodynamik gewünschten Verformungen zur Erreichung eines sehr hohen Auftriebskoeffizienten wesentlich größer, als bei der Beantragung der 1. FP angenommen. Es besteht die Forschungshypothese, dass durch einen integralen Ansatz für das Zusammenspiel von Haut, Hautanbindungen und innerem, gelenkfreiem Mechanismus eine solche flexible Senknase realisierbar ist. Zur Erfüllung dieser Forschungshypothese werden Erkenntnisgewinne in verschiedenen Bereichen notwendig. Hierzu gehören im numerischen Bereich die Erweiterung der Optimierungsstrategie für große Verformungen im 3D Fall für die Haut und den inneren Mechanismus. Zusätzlich werden mikro- und mesoskalige Simulationen des Verhaltens von repräsentativen Zellen mit und ohne Schäden bei den o.g. Lastkombinationen nötig. Weitere experimentelle Untersuchungen werden durchgeführt hinsichtlich des Verhaltens der Strukturen und Strukturelemente unter den o.g. Lastkombinationen und der hinzugekommenen Elemente für Blitzschutz und Enteisung. Außerdem werden größere Strukturelemente bis hin zu einem explorativen Demonstrator entwickelt, hergestellt und getestet. Hier werden verschiedene Fragen zu beantworten sein, wie die Anzahl der inneren Mechanismen entlang der Spannweite, die Anzahl und Ausbildung der Hautanbindungen und die Wirkung und Gestaltung des Auslaufs von Faserlagen zur Anpassung des gewünschten Steifigkeitsverlaufs.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Hans Peter Monner

**Projektbearbeitung:** Dipl.-Ing. Markus Perner

**Förderer:** Haushalt; 01.01.2012 - 31.12.2016

#### **Robotergestützte Faserablage mit adaptivem Korrektursystem**

Automatisierung stellt in der heutigen Zeit einen wesentlichen Faktor für Wirtschaftlichkeit und Wirtschaftswachstum dar. Der Begriff Automation wird häufig assoziiert mit Produktivität, Effizienz, Robotern, Kognition, Qualifikation und Wissenschaft. Begrenzt ist die Automatisierungstechnik in Fragen der Kreativität und der Flexibilität zur Problemlösung sowie der Wirtschaftlichkeit bei geringer Losgröße. Im Bereich der Luftfahrt ist der steigende Automatisierungsgrad eng gekoppelt mit dem Bedürfnis nach weltweiter Mobilität. Experten schätzen, dass sich die Zahl der eingesetzten Flugzeuge in den kommenden 20 Jahren auf bis zu 36 000 verdoppeln wird. Gleichzeitig wird erwartet, dass etwa die Hälfte der aktuellen Passagiermaschinen bis dahin ersetzt werden muss. Neben einer energie-, ressourcen- und kosteneffizienten Produktion muss die neue Generation an Flugzeugen geringe Emissionswerte aufweisen. Innovative Leichtbaukonzepte sind dabei eine wesentliche Grundlage. Die voranschreitende Automatisierung bei der Herstellung von kohlenstofffaserverstärktem Kunststoff (CFK) entwickelte sich dadurch in den letzten Jahrzehnten zu einem sehr nachgefragten Thema in der Luftfahrt. Die steigende Verwendung von CFK-Bauteilen im Flugzeugbau wird als Schlüsseltechnologie zur Erfüllung zukünftiger Auflagen gesehen. Heutzutage ist der Automatisierungsgrad in dieser Technologie noch relativ gering. Besonders Fertigungsschritte, die eine hohe Genauigkeit erfordern, müssen in der Regel manuell durchgeführt und überprüft werden. Dies führt zu einer erheblichen Reduzierung der Produktionsrate. Da jedoch die prognostizierte Nachfrage nach zukünftigen Flugzeugen die heutigen Fertigungskapazitäten um ein Vielfaches überschreitet, wird die zunächst sehr kostenintensive Entwicklung zur Automatisierung komplexer Abläufe wirtschaftlich sehr interessant. Das große Entwicklungsziel ist es, den Kompromiss zwischen Fertigungsgeschwindigkeit und erreichbarer Genauigkeit auf ein neues Niveau zu heben. Das bedeutet, dass eine Steigerung der Fertigungsgeschwindigkeit nicht die Bauteilqualität beeinflussen darf. Im Gegensatz dazu muss die Genauigkeit im Prozess sichergestellt sein. Mit dem Ziel, beide Kennwerte zu maximieren, rückt das Schwingungsverhalten der Produktionsanlage in den Fokus. Die gezielte Beeinflussung des Verhaltens gilt als eine der erfolgversprechendsten Maßnahmen.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. habil. Konstantin Naumenko

**Förderer:** Deutscher Akademischer Austauschdienst e.V. (DAAD); 01.09.2014 - 31.08.2017

#### **Leonhard Euler Programm, Mechanische Systeme mit komplexen Werkstoffeigenschaften**

Die seit 1966 bestehende Zusammenarbeit mit der Nationalen Technischen Universität "KhPI" (Kharkiv, Ukraine) soll mit diesem Projekt weitergeführt werden. Fachgebiet dieses Projekts ist die Dynamik und Festigkeit von Maschinen mit dem Schwerpunkt Modellierung von komplexen Werkstoffeigenschaften.

Das Programm ist an Studenten der Partnerhochschule gerichtet, die im letzten Jahr der Masterausbildung sind und bereits in ihrer Abschlussarbeit ein wissenschaftliches Thema zum o.g. Fachgebiet bearbeiten sowie einen Betreuer am Partnerlehrstuhl haben. Bei der Auswahl von Kandidaten stehen das individuelle Projekt sowie die Motivation und

persönliche Eignung im Mittelpunkt. Die Kandidaten sollen über Grundkenntnisse der deutschen Sprache verfügen, so dass die Präsentation eigener Forschungsergebnisse möglich ist. Während der Sur-place-Förderung wird u.a. ergänzender Sprachunterricht durch das Institut für Fremdsprachen der Partnerhochschule angeboten.

Während des Studienaufenthalts in Magdeburg werden Nachwuchswissenschaftler an aktuelle Fachliteratur herangeführt und lernen alternative Lösungsansätze (Mikromechanik, Mehrskalmodellierung von Werkstoffen) kennen. Ferner werden die Kandidaten ihre Forschungsergebnisse auf deutsch im Oberseminar des Instituts für Mechanik präsentieren.

Gleichzeitig soll den Studierenden ein Einblick in das deutsche Universitätsleben gegeben werden. Da im Institut für Mechanik zahlreiche Master-Arbeiten betreut werden, haben die Kandidaten des Partnerlehrstuhls die Möglichkeit, die Besonderheiten des deutschen Masterstudiums direkt von den Studierenden zu erfahren. Beispielsweise sind Wahlpflicht- und Wahlfächer sowie eine Projektarbeit in einer Studentengruppe nicht im Ausbildungsprogramm des Partnerlehrstuhls vorhanden. Die bisherigen Erfahrungen haben gezeigt, dass die Teilnahme der ukrainischen Studenten am Leonhard-Euler-Programm eine hohe Motivation zum Studium sowie zum anschließenden Verbleib im akademischen Bereich des Heimatlandes auslöst.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. habil. Konstantin Naumenko

**Projektbearbeitung:** Helal Chowdhury

**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.10.2014 - 31.03.2019

**Mikro-Makro-Wechselwirkungen in strukturierten Medien und Partikelsystemen GRK 1554 (1)**

Teilprojekt:

Modeling inelastic behavior of Al-rich TiAl alloys at high homologous temperature

Betreuung: Prof. Naumenko

Partner: Prof. M. Krüger, Prof. H. Altenbach

Many versions of Ti-rich intermetallic alloys including Polysynthetically twinned (PST) crystals with

gamma-TiAl + 2-Ti3Al are widely used for temperatures up to 900°C in various industrial applications like in aerospace engine, gas turbine, petroleum, medical and defense industries due to their high strength, good oxidation and ignition resistance combined with good creep properties at high temperatures, fracture toughness, corrosive resistance, low density, high thermal capability, and biocompatibility, etc. In this project single crystal Ti-61.8at.%Al Al-rich binary intermetallic compound with lamellar phases of gamma-TiAl matrix phase is analysed within the framework of crystal viscoplasticity. Based on several experimental data for stress response under compression, the modelling should predict the anisotropic behavior, tension-compression asymmetry as well as under complex multi-axial loading conditions.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. habil. Jens Strackeljan

**Projektbearbeitung:** Ass. iur. Karen Schlüter

**Kooperationen:** European Association of Development Agencies, Belgien; Foundation FUNDECYT Scientific and Technological Park of Extremadura, Spanien; Lodzkie Region, Polen; North France Innovation & Development, Frankreich; Region Östergötland, Schweden; Regional Development Agency Centru, Rumänien; Umbria Region, Italien; Universities and Higher Education Foundation of Castilla y León, Spanien

**Förderer:** EU - INTERREG; 01.04.2016 - 31.03.2021

**Beyond EDP, Improve the RIS3 effectiveness through the management of the entrepreneurial discovery process (EDP)  
Verbesserter Einsatz von EU-Struktur- und Investitionsmitteln**

Das von der Europäischen Union im Programm "Interreg Europe" geförderte Projekt "Beyond EDP" untersucht Inhalt und Umsetzung der Regionalen Innovationsstrategien der Projektpartner, um potentielle Mängel zu identifizieren, zu beheben und letztendlich den verbesserten Einsatz von EU-Struktur- und Investitionsmitteln (ESIF) zu fördern.

Das Potential von EU-Struktur- und Investitionsmitteln soll durch die Regionalen Innovationsstrategien gesteigert werden, die als ex-ante-Konditionalität für die Vergabe der Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (ERDF) dienen. Die Regionalen Innovationsstrategien basieren auf dem europäischen Konzept der "Intelligenten Spezialisierung" (Smart Specialisation, RIS3). Dabei werden die regionalen Stärken identifiziert, um diese zu fördern

und auszubauen. Wichtiger Bestandteil in der Priorisierung ist ein Stakeholder-Prozess, um allen Beteiligten eine Teilhabemöglichkeit einzuräumen. Kern dieses Stakeholder-Prozesses ist der "Entrepreneurial Discovery Process" (EDP); dieser dient dem Aufspüren von neu aufkommenden Ideen und Technologien sowie denjenigen innovativen (kleinen und mittleren) Unternehmen (KMU), Wissenschaftlern und weiteren Personen, die sich damit beschäftigen. Das Projekt "Beyond EDP" soll einen Beitrag zur Verbesserung des "Entrepreneurial Discovery Process" in den jeweiligen Regionen der Projektpartner leisten. Dabei liegt der Fokus auf der Professionalisierung des "Entrepreneurial Discovery Process" und der dafür zuständigen Verwaltungen. Denn alle beteiligten Regionen zeichnen sich dadurch aus, dass der Wissenstransfer - insbesondere zwischen Wirtschaft und Wissenschaft - zu stärken ist, um letztendlich ein innovationsfreundliches System zu schaffen. Dafür ist ein - auf die jeweiligen Bedürfnisse jeder Region zugeschnittener - Policy-Mix erforderlich, der es ermöglicht, dass EU-Struktur- und Investitionsmittel eingesetzt werden, um nachhaltiges Wachstum und Arbeitsplätze zu schaffen.

Das Projekt wird gefördert durch das Interreg Europe Programm (Subsidy Contract Nr. PGI00048).

---

**Projektleitung:** Jun.-Prof. Dr.-Ing. Daniel Juhre

**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.10.2014 - 31.03.2019

**Eine gemischte Mehrfeld-Modellierung von gradientenbasierten Problemen in der Festkörpermechanik**

Die Modellierung von Phaseneffekten und Größeneffekten in Festkörpern, wie z.B. die Breite von Scherbändern oder die Abhängigkeit der Korngröße von plastischen Vorgängen in Polykristallen, bedingt einen unkonventionellen Kontinuumsansatz mit integrierten Längenskalen. Mit dem zunehmenden Trend zur Miniaturisierung und zu nanotechnologischen Anwendungen wird diese Art der Modellierung zukünftig einen hohen Stellenwert einnehmen. Die gemischte Mehrfeld-Modellierung von gradientenbasierten Problemen ist ein kürzlich entwickelte thermomechanisch konsistente Methode, die hierfür sehr gut geeignet ist. Die Grundidee ist die Erweiterung der internen Variablen auf mikromechanische Größen und die Entwicklung des makro- und mikromechanischen Gleichgewichts in geschlossener Form.

---

**Projektleitung:** Jun.-Prof. Dr.-Ing. Daniel Juhre

**Kooperationen:** Deutsches Institut für Kautschuktechnologie e.V.; tesa SE, Hamburg

**Förderer:** Industrie; 01.01.2012 - 31.12.2016

**FE-Simulation von Hochleistungsklebebändern**

Doppelseitige Klebebänder zeichnen sich durch ihre viskoelastischen sowie besonders guten Haften Eigenschaften auf einer Vielzahl von Untergründen aus. Sie bestehen entweder als ein Mehrschichtsystem aus einer dünnen Klebeschicht auf der Ober- und Unterseite aufgetragen auf eine innere Trägerschicht oder es wird ein einziges Material eingesetzt, das sowohl als Klebeschicht als auch als Trägermaterial dient.

In diesem Forschungsprojekt wird ein Simulations-Tool entwickelt, das unter Berücksichtigung der komplexen Werkstoffcharakteristiken, wie z.B. starke Nichtlinearität und Viskoelastizität des Materials, eine bessere Abschätzung der Einsatzgrenzen ermöglicht. Mithilfe dieses Tools können auf einfache Weise die Modellparameter bezüglich Materialvariation, zeitabhängige Änderungen der äußeren Randbedingungen und Langzeitverhalten angepasst werden und realitätsnahe Voraussagen über das komplexe Strukturverhalten von ein- und mehrschichtigen Hochleistungs-klebe-bändern gemacht werden.

---

**Projektleitung:** Jun.-Prof. Dr.-Ing. Daniel Juhre

**Förderer:** Fördergeber - Sonstige; 01.05.2015 - 30.04.2018

**Finite element simulation of the deformation behaviour of shape memory alloy structures**

Shape memory alloys (SMA) can undergo phase transformation between a high-ordered austenite phase and a low-ordered martensite phase, as a result of changes in the temperature and the state of stress. Consequently, SMA exhibits several macroscopic phenomena not present in the traditional materials. Two significant phenomena are the shape memory effect (SME) and the pseudoelastic effect (PE). These unique features of SMA have found important fields of applications especially in medical technology. The increasing use in commercially valuable applications have motivated a vivid interest in the development of accurate constitutive models to describe the thermomechanical behaviour of SMA. In this project a thermomechanical 3D model for SMA, which includes the effect of pseudoelasticity as well as the shape memory effect will be extended with regard to fatigue behaviour and crack resistance.

---

**Projektleitung:** Jun.-Prof. Dr.-Ing. Daniel Juhre  
**Kooperationen:** Deutsches Institut für Kautschuktechnologie e.V.  
**Förderer:** Industrie; 01.06.2016 - 31.05.2019

**Finite-Elemente-Analyse und Lebensdauervorhersage von gewebeverstärkten Elastomermembranen**

Elastomermembranen werden als Flachmembranen in oszillierenden Pumpen oder für druckbetätigte kurzhubige Stell- und Regelorgane eingesetzt. Im Vergleich zu Metallmembranen sind Elastomermembranen sehr weich und nachgiebig. Zur Verstärkung und Widerstandsfähigkeit von Elastomermembranen werden häufig Gewebe in das Elastomer eingelegt. Die Membranen sind oftmals einer Vielzahl an komplexen und hochbelasteten Schaltzyklen ausgesetzt und müssen aufgrund ihrer wichtigen Funktion optimale Lebensdauereigenschaften erfüllen.

Aufgrund der Komplexität der Elastomermembranen ist eine zuverlässige Abschätzung der mechanischen und der Lebensdauereigenschaften allein auf Basis von Erfahrungswerten kaum möglich. Im Rahmen dieses Projektes soll mithilfe der Finite-Elemente-Methode (FEM) ein Simulationswerkzeug entwickelt werden, das zur realitätsnahen Verformungs- und Lebensdaueranalyse von gewebeverstärkten Elastomermembranen eingesetzt werden kann.

---

**Projektleitung:** Jun.-Prof. Dr.-Ing. Daniel Juhre  
**Kooperationen:** IFA - Technologies GmbH  
**Förderer:** Industrie; 01.06.2016 - 31.08.2016

**Finite-Elemente-Analyse zur Montage eines Elastomer-Rollbalgs**

Im Rahmen dieses Projekts wird eine fundierte Untersuchung des Verformungsverhaltens eines Rollbalgs unter praxisnahen Belastungszuständen realisiert. Während des Einbaus und dem Betrieb erfährt der Rollballg große Verformungen, die unter anderem zu komplexen Kontaktbedingungen führen können. Hierbei kann es unter Betriebsbedingungen zum ungewünschten Frühausfall des Rollbalgs kommen. Da der Rollballg aus gefülltem Elastomer besteht, muss ein erweitertes Materialmodell genutzt werden, das die inelastischen Eigenschaften (wie z.B. Materialerweichung, bleibende Dehnungen und Be- und Entlastungshysterese) abbilden kann.

---

**Projektleitung:** Jun.-Prof. Dr.-Ing. Daniel Juhre  
**Kooperationen:** Deutsche Kautschuk-Gesellschaft e.V., Frankfurt a. M.; Deutsches Institut für Kautschuktechnologie e.V.; Firmenkonsortium  
**Förderer:** Industrie; 01.10.2013 - 30.09.2016

**ParaFit - Parameteranpassung anhand bauteilnaher Probekörper**

Die Qualität und Aussagekraft von FEM-Simulationen technischer Bauteile wird durch die Eignung sowohl der verwendeten Stoffgesetze als auch der zugeordneten Materialparameter limitiert.

Ein für die industrielle Anwendung geeignetes Materialmodell ist nicht unbedingt eine möglichst genaue und vollständige Nachbildung des realen Werkstoffverhaltens. Vielmehr bedingt die Praxistauglichkeit eines Stoffgesetzes einen ausgewogenen Kompromiss zwischen problemspezifischen Anforderungen an Geltungsbereich, Genauigkeit und Eigenschaftskombination der Materialbeschreibung auf der einen Seite und wirtschaftlichen Beschränkungen bezüglich erforderlicher Computerkapazitäten und Berechnungszeiten auf der anderen Seite.

Die Anpassung der entsprechenden Materialparameter wird in den häufigsten Fällen mithilfe von homogenen Versuchen an Laborprüfkörpern realisiert. Allerdings haben technische Bauteile und zugehörige Laborprüfkörper in der Regel sehr verschiedene Geometrien und werden zudem häufig in unterschiedlicher Weise hergestellt. Dies bedingt in vielen Fällen gravierende Abweichungen im Materialverhalten. Bauteilsimulationen mit Stoffgesetzen, die an Messungen an solchen Prüfkörpern angepasst wurden, sind somit bereits von vornherein fehlerbehaftet.

Kernziel des Forschungsvorhabens ist die Realisierung eines für die industrielle Nutzung geeigneten Computerprogramms zur Identifikation von Stoffgesetzparametern, das die effiziente Verwendung von Messdaten aus Versuchen an bauteilnahen Prüfkörpern mit inhomogen verteilten Spannungen und Verzerrungen ermöglicht. Auf diesem Weg werden die oben genannten Nachteile der Beschränkung auf homogene Referenzmessungen vermieden, und es eröffnet sich die Möglichkeit, spezifische Besonderheiten von Produktgruppen und Belastungsprozessen bei der Anpassung der Stoffgesetze zu berücksichtigen. Die mit diesem Ansatz unweigerlich einhergehende Erhöhung der Rechenzeiten ist beim Leistungsumfang heutiger Standardcomputer von untergeordneter Bedeutung, sofern das Potential effizienter Algorithmen und geschickter Programmierung voll ausgeschöpft wird.



**Projektleitung:** Jun.-Prof. Dr.-Ing. Daniel Juhre

**Projektbearbeitung:** MSc. Zhengkun Liu

**Förderer:** Land (Sachsen-Anhalt); 01.05.2016 - 30.04.2019

**Phase field simulation of crack initiation and propagation in metals under thermomechanical loadings**

Der Bruch unter thermomechanischer Belastung ist ein komplexes Versagensbild, das in Werkstoffen und Bauteilen gravierende Auswirkungen zufolge hat. Die Vorhersage der Bruchverhaltens durch die Rissinitiierung und -ausbreitung in Metallen mithilfe der numerischen Methoden hat immer größere Bedeutung in der technischen Anwendung gewonnen. Die klassischen Theorien aus der Bruchmechanik umfassen nur die Kriterien zur Rissausbreitung, können aber nicht zur Vorhersage der Rissinitiierung verwendet werden. Des Weiteren können keine Aussagen zu gekrümmten Rissen sowie zur Rissverzweigung getroffen werden. In den vergangenen zehn Jahren erfolgte die Übertragung und Weiterentwicklung der Phasenfeldmethode zur Beschreibung der Rissbildung und -ausbreitung. Diese Methode bietet einen leistungsstarken und flexiblen Rahmen für die Untersuchung des Bruchverhaltens von Materialien unter beliebig komplexen thermomechanischen Belastungen. Durch die Definition eines zusätzlichen Freiheitsgrades, des sogenannten Ordnungsparameters, erfolgt die Rissbeschreibung im Modell. Zusätzlich kann die Wärmeleitungsgleichung einbezogen werden, etwa falls thermische Spannungen die Rissausbreitung dominieren. In Betracht kommen hier sowohl das langsame als auch das schlagartige Aufheizen. Analog zur Rissbetrachtung wird dazu das Temperaturfeld als zusätzlicher Freiheitsgrad behandelt. Die daraus resultierenden Gleichungen können mithilfe der Finiten-Elemente-Methode gelöst werden. Das Ziel dieser Doktorarbeit ist die Ausarbeitung eines Modells, welches die mathematische Beziehung zwischen den thermomechanischen Belastungen und der Rissinitiierung sowie der Rissausbreitung bei hohen Temperaturen beschreiben kann. Den Ausgangspunkt des multiphysikalischen Modells bilden die konstitutiven Gleichungen aus der Thermoelastoplastizität, welche mithilfe der Phasenfeldmethode gelöst werden. Die Freiheitsgrade des Modells umfassen dabei die Verschiebung, die Temperatur sowie das Phasenfeld zur Rissbeschreibung.

---

**Projektleitung:** Jun.-Prof. Dr.-Ing. Daniel Juhre

**Projektbearbeitung:** MSc. Rathan Raghunath

**Kooperationen:** Deutsches Institut für Kautschuktechnologie e.V.; Goodyear SA, Colmar-Berg, Luxembourg

**Förderer:** Fördergeber - Sonstige; 15.02.2013 - 14.01.2017

**THEVE - A new physically motivated thermoviscoelastic model for filled elastomers to investigate the material response under dynamic loading conditions on rolling tires**

Ziel des von der Luxembourgeschen Forschungsgesellschaft (FNR) geförderten Projekts ist die numerische Untersuchung der Effizienz von speziellen Elastomerwerkstoffen im Hinblick auf dessen Rollwiderstandseigenschaften. Hierzu wird das so genannte Dynamische Flockulationsmodell (DFM) eingesetzt und weiterentwickelt. Dieses physikalisch motivierte Materialmodell kann das inelastische Materialverhalten von gefüllten Elastomeren unter zyklischer Belastungshistorie (wie z.B. Mullins-Effekt und Spannungs-Dehnungs-Hysterese) in einem großen Dehnungsbereich realitätsnah darstellen. Die Erweiterung des Materialmodells auf zeit- und temperaturabhängige Phänomene ermöglicht eine genauere Abbildung der dissipativen Eigenschaften des Materials unter dynamischen Belastungen, wie sie beim rollenden Reifen auftreten. Schließlich wird mithilfe des Materialmodells eine Korrelation zwischen der auftretenden Dissipation und dem Rollwiderstand hergestellt, die zur gezielten Materialauswahl für Reifenlaufflächen genutzt werden kann.

---

**Projektleitung:** Jun.-Prof. Dr.-Ing. Daniel Juhre

**Projektbearbeitung:** Dipl.-Ing. Maria Krause

**Kooperationen:** Deutsche Kautschuk-Gesellschaft e.V., Frankfurt a. M.; Deutsches Institut für Kautschuktechnologie e.V.; Firmenkonsortium

**Förderer:** Industrie; 01.06.2013 - 31.05.2017

**Untersuchung und konzeptionelle Beschreibung der Lebensdauer von Gummiwerkstoffen unter mehrachsigen Belastungszuständen**

In diesem Projekt wird die tiefgreifende Untersuchung zur Lebensdauer von technischen Gummiwerkstoffen unter mehrachsigen Belastungszuständen und im Speziellen unter Scherung mit rotierenden Achsen durchgeführt.

Neben experimentellen Untersuchungen wird schon in der Frühphase des Projekts ein theoretisches Konzept zur

Lebensdauervorhersage entwickelt, das in Anlehnung an die Scherung mit rotierenden Achsen einen viel weiteren Bereich als bisherige konventionelle Konzepte abdecken kann.

Das Konzept soll mittels weiterer zielführender Versuche zur beidseitigen Scherung, Scherung mit rotierenden Achsen sowie unter einseitiger Scherung und Zug validiert werden. Hierbei wird auch die Belastungsamplitude variiert.

---

**Projektleitung:** Jun.-Prof. Dr.-Ing. Daniel Juhre

**Förderer:** Bund; 16.09.2016 - 15.09.2018

**Virtuelle Simulation des Verformungsverhaltens von NiTi-Stents in der minimalinvasiven Gefäßtherapie**

Kardiovaskuläre Erkrankungen sind in den westlichen Ländern heutzutage die Haupttodesursache. Es gibt verschiedene Behandlungsmethoden für solche Pathologien, aber der zukunftsweisende Trend ist die perkutane minimalinvasive Therapie. Hierbei werden Hightech Endoprothesen über einen endoluminalen Pfad in den pathologischen Bereich eingebracht. Mit einer der bekanntesten Familie solcher Implantate sind Gefäßstützen, oder auch Stents genannt. Sie sind durch ihre komplexe Geometrie und der nicht-trivialen Materialeigenschaften gekennzeichnet. Der sichere Einsatz dieser Stents bedarf einer kontinuierlichen technologischen Verbesserung im Hinblick auf Material, Design und Einsatzbedingungen, um eine sichere Implantation, eine effiziente Medikamentenfreisetzung und ein optimales Langzeitverhalten zu erreichen. Zudem erfährt das Konzept der prädiktiven Medizin, d.h. die Vorhersage von alternativen Behandlungsmethoden am individuellen Patienten, einen immer größer werdenden Stellenwert, was nicht ohne robuste und kosteneffiziente Simulationsmethoden möglich ist.

Mit diesem Projekt soll ein Beitrag zur effizienten Simulation des Verformungsverhaltens von Carotis-Stents in der Halsschlagader geleistet werden. Langfristiges Ziel ist die Echtzeit-Simulation des Stentverhaltens während der synchronen Operation am Menschen, so dass verschiedene Vorgänge kurz vor der realen Platzierung virtuell erprobt und bezüglich des individuellen Patienten optimal durchgeführt werden können.

---

**Projektleitung:** Jun.-Prof. Dr.-Ing. Elmar Woschke

**Projektbearbeitung:** Dr.-Ing. Christian Daniel

**Kooperationen:** Volkswagen AG, Wolfsburg

**Förderer:** Industrie; 01.08.2015 - 30.06.2016

**ATL Rotordynamiksimulation**

Auf Grundlage des in den vorangegangenen Projekten "Turbolader Benchmark" und "Instabilität der Turboladerlagerung" erarbeiteten Wissenstands zur Simulation des dynamischen Verhaltens von Turboladern, sollen die entwickelten Berechnungsroutinen auf einen weiteren Turbolader angewandt werden. Dies bezieht sich zum einen auf die Beschreibung der Rotordynamik des Laufzeugs unter Berücksichtigung der nichtlinearen Lagerung als auch auf die Rückwirkung auf das elastisch abgebildete Gehäuse.

Aufgrund einer speziellen Lagergeometrie müssen Axialnuten und profilierte Lagerungen vorgesehen werden. Dazu ist eine Anpassung des Algorithmus hinsichtlich unstetiger Spaltfunktionsverläufe und der daraus resultierenden Problematiken der Diskretisierung notwendig.

In diesem Kontext werden Parametervariationen durchgeführt, um die Auswirkungen auf die, das Systemverhalten dominierenden, subharmonischen Schwingungen und deren Einflüsse auf die Rotordynamik und Hydrodynamik vorherzusagen.

---

**Projektleitung:** Jun.-Prof. Dr.-Ing. Elmar Woschke

**Projektbearbeitung:** Dr.-Ing. Christian Daniel

**Förderer:** Industrie; 01.08.2016 - 01.12.2016

**Aufbau und Inbetriebnahme eines Berstprüfstands für Kleinstrotoren**

Mit dem Ziel der Untersuchung der Festigkeitseigenschaften von Kleinstrotoren soll ein Prüfstand aufgebaut und in Betrieb genommen werden, der unter Einbeziehung von Lasertriangulationssensoren die Aufweitung der Wicklung am Rotor sowie dessen Drehzahl zeitabhängig aufnimmt. Hintergrund des Prüfstands sind die speziell bei faserverstärkten Rotoren nur schwer abzuschätzenden zulässigen maximalen Drehzahlen, bevor es zum Versagen der Matrix-Faser-Verbindung und damit einer Zerstörung des Rotors kommt.

---

**Projektleitung:** Jun.-Prof. Dr.-Ing. Elmar Woschke

**Projektbearbeitung:** Dr.-Ing. David Schmicker

**Kooperationen:** IFA - Technologies GmbH

**Förderer:** Industrie; 23.02.2015 - 31.05.2016

**Aufgleitendes Reibschweißen**

Im Rahmen des Projekts soll das aufgleitende Reibschweißen unter Nutzung geeigneter Simulationsverfahren abgebildet werden. Eine vorteilhafte Beschreibung der temperaturabhängigen Materialeigenschaften, welche beim Übergang von fester zu flüssiger Phase kontinuierlich zu modellieren sind, kann durch ein Carreau-Fluid Gesetz realisiert werden. Die Simulation ermöglicht eine Abbildung des Materialflusses und der Temperaturentwicklung in der Fügezone. Aufbauend auf definierten Materialparameter der beteiligten Werkstoffe ist der Einfluss verschiedener geometrischer und konstruktiver Parameter sowie ihrer Kombinationen zu untersuchen.

---

**Projektleitung:** Jun.-Prof. Dr.-Ing. Elmar Woschke

**Projektbearbeitung:** Dr.-Ing. Christian Daniel

**Förderer:** Industrie; 01.08.2016 - 01.12.2016

**Bestimmung der frequenzabhängigen Steifigkeits- und Dämpfungskoeffizienten der Halterung einer Abgasanlage**

Mit dem Ziel der Untersuchung der dynamischen Eigenschaften einer Abgasanlage kommt neben den Struktureigenschaften der Konstruktion vor allem auch den Steifigkeits- und Dämpfungskoeffizienten der Halterung eine große Bedeutung zu, da sich diese maßgeblich auf die Eigenfrequenzen und damit potentielle Resonanzstellen sowie die zu erwartenden Schwingungsamplituden auswirken. Bedingt durch die Ausführung als Elastomere ergibt sich eine Frequenzabhängigkeit der Koeffizienten, die für eine fundierte Analyse zu berücksichtigen ist.

Zur Bestimmung der frequenzabhängigen Steifigkeits- und Dämpfungskoeffizienten soll unter Einbeziehung von Lasertriangulationssensoren und einer Kraftmessdose ein Prüfstand aufgebaut und in Betrieb genommen werden, der über eine angepasste Konstruktion auch die Vorspannung mit berücksichtigt. Während die Halterung mit einem Shaker in einer definierten Frequenz erregt wird, erfolgt eine parallele Aufnahme der Schwingungsgeschwindigkeiten sowie der wirkenden Kräfte.

Nach Integration bzw. Differenzieren des Geschwindigkeitssignals kann unter Kenntnis der wirkenden Kraft die zugehörige Federsteifigkeit berechnet werden. Ferner ist mit diesen Informationen die Bestimmung der Hystereseverluste möglich, womit im Anschluss der Dämpfungskoeffizient ermittelt werden kann.

---

**Projektleitung:** Jun.-Prof. Dr.-Ing. Elmar Woschke

**Projektbearbeitung:** Dr.-Ing. Christian Daniel

**Förderer:** Industrie; 01.04.2016 - 31.08.2016

**Countermeasure suggestions concerning special phenomena of turbochargers**

In the earlier project the influence of different parameter upon harmonic vibrations of a turbocharger rotor has already been analysed. As a result the unbalance distribution and the non-linear characteristics (mainly damping) of the bearings could be identified as significant factors.

The aim of the current project is a further detailed investigation of the system behaviour. For that task a model upgrade concerning eigenfrequencies of the rotor as well as an improved bearing and thermal model are necessary. In addition the simulations have to be compared with measurements. Finally suggestion of countermeasures shall be stated to reduce vibration amplitudes taking into account the current balancing process and the non-linearities of the bearings.

---

**Projektleitung:** Jun.-Prof. Dr.-Ing. Elmar Woschke

**Projektbearbeitung:** MSc. Lars Spannan, MSc. Christian Ziese

**Kooperationen:** carbonic GmbH

**Förderer:** BMWi/AIF; 01.11.2014 - 31.05.2017

**Entwicklung und iterative Erprobung von automatischen Auswuchtsystemen für Zentrifugenrotoren**

Laborzentrifugen dienen der Trennung von Stoffen. Bei hohen Drehzahlen wirken große Beschleunigungen auf das Zentrifugiergut, was zur zügigen Sedimentation der schweren Bestandteile führt. Voraussetzung für den Betrieb von Zentrifugen sind ausbalancierte Rotoren und die gleichmäßige Gewichtsverteilung der Proben, um Unwuchten möglichst gering zu halten.

Die Projektpartner beabsichtigen die Entwicklung eines Systems, welches selbsttätig Unwuchten ausgleicht und somit Balancedefizite der Rotoren korrigiert und die Probenvorbereitung erheblich vereinfacht.

Grundlage sind vorangegangene Arbeiten zu selbsttätig auswuchtenden Rotoren sowie neue Ansätze aus gemeinsamen

Überlegungen der Projektpartner bezüglich Aufbau und Materialien des Auswuchtsystems.  
Die Projektpartner planen die Umsetzung der Entwicklungsergebnisse in die Serienproduktion und Vermarktung von Auto-Balance-Rotoren.

---

**Projektleitung:** Jun.-Prof. Dr.-Ing. Elmar Woschke

**Projektbearbeitung:** Dipl.-Ing. Sebastian Koch

**Förderer:** EU - EFRE Sachsen-Anhalt; 01.01.2016 - 31.12.2018

**Forschungs- und Transferschwerpunkt Automotive - Leitprojekt COmpetence in Mobility COMO III (Elektromobilität) - Teilprojekt Gesamtfahrzeug: Fahrdynamik und Radlasten**

Der Forschungsschwerpunkt Competence in Mobility (COMO), einem Verbundprojekt im Forschungs- und Transferschwerpunkt Automotive der OvGU, befasst sich im weitesten Sinne mit der Elektrifizierung von Kraftfahrzeugen, unter anderem der Energiebereitstellung, der Energieumwandlung und der Antriebstechnik sowie grundlegend neuer Fragen im Zusammenhang mit der Elektromobilität.

Im Teilprojekt "Gesamtfahrzeug: Fahrdynamik und Radlasten" geht es um die Abstimmung der Fahrwerksdynamik, welche nicht nur entscheidend für die Belastung und Lebensdauer der Fahrwerkskomponenten ist, sondern sich auch maßgeblich auf den Fahrkomfort auswirkt.

Entsprechend der zur Verfügung stehenden Versuchsträger wird ein Achsmodell aufgebaut und den Erfordernissen der durch die Elektrifizierung veränderten Fahrwerksabstimmung angepasst. Im Rahmen der Gesamtfahrzeugkonzipierung werden über diese Vorgehensweise die Lasten und Bewegungsverläufe der ungefederten Fahrzeugkomponenten ermittelt. Zur Kalibrierung sind dazu die eingehenden Radlasten erforderlich, welche mit einem 6-Komponenten-Messrad direkt am Fahrzeug gemessen werden können. Erst dieser Zusammenhang zwischen eingehenden Radlasten und gemessenen Dehnungen an den interessierenden Bauteilen sichert eine Möglichkeit der Kalibrierung und auch Validierung mit den entwickelten Simulationsmodellen.

Mit der direkten Messung der Dehnungen am Bauteil zur Bestimmung der Schnittlasten lassen sich Belastungsmessungen während des Betriebs durchführen. Die erzielten Messergebnisse sind für die konstruktive Auslegung des Radnabenmotors zwingend notwendig. Alternativ lassen sich Belastungszyklen nur aus in der Literatur vorhandenen Messreihen ableiten, deren Übertragung auf das aktuelle Fahrzeug lediglich eine grobe Abschätzung zulassen würde.

---

**Projektleitung:** Jun.-Prof. Dr.-Ing. Elmar Woschke

**Projektbearbeitung:** Dr.-Ing. Christian Daniel

**Förderer:** Industrie; 01.11.2016 - 31.03.2017

**Improvement of dynamic behaviour of semi-floating turbocharger with focus on harmonic vibrations**

The aim of the current project is a detailed investigation of the non-linear behaviour of a semi-floating turbocharger for the whole operation range. For this task a model is necessary including the eigenbehaviour of the rotor as well as a detailed bearing model and a suitable thermal model. In addition the simulations have to be compared with measurements. Finally suggestions shall be stated to reduce the harmonic vibrations by change of geometrical parameters and by improvement of the balancing process always in the context of resulting friction power and subharmonic vibrations.

---

**Projektleitung:** Jun.-Prof. Dr.-Ing. Elmar Woschke

**Projektbearbeitung:** Dr.-Ing. Christian Daniel

**Förderer:** Industrie; 01.01.2016 - 01.04.2016

**Investigation of turbochargers concerning harmonic vibrations**

During the development of turbochargers one design criterion involves the amplitudes of harmonic and subharmonic vibrations. When using semi-floating bearings often the harmonic vibrations are dominant and have to be reduced in order to get a beneficial acoustic behaviour.

One main influence upon the harmonic vibrations is the unbalance. Assuming a linear system, a reduction of the unbalance will lead to a reduction of the harmonic vibrations especially in the region of the eigenfrequencies.

During some experimental measurements an increase of the amplitudes in the second resonance was observed, although the unbalance of the rotor was decreased.

Beside the unbalance and its distribution also non-linear effects due to the floating ring bearings can be responsible for the described experimental results.

The aim of the project is to investigate the unexpected behaviour using a numerical model of the turbocharger under transient conditions including a non-linear description of the floating ring bearings.

---

**Projektleitung:** Jun.-Prof. Dr.-Ing. Elmar Woschke

**Projektbearbeitung:** Dipl.-Ing. Steffen Nitzschke

**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.09.2016 - 31.08.2019

**Numerische Analyse des transienten Verhaltens dynamisch belasteter Rotorsysteme in Gleit- und Schwimmbuchsenlagern unter Berücksichtigung kavitativer Effekte**

Das Ziel des Projekts ist die Verbesserung der Abbildungsgüte von gleit- und schwimmbuchsenengelagerten Rotorsystemen unter Berücksichtigung hoher Drehzahlen und variabler dynamischer Lasten. Ein besonderer Fokus liegt auf der Abbildung transienter Effekte, welche einen massiven Einfluss auf das Systemverhalten aufweisen können.

Für die Betrachtung dieser Probleme existiert kein allgemeingültiger Ansatz, der die nichtlinearen Effekte der hydrodynamischen Lager im Zeitbereich unter Berücksichtigung eines masseerhaltenden Kavitationsalgorithmus beinhaltet. Zur Verbesserung gegenüber dem bisherigen Stand soll das binäre Verhalten der Diskretisierung, welche für die Lösung der beschreibenden Reynoldsschen Differentialgleichung notwendig ist (Zuordnung erfolgt entweder zum Kavitations- oder zum Druckgebiet), regularisiert werden. Damit können einzelne Elemente sowohl Teil des Kavitations- als auch des Druckgebiets sein, wodurch ein stetiger Übergang unabhängig von der Elementierung möglich ist. Während für technische Anwendungen mit moderaten Drehzahlen häufig reine Gleitlagerkonzepte Anwendung finden, werden im Bereich hoher Drehzahlen weitgehend Konzepte mit Schwimmbuchsenlagern verwendet, deren Neigung zu subharmonischen Schwingungen im Zusammenhang mit rotordynamischen Fragestellungen und dem zu regularisierenden Kavitationsalgorithmus untersucht werden soll.

Mit dem Projekt bietet sich die Möglichkeit das Systemverständnis bei der Simulation von gleit- und schwimmbuchsenengelagerten Rotorsystemen zu steigern. Dabei kann mit der erweiterten Modellierungsmethode aufgrund der unbedingt stabilen Konvergenzeigenschaften eine transiente Untersuchung des mechanischen Systems unter Einbeziehung aller dominanten hydrodynamischen Effekte umgesetzt werden.

---

**Projektleitung:** Jun.-Prof. Dr.-Ing. Elmar Woschke

**Projektbearbeitung:** Dr.-Ing. Christian Daniel; Dipl.-Ing. Steffen Nitzschke

**Kooperationen:** IAV

**Förderer:** Industrie; 01.07.2014 - 31.12.2016

**Optimierung von Turbolader Lagerungen / Rotordynamik**

Während des Entwicklungsprozesses von Turboladern sind neben den strömungs- und thermodynamischen Eigenschaften auch die Einflüsse der Rotordynamik und die Auslegung der Lagerung zentrale Punkte, welchen eine hohe Bedeutung zukommt. Aufgrund der vielfältigen Einflüsse auf das Schwingungsverhalten ist eine a priori Abschätzung unter Nutzung vereinfachter Formeln mit vielen Unsicherheiten verbunden. Aus diesem Grund soll ein numerisches Modell des zu entwickelnden Turboladers aufgebaut werden, das die rotordynamischen Eigenschaften einschließlich der Lagerung abbildet.

Damit sollen die Auswirkungen konstruktiver Veränderungen auf subharmonische Schwingungsanteile (Whirl-, Whip), Reibleistung und Lagerkräfte studiert werden können.

Nach Umsetzung eines Prototyps sollen die Simulationen mit durchgeführten Messungen abgeglichen und die im Rahmen der Fertigungsgenauigkeit resultierenden Grenz-Lagerspielenkombinationen hinsichtlich ihrer Einflüsse auf das Schwingungsverhalten untersucht werden.

Die beschriebenen Arbeiten werden für zwei Turbolader (die konstruktiven Umsetzungen variieren als Resultat der Anwendung im Zusammenhang mit Benzin bzw. Diesel-Aggregaten) in analoger Weise durchgeführt.

---

**Projektleitung:** Jun.-Prof. Dr.-Ing. Elmar Woschke

**Projektbearbeitung:** Dipl.-Ing. Steffen Nitzschke

**Förderer:** Industrie; 01.06.2015 - 31.01.2016

**Reibleistungssimulation Ölpumpe**

Im Rahmen von Technologieoptimierungen und Minimierung von Kosten sollen Sensoren, deren Messdaten auch einer indirekten Bestimmung zugänglich sind, eingespart werden.

In diesem Kontext zeigten sich während experimenteller Studien bei bestimmten konstruktiven Umsetzungen einer Ölpumpe unerwartete Änderungen der Reibleistung in Abhängigkeit verschiedener Parameter.

Zur Untersuchung der Wirkmechanismen ist die Beschreibung des dynamischen Verhaltens einschließlich der hydrodynamischen Bedingungen und damit der resultierenden Kräfte in der Pumpe unabdingbar. Aus diesem Grund wird ein hydrodynamisch-mechanisch gekoppeltes MKS-Modell der Pumpe aufgebaut und in Abhängigkeit der konstruktiven Parameter eine simulative Studie durchgeführt.

Darüber hinaus ergibt sich mit den resultierenden Belastungen die Möglichkeit einer Bewertung der Tragfähigkeit der Hauptlagerung.

---

**Projektleitung:** Jun.-Prof. Dr.-Ing. Elmar Woschke

**Projektbearbeitung:** MSc. Christian Ziese

**Förderer:** Industrie; 01.11.2016 - 01.02.2017

**Simulation des dynamischen Verhaltens eines drehmomentenführenden Lamellendifferentials**

Im Rahmen der Optimierung von Verteilergetrieben ist eine Analyse der wirkenden Kräfte auf die einzelnen Bauteile notwendig. Aufgrund der komplexen Kinematik (einschließlich großer Verschiebungen) und der vielfältigen Kontaktbedingungen innerhalb drehmomentenführender Lamellendifferentiale ist eine Beschreibung unter Nutzung von MKS-Algorithmen vorteilhaft.

Auf Basis der konstruktiven Parameter soll ein nichtlineares Modell aufgebaut werden, an welchem eine Analyse der Kinematik (Anlageverhalten, Sperrwirkung) sowie eine transiente Auswertung der Kontaktkräfte unter verschiedenen Lastbedingungen möglich ist.

Diese Informationen bilden die Grundlage für weiterführende Festigkeitsanalysen mit dem Ziel einer Kostenreduktion durch Ausnutzung von Bauteilreserven.

---

**Projektleitung:** Jun.-Prof. Dr.-Ing. Elmar Woschke

**Projektbearbeitung:** MSc. Christoph Rößler

**Förderer:** Industrie; 01.07.2015 - 30.06.2016

**Simulative Vorauslegung des Reibschweißprozesses anhand ähnlicher Fügeaufgaben**

Unterliegt einer Vertraulichkeitsvereinbarung.

---

...

**Projektleitung:** Prof. i. R. Ulrich Gabbert

**Projektbearbeitung:** Dr.-Ing. Mathias Würkner, Dr.-Ing. Sascha Duczek

**Kooperationen:** Prof. Ambos, OvGU, Ur- und Umformtechnik; Prof. Thevenin, OvGU, Strömungsmechanik

**Förderer:** EU - Sonstige; 01.10.2016 - 31.03.2018

**Methoden-Kompetenz für den automobilen Leichtbau durch hochfesten Aluminiumguss, Teilprojekt:**

**"Porenmorphologie und Bauteilfestigkeit"**

Das Gesamtziel des Vorhabens besteht darin, eine Methodenplattform für den Aluminiumguss zu entwickeln und zu erproben, mit deren Hilfe erstmals ganzheitlich sowohl der technologische Prozess als auch die Bauteile optimal gestaltet werden können, so dass ein minimales Bauteilgewicht erreicht wird und gleichzeitig die Anforderungen hinsichtlich der mechanischen Eigenschaften (Festigkeit, Lebensdauer, Dynamik, Temperatur etc.), der Kosten und der gießtechnischen Randbedingungen erfüllt werden. Die Erprobung der Methodenplattform erfolgt unter Nutzung realer Druckgussbauteile von PKW-Komponenten.

In dem Teilprojekt "Porenmorphologie und Bauteilfestigkeit" geht es darum, den Einfluss von realen Poren auf die Festigkeit und die Lebensdauer zu ermitteln. Dazu wird die *Finite-Poren-Methode (FPM)* mit der Computertomographie (CT) gekoppelt, so daß die Poren in Form von STL-Daten erfaßt werden können. Neben der Nutzung von CT-Daten lassen sich künstlich erzeugte virtuelle Poren sowie Poren aus Gießsimulationen bei der Bauteiloptimierung berücksichtigen. Damit ist es in Zukunft möglich, im Rahmen von Polyoptimierungen auch gießtechnische Kriterien bei der Entwicklung optimaler, im Aluminiumdruckguß hergestellter Leichtbauteile zu berücksichtigen.

---

**Projektleitung:** Prof. i. R. Ulrich Gabbert

**Projektbearbeitung:** Dipl.-Math. techn. Mathias Würkner

**Förderer:** Fördergeber - Sonstige; 01.01.2012 - 30.07.2016

**Numerische Homogenisierung von Faserverbundwerkstoffen mit periodischer Mikrostruktur**

In der Industrie sind Komposite von großer Wichtigkeit. Der Einsatz solcher heterogenen Werkstoffe für industrielle Produkte ist in den letzten Jahren rasant angestiegen. Daher besteht ein sehr großes Interesse darin, diese Materialien und ihr physikalisches Verhalten besser zu verstehen. Um dies zu erreichen, können neben der Durchführung von experimentellen Untersuchungen Homogenisierungsverfahren genutzt werden. Diese Verfahren dienen dazu, den Kompositwerkstoffe unter Berücksichtigung der mikroskopisch heterogenen Struktur in einer makroskopisch homogenen Weise zu charakterisieren. Unter bestimmten Annahmen lassen sich sogenannte effektive Compositeigenschaften berechnen.

Der Schwerpunkt des Projektes liegt auf der Weiterentwicklung von numerischen Homogenisierungsverfahren, welche auf der Finite-Elemente-Methode (FEM) basieren. Diese werden zum Berechnen der effektiven Materialeigenschaften von unidirektional faserverstärkten Verbundwerkstoffen mit einer periodischen Faseranordnung verwendet. In den entwickelten numerischen Berechnungsmodellen werden Einheitszellen (RUCs) verwendet, deren Querschnitt auch parallelogrammförmig sein kann. Der Vorteil dieser Modelle besteht darin, dass mit ihnen ein breites Spektrum an unidirektionalen Faserverbundwerkstoffen mit unterschiedlicher Faserverteilung simuliert werden kann. Die Berechnungsmodelle werden im Projekt auch auf einen imperfekten Phasenübergang erweitert, welcher sich als sehr dünne Verbindungsschicht zwischen der Matrix- und Faserphase interpretieren lässt. Die Ausprägung einer solchen Zwischenschicht kann zum Beispiel auf chemische Reaktionen im Herstellungsprozess zurückgeführt werden. Neben rein elastischen Betrachtungen werden auch Modelle entwickelt, mit denen piezoelektrische Faserverbundwerkstoffe simuliert werden können.

Das Projekt trägt zu einem besseren Verständnis des Materialverhaltens von Kompositen sowie der Modellierungstechniken bei.

---

**Projektleitung:** Prof. i. R. Ulrich Gabbert

**Projektbearbeitung:** Dipl.-Ing. Fabian Duvigneau

**Kooperationen:** Prof. Kasper, OvGU, IMS

**Förderer:** EU - Sonstige; 01.01.2016 - 31.12.2018

**COMO - COmpetence in MObility; Seriennahes PKW-Antriebssystem mit Radnabenmotoren, Teilprojekt Akustik**

Der Forschungsschwerpunkt **COmpetence in MObility (COMO)**, einem Verbundprojekt im Forschungs- und Transferschwerpunkt **Automotive** der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, befaßt sich im weitesten Sinne mit der Elektrifizierung von Kraftfahrzeugen, unter anderem der Energiebereitstellung, der Energiewandlung und der Antriebstechnik sowie mit grundlegend neuen Fragen im Zusammenhang mit der Elektromobilität.

In dem Projekt "Seriennahes PKW-Antriebssystem mit Radnabenmotor, Teilprojekt Akustik" geht es um die Verbesserung der akustischen Eigenschaften von in der Entwicklung befindlichen Radnabenmotoren. Das Ziel ist es, den Motor im Betriebszustand akustisch unauffällig zu gestalten. Als Grundlage für die akustische Optimierung wird ein ganzheitlicher Modellansatz verfolgt, mit dem das Schwingungsverhalten des Radnabenmotors bei unterschiedlichen Betriebszuständen und die sich daraus ergebende Schallabstrahlung berechnet werden können. Mit einem solchen ganzheitlichen Modell, das zukünftig neben den mechanischen und akustischen Feldern auch die thermischen und elektrischen Einflüsse umfassen soll, erfolgt die akustische Optimierung des Rades mit Radnabenmotor. Grundlagen dazu wurden in einem Vorgängerprojekt für die Motorenakustik entwickelt und erfolgreich experimentell erprobt.

---

**Projektleitung:** Prof. i. R. Ulrich Gabbert

**Projektbearbeitung:** Dipl.-Ing. Steffen Liefold

**Förderer:** Fördergeber - Sonstige; 30.06.2012 - 30.06.2017

**Methoden der virtuellen Realität für multi-physikalische Anwendungen in der Mechanik**

Das Projekt zielt auf die Entwicklung von Methoden des Virtual Engineering (VE) für die ganzheitliche rechnergestützte Entwicklung eines Produktes. Das reicht von der rechnergestützten 3D-Konstruktion über die Berechnung und Simulation des Produktverhaltens bis hin zu seiner realitätsgetreuen Darstellung. Damit können nicht nur die Entwicklungszeit- und kosten verringert werden, es lässt sich auch die Produktqualität noch im Entstehungsprozess

steigern. Geometrie- und Simulationsmodelle sowie Ergebnisdaten bilden die Grundlage für Entscheidungen über die Gestaltung des Produkts. Komplexe Zusammenhänge können leichter erkannt und Probleme schneller identifiziert und korrigiert werden, wenn eine Visualisierung in geeigneter Weise erfolgt. Eine auf die Interessen der Nutzergruppe zugeschnittene, übersichtliche Präsentation der Daten ist hierfür Voraussetzung. Untersuchungen zu den mechanischen Eigenschaften des Produkts liefern eine Vielzahl an physikalischen Ergebnisgrößen. Es liegen beispielsweise Modelle und Ergebnisdaten aus den Bereichen der Strukturmechanik, der Strömungsmechanik oder der Akustik vor. Aufgrund der unterschiedlichen Struktur und der Eigenschaften dieser Daten müssen die Konzepte für die Visualisierung entsprechend angepasst sein. Im Projekt werden Methoden zur Darstellung dieser nicht geometrischen Modelldaten entwickelt. Die multiphysikalischen Ergebnisdaten werden auf ihren Informationsgehalt und die daraus resultierenden Anforderungen an geeignete Visualisierungsmöglichkeiten untersucht.

---

**Projektleitung:** Prof. i. R. Ulrich Gabbert  
**Projektbearbeitung:** Frau M.Sc. M. Gavila Lloret  
**Kooperationen:** BMW, ProMotion-Programm; Prof. Rottengruber, OvGU, IMS  
**Förderer:** Industrie; 01.10.2015 - 31.12.2018

#### **Robuste Luftschallauslegung im Vorderwagenbereich**

Aus Komfortsicht spielt die akustische Wahrnehmung von Fahrzeugen eine entscheidende Rolle, gleichzeitig werden die erlaubten Schallpegel immer strenger vom Gesetzgeber geregelt. Eine optimierte Verteilung der akustischen Maßnahmen ist daher notwendig, um die geforderten Ansprüche zu erfüllen. Die Vorhersage der akustischen Wirkung in den frühen virtuellen Entwicklungsphasen würde es erlauben, einen besseren Kompromiss mit den Gewicht-, Raum- und Kostenbegrenzungen zu erzielen. Die Unterstützung dieses Auslegungsprozesses mithilfe eines simulativen Ansatzes zur Abbildung der Schallübertragung ist daher das Ziel des Promotionsprojekts. Mit Fokus auf dem Vorderwagenbereich werden die relevanten Schallübertragungsmechanismen identifiziert und es wird untersucht, wie diese jeweils charakterisiert werden sollten. Dazu dient die Erstellung von einfachen Modellen, die das Verständnis von den auftretenden Übertragungsphänomenen, sowie den Vergleich zwischen Mess- und Simulationsergebnissen ermöglicht. Darauf basierend werden die Phänomene gekoppelt und die entstehenden Zusammenspiele betrachtet. Ein weiteres Ziel stellt die Integration von simulativen Teilmodellen in der Wirkkette eines gemessenen Fahrzeuggesamtmodells dar.

---

**Projektleitung:** Prof. i. R. Ulrich Gabbert  
**Projektbearbeitung:** Dr. Ryan Orszulik  
**Kooperationen:** Prof. Jinjun Shan, York University, Toronto, Canada; Prof. Monner, DLR Braunschweig, OvGU Magdeburg  
**Förderer:** Alexander von Humboldt-Stiftung; 01.11.2014 - 30.03.2017

#### **Dynamic Modeling and Control System Design for a Piezoelectric Actuator based Nanopositioning System**

The two years research project of Dr. Ryan Orszulik, financially supported by an Alexander von Humboldt Fellowship, is carried out in collaboration with Prof. Gabbert from the Otto-von-Guericke University of Magdeburg, and Prof. Monner of the DLR Braunschweig. During the last decade piezoelectric actuators have drawn considerable attention from the research community. But the development of accurate nonlinear models, specially a rate-dependent one, that is valid over a range of operating conditions is still an open problem. The limiting effect of the actuators performance is due to the asymmetrical and rate-dependent nature of the hysteresis effect. In the focus of the research project is the development of a nonlinear controller for the actuator, that can guarantee stability of the system in the presence of the hysteresis nonlinearity, is still necessary for highly precise positioning of the actuator over a large bandwidth.

---

**Projektleitung:** Prof. i. R. Ulrich Gabbert  
**Projektbearbeitung:** Dr. Zhi Li  
**Kooperationen:** Prof. Dr.-Ing. Hans-Christian Möhring, OvGU Magdeburg  
**Förderer:** Alexander von Humboldt-Stiftung; 01.11.2016 - 31.05.2019  
**Piezo-actuated Metal Cutting Mechanical Systems: Controller Design, Virtual Implementation and Experimental Evaluation**

In recent years, as a result of rapid development in the fields of aerospace, optics, telecommunication, etc., demands for ultraprecision machining technologies have been ever-increasing. By conducting a delicate structural design, e.g.



perfect isolation of vibration, independent metrology frame, the ultraprecision machining can be achieved. However, these delicate designs are quite costly and they normally require high standard operating environment, e.g. temperature controlled, stable rooms with clean air filtration. A more practical solution to achieve ultraprecision machining is to integrate the piezo actuator in the machining tools and meanwhile resort to the advanced control theory.

The research project aims to develop a methodology for the control design taking into account the hysteresis effects and the self-excited chatter vibrations, which leave oscillation marks on the workpiece surface. In addition, the chatter vibrations bring time delay effect and time varying dynamics to the machining systems. It is well-known that when a closed loop system involves time delays effects, the system performance degrades seriously. In the literature, few works have been published to deal with both hysteresis and time delays effect. But the published methods are somehow complex for practical implementation. Simple and reliable control strategies are required.

The objective of the research project is to realize a technology to achieve ultraprecision positioning control using a piezo actuator based fast tool servo (FTS) modular. The developed modeling and control methodology will be verified both in virtual environment and physical experimental tests.

---

**Projektleitung:** Dr.-Ing. Sascha Duczec

**Projektbearbeitung:** Dr.-Ing. Sascha Duczec

**Kooperationen:** Prof. Ulrich Gabbert

**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.01.2016 - 31.12.2018

**Erweiterung fiktiver Gebietsmethoden hoher Ansatzordnung auf unstrukturierte Netze (Projektverantwortlicher: Dr.-Ing. Sascha Duczec)**

Das von Dr.-Ing. Sascha Duczec zur Finanzierung der eigenen Stelle erfolgreich eingeworbene DFG-Projekt verfolgt das Ziel, die Spektrale-Zellen-Methode (SCM) für unstrukturierte Netze zu erweitern. In diesem Zusammenhang werden unterschiedliche Typen von unstrukturierten Netzen betrachtet und dafür geeignete höherwertige knotenbasierte und modale Ansatzfunktionen entwickelt. Tetraederelemente nehmen unter den unstrukturierten Netzen eine Sonderstellung ein, da beliebige Geometrien mit Tetraedern diskretisiert werden können und zahlreiche leistungsfähige Netzgeneratoren verfügbar sind. Daher besteht ein wichtiger erster Schritt in der Entwicklung der Tetraeder-SCM. Das methodische Konzept wird dabei so gestaltet, dass es möglich ist, weitere Spezialelemente, wie Prismen und Pyramiden, sowie beliebig polygonale Elemente in die Berechnungen einzubeziehen.

## 8. Eigene Kongresse, wissenschaftliche Tagungen und Exponate auf Messen

- Plasticity 2016, Keauhou Bay, Hawaii, January 3-9, 2016 (Minisymposium organized by Holm Altenbach (Germany), and Tetsuya Matsuda & Dai Okumura (Japan): *From Creep Damage Mechanics to Homogenization Methods* - In honor of Nobutada Ohno)
- 10th International Conference on Advanced Computational Engineering and Experimenting ACE-X 2016, Split/Croatia, July 3-6, 2016 (co-chair Holm Altenbach)
- 4SMARTSS: Symposium für Smarte Strukturen und Systeme, Braunschweig, 21.- 22. Juni 2017 (Hans Peter Monner Veranstalter)
- Materials Science and Engineering Congress, Darmstadt, 27.-29. September 2016 (Minisymposium Nano-reinforced soft matter organized by Daniel Juhre (Germany) & Roozbeh Dargazany (U.S.A.))

## 9. Veröffentlichungen

### **Begutachtete Zeitschriftenaufsätze**

**Aßmus, Marcus; Naumenko, Konstantin; Altenbach, Holm**

A multiscale projection approach for the coupled global-local structural analysis of photovoltaic modules

In: Composite structures: an international journal. - Amsterdam: Elsevier, Bd. 158.2016, S. 340-358;

[Imp.fact.: 3,853]

**Berinskii, Igor; Altenbach, Holm**

In-plane and out-of-plane elastic properties of two-dimensional single crystal

In: Acta mechanica. - Wien: Springer, insges. 9 S., 2016;  
[Imp.fact.: 1,465]

**Bertram, Albrecht; Glüge, Rainer**

Gradient materials with internal constraints

In: Mathematics and mechanics of complex systems. - Dell'Aquila: Mathematical Science Publ, Bd. 4.2016, 1, S. 1-15;

**Chowdhury, Helal; Altenbach, Holm; Naumenko, Konstantin**

On the choice of the power law flow rule and its consequences in crystal plasticity

In: Key engineering materials. - Aedermannsdorf: Trans Tech Publ, Bd. 725.2016, S. 359-365;

**Dellisola, Francesco; Eremeyev, Victor; Schiavone, Peter**

A special issue in honor of Prof. David Steigmann

In: Continuum mechanics and thermodynamics: analysis of complex materials and judicious evaluation of the environment. - Berlin: Springer, Bd. 28.2016, 1, S. 1-3;

[Imp.fact.: 1,779]

**Dodla, S.; Bertram, Albrecht**

Numerical study of the deformation behavior of eutectic Cu/Ag polycrystals

In: Technische Mechanik: wissenschaftliche Zeitschrift für Anwendungen der technischen Mechanik. - Magdeburg: Inst, Bd. 36.2016, 3, S. 155-165;

**Duczek, Sascha; Duvigneau, Fabian; Gabbert, Ulrich**

The finite cell method for tetrahedral meshes

In: Finite elements in analysis and design: the international journal of applied finite elements a. computer aided engineering. - Amsterdam: North-Holland, Bd. 121.2016, S. 18-32;

[Imp.fact.: 2,175]

**Duczek, Sascha; Gabbert, Ulrich**

The finite cell method for polygonal meshes: poly-FCM

In: Computational mechanics: solids, fluids, engineered materials, aging infrastructure, molecular dynamics, heat transfer, manufacturing processes, optimization, fracture & integrity; research journal. - Berlin: Springer, 2016; <http://dx.doi.org/10.1007/s00466-016-1307-x>;

[Imp.fact.: 2,639]

**Duvigneau, Fabian; Höchstetter, Marius; Gabbert, Ulrich**

Objektivierung der auditiven Wahrnehmung von Fahrzeuggeräuschen

In: Lärmbekämpfung: Zeitschrift für Akustik, Schallschutz und Schwingungstechnik. - Düsseldorf: Springer-VDI-Verlag, Bd. 11.2016, 3, S. 99-104;

**Duvigneau, Fabian; Koch, Sebastian; Orszulik, Ryan; Woschke, Elmar; Gabbert, Ulrich**

About the vibration modes of square plate-like structures

In: Technische Mechanik: wissenschaftliche Zeitschrift für Anwendungen der technischen Mechanik. - Magdeburg: Inst, Bd. 36.2016, 3, S. 180-189;

**Duvigneau, Fabian; Koch, Sebastian; Woschke, Elmar; Gabbert, Ulrich**

An effective vibration reduction concept for automotive applications based on granular-filled cavities

In: Journal of vibration and control: JVC. - Thousand Oaks, Calif: Sage Science Press, 2016; <http://dx.doi.org/10.1177/1077546316632932>;

**Duvigneau, Fabian; Liefold, Steffen; Höchstetter, Marius; Orszulik, Ryan R.**

Evaluation of the directional characteristics of the sound quality

In: ATZ worldwide. - Wiesbaden: Springer Automotive Media, Bd. 118.2016, 9, S. 42-47;

**Duvigneau, Fabian; Liefold, Steffen; Höchstetter, Marius; Orszulik, Ryan R.**

Richtungscharakteristische Bewertung der Geräuschqualität

In: Automobiltechnische Zeitschrift: ATZ: die technisch-wissenschaftliche Fachzeitschrift für Entwicklung und Produktion in der Automobilindustrie. - Wiesbaden: Vieweg, Bd. 118.2016, 9, S. 42-47;

**Duvigneau, Fabian; Liefold, Steffen; Höchstetter, Marius; Verhey, Jesko L.; Gabbert, Ulrich**

Analysis of simulated engine sounds using a psychoacoustic model

In: Journal of sound and vibration. - London: Academic Press, Bd. 366.2016, S. 544-555;

[Imp.fact.: 2,107]

**Duvigneau, Fabian; Luft, Tommy; Hots, Jan; Verhey, Jesko L.; Rottengruber, Hermann; Gabbert, Ulrich**

Thermo-acoustic performance of full engine encapsulations - a numerical, experimental and psychoacoustic study

In: Applied acoustics. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 102.2016, S. 79-87;

[Imp.fact.: 1,462]

**Duvigneau, Fabian; Nitzschke, Steffen; Woschke, Elmar; Gabbert, Ulrich**

A holistic approach for the vibration and acoustic analysis of combustion engines including hydrodynamic interactions

In: Archive of applied mechanics: (Ingenieur-Archiv). - Berlin: Springer, insges. 14 S., 2016;

[Imp.fact.: 1,103]

**Eremeyev, Victor**

On effective properties of materials at the nano- and microscales considering surface effects

In: Acta mechanica. - Wien: Springer, Bd. 227.2016, 1, S. 29-42;

[Imp.fact.: 1,465]

**Eremeyev, Victor; Lebedev, Leonid P.**

Mathematical study of boundary-value problems within the framework of Steigmann-Ogden model of surface elasticity

In: Continuum mechanics and thermodynamics: analysis of complex materials and judicious evaluation of the environment. - Berlin: Springer, Bd. 28.2016, 1, S. 407-422;

[Imp.fact.: 1,779]

**Eremeyev, Victor; Pietraszkiewicz, Wojciech**

Material symmetry group and constitutive equations of micropolar anisotropic elastic solids

In: Mathematics and mechanics of solids. - Thousand Oaks, Calif. [u.a.]: Sage, Bd. 21.2016, 2, S. 210-211;

[Imp.fact.: 1,298]

**Gariboldi, Elisabetta; Naumenko, Konstantin; Ozhoga-Maslovskaja, Oksana; Zappa, Emanuele**

Analysis of anisotropic damage in forged Al-Cu-Mg-Si alloy based on creep tests, micrographs of fractured specimen and digital image correlations

In: Materials science and engineering / A. - Amsterdam: Elsevier, Bd. 652.2016, S. 175-185;

[Imp.fact.: 2,567]

**Glüge, Rainer**

Effective plastic properties of laminates made of isotropic elastic plastic materials

In: Composite structures: an international journal. - Amsterdam: Elsevier, Bd. 149.2016, S. 434-443;

[Imp.fact.: 3,318]

**Hochstetter, Marius; Sautter, Jan-Michael; Gabbert, Ulrich; Verhey, Jesko**

Role of the duration of sharpness in the perceived quality of impulsive vehicle sounds

In: Acta acustica united with acustica: the journal of the European Acoustics Association (EAA); international journal on acoustics. - Stuttgart: Hirzel, Bd. 102.2016, 1, S. 119-128;

[Imp.fact.: 0,897]

**Janousch, Christoph; Winkler, Rolf; Merkel, Markus; Altenbach, Holm; Öchsner, Andreas**

On the isotropic and anisotropic thermal conductivity of metallic hollow sphere structures

In: Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers / L. - London: Sage Publ, Bd. 230.2016, 3, S. 789-798;

[Imp.fact.: 0,672]

**Kolupaev, V. A.; Yu, M.-H.; Altenbach, Holm**

Fitting of the strength hypotheses

In: Acta mechanica. - Wien: Springer, 2016; <http://dx.doi.org/10.1007/s00707-016-1566-9>;

[Imp.fact.: 1,465]

**Kröger, Nils Hendrik; Raghunath, Rathan; Juhre, Daniel**

Extension of DFM and MORPH in representative directions to viscous effects via Prony series approach

In: Proceedings in applied mathematics and mechanics: PAMM. - Weinheim [u.a.]: Wiley-VCH, Bd. 16.2016, 1, S. 363-364;

[Special Issue: Joint 87th Annual Meeting of the International Association of Applied Mathematics and Mechanics (GAMM) and Deutsche Mathematiker-Vereinigung(DMV), Braunschweig 2016; Editors: V. Bach and H. Fassbender];

**Nase, Michael; Rennert, Mirko; Naumenko, Konstantin; Eremeyev, Victor A.**

Identifying tractionseparation behavior of self-adhesive polymeric films from in situ digital images under T-peeling

In: Journal of the mechanics and physics of solids. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 91.2016, S. 40-55;

[Imp.fact.: 3,598]

**Nazarenko, Lidiia; Bargmann, Swantje; Stolarski, Henryk**

Lurie solution for spherical particle and spring layer model of interphases - its application in analysis of effective properties of composites

In: Mechanics of materials: forum for theoretical, experimental and field advances in mechanics of flow, fracture and general constitutive behavior of geophysical, geotechnical and technological materials. - Amsterdam: Elsevier, Bd. 96.2016, S. 39-52;

[Imp.fact.: 2,329]

**Nazarenko, Lidiia; Stolarski, Henryk**

Energy-based definition of equivalent inhomogeneity for various interphase models and analysis of effective properties of particulate composites

In: Composites / B. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 94.2016, S. 82-94;

[Imp.fact.: 2,983]

**Nazarenko, Lidiia; Stolarski, Henryk; Altenbach, Holm**

A model of cylindrical inhomogeneity with spring layer interphase and its application to analysis of short-fiber composites

In: Composite structures: an international journal. - Amsterdam: Elsevier, Bd. 160.2016, S. 635-652;

[Imp.fact.: 3,853]

**Nazarenko, Lidiia; Stolarski, Henryk; Altenbach, Holm**

Effective properties of short-fiber composites with Gurtin-Murdoch model of interphase

In: International journal of solids and structures. - New York, NY [u.a.]: Elsevier, Bd. 97/98.2016, S. 75-88;

[Imp.fact.: 2,081]

**Nitzschke, Steffen; Woschke, Elmar; Schmicker, David; Strackeljan, Jens**

Regularised cavitation algorithm for use in transient rotordynamic analysis

In: International journal of mechanical sciences. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 113.2016, S. 175-183;

[Imp.fact.: 2,481]

**Orszulik, Ryan R.; Gabbert, Ulrich**

An interface between abaqus and simulink for high-fidelity simulations of smart structures

In: IEEE ASME transactions on mechatronics: a joint publication of the IEEE Industrial Electronics Society, the IEEE Robotics and Automation Society and the ASME Dynamic Systems and Control Division. - New York, NY: IEEE, Bd. 21.2016, 2, S. 879-887;

[Imp.fact.: 3,427]

**Raghunath, R.; Juhre, Daniel; Klüppel, M.**

A physically motivated model for filled elastomers including strain rate and amplitude dependency in finite viscoelasticity

In: International journal of plasticity. - New York, NY: Pergamon Press, Bd. 78.2016, S. 223-241;  
[Imp.fact.: 5,567]

**Rodriguez-Ramos, Reinaldo; Guinovart-Diaz, Raul; Lopez-Realpozo, Juan C.; Bravo-Castillero, Julian; Sabina, Federico J.; Lebon, Frederic; Dumont, Serge; Würkner, Mathias; Berger, Harald; Gabbert, Ulrich**

Characterization of piezoelectric composites with mechanical and electrical imperfect contacts

In: Journal of composite materials: JCM. - London: Sage, Bd. 50.2016, 12, S. 1603-1625;  
[Imp.fact.: 1,173]

**Shan, Jinjun; Liu, Yanfang; Gabbert, Ulrich; Cui, Naigang**

Control system design for nano-positioning using piezoelectric actuators

In: Smart materials and structures. - Bristol: IOP Publ, Bd. 25.2016, 2;  
[Artikel-Nr.: 025024];  
[Imp.fact.: 2,502]

**Sheydakov, Denis N.; Altenbach, Holm**

Stability of inhomogeneous micropolar cylindrical tube subject to combined loads

In: Mathematics and mechanics of solids. - Thousand Oaks, Calif. [u.a.]: Sage, Bd. 21.2016, 9, S. 1082-1094;  
[Imp.fact.: 1,836]

**Srivastava, V. K.; Berger, Harald; Gabbert, Ulrich**

RVE analysis of light weight carbon nanotubes embedded piezoelectric fibre composites

In: Nanoscience and Nanotechnology. - Rosemead, Calif: Scientific & Academic Publishing, Bd. 6.2016, 1, S. 11-16;

**Tibba, Getachew Shunki; Altenbach, Holm**

Modelling creep behaviour of superheater materials

In: Energy procedia. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 93.2016, S. 197-202;

**Wolff, Michael; Böhm, Michael; Altenbach, Holm**

Application of the Müller-Liu entropy principle to gradient-damage models in the thermo-elastic case

In: International journal of damage mechanics. - Lancaster, Pa: Technomic Publ, 2016; <http://dx.doi.org/10.1177/1056789516679495>;

***Nicht begutachtete Zeitschriftenaufsätze***

**Altenbach, Holm; Naumenko, Konstantin**

Anforderungen an die Konstitutivmodellierung des inelastischen Verhaltens von Hochtemperaturwerkstoffen

In: Rundbrief // Gesellschaft für Angewandte Mathematik und Mechanik, GAMM. - Dresden: GAMM, 2, S. 4-10, 2016;

***Begutachtete Buchbeiträge***

**Altenbach, Holm; Eremeyev, Victor A.**

On strain rate tensors and constitutive equations of inelastic micropolar materials

In: Altenbach, Holm.: Generalized continua as models for classical and advanced materials. - Springer International Publishing, S. 1-13, 2016 - (Advanced Structured Materials; 42);

**Duvigneau, Fabian; Gabbert, Ulrich**

Advances in the holistic numerical simulation workflow to analyze the sound of combustion engines based on human auditory perception

In: 22nd International Congress on Acoustics, ICA 2016: 5-9 September, 2016, Buenos Aires, Catholic University of

Argentina: proceedings. - Gonnet: Asociación de Acústicos Argentinos; 2016, Paper ICA2016-426;

**Duvigneau, Fabian; Koch, Sebastian; Woschke, Elmar; Gabbert, Ulrich**

Einsatz granularer Medien zur Schall- und Schwingungsreduktion automotiver Anwendungen

In: Fortschritte der Akustik: DAGA 2016, Aachen: 14.-17. März 2016: 42. Jahrestagung für Akustik. - Berlin: Deutsche Gesellschaft für Akustik e.V. (DEGA), S. 629;

**Duvigneau, Fabian; Schrader, Peter; Schapitz, Hans; Luft, Tommy; Koch, Sebastian; Rottengruber, Hermann; Gabbert, Ulrich**

Vergleich verschiedener Konzepte zur passiven Reduktion der Schallabstrahlung eines Verbrennungsmotors

In: Motor- und Aggregate-Akustik: 9. Magdeburger Symposium: Tagungsband. - Magdeburg: Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, IMS-EMA, S. 238-251, 2016

[Kongress: 9. Magdeburger Symposium Motor- und Aggregate-Akustik, Magdeburg, 06.-07.07.2016];

**Glüge, Rainer; Kalisch, Jan; Bertram, Albrecht**

The eigenmodes in isotropic strain gradient elasticity

In: Altenbach, Holm.: Generalized continua as models for classical and advanced materials. - Springer International Publishing, S. 163-178, 2016 - (Advanced Structured Materials; 42);

**Höchstetter, Marius; Snare, Tamara C.; Bienert, Joerg; Verhey, Jesko L.; Gabbert, Ulrich**

Psychoakustische Prognose der Geräuschqualität von impulshaften Fahrzeuggeräuschen: eine kulturübergreifende Studie

In: Motor- und Aggregate-Akustik: 9. Magdeburger Symposium; Tagungsband. - Magdeburg: Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, IMS-EMA, S. 144-157, 2016

[Kongress: 9. Magdeburger Symposium Motor- und Aggregate-Akustik, Magdeburg, 06.-07.07.2016];

**Juhre, Daniel; Krause, Maria**

A study on the influence of mechanical preconditioning on the fatigue behavior of rubber materials

In: Marvalova, Bohdana.: Constitutive Models for Rubber IX: proceedings of the 9th European Conference on Constitutive Models for Rubber, (ECCMR IX), Prague, Czech Republic, 1-4 September 2015 / eds. Bohdana Marvalová & Iva Petriková. - Hoboken: CRC Press, S. 423-427, 2016;

[9th European Conference on Constitutive Models for Rubber, (ECCMR IX), Prague, Czech Republic, 1-4 September];

**Lang, Jochen; Duvigneau, Fabian; Knoll, Gunter; Gabbert, Ulrich**

MKS/EHD-gestützte Luft- und Körperschallanalyse des Kurbeltriebdesigns von Verbrennungsmotoren

In: Motor- und Aggregate-Akustik: 9. Magdeburger Symposium; Tagungsband. - Magdeburg: Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, IMS-EMA, S. 30-48, 2016

[Kongress: 9. Magdeburger Symposium Motor- und Aggregate-Akustik, Magdeburg, 06.-07.07.2016];

**Lurie, Sergey; Belov, Petr; Altenbach, Holm**

Classification of gradient adhesion theories across length scale

In: Altenbach, Holm.: Generalized continua as models for classical and advanced materials. - Springer International Publishing, S. 261-277, 2016 - (Advanced Structured Materials; 42);

**Mikhasev, Gennadi; Mlechka, Ihnat; Altenbach, Holm**

Soft suppression of traveling localized vibrations in medium-length thin sandwich-like cylindrical shells containing magnetorheological layers via nonstationary magnetic field

In: Dynamical Systems: Theoretical and Experimental Analysis: Łódź, Poland, December 7-10, 2015. - Cham: Springer International Publishing, S. 241-260, 2016 - (Springer Proceedings in Mathematics & Statistics; 182);

**Nasedkin, A. V.; Eremeyev, Victor**

Some models for nanosized magnetoelectric bodies with surface effects

In: Advanced Materials: Manufacturing, Physics, Mechanics and Applications. - Cham: Springer, S. 373-391, 2016 - (Springer Proceedings in Physics; 175);

**Schrader, Peter; Duvigneau, Fabian; Orszulik, Ryan; Rottengruber, Hermann; Gabbert, Ulrich**

A numerical and experimental study on the noise absorption behavior of functionally graded materials considering geometrical and material influences

In: Proceedings of the Inter-Noise 2016: 45th International Congress and Exposition on Noise Control Engineering: towards a quieter future: August 21-24, 2016, Hamburg. - Berlin: Deutsche Gesellschaft für Akustik e.V, S. 6451-6462 [Kongress: 45th International Congress and Exposition on Noise Control Engineering, Inter-Noise 2016, Hamburg, Germany, 21. - 24. August, 2016];

**Schrader, Peter; Duvigneau, Fabian; Schwammburger, Torsten; Feist, Michael; Rottengruber, Hermann; Gabbert, Ulrich**  
Numerische und experimentielle Parameterstudien zum akustischen Verhalten monosubstrater Twinlayer für automotiv Anwendungen

In: Motor- und Aggregate-Akustik: 9. Magdeburger Symposium: Tagungsband. - Magdeburg: Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, IMS-EMA, S. 252, 2016  
[Kongress: 9. Magdeburger Symposium Motor- und Aggregate-Akustik, Magdeburg, 06.-07.07.2016];

**Spannan, Lars; Daniel, Christian; Woschke, Elmar; Strackeljan, Jens**

An evaluation of computational methods to specify the effects of liquid balancers

In: VIRM 11 - vibrations in rotating machinery: 13-15 September 2016, University of Manchester. - London: Institution of Mechanical Engineers, S. 785-791  
[Kongress: VIRM 11, Manchester, 13-15 September 2016];

**Woschke, Elmar; Daniel, Christian; Nitzschke, Steffen**

Simulative analyse of turbine trains under blade fracture conditions with regard to the implementation methods of journal bearings

In: VIRM 11 - vibrations in rotating machinery: 13-15 September 2016, University of Manchester. - London: Institution of Mechanical Engineers, S. 431-443  
[Kongress: VIRM 11, Manchester, 13-15 September 2016];

### **Lehrbücher**

**Altenbach, Holm**

Holzmann/Meyer/Schumpich Technische Mechanik Festigkeitslehre. - Wiesbaden: Imprint: Springer Vieweg, 2016, 12. Aufl. 2016; 1 Online-Ressource (XII, 420 S. 270 Abb), ISBN 978-3-658-14723-5;

**Altenbach, Holm; Altenbach, Johannes; Naumenko, Konstantin**

Ebene Flächentragwerke - Grundlagen der Modellierung und Berechnung von Scheiben und Platten. - Berlin, Heidelberg: Imprint: Springer Vieweg, 2016, 2. Aufl. 2016; 1 Online-Ressource (XIX, 531 S. 167 Abb. in Farbe), ISBN 978-3-662-47230-9;

### **Wissenschaftliche Monografien**

**Naumenko, Konstantin; Altenbach, Holm**

Modeling high temperature materials behavior for structural analysis. Part I: continuum mechanics foundations and constitutive models

Springer International Publishing, 2016; 1 Online-Ressource (XIII, 371 Seiten): Illustrationen - (Advanced structured materials; 28); <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-31629-1>, ISBN 978-3-319-31627-7;  
[Description based upon print version of record];

### **Herausgeberschaften**

**Altenbach, Holm; Forrest, Samuel [HerausgeberIn]**

Generalized continua as models for classical and advanced materials. - Springer International Publishing, 2016; 1 Online-Ressource (XII, 457 Seiten) - (Advanced Structured Materials; 42); <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-31721-2>, ISBN 978-3-319-31719-9;

**Altenbach, Holm [HerausgeberIn]; Forrest, Samuel [HerausgeberIn]**

Generalized continua as models for classical and advanced materials. - Switzerland: Springer International Publishing, 2016; xii, 457 Seiten: Illustrationen, Diagramme - (Advanced structured materials; Volume 42), ISBN 978-3-319-31719-9; [Literaturangaben];

**Naumenko, Konstantin [HerausgeberIn]; Aßmus, Marcus [HerausgeberIn]**

Advanced Methods of Continuum Mechanics for Materials and Structures. - Singapore: Springer Singapore 2016; 1 Online-Ressource (555 p) - (Advanced Structured Materials; 60), ISBN 978-981-10-0959-4;

**Öchsner, Andreas [HerausgeberIn]; Altenbach, Holm [HerausgeberIn]**

Machining, joining and modifications of advanced materials. - Singapore: Imprint: Springer, 2016; 1 Online-Ressource (VIII, 269 p. 173 illus., 138 illus. in color) - (Advanced Structured Materials; 61), ISBN 978-981-10-1082-8;

**Abstracts**

**Duvigneau, Fabian; Koch, Sebastian; Woschke, Elmar; Gabbert, Ulrich**

Modeling approaches for numerical simulations that consider the influence of motor oil on the engine acoustics  
In: WCCM XII & APCOM VI: session track. - Seoul; 2016, Art. MS942B-2, insgesamt 1 S.;  
[Kongress: WCCM XII & APCOM VI, 24-29 July 2016, Seoul, Korea];

**Orszulik, Ryan; Gabbert, Ulrich**

Simulation of the influence of the thermal environment of space on a piezoelectrically actuated nanopositioning platform  
In: WCCM XII & APCOM VI: session track. - Seoul; 2016, Art. MS606A-2, insgesamt 1 S.;  
[Kongress: WCCM XII & APCOM VI, 24-29 July 2016, Seoul, Korea];

**Andere Materialien**

**Altenbach, Holm; Lvov, G.; Naumenko, Konstantin; Okorokov, V.**

Consideration of damage in the analysis of autofrettage of thick-walled pressure vessels  
In: Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers / C. - London: Sage Publ, Bd. 230.2016, 20, S. 3585-3593;

**Habilitationen**

**Glüge, Rainer; Bertram, Albrecht [Gutachter]**

Beiträge zur analytischen und numerischen Homogenisierung in der Materialmodellierung  
In: Magdeburg, 2016; verschiedene Seitenzählung: Illustrationen  
[Literaturverzeichnis: Seite 29-39];

**Müller, Peter; Mörl, Lothar [GutachterIn]; Heinrich, Stefan [GutachterIn]; Altenbach, Holm [GutachterIn]**

Mikro-Makro-Wechselwirkungen bei Beanspruchung, Bruch und beschleunigter Bewegung von Granulaten und Agglomeraten  
In: Barleben: docupoint GmbH, 2016; XXIV, 407 Seiten: Diagramme, Illustrationen, ISBN 978-3-86912-218-2;  
[Literaturverzeichnis: Seite 347-380];

**Dissertationen**

**Hanke, Thomas; Altenbach, Holm [GutachterIn]**

Viskoelastische Beschreibung des Langzeit-Kriechverhaltens von Ethylen-Tetrafluorethylen (ETFE) Folien für Membrankissen-Konstruktionen. - Magdeburg, 2016; vi, 121 Seiten: Illustrationen, Diagramme; 21 cm  
[Literaturverzeichnis: Seite 109-115];

**Luft, Tommy; Tschöke, Helmut [GutachterIn]; Gabbert, Ulrich [GutachterIn]**

Aktive und passive Schallreduktion am Dieselmotor. - Magdeburg, 2016; IX, 134 Seiten: Illustrationen  
[Literaturverzeichnis: Seite 119-124];



**Tohidlou, Esmail; Bertram, Albrecht [GutachterIn]**

The effect of strain hardening on subgrain formation in FCC crystals during equal channel angular pressing. - Barleben: docupoint Verlag, 2016; xix, 115 Seiten: Illustrationen, Diagramme; 21 cm - (Micro-macro transactions; Volume 21), ISBN 978-3-86912-120-8;

[Literaturverzeichnis: Seite [109]-115];

# INSTITUT FÜR MASCHINENKONSTRUKTION

Universitätsplatz 2, 39106 Magdeburg  
Tel. +49 (0)391 67 58522, Fax +49 (0)391 67 12595  
Internet: [www.imk.ovgu.de](http://www.imk.ovgu.de)

## 1. Leitung

Prof. Dr.-Ing. K.-H. Grote (Geschäftsführender Institutsleiter)  
Prof. Dr.-Ing. S. Vajna  
apl. Prof. Dr.-Ing. habil. D. Bartel  
Frau J. Müller

## 2. HochschullehrerInnen

Prof. Dr.-Ing. K.-H. Grote  
Prof. Dr.-Ing. S. Vajna  
apl. Prof. Dr.-Ing. habil. D. Bartel

## 3. Forschungsprofil

- Erarbeiten von Grundlagen zur weiteren Aufklärung der Mechanismen von Reibung und Verschleiß in Reibkontakten mit und ohne Schmierung.
- Untersuchungen zum Reibungs- und Verschleißverhalten von Maschinenelementen und Bereitstellung von Berechnungsverfahren sowie von Auslegungs- und Gestaltungsrichtlinien für tribotechnisch beanspruchte Maschinenelemente.
- Optimierung tribotechnischer Systeme hinsichtlich Werkstoffpaarung, Schmierstoff und Reibflächengestaltung.
- Weiterentwicklung der Konstruktionsmethodik hinsichtlich Ideenfindung, Konzeptentwicklung und Produktgestaltung insbesondere angewandt auf die Entwicklung von medizinischen und biomedizinischen (Felsenbeinpräparate) sowie sicherheitstechnischen Produkten.
- Effektive Einbindung von Werkzeugen und Technologien bei der Produktentwicklung: Rapid Prototyping und 3D-Digitalisierung.
- Nutzung des Open-Source-Gedankens in der Produktentwicklung.
- Integrierte Produktentwicklung und Product Lifecycle Management.
- Bewertung und Optimierung von Unternehmensprozessen und Methoden für dynamisches Prozessmanagement mit Hilfe der BAPM-Methode und dem proNavigator.
- Produktmodellierung mit 3D-CAD/CAM-Systemen unter Nutzung der Parametrik und der Feature-Technologie für Geometrie und Fertigungsverfahren.
- Entwicklung eines flexibel einsetzbaren, automatisch ablaufenden Optimierungssystems für beliebig komplexe Produkte auf der Basis Evolutionärer Algorithmen.

## 4. Serviceangebot

Serviceangebot Lehrstuhl Maschinenelemente und Tribologie

- Auslegung, Nachrechnung und konstruktive Gestaltung von Maschinen, Maschinenelementen und tribotechnischen Systemen

- Schadensanalyse an tribotechnischen Systemen
- Experimentelle und theoretische Untersuchungen an Originalbaugruppen und an Modellprüfkörpern hinsichtlich Reibung und Verschleiß
- Werkstoffauswahl und -optimierung für tribotechnische Systeme
- Optimierung von Schmierstoff-Werkstoff-Kombinationen
- Ermittlung von Schmierstoffkennwerten und Auswahl von Schmierstoffen
- Literaturrecherche zu tribologischen Fragestellungen

#### Serviceangebot Lehrstuhl Maschinenbauinformatik

- Realisieren der Integrierten Produktentwicklung
- Dynamische Prozessorientierung, -simulation und -navigation in der Produktentwicklung
- 3D-Modellierung und Parametrisierung komplexer Bauteile und Baugruppen
- Auswahl und Einführung von EDM/PDM-Systemen und CAX-Systemen
- Migration von EDM/PDM- und CAD/CAM-Systemen

#### Serviceangebot Lehrstuhl Konstruktionstechnik

- Unterstützung bei der Lösung von Aufgaben im Bereich der Produktentwicklung, z. B. durch: Erstellung von Produktmodellen mittels CAD oder 3D Digitalisierung, Fertigung von Prototypen unter Einsatz generativer Verfahren (Rapid Prototyping)
- Entwicklung von Konzepten zur Erarbeitung von Sonderkonstruktionen für die Industrie

## 5. Forschungsprojekte

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. habil. Dirk Bartel

**Kooperationen:** Institut für Adaptronik und Funktionsintegration der TU Braunschweig

**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.02.2016 - 30.09.2017

### **Steuerbares tribologisches Verhalten zwischen zwei Körpern**

Ziel des Vorhabens ist es, mit Hilfe aktiver Funktionswerkstoffe die tribologischen Eigenschaften eines Axialgleitlagers durch äußeren Stelleingriff gezielt zu beeinflussen. Es sollen systematisch die Grundlagen eines solchen aktiven Gleitlagers erforscht werden. Dazu werden für ein geschmiertes Staurandlager geeignete Mechanismen und Konzepte erarbeitet, die es gestatten, durch Stelleingriff den Reibkontakt derart zu beeinflussen, dass sich gewünschte tribologische Eigenschaften einstellen. Der Fokus liegt dabei auf der aktiven Regelung der Spaltgeometrie des Staurandlagers (Einstellung der Taschentiefe) mittels Piezoaktoren. Anhand mehrerer Versuche wird das aktive Tribosystem hinsichtlich erzielbarer tribologischer Eigenschaften, wie Reibung, Tragfähigkeit und Erwärmung, und deren Abhängigkeiten untersucht. Im Vorfeld der Versuche wird dazu ein geeigneter Prüfstand entwickelt und aufgebaut. Versuchsbegleitend werden 3D-TEHD-Simulationsrechnungen durchgeführt, mit denen unter Berücksichtigung der eingestellten Taschentiefe, der axialen Belastung und der Drehzahl des Lagers sowie des rheologischen Verhaltens des Schmierstoffes, lokal aufgelöst der Druck, die Schmierpalthe, die Temperatur und die Reibung berechnet werden. Damit soll ein vertieftes Verständnis der experimentell beobachteten Phänomene erreicht werden. Die gewonnenen Erkenntnisse werden danach verwendet, um durch gezielte Ansteuerung gewünschte Betriebsbedingungen einstellen zu können.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Karl-Heinrich Grote

**Projektbearbeitung:** Dr.-Ing. Fabian Klink

**Förderer:** EU - EFRE Sachsen-Anhalt; 01.09.2016 - 31.08.2018

**ego.INKUBATOR: Potential "Patientenindividuelle Medizinprodukte"**

Der revolutionäre Fortschritt in der Medizin und Medizintechnik ist vor allem durch hoch moderne medizinische Bildgebungstechnologien getrieben. Durch Computer-(CT) und Magnetresonanztomographie (MRT), Ultraschall oder Röntgen können Ärzte komplexe Diagnosen und Therapieentscheidungen fundierter treffen. Doch diese individuellen Patientendaten sollten in der Zukunft auch für individuelle therapeutische Ansätze oder in der Medizinprodukteentwicklung Anwendung finden.

Genau an diesem Punkt setzte der ego.-Inkubator "Patientenindividuelle Medizinprodukte" (PM) in der vergangenen Förderperiode (2012-2014) an. Eine Verknüpfung zwischen den Ärzten und dem medizinischen Personal u.a. am Universitätsklinikum Magdeburg mit den technisch orientierten Studenten aus verschiedenen Fachrichtungen der Universität Magdeburg führte zu einer Vielzahl von Produktentwicklungen mit hohem Innovationspotential. Es konnten z.B. Phantome vom Kopf, Gehirn, Knochen oder Arterien gebaut werden, die Einsatz in der Forschung fanden oder bei der Operationsvorbereitung genutzt wurden. Insgesamt nahmen im geförderten Zeitraum von 2012-2014 des ego.-Inkubators 56 Nutzer (davon 9 weiblich) an dem Projekt teil und wurden in der Vorgründungsphase sensibilisiert. Der ego.-Inkubator "Patientenindividuelle Medizinprodukte" orientierte sich sehr stark an den Forschungsschwerpunkt Medizintechnik. Hier konnten Studenten Innovationen mit Ausgründungspotential praxisnah testen und erste Prototypen erstellen. Durch den ego.-Inkubator bestand nun die Möglichkeit diese Erfahrungen Studenten aus unterschiedlichsten Fachbereichen der OVGU zu vermitteln und die daraus entstehenden Netzwerke zu nutzen, um innovative Ideen zu generieren. Dieser Weg soll mit der Verlängerung nun konsequent fortgeführt und ausgebaut werden.

Für die Weiterentwicklung der Ideen zu einem realen Produkt, kann die Fakultät Maschinenbau, speziell das Institut für Maschinenkonstruktion (IMK) auf praxisbezogene und theoretisch fundierte Erfahrungen zurückgreifen. Mit bestehenden Kompetenzen in der Fertigung von Prototypen durch die Rapid-Prototyping Technologien, ist es möglich erste Modelle in einem praxisnahen Umfeld konstruktiv umzusetzen und zu erproben. Für die Studenten bietet sich dadurch die einmalige Möglichkeit den Produktentwicklungsprozess komplett zu durchlaufen und dadurch wichtige Erfahrungen zu sammeln. Durch eine parallele Beteiligung des Transfer- und Gründerzentrums (TUGZ) der OVGU werden vielversprechende Geschäftsideen für ein medizinisches Produkt bis zur Ausgründung begleitet.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Karl-Heinrich Grote

**Projektbearbeitung:** Dipl.-Wirtsch.-Ing. Fabian Klink

**Kooperationen:** Priv.-Doz. Dr. med. Ulrich Vorwerk, OVGU, FMED, Universitätsklinik für Hals-, Nasen- und Ohrenheilkunde (KHNO)

**Förderer:** Haushalt; 01.01.2012 - 30.04.2016

#### **Erstellung künstlicher Felsenbeinpräparate aus medizinischen Bildgebungsdatensätzen**

Die in der jüngeren Vergangenheit revolutionären Fortschritte in der visuellen Erfassung und Auswertung von Patientenbilddaten, eröffnen den Medizinern bzw. Chirurgen weitreichende Möglichkeiten für eine bessere individuelle Therapie. Besonders durch die medizinischen Bildgebungsverfahren, wie z.B. Computertomographie-Systeme der neusten Generation ist es möglich, detaillierte Daten über den Zustand eines Patienten zu gewinnen und Diagnosen bzw. Therapieentscheidungen exakter zu stellen. Diese Informationen können in Zukunft z.B. für die praktische Vorbereitung bei Cochlea-Implantat Operationen von hochgradig schwerhörigen und tauben Patienten verwendet werden. Dafür soll eine Herstellung von Operationsmodellen der feinporigen Felsenbeinknochenstrukturen des jeweiligen Patienten durch generative Fertigungsverfahren erfolgen. Diese Methode soll patientenindividuell, die Vorbereitung auf die Operation verbessern. Die aus einzelnen Schichtbildern aufgenommenen Computertomographiedatensätze müssen dafür segmentiert und in für die Rapid-Prototyping Anlagen verwendbare Datensätze umgewandelt werden.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Karl-Heinrich Grote

**Projektbearbeitung:** Dr.-Ing. Reinhard Fietz, Dipl.-Ing. Heiko Krause, Dipl.-Ing. Mario Spiewack

**Kooperationen:** HESSELAND, Raik Hesse, 06447 Bad Bibra; Hochschule Merseburg; Schiffswerft Hermann Barthel GmbH, 39137 Derben; TITV e.V. Greiz, 07973 Greiz

**Förderer:** Bund; 01.07.2015 - 30.06.2018

#### **Wachstumskern Fluss-Strom Plus VP3: Technologieentwicklung für kleine Wasserkraftmaschinen; TP 3.1:**

##### **Maschinentechnologie**

Ziel des Teilprojektes sind die methodische und forschungstechnische Projektleitung sowie ingenieurtechnische und technologische Entwicklung im Verbundprojekt Technologieentwicklung für kleine Wasserkraftmaschinen. Auf

## Grundlage der maschinentechnologischen Fachdisziplinen des IMK

- Konstruktionstechnik/ Produktentwicklung
- Integrated Design Engineering- Maschinenbauinformatik
- Maschinenelemente und Tribologie (Reibungslehre)

sollen für die angestrebte Technologieplattform des Bündnisses die Prototypen

- uSW: universelles-Staudruck-Wasserrad,
- H2W: Horizontal2Wasserrad und
- HKT: Hydrokinetische Turbine

entwickelt werden. Im Rahmen des TP 3.1 erfolgt die Technologieentwicklung, die Erstellung von Lastenheften, die Entwicklung der Verfahrenstechnik und die Planung und Koordinierung der Prototypentests. Alle drei Prototypen sind neuartige hydrodynamische Arbeitsmaschinen, die den gewachsenen ökologischen, energetischen und wirtschaftlichen Anforderungen gerecht werden müssen. Bei deren Entwicklung kommt dem Verbundprojekt die Einbeziehung des Maschinenbaulabors sowie des Hard- und Softwarepools des IMK zugute. Konkurrierende Forschungsprojekte konnten in der Vergangenheit keine marktfähige Lösung hervorbringen. Auf Basis der einschlägigen Erfahrungen des Bündnisses als Technologieführer soll ein Durchbruch für wirtschaftlichere Maschinen erreicht werden.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Sándor Vajna

**Projektbearbeitung:** Kokoschko, Neuschel, Hansel, Meseberg

**Förderer:** EU - EFRE Sachsen-Anhalt; 01.10.2016 - 30.09.2019

### **SMART "Science-to-Market-Accelerators for Regional Transfer"**

Die Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg möchte im Rahmen von SMART Prozesstrukturen des regionalen Technologietransfers entwickeln, testen und implementieren, die aus universitären Produktinnovationen und einer anschließenden Umsetzung in Mikro- und Kleinunternehmen inkl. einer technischen und wirtschaftlichen Begleitung bestehen. Dabei sollen von interdisziplinär zusammengesetzten Studententeams 10 konkrete Ideen von regionalen Unternehmen bis hin zu einem Prototyp und der anschließenden Umsetzung in den Unternehmen geführt werden. Die Teilprojekte laufen jeweils ein Jahr. Die Projektauswahl findet in Kooperation der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg mit den Kammern und den regionalen Clusterinitiativen statt. Insgesamt geht es bei dem Projekt um die effektive Gestaltung dieses wissensbasierten Technologietransferprozesses.

---

**Projektleitung:** Dr.-Ing. Michael Schabacker

**Förderer:** Stiftungen - Sonstige; 01.12.2016 - 30.11.2017

### **Curriculum 4.0: Vorgehensweisen, Methoden und Werkzeuge zur Entwicklung von Industrie 4.0 - Geschäftsmodellen im Mittelstand**

#### **Das Studienzertifikat "Integrierte Produktentwicklung (IPE) im Kontext Industrie 4.0"**

Dieses Projekt, **gefördert vom Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft**, basiert auf dem grundständigen Master-Studiengang "Integrated Design Engineering" (IDE) der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg. Dieser erfolgreiche Studiengang wird gegenwärtig gemeinsam mit dem **Weiterbildungscampus Magdeburg** in die Weiterbildung übertragen und für Berufstätige geöffnet. Dabei, und hier setzt dieses Projekt an, ermöglicht die Erweiterung des Studiengangs "Integrated Design Engineering" um die Perspektive Industrie 4.0 gerade für den Mittelstand vielfältige Chancen, die es zu erschließen gilt.

Die Erschließung der Technologien der Industrie 4.0 für die Industrie umfasst alle Bereiche entlang eines Produktlebenszyklus. Damit ist eine grundlegende Perspektive von Industrie 4.0 angesprochen: die Fokussierung von Produkten **und** Fabriken über den gesamten Lebens-zyklus hinweg. Dies erfordert eine interdisziplinäre Qualifizierung und Weiterbildung der Beschäftigten.

## **6. Eigene Kongresse, wissenschaftliche Tagungen und Exponate auf Messen**

- 14. Gemeinsames Kolloquium Konstruktionstechnik 2016. Traditio et Innovatio - Entwicklung und Konstruktion, 06.-07.10.2016 in Rostock
- 8th International Conference on Business and Technology Transfer (ICBTT 2016), 01.-03.12.2016 in Magdeburg (Sponsored by Technology and Society Division, Japan Society of Mechanical Engineers (JSME))

- 3rd International Summer School on Integrated Product Development 2016 (ipdISS2016), 02.05.-06.05.2016 and 12.09.-16.09.2015, together with the University of Malta

## 7. Veröffentlichungen

### **Begutachtete Zeitschriftenaufsätze**

#### **Beilicke, Ronny; Bobach, Lars; Bartel, Dirk**

Transient thermal elastohydrodynamik simulation of a DLC coated helical gear pair considering limiting shear stress behavior of the lubricant

In: Tribology international. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 97.2016, S. 136-150;

#### **Franz, Anne-Constance; Faass, Oliver; Köllner, Bernd; Shved, Natallia; Link, Karl; Casanova, Ayako; Wenger, Michael; D'Cotta, Helena; Baroiller, Jean-François; Ullrich, Oliver; Reinecke, Manfred; Eppler, Elisabeth**

Endocrine and local IGF-I in the bony fish immune system

In: Biology: open access journal. - Basel: MDPI; Bd. 5.2016, 1, Art.-Nr. 9, insges. 13 S.;

#### **Hahne, Cornelia; Scheffler, Michael; Dietze, Gabriele; Döring, Joachim; Klink, Fabian; Vorwerk, Ulrich**

A comparison of processing properties of Anatomic Facsimile Models (AFM) of the temporal bone with original human bone structures

In: Advanced engineering materials. - Weinheim: Wiley-VCH Verl, Bd. 18.2016;

[Imp.fact.: 1,817]

#### **Hahne, Cornelia; Scheffler, Michael; Dietze, Gabriele; Döring, Joachim; Klink, Fabian; Vorwerk, Ulrich**

A comparison of processing properties of Anatomic Facsimile Models (AFM) of the temporal bone with original human bone structures

In: Advanced engineering materials. - Weinheim: Wiley-VCH Verl, Bd. 18.2016, 7, S. 1106-1112;

[Imp.fact.: 1,817]

#### **Hashemi, Sohil; Kroker, Andreas; Bobach, Lars; Bartel, Dirk**

Multibody dynamics of pivot slipper pad thrust bearing in axial piston machines incorporating thermal elastohydrodynamics and mixed lubrication model

In: Tribology international. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 96.2016, S. 57-76;

[Imp.fact.: 1,936]

#### **Hoffmann, Thomas; Klink, Fabian; Boese, Axel; Fischer, Karin; Beuing, Oliver; Rose, Georg**

Development of a skull phantom for the assessment of implant X-ray visibility

In: Current directions in biomedical engineering. - Berlin: De Gruyter, Bd. 2.2016, 1, S. 351-354;

#### **Illner, Thomas; Bartel, Dirk**

Übergangsdrehzahl von Radialgleitlagern - analytische Bestimmung unter Berücksichtigung der Lagerdeformation

In: Die Antriebstechnik: ANT: Konstruktion, Entwicklung und Anwendung von Antrieben und Steuerungen: Organ der FVA. - Mainz: Vereinigte Fachverl, Bd. 55.2016, 11, S. 132-139;

#### **Karpuschewski, Bernhard; Welzel, Florian; Risse, Konstantin; Schorgel, Matthias**

Reduction of friction in the cylinder running surface of internal combustion engines by the finishing process

In: Procedia CIRP. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 45.2016, S. 87-90;

[Kongress: 3rd CIRP Conference on Surface Integrity];

#### **Karpuschewski, Bernhard; Welzel, Florian; Risse, Konstantin; Schorgel, Matthias; Kreter, Sascha**

Potentials for improving efficiency of combustion engines due to cylinder liner surface engineering

In: Procedia CIRP. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 46.2016, S. 258-265;

[Kongress: 7th HPC 2016 - CIRP Conference on High Performance Cutting];

**Lyubarskyy, Pavlo; Bartel, Dirk**

2D CFD-model of the piston assembly in a diesel engine for the analysis of piston ring dynamics, mass transport and friction

In: Tribology international. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 104.2016, S. 352-368;  
[Imp.fact.: 2,259]

**Obert, Petra; Müller, Torben; Füßer, Hans-Jürgen; Bartel, Dirk**

The influence of oil supply and cylinder liner temperature on friction, wear and scuffing behavior of piston ring cylinder liner contacts - a new model test

In: Tribology international. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 94.2016, S. 306-314;  
[Imp.fact.: 1,936]

**Wendler, Johann Jakob; Klink, Fabian; Seifert, Sven; Fischbach, Frank; Jandrig, Burkhard; Porsch, Markus; Pech, Maciej; Baumunk, Daniel; Ricke, Jens; Schostak, Martin; Liehr, Uwe-Bernd**

Irreversible electroporation of prostate cancer - patient-specific pretreatment simulation by electric field measurement in a 3D bioprinted textured prostate cancer model to achieve optimal electroporation parameters for image-guided focal ablation

In: CardioVascular & interventional radiology: CVIR. - Berlin: Springer, Bd. 39.2016, 11, S. 1668-1671;  
[Imp.fact.: 2,144]

***Nicht begutachtete Zeitschriftenaufsätze***

**Lüdecke, Stefan; Stefaniak, Tobias**

Plug & Play zum Hochvoltantrieb

In: Industrie-Anzeiger. - Leinfelden-Echterdingen: Konradin, Bd. 138.2016, 22, S. 50-51;

***Begutachtete Buchbeiträge***

**Bartel, Dirk; Bobach, Lars; Beilicke, Ronny**

Untersuchung des Reibungsverhaltens und der Schmierfilmbildung von Getriebeölen und Vergleich mit 3D-TEHD-Simulation

In: Reibung, Schmierung und Verschleiß; Band 2. - Aachen: GfT; 2016, Art. 41, insgesamt 10 S.  
[Kongress: 57. Tribologie-Fachtagung, 26. - 28. September 2016, Göttingen];

**Bartel, Dirk; Schorgel, Matthias**

Ausgewählte Einflussgrößen auf die Reibung der Kolbengruppe eines Dieselmotors

In: 4. Gy rer Tribologie Tagung, 28.-29. Juni, 2016, des Lehrstuhls für Verbrennungsmotoren (BMT) der Széchenyi István Universität, in Zusammenarbeit mit der Abteilung Entwicklung Antrieb der Audi Hungaria Motor Kft. ; Herausgeber und wissenschaftlicher Leiter: Dr.-Ing. Kay Schintzel. - Gy r: Universitas-Gy r, S. 121-129  
[Kongress: 4. Gy rer Tribologie Tagung, 28.-29. Juni, 2016];

**Bäse, Mirjam; Dzimko, Marián; Deters, Ludger**

Empirische Bewertung von Zusammenhängen zwischen Endbearbeitungsparametern und Reibungsverhalten von Lamellenreibpaarungen im Mikroschlupfbetrieb

In: Reibung, Schmierung und Verschleiß; Band 2. - Aachen: GfT; 2016, Art. 25, insgesamt 11 S.  
[Kongress: 57. Tribologie-Fachtagung, 26. - 28. September 2016, Göttingen];

**Beilicke, Ronny; Bobach, Lars; Bartel, Dirk**

3D-TEHD-Simulation einer DLC-beschichteten Schrägverzahnung unter Berücksichtigung der Grenzschubspannung des Schmierstoffs

In: Reibung, Schmierung und Verschleiß; Band 2. - Aachen: GfT; 2016, Art. 57, insgesamt 13 S.  
[Kongress: 57. Tribologie-Fachtagung, 26. - 28. September 2016, Göttingen];

**Dudas, Alexander; Demmler, Mirko; Bartel, Dirk; Schnitzel, Kay; Kopp, André**

Ein Beitrag zum tribologischen Verhalten alternativer Zylinderlaufbahnwerkstoffe mit Keramikverstärkung  
In: Reibung, Schmierung und Verschleiß; Band 2. - Aachen: GfT; 2016, Art. 59, insgesamt 11 S.;

**Dudás, Alexander; Schintzel, Kay; Demmler, Mirko; Bartel, Dirk**

Ein Beitrag zum tribologischen Verhalten alternativer Zylinderlaufbahnwerkstoffe

In: 4. Gy rer Tribologie Tagung, 28.-29. Juni, 2016, des Lehrstuhls für Verbrennungsmotoren (BMT) der Széchenyi István Universität, in Zusammenarbeit mit der Abteilung Entwicklung Antrieb der Audi Hungaria Motor Kft. ; Herausgeber und wissenschaftlicher Leiter: Dr.-Ing. Kay Schintzel. - Gy r: Universitas-Gy r, S. 171-187  
[Kongress: 4. Gy rer Tribologie Tagung, 28.-29. Juni, 2016];

**GlaBer, Sylvia; Hoffmann, Thomas; Voß, Samuel; Klink, Fabian; Preim, Bernhard**

Extraction of patient-specific 3D cerebral artery and wall thickness models from 2D OCT and structured-light 3D scanner data

In: CURAC 2016: Tagungsband: 15. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Computer- und Roboterassistierte Chirurgie e. V. 29.09. -01.10.2016, Bern. - Uelvesbüll: Der Andere Verlag, S. 197-202  
[Kongress: 15. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Computer- und Roboterassistierte Chirurgie e. V., CURAC 2016, Bern, 29.09. -01.10.2016];

**Guthmann, Thomas; Engelmann, Frank; Grote, Karl-Heinrich**

Gestaltungsrichtlinien zum Leichtbau von komplexen Druckbehältern

In: 14. Gemeinsames Kolloquium Konstruktionstechnik 2016: Traditio et Innovatio - Entwicklung und Konstruktion, am 6. und 7. Oktober 2016 in Rostock; Klaus Brökel, Jörg Feldhusen, Karl-Heinrich Grote, Frank Rieg, Ralph Stelzer, Peter Köhler, Norbert Müller, Gerhard Scharr (Hrsg.); Vorwort Klaus Brökel. - Aachen: Shaker Verlag, S. 137-145  
[Kongress: 14. Gemeinsames Kolloquium Konstruktionstechnik 2016, KT 2016, Rostock, 6.-7. Oktober, 2016];

**Haugwitz, Carsten**

Reflexion der praktischen Umsetzung der Konstruktionsmethodik

In: 14. Gemeinsames Kolloquium Konstruktionstechnik 2016: Traditio et Innovatio - Entwicklung und Konstruktion, am 6. und 7. Oktober 2016 in Rostock; Klaus Brökel, Jörg Feldhusen, Karl-Heinrich Grote, Frank Rieg, Ralph Stelzer, Peter Köhler, Norbert Müller, Gerhard Scharr (Hrsg.); Vorwort Klaus Brökel. - Aachen: Shaker Verlag, S. 105-112  
[Kongress: 14. Gemeinsames Kolloquium Konstruktionstechnik 2016, KT 2016, Rostock, 6.-7. Oktober, 2016];

**Herbst, Sabrina; Engelmann, Frank; Grote, Karl-Heinrich**

Entwicklung von konstruktiven Hilfsmitteln für den Produktentwicklungsprozess im nicht-elektrischen Explosionsschutz an ausgewählten Beispielen

In: 14. Gemeinsames Kolloquium Konstruktionstechnik 2016: Traditio et Innovatio - Entwicklung und Konstruktion, am 6. und 7. Oktober 2016 in Rostock; Klaus Brökel, Jörg Feldhusen, Karl-Heinrich Grote, Frank Rieg, Ralph Stelzer, Peter Köhler, Norbert Müller, Gerhard Scharr (Hrsg.); Vorwort Klaus Brökel. - Aachen: Shaker Verlag, S. 202-210  
[Kongress: 14. Gemeinsames Kolloquium Konstruktionstechnik 2016, KT 2016, Rostock, 6.-7. Oktober, 2016];

**Sahin, Hakan; Bartel, Dirk**

Untersuchung des Einflusses von Verzahnungsoberflächenbehandlungen und niedrigviskosen Ölen auf den Wirkungsgrad von Pkw-Achsgtrieben

In: Reibungsminimierung im Antriebsstrang: Gesamtsystem im digitalen Zeitalter optimieren, insges. 22 S., 2016  
[Kongress: 5. ATZ-Fachtagung, Esslingen am Neckar, 29. und 30. November, 2016];

**Sahin, Hakan; Bartel, Dirk; Gangauf, Florian**

Wirkungsgradsteigerung in PKW-Achsgtrieben

In: Triebstränge in Fahrzeugen: Pkw, Motorräder, Nutzfahrzeuge und mobile Arbeitsmaschinen. - Renningen: expert Verlag, S. 85-103, 2016 - (Fachbuch / Haus der Technik; Band 140);

**Schadow, Christia; Hundt, Lars; KieBling, Andreas; Bartel, Dirk; Deters, Ludger**

False brinelling in angular contact ball bearings - a comparison of experimental data with FEM-simulations

In: Bearing world: International Bearing Conference, 12-13 April, 2016 in Hannover, Germany: the expert forum for



bearings, focusing on rolling bearings!. - Frankfurt: FVA, Forschungsvereinigung Antriebstechnik e.V., S. 82-85  
[Kongress: International Bearing Conference, 12-13 April, 2016 in Hannover, Germany];

**Schmitt, Marc Claus; Grote, Karl-Heinrich**

Process optimization in test field operations

In: Proceedings of the 8th International Conference on Business and Technology Transfer (ICBTT 2016): December 1-3, 2016, Otto-von-Guericke-University Magdeburg, Germany. - Tokyo: Japan Society of Mechanical Engineers, S. 27-34  
[Kongress: 8th International Conference on Business and Technology Transfer (ICBTT 2016), December 1-3, 2016, Otto-von-Guericke-University Magdeburg, Germany];

**Schmitt, Marc Claus; Grote, Karl-Heinrich**

Vorgehen zur Optimierung der Entwicklungstätigkeiten im Prüffeldbetrieb

In: 14. Gemeinsames Kolloquium Konstruktionstechnik 2016: Traditio et Innovatio - Entwicklung und Konstruktion, am 6. und 7. Oktober 2016 in Rostock; Klaus Brökel, Jörg Feldhusen, Karl-Heinrich Grote, Frank Rieg, Ralph Stelzer, Peter Köhler, Norbert Müller, Gerhard Scharr (Hrsg.); Vorwort Klaus Brökel. - Aachen: Shaker Verlag, S. 185-193  
[Kongress: 14. Gemeinsames Kolloquium Konstruktionstechnik 2016, KT 2016, Rostock, 6.-7. Oktober, 2016];

**Seelhorst, Benedikt; Stefaniak, Tobias; Odenbach, Robert; Kuhlmann, Kevin; Grote, Karl-Heinrich**

Entwicklung eines Verfahrens zum Austausch von Taschenzellen bei industriell gefertigten Batteriemodule

In: 14. Gemeinsames Kolloquium Konstruktionstechnik 2016: Traditio et Innovatio - Entwicklung und Konstruktion, am 6. und 7. Oktober 2016 in Rostock; Klaus Brökel, Jörg Feldhusen, Karl-Heinrich Grote, Frank Rieg, Ralph Stelzer, Peter Köhler, Norbert Müller, Gerhard Scharr (Hrsg.); Vorwort Klaus Brökel. - Aachen: Shaker Verlag, S. 211-221  
[Kongress: 14. Gemeinsames Kolloquium Konstruktionstechnik 2016, KT 2016, Rostock, 6.-7. Oktober, 2016];

**Stefaniak, Tobias; Maiwald, Daniel; Eickhoff, Michael; Grote, Karl-Heinrich**

Produktentwicklung in der Elektromobilität - Opportunismus im Zeichen der Konstruktionsmethodik

In: 14. Gemeinsames Kolloquium Konstruktionstechnik 2016: Traditio et Innovatio - Entwicklung und Konstruktion, am 6. und 7. Oktober 2016 in Rostock; Klaus Brökel, Jörg Feldhusen, Karl-Heinrich Grote, Frank Rieg, Ralph Stelzer, Peter Köhler, Norbert Müller, Gerhard Scharr (Hrsg.); Vorwort Klaus Brökel. - Aachen: Shaker Verlag, S. 86-95  
[Kongress: 14. Gemeinsames Kolloquium Konstruktionstechnik 2016, KT 2016, Rostock, 6.-7. Oktober, 2016];

**Steinhagen, Annemarie; Wiethop, Marco; Deters, Ludger**

Einfluss von Flächenpressung und Geschwindigkeit im Einlauf auf das tribologische Verhalten einer Gleitpaarung

In: 4. Gy rer Tribologie Tagung, 28.-29. Juni, 2016, des Lehrstuhls für Verbrennungsmotoren (BMT) der Széchenyi István Universität, in Zusammenarbeit mit der Abteilung Entwicklung Antrieb der Audi Hungaria Motor Kft. ; Herausgeber und wissenschaftlicher Leiter: Dr.-Ing. Kay Schintzel. - Gy r: Universitas-Gy r, S. 189-200  
[Kongress: 4. Gy rer Tribologie Tagung, 28.-29. Juni, 2016];

**Vorwerk, Ulrich; Hahne, Cornelia; Scheffler, Michael; Klink, Fabian; Grote, Karl-Heinrich**

Surgical modelling of the human ear by rapid prototyping (workflow and material properties)

In: Proceedings of the 8th International Conference on Business and Technology Transfer (ICBTT 2016): December 1-3, 2016, Otto-von-Guericke-University Magdeburg, Germany. - Tokyo: Japan Society of Mechanical Engineers, S. 15-26;

**Wünsch, A.; Pilz, F.; Vajna, Sándor**

Morphix - an evolutionary way to support conceptual design

In: 14th International Design Conference: May 16 - 19, 2016 Cavtat, Dubrovnik, Croatia. - Zagreb: Faculty of Mechanical Engineering and Naval Architecture, University of Zagreb, S. 769-778  
[Kongress: 14th International Design Conference, 16 - 19 May, 2016 Cavtat, Dubrovnik, Croatia];

**Lehrbücher**

**Schabacker, Michael [HerausgeberIn]; Vajna, Sándor [HerausgeberIn]**

SolidWorks - kurz und bündig - Grundlagen für Einsteiger. - Wiesbaden: Imprint: Springer Vieweg, 2016, 4. Aufl. 2016; 1 Online-Ressource (VIII, 131 S), ISBN 978-3-658-16174-3;

**Herausgeberschaften**

**Brökel, Klaus [VerfasserIn eines Vorworts]; Feldhusen, Jörg [HerausgeberIn]; Grote, Karl-Heinrich [HerausgeberIn]; Rieg, Frank [HerausgeberIn]; Stelzer, Ralph [HerausgeberIn]; Köhler, Peter [HerausgeberIn]; Müller, Norbert [HerausgeberIn]; Scharr, Gerhard [HerausgeberIn]**

14. Gemeinsames Kolloquium Konstruktionstechnik 2016 - Traditio et Innovatio - Entwicklung und Konstruktion, am 6. und 7. Oktober 2016 in Rostock; Klaus Brökel, Jörg Feldhusen, Karl-Heinrich Grote, Frank Rieg, Ralph Stelzer, Peter Köhler, Norbert Müller, Gerhard Scharr (Hrsg.); Vorwort Klaus Brökel. - Aachen: Shaker Verlag, 2016; V, 327 Seiten: Illustrationen, Diagramme (teilweise farbig); 21 cm x 14.8 cm, 510 g - (Berichte aus der Konstruktionstechnik), ISBN 3844047328;

Kongress: Gemeinsames Kolloquium Konstruktionstechnik; 14 (Rostock): 2016.10.06-07

KT 2016; 14 (Rostock): 2016.10.06-07;

**Gröpper, Meinolf [Sonstige Person, Familie und Körperschaft]; Schabacker, Michael [Sonstige Person, Familie und Körperschaft]; Steinmetzer, Karin [Sonstige Person, Familie und Körperschaft]**

Einführung eines zukunftsorientierten Toolmanagement-Systems - Ein Leitfaden für alle, die ein Werkzeugverwaltungssystem neu einführen oder erweitern möchten. - Frankfurt am Main: VDMA 2016; 68 Seiten, ISBN 3816307019;

**Watanuki, Keiichi [HerausgeberIn]; Grote, Karl-Heinrich [HerausgeberIn]; Tsutsumi, Ichiro [HerausgeberIn]**

Proceedings of the 8th International Conference on Business and Technology Transfer (ICBTT 2016) - December 1-3, 2016, Otto-von-Guericke-University Magdeburg, Germany. - Tokyo: Japan Society of Mechanical Engineers, 2016, ISBN 978-4-88898-269-6;

Kongress: ICBTT2016; 8 (Magdeburg): 2016.12.01-03

International Conference on Business and Technology Transfer; 8 (Magdeburg): 2016.12.01-03;

## **Abstracts**

**Odenbach, Robert; Wulff, Danny; Klink, Fabian; Grote, Karl-Heinrich; Friebe, Michael**

Disassembly device for miniaturized X-ray tubes, automatic and nondestructive removal of steel and ceramic hard solder connections

In: ICBTT 2016: 8th International Conference on Business and Technology Transfer; December 1-3, 2016, Magdeburg, Germany. - JSME

[Kongress: 8th International Conference on Business and Technology Transfer, ICBTT 2016, Magdeburg, Germany, December 1-3, 2016];

## **Dissertationen**

**Bäse, Mirjam U.; Deters, Ludger [GutachterIn]**

Einfluss der Stahllamellen-Feinbearbeitung auf das Reibungsverhalten ölgeschmierter Lamellenreibkupplungen.

- Aachen: Shaker Verlag, 2016; XVIII, 146 Seiten: Illustrationen, Diagramme; 21 cm - (Fortschritte in der Maschinenkonstruktion; Band 4/2016), ISBN 978-3-8440-4655-7;

**Boese, Axel; Grote, Karl-Heinrich [GutachterIn]**

Lösungsfindung mit dem Endnutzer, ein neuer Ansatz in der methodischen Produktentwicklung am Beispiel der Medizintechnik. - Aachen: Shaker Verlag, 2016; VII, 105 Seiten: Illustrationen - (Fortschritte in der Maschinenkonstruktion; 6), ISBN 978-3-8440-4947-3;

[Literaturverzeichnis: Seite 101-105];

**Grosche, Tino; Zadek, Hartmut [GutachterIn]; Girmes, Renate [GutachterIn]; Vajna, Sándor [GutachterIn]**

Prozessreferenzmodell für Fachveranstaltungen. - Magdeburg, 2016; 195 Seiten

[Literaturverzeichnis: Seite 183-192];

**Schadow, Christian; Deters, Ludger [GutachterIn]**

Stillstehende fettgeschmierte Wälzlager unter dynamischer Beanspruchung. - Herzogenrath: Shaker, 2016, 1. Auflage; X,

175, xxvii Seiten: Illustrationen; 21 cm x 14.8 cm, 332 g - (Fortschritte in der Maschinenkonstruktion; 2016,5), ISBN 978-3-8440-4858-2;

[Literaturverzeichnis: Seite 169-175];

**Schleif, Beate; Deters, Ludger [GutachterIn]; Karpuschewski, Bernhard [GutachterIn]**

Reibungsminimierung im System Zylinderlaufbahn / Kolbenringe der thermisch gespritzten Laufbahnbeschichtung.

- Aachen: Shaker Verlag, 2016; x, 141 Seiten: Illustrationen, Diagramme; 21 cm, 230 g - (Fortschritte in der Maschinenkonstruktion; Band 3/2016), ISBN 978-3-8440-4537-6;

# INSTITUT FÜR WERKSTOFF- UND FÜGETECHNIK

Universitätsplatz 2, 39106 Magdeburg  
Tel. +49 (0)391 67 58741 oder -14541, Fax +49 (0)391 67 12037 oder -14569  
iwf@ovgu.de  
www.ovgu.de/iwf

## 1. Leitung

Prof. Dr.-Ing. Sven Jüttner (Geschäftsführender Institutsleiter)  
Prof. Dr. rer. nat. Michael Scheffler  
Prof. Dr.-Ing. habil. Thorsten Halle  
apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Gerhard Mook  
Jun.-Prof. Dr.-Ing. Manja Krüger  
Dipl.-Ing. Gabriele Dietze  
Dr.-Ing. Jörg Pieschel

## 2. HochschullehrerInnen

Prof. Dr.-Ing. Sven Jüttner (Lehrstuhl Fügetechnik)  
Prof. Dr. rer. nat. Michael Scheffler (Lehrstuhl Nichtmetallische Werkstoffe)  
Prof. Dr.-Ing. habil. Thorsten Halle (Lehrstuhl Metallische Werkstoffe)  
apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Gerhard Mook  
Jun.-Prof. Dr.-Ing. Manja Krüger  
Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Thomas Kannengießer  
Prof. Dr.-Ing. habil. Thomas Böllinghaus (Honorarprofessor)  
Dr.-Ing. Manuela Zinke

## 3. Forschungsprofil

Werkstoffe und Maschinenbau haben an der Otto-von-Guericke-Universität in Magdeburg und in seiner Umgebung eine lange Tradition, die vom Institut für Werkstoff- und Fügetechnik (IWF) mit getragen wird. Als Einrichtung der Fakultät für Maschinenbau bilden wir mit unseren Arbeitsgruppen den Kernbereich des Forschungs- und Ausbildungsschwerpunktes Werkstoffe und Fügetechnik an unserer Universität.

Dabei liegt der Fokus auf folgenden Forschungs- und Entwicklungsschwerpunkten:

- Herstellung neuartiger metallischer Werkstoffe und Entwicklung neuartiger Verfahren zur Herstellung anorganisch-nichtmetallischer Multifunktionswerkstoffe
- Mikrostruktur, mechanische Eigenschaften und Wärmebehandlung metallischer Werkstoffe
- Schweißtechnologien und Schweißbeignung insbesondere metallischer Werkstoffe
- Korrosion und Korrosionsschutz metallischer Werkstoffe
- Charakterisierung und zerstörungsfreie Prüfung von Werkstoffen und Fügeverbindungen.

Neben der Bearbeitung von grundlagen- und anwendungsorientierten Forschungsprojekten bringen wir unsere Erfahrungen auch als Dienstleister in Forschungs Kooperationen mit Industrie und Akademia ein. Die Umsetzung erfolgt dabei in Lehrstühlen, Arbeitsgruppen und speziell ausgestatteten Laboren.

#### **4. Serviceangebot**

##### **Fügetechnik (Prof. Jüttner)**

- Lichtbogen- und Laserstrahlschweißen von hochfesten und hochlegierten Stählen, Ni-Basiswerkstoffen sowie Leichtmetalllegierungen
- Widerstandsschweißen von hochfesten und hochlegierten Stahlblechen und Aluminiumlegierungen
- Analyse der Heißrissneigung von Werkstoffen beim Schweißen mittels PVR- und Gleeble-Test
- Prüfung auf verzögerte Kaltrisse an höchstfesten Stahlwerkstoffen
- Prozesskette zum Formhärten mit definierter Ofenatmosphäre und Temperaturverlauf, Schweißtechnische Verarbeitung formgehärteter Stähle
- Bestimmung der Gasgehalte (H, N, O) an Stählen und Nichteisenmetallen
- Thermischen Trennen mittels Plasma- und Laserstrahlschneiden
- Pulver-Flammspritzschichten und Charakterisierung von Spritzschichten
- Schadensfalluntersuchungen und Beratung für Schweißtechnologien und -Anwendungen

##### **Werkstofftechnik - Nichtmetallische Werkstoffe (Prof. Scheffler)**

- Anorganisch-nichtmetallische zelluläre Werkstoffe für Energietechnik, Umweltkatalyse und Feuerfestanwendungen
- Tauch- und Sprühbeschichtung metallischer und keramischer Substrate
- thermodynamische Modellierung von Hochtemperaturreaktionen
- computertomographische Werkstoffcharakterisierung
- neuartige Verbundwerkstoffe aus molekularen Vorstufen
- Erzeugung und Charakterisierung magnetischer Funktionsschichten

##### **Werkstofftechnik - Metallische Werkstoffe (Prof. Halle)**

- Gefüge-/Eigenschaftsbeziehungen metallischer Werkstoffe
- numerische Simulation von Fertigungsprozessen z.B. Wärmebehandlungen, Zerspanung
- Verarbeitung metallischer Werkstoffe insb. Karosseriewerkstoffe
- Wärmebehandlung metallischer Werkstoffe, Prozesskettenanalyse
- Werkstoffmodellierung, Modellbildung
- Mikrostruktur- und Schadensanalyse
- mechanisches Verhalten von metallischen Werkstoffen

##### **Werkstofftechnik - Korrosion (Prof. Halle)**

- Korrosionsverhalten und Korrosionsschutz von nichtrostenden Stählen, Ni-Basis-Legierungen, Al-Legierungen, Mg-Legierungen, verzinkten Stählen u. a. Überzugmetallen
- Anwendung und Weiterentwicklung elektrochemischer Prüf- und Untersuchungsmethoden (elektrochemisches Rauschen, Polarisationsmethoden, kombinierte Methoden)
- Kurzzeit-Korrosionsprüfungen zum Parameter-Screening für die Entwicklung und Optimierung von Korrosionsschutzmethoden (Vorbearbeitungen, Beschichtungen und Überzüge, Inhibitoren etc.)
- Instrumentierung von Versuchsanlagen für ein Corrosion Monitoring
- Aufklärung und Beratung zu Schadensfällen durch Korrosion

#### **Werkstofftechnik - Mikrostrukturcharakterisierung (Dr. Rannabauer)**

- lokale chemische und kristallographische Mikrostrukturcharakterisierung
- Stereologie und Topometrie
- lokale Texturuntersuchung mit Rückstreuungselektronenbeugung
- komplexe Schadensfallanalyse technischer Bauteile
- Mikrofraktographie
- Oberflächeneigenschaften mittels Rastersondenmikroskopie

#### **Werkstofftechnik - Spezielle Metallische Werkstoffe (Jun.-Prof. Krüger)**

- pulvermetallurgische Herstellung und Charakterisierung von Hochtemperaturwerkstoffen
- Gefüge-Eigenschafts-Beziehungen gerichtet erstarrter, silizid- und boridverstärkter Hochtemperaturwerkstoffe
- Gefüge-Eigenschafts-Beziehungen von Werkstoffen für den Einsatz im Automobilbau unter statischer und zyklischer Beanspruchung bei erhöhter Temperatur
- Oxidationsverhalten von intermetallischen Werkstoffen auf Molybdän-, Chrom-, Wolfram- und Vanadiumbasis
- Kriechverhalten von metallischen Hochtemperaturwerkstoffen mit intermetallischen Phasen

#### **Werkstofftechnik - Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung (Prof. Mook)**

- Randschichtprüfung von Aluminiumwerkstoffen
- Anomalien in Triebwerksscheiben aus Titan- und Nickellegierungen
- adaptive Werkstoffsysteme
- Structural Health Monitoring von CFK mittels Lambwellen
- Wirbelstromprüfung auf interkristalline Korrosion austenitischer Stähle
- Wirbelstromprüfung von CFK
- Eigenschaftsbestimmung von ADI-Guss
- Wirbelstromprüfsysteme und -verfahren

### **5. Methoden und Ausrüstung**

Die Labore und Einrichtungen des IWF finden Sie unter:

<http://www.iwf.ovgu.de/Kompetenzen.html>

### **6. Kooperationen**

- Audi AG, Ingolstadt
- BAM Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung
- Fritz Stepper GmbH & Co.KG, Pforzheim
- Karlsruher Institut für Technologie
- Nimak Schweißtechnik, Wissen
- Porsche Leipzig GmbH, Leipzig
- Solvis GmbH & Co. KG, Braunschweig
- Universität Bayreuth
- Viessmann AG
- Volkswagen AG, Wolfsburg
- Vorrichtungsbau Giggel GmbH, Bösdorf

### **7. Forschungsprojekte**

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Sven Jüttner

**Förderer:** BMWi/AIF; 01.05.2015 - 30.04.2017

**Entwicklung einer neuen Technologie und neuartiger Werkzeuge zur Herstellung von Prototypenbauteilen aus höchstfesten Stählen durch Formhärten (ProForm)**

Die Anwendung formgehärteter Bauteile nimmt im Automobilbau stetig zu und erreicht in modernen Karosserien gegenwärtig einen Gewichtsanteil von bis zu 20 %. Die für dieses wachsende Marktsegment erforderlichen Fertigungstechnologien (Warmumformung mit anschließendem Härten im Werkzeug) sind auf Grund ihrer Komplexität (kostenintensive Werkzeuge, lange Ofenstraßen und aufwendige geschwindigkeitsregulierte Kühlsysteme) nur für Serienfertigungen wirtschaftlich. Für kleine Stückzahlen, im Prototypenteilebau und zur angestrebten Entkopplung zwischen Prototypenteile- und Serienteilelieferanten in Produktentstehungsprozessen sind die Vorteile borlegierter Stähle und des Formhärtens bisher nicht wirtschaftlich effizient nutzbar.

Projektziel ist die Entwicklung einer neuen Technologie und neuartiger Werkzeuge zum Formhärten borlegierter Stähle für Prototypenteile (Stückzahlen 5 100). Dabei sollen mit segmentierten Werkzeugen, partiellen Temperierungen zur lokalen Beeinflussung der Bauteileigenschaften, optimierter Wärmeableitung bei passiver Kühlung und ZfP-Methoden zur Qualitätsbewertung Teile in Serienqualität schnell und wirtschaftlich gefertigt werden.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Sven Jüttner

**Projektbearbeitung:** Dipl.-Ing. Markus Körner

**Förderer:** BMWi/AIF; 01.01.2016 - 31.12.2017

**Entwicklung eines Reibgesetzes zur Erfassung des Drehzahleinflusses bei der Reibschweiß-Prozesssimulation**

Reibschweißen ist ein Fügeverfahren, welches aufgrund seiner Prozessstabilität und Genauigkeit unter anderem im Automobil-, Turbinen- und Schiffsbau Anwendung findet. Zur Sicherstellung einer gleichbleibenden Qualität der Fügeteile sind Prozessparameter zu wählen, welche in Abhängigkeit von den zu fügenden Werkstoffen und deren Geometrie aus tabellarischen Parameterfenstern entnommen werden können. Dies erlaubt jedoch keinen Bezug zwischen Einstell- und Reaktionsgrößen des Prozesses, weshalb keine Prozessparameterwahl in Abhängigkeit gewünschter qualitativer Fügeverbindungsmerkmale möglich ist. Eine Möglichkeit, diesen Bezug herzustellen und somit die Prozessstandardisierung und Fertigungsqualität zu erhöhen und zu vereinheitlichen sind **Prozessparameterkarten**, welche den Bezug zwischen der Drehzahl, Reibkraft, Reibmoment und Verkürzungsrate einfach herstellen und somit im Rahmen der Fertigung als Arbeitsanweisung zur Verfügung gestellt werden können.

Aufgrund der notwendigen detaillierten Erfassung des Parameterraumes ist eine experimentelle Ermittlung der Prozessparameterkarten nur bedingt wirtschaftlich. Zur wirtschaftlichen Erfassung des gesamten Parameterraumes können **Prozesssimulationswerkzeuge** eingesetzt werden, insofern diese prädiktiv den Prozess abbilden können. Im Rahmen des Projektes steht ein vollständig gekoppelter thermodynamisch-mechanischer Modellierungsansatz, welcher in einem eigenständigen FE-Code umgesetzt ist, zur Verfügung. Ein generelles Problem bei der Abbildung von reibungsbasierten, rotatorischen Fügeverfahren ist, dass die bekannten Reibmodelle den Drehzahleinfluss nicht berücksichtigen, wodurch die Simulation bei einer Drehzahlvariation zu Abweichungen der Verkürzungsrate führt. Ein vielversprechender Ansatz ist die Modifikation des Reibmodells dahingehend, dass dieses um den Parameter der drehzahlabhängigen Schlupfgeschwindigkeit erweitert wird. Das Ziel des Projektes ist es daher, Prozessparameterkarten wirtschaftlich durch die Nutzung eines prädiktiven Prozesssimulationswerkzeuges mit modifiziertem Reibgesetz, welches die drehzahlabhängige Schlupfgeschwindigkeit berücksichtigt, zur Verfügung zu stellen.

Geplante Ergebnisse:

1. Entwicklung eines maschinenunabhängigen und portablen Momentenmessadapters zur Erfassung des Momentenverlaufs beim Rotationsreibschweißprozess.
  2. Gewinnung thermophysikalischer Materialkenndaten zum Aufbau eines Materialmodells für die Reibschweißprozesssimulation.
  3. Kalibrierung der Prozesssimulation anhand von Experimentaldaten und Modifikation des Reibgesetzes zur Berücksichtigung der drehzahlabhängigen Schlupfgeschwindigkeit.
  4. Simulative DoE für einen festgelegten Prozessparameterraum und Ableitung der Zusammenhänge zwischen Drehzahl, Reibkraft, Reibmoment und Verkürzungsrate.
  5. Wirtschaftliche Ableitung werkstoff- und geometrieabhängiger Prozessparameterkarten anhand von prädiktiver Simulationsdaten.
-

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Sven Jüttner

**Projektbearbeitung:** M.Sc. Oleksii Sherepenko

**Förderer:** BMWi/AIF; 01.07.2015 - 30.06.2017

**Ganzheitliche Lebensdauererhöhung von Widerstandspunktschweißelektroden durch Einsatz verschleißabhängiger Fräsintervalle und dispersionsgehärteter Kupferwerkstoffe**

Zur Erhöhung der Lebensdauer von Punktschweißelektroden wurde das Elektrodenkappenfräsen entwickelt, mit dem die Auflegierungsschicht abgespannt und die ursprüngliche Elektrodengeometrie wieder hergestellt wird. Die Festlegung der Nacharbeitszyklen erfolgt dabei über Erfahrungswerte, so dass überwiegend zu frühzeitig zu viel Material abgetragen wird. Diese starren Fräszyklen führen zu einem unnötig hohen Materialverbrauch.

Die zweite Fragestellung betrachtet die Prozessfähigkeit von Standard CuCr1Zr-Elektroden im Vergleich zu dispersionsgehärteten Kupferelektroden hinsichtlich des Verschleißverhaltens für unterschiedlich beschichtete hoch- und höchstfeste Stähle (AHSS und UHSS).

In diesem Forschungsvorhabens sollen folgende Ergebnisse erzielt werden:

1. Vorgaben zu bedarfsgerechten Frässtrategien für CuCr1Zr-Elektroden und für dispersionsgehärtete Elektroden
  2. Aussagen zum Fräsverhalten und Vorgaben zum Fräsen unterschiedlicher Elektrodenwerkstoffe
  3. Prozessfenster und Standmengenkurven für charakteristische anspruchsvollen Fügeaufgaben für Standard-Elektroden und für die dispersionsgehärteten Elektroden
  4. Experimentelle Ermittlung der wesentlichen temperaturabhängigen Kennwerte der dispersions-gehärteten Kupferwerkstoffe und Simulation der Schweißbereichsdiagramme mittels SORPAS® auf Basis dieser Kennwerte
  5. Leitfaden & Methodik zur anwendungsgerechten Auswahl angepasster Elektrodenwerkstoffe hinsichtlich Verschleiß und Frässtrategie.
- 

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Sven Jüttner

**Förderer:** BMWi/AIF; 01.12.2016 - 30.11.2018

**Untersuchungen zum Einfluss des Oberflächen- und Werkstoffzustandes auf die Widerstandspunktschweißbarkeit partiell formgehärteter Bauteile**

Im Automobilbau werden im Rahmen des stofflichen Leichtbaus zunehmend formgehärtete Stähle hauptsächlich für crashrelevante Bauteile eingesetzt. Aufgrund funktionaler und fügetechnischer Vorteile finden dabei auch partiell formgehärtete Bauteile Anwendung.

Beim Wärmebehandeln der formgehärteten Bauteile bilden sich in der Serienproduktion Bereiche mit unterschiedlichen Diffusionsschichtdicken und Schicht-zusammensetzungen aus. Dieser Effekt ist in stärkerem Maße bei partiell gehärteten Bauteilen zu beobachten, insbesondere bei denen, deren Festigkeit durch unterschiedliche Temperaturen während der Wärmebehandlung im Ofen eingestellt wird. Hierbei ist von erheblich schwankenden Schichtdicken auszugehen, die wiederum unterschiedliche Übergangswiderstände verursachen. Dies kann zur Verringerung der Schweißbereiche und zur Senkung der Standmenge von Elektrodenkappen führen.

Im Rahmen des Forschungsvorhabens erfolgt eine Klärung der werkstofflichen Vorgänge beim Widerstandspunktschweißen des formgehärteten Stahles 22MnB5 mit unterschiedlichen Oberflächen- und Gefügeständen beim Herstellen ausgewählter 2- und 3-Blechverbindungen. Es sollen Aussagen zu den erreichbaren mechanischen Verbindungseigenschaften (Härte, Kräfte, Bruchdehnungen) und dem Versagensverhalten bei statischer und schlagartiger Belastung getroffen werden. Außerdem erfolgt die Ermittlung der elektrischen Widerstände in Abhängigkeit unterschiedlicher Überzugskonzepte, Auflagedicken und Gefügestrukturen und deren Einfluss auf das Schweißergebnis sowie Ableitung von Grenzwerten für die Zustände der Beschichtungen. Die ermittelten Widerstände werden weiter als Eingangsdaten für die Prozesssimulation unterschiedlicher Schichteigenschaften für die Parameter-vorhersage genutzt.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Sven Jüttner

**Förderer:** BMWi/AIF; 01.05.2015 - 30.04.2017

**Verfahrensentwicklung zur Herstellung von hybriden FVK/Stahl-Strukturen mittels eines neuartigen Blechverbindungselementes**

In diesem Forschungsvorhaben soll eine Technologie zur kraftflussgerechten und schädigungsarmen Verbindung von Stahl- und FVK Werkstoffen entwickelt werden. Das Verfahren nutzt dabei ein neuartiges Blechverbindungselement, welches im ersten Schritt den FVK durchdringt und diesen dann stoffschlüssig an das darunterliegende Blechbauteil



anbindet. Die Blechverbindungselemente für diese Technik sind geometrisch speziell an die faserverstärkten Kunststoffe angepasst. Sie bestehen aus einer Kopfplatte, unter die das Kunststoffteil geklemmt wird und drei daran befindliche Stege, die mit dem Stahlblech stoffschlüssig verbunden werden. Die Blechstege sind derart ausgeführt, dass sie durch induktive Erwärmung oder Schwingungsanregung den FVK unter minimaler Faserschädigung durchdringen und bei Kontakt mit dem Stahlblech durch Widerstandsschweißen angebunden werden können.

Durch die zunehmende Umsetzung von Leichtbaumaßnahmen im Mobilitätssektor kann mit einem wachsenden Markt für hybride Bauteile aus Metall und (faserverstärktem) Kunststoff gerechnet werden. Durch die Flexibilität des im Forschungsvorhaben geplanten Verfahrens in Verbindung mit geringen Investitionskosten in Maschinen- und Anlagentechnik ergeben sich besondere Vorteile für KMU.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Michael Scheffler

**Förderer:** Bund; 01.06.2013 - 31.05.2018

**NEOTHERM: Neuartige Kompositwerkstoffe für die Energiespeicherung und Wärmepumpenanwendungen**

Die BMBF-Nachwuchsforscherguppe NEOTHERM befasst sich mit der Herstellung neuartiger Funktionswerkstoffe auf Basis keramischer Schäume mit Aktivschichten aus mikroporösen Verbindungen (Zeolithe, metall-organische Gerüstverbindungen) für die sorptive Energiespeicherung oder für Wärmepumpenanwendungen. Gegenwärtige Schwerpunkte der Arbeiten liegen auf der Entwicklung/Weiterentwicklung von zellularen metallischen und keramischen Trägerwerkstoffen mit großer und vor allem zugänglicher Oberfläche und auf deren Belegung mit metallorganischen Gerüstverbindungen (MOFs) als Aktivkomponente. Dabei werden Direktkristallisationsverfahren und klassische Beschichtungsverfahren untersucht.

Hauptfragestellungen der Trägerentwicklung sind der Erhöhung der thermischen und der elektrischen Leitfähigkeit des Stegmaterials, die Optimierung der Porengeometrie für den Stofftransport sowie die Funktionalisierung der Trägeroberfläche für die bestmögliche Anbindung der Aktivschicht. Für den letztgenannten Punkt haben sich Trialkoxysilane bewährt, und so konnten gut haftenden Aktivschichten der MOFs MIL-101(Cr), UiO-66(Zr) und HKUST-1 auf Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>- und SiC-Schäumen aufgebracht werden.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. habil. Thorsten Halle

**Förderer:** Land (Sachsen-Anhalt); 01.01.2016 - 31.12.2017

**Ableitung kristallplastischer Werkstoffparameter mittels molekulardynamischer Simulationen in eutektisch erstarrten Werkstoffen**

Zur Beschreibung der Plastizität von Metallen wird eine materialabhängige kritische Scherfließspannung (CRSS, critical resolved shear stress) verwendet, welche je nach betrachtetem Gleitsystem unterschiedlich und durch Verfestigungseffekte nicht konstant ist. In kristallplastischen Simulationen werden deswegen Vereinfachungen vorgenommen, eine umfassende Ermittlung der CRSS für jedes Gleitsystem ist experimentell nicht möglich. In dieser Promotionsarbeit sollen molekulardynamische Simulationen genutzt werden, um die relevanten Parameter der CRSS und der Verfestigungseffekte für eutektisch erstarrte Mikrostrukturen direkt abzuleiten.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. habil. Thorsten Halle

**Projektbearbeitung:** Dipl.-Ing. Paul Rosemann

**Förderer:** Haushalt; 01.06.2013 - 30.06.2016

**Einfluss der Wärmebehandlung auf das Korrosionsverhalten martensitisch nichtrostender Stähle**

Das Korrosionsverhalten von martensitisch nichtrostenden Stählen variiert in Abhängigkeit der Wärmebehandlung und des damit eingestellten Gefügestand deutlich stärker als bei kohlenstoffreduzierten ferritischen und austenitischen nichtrostenden Stählen. Dabei bewirkt das Legieren nichtrostender Stähle mit Kohlenstoff ein starkes thermodynamisches Bestreben zur Bildung von Chromkarbiden. Die Bildung und Auflösung dieser Chromkarbide bei den einzelnen Schritten der Wärmebehandlung martensitisch nichtrostender Stähle bestimmt die Verteilung von Chrom und Kohlenstoff im Gefüge und kann zur Ausbildung von Chromverarmung führen, welche die Korrosionsbeständigkeit signifikant verschlechtert. Bisher beschränken sich die Forschungsarbeiten auf den Wärmebehandlungsschritt des Anlassens im allgemein bekannten Sensibilisierungsbereich zwischen 200°C und 700°C und der dort auf-tretenden Chromverarmung. Der Effekt von Lösungsglühtemperatur und Abkühlrate beim Härten auf das Korrosionsverhalten ist dagegen kaum untersucht. In Voruntersuchungen wurde bereits gezeigt, dass beide Teilschritte des Härtens Gefüge und

Korrosionsverhalten schon vor dem Anlassen entscheidend beeinflussen. Die Aufklärung der metallphysikalischen Zusammenhänge zwischen diesen Wärmebehandlungsparametern (Lösungsglühtemperatur und Abkühlrate) und der Korrosionsbeständigkeit martensitisch nichtrostender Stähle ist Ziel der Promotion. Dabei steht das Verfahren der elektrochemisch potentiodynamischen Reaktivierung (EPR) im Mittelpunkt der Untersuchungen, welches neben einem Nachweis von Chromverarmung auch direkte Aussagen zur Passivschichtausbildung ermöglicht.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. habil. Thorsten Halle

**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.01.2015 - 31.12.2016

**Modellierung, Simulation und Kompensation von thermischen Bearbeitungseinflüssen beim Wälzfräsen von Zahnrädern**

Vollgekoppelte (Temperatur, Deformation) Simulation des Wälzfräsens auf Basis eines Dixel Modells.

Modelliert werden für jeden Prozessschritt die Geometriedaten (Soll/Ist), Deformationen und Temperaturverteilung. Für die Lösung werden selbstentwickelte Dixel-Modellierprogramme genutzt die sich vollständig parallelisieren lassen und gekoppelt sind mit einem kommerziellen FE Solver.

Ziel ist die numerische Vorhersage von thermisch bedingten Formabweichungen beim Wälzfräsen und die experimentelle Validieren durch trocken- und nass- Schnitten. Aus diesen Arbeiten sollten konkrete Empfehlungen für die Kompensation des thermischen Einflusses abgeleitet werden.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. habil. Thorsten Halle

**Projektbearbeitung:** M.Sc. Omid Kazemi

**Förderer:** Land (Sachsen-Anhalt); 01.07.2015 - 30.06.2017

**Phasenfeldsimulationen des tiegellosten Zonenschmelzens zur Vorhersage der Mikrostruktur gerichtet erstarrter eutektischer Legierungen**

Eutektische Mikrostrukturen beruhen auf einem Phasengleichgewicht, das darauf basiert, dass sich die Freiheitsgrade eines solchen Systems auf nur zwei reduzieren lassen (Temperatur und Konzentration der beteiligten Komponenten). Im sogenannten eutektischen Punkt sind alle Phasen des Systems im Gleichgewicht (Schmelze und alle festen Komponenten der Legierung) und die eutektische Mikrostruktur entsteht als Entmischungsreaktion aus der Schmelze. Daher haben eutektische Legierungen, wie reine Metalle, einen eindeutigen Schmelzpunkt und kein Schmelzintervall wie die meisten technologisch relevanten metallischen Legierungssysteme. Für die Erstarrung von Eutektika ist kennzeichnend, dass dies bei der für das jeweilige Legierungssystem charakteristischen niedrigsten möglichen Temperatur erfolgt und in der Schmelze vor Erreichen der eutektischen Temperatur keinerlei feste Phasen vorliegen. Durch diese niedrigen Erstarrungstemperaturen ist die Diffusionsfähigkeit der beteiligten Atome der Legierungskomponenten im Gegensatz zu Legierungen, in denen voreutektisch gebildete feste Phasen in der Schmelze gebildet werden, deutlich geringer. Damit sind die Diffusionswege der Metallionen deutlich eingeschränkt und es entsteht ein feines und gleichmäßiges Gefüge, das eine in der Regel eine charakteristische lamellare Struktur mit sehr kleinen Kristalliten aufweist. Diese Art von Mikrostrukturen ist auf Grund besonderer mechanischer, thermischer und thermophysikalischer Eigenschaften für eine praktische Anwendung in vielen Legierungssystemen von großem Interesse.

Es wird der Einfluss der Prozessparameter beim tiegellosten Zonenschmelzen auf die dabei entstehende Mikrostruktur mit Hilfe von phasenfeldbasierten Simulationsmethoden untersucht. Auf Grund der großen Anzahl von Einflussparametern bietet sich hier eine simulationsgestützte Analyse der Mikrostrukturausbildung an. In der numerischen Simulation lassen sich alle Randbedingungen wie Geschwindigkeiten, Temperaturen und auch Legierungszusammensetzungen, ohne den sonst notwendigen sehr großen experimentellen Aufwand variieren und wenn die Simulationsmethodik validiert ist, systematisch bewerten. Als Ergebnis sollen für verschiedene technologisch interessante, binäre und ternäre Legierungssysteme, konkrete Prozessparameter abgeleitet werden, um eine gewünschte Morphologie (z.B. Lamellenabstand und kristallographische Orientierung, Textur, Lamellendicke) der Mikrostruktur von gerichtet erstarrten eutektischen Legierungen einzustellen.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. habil. Gerhard Mook

**Projektbearbeitung:** Dipl.-Ing. Jouri Simonin

**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.10.2013 - 30.09.2016

**Experimentelle Analyse und quantitative Beschreibung der Lambwellenausbreitung und -wechselwirkung mit innenliegenden Schäden**

Teil des DFG-Paketantrages Integrierte Bauteilüberwachung in Faserverbunden durch Analyse von Lambwellen nach deren gezielter Anregung durch piezokeramische Flächenaktuatoren.

Mit dem Ziel der quantitativen Beschreibung der Ausbreitungs- und Wechselwirkungsphänomene von Lambwellen in Faserverbunden werden experimentelle Untersuchungen an modellhaften CFK-Proben vorgenommen. Damit leistet das Teilprojekt einen Beitrag zur Aufklärung dieser Phänomene.

Für die Untersuchungen werden Lambwellen mit applizierten piezokeramischen Folien (Flächenaktuatoren) angeregt und die Normalkomponente der Oberflächenverschiebung mittels Scanning Laser Vibrometer ortsabhängig aufgezeichnet. Die visuellen Darstellungen der Wellenausbreitung (Kartografierungen) und die daraus abgeleiteten Charakteristika bilden eine Grundlage der Entwicklung theoretischer Modelle der Wellenausbreitung und -wechselwirkung. Einerseits liefert sie fundamentale Eingangsgrößen und andererseits dienen sie der Modellverifikation und -präzisierung.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. habil. Gerhard Mook

**Projektbearbeitung:** Dipl.-Ing. J. Simonin

**Förderer:** Industrie; 01.01.2013 - 30.06.2016

**Quantitativer Nachweis verdeckter Fehlstellen in Aluminiumguss**

Aluminiumguss kann Poren aufweisen, die im Bauteileinsatz oder bei nachfolgenden Bearbeitungen zu Problemen führen. Es werden Erkenntnisse zur Nachweisbarkeit dieser Fehlstellen mit Hilfe zerstörungsfreier Prüfverfahren gewonnen.

---

**Projektleitung:** Jun.-Prof. Dr. Manja Krüger

**Kooperationen:** Prof. Dr. rer. nat. Michael Scheffler, OVGU

**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.07.2016 - 30.06.2018

**Aktive Oxidationsschutzschichten für Mo-Si-B-Hochtemperaturwerkstoffe**

Hochtemperaturfeste Mo-Si-B-Werkstoffe werden als geeignete Substituenten für Nickelbasiswerkstoffe intensiv untersucht. Ein bislang ungelöstes Problem dieser Werkstoffe ist ihr Oxidationsverhalten. Vor allem die Mo-Mischkristallphase oxidiert in Abhängigkeit von der Temperatur katastrophal unter Bildung eines volatilen Mo-Oxids. Mit bisher bekannten Schutzschichtsystemen konnte dieses Problem bislang nicht zufriedenstellend gelöst werden. Ziel des Projekts ist daher die Entwicklung eines neuartigen, aktiven Schutzsystems auf Basis füllstoffhaltiger präkeramischer Polymere mit hoher Sauerstoffaufnahmekapazität in Kombination mit dem Hemmen der Sauerstoffdiffusion in Kooperation mit Prof. M. Scheffler (Lehrstuhl Nichtmetallische Werkstoffe).

Im Teilprojekt von Frau Jun.-Prof. Krüger werden dazu geeignete aktive Füllstoffpartikel hergestellt, die anschließend über einen Schlicker mittels eines Tauchbeschichtungsprozesses auf die Substratmaterialien aufgetragen werden. Oxidationsuntersuchungen bei unterschiedlichen Temperaturen mit anschließender Analyse der Schicht bzw. der Schicht-Substrat-Grenzfläche sollen zeigen, inwieweit das Oxidationsverhalten des Substrates durch die neuen Beschichtungssysteme beeinflusst wird.

---

**Projektleitung:** Jun.-Prof. Dr. Manja Krüger

**Projektbearbeitung:** Dipl.-Ing. G. Hasemann

**Förderer:** Haushalt; 01.06.2015 - 31.12.2016

**Erstarrungsverhalten nah-eutektischer und eutektischer Mo-Si-B-Legierungen**

Molybdän-Silizium-Bor-Legierungen gelten als attraktive Hochtemperaturwerkstoffe mit Eigenschaften jenseits bekannter Nickelbasis-Superlegierungen. Für Prozesse wie die gerichtete Erstarrung durch Zonenschmelzen oder das Selektive Laserstrahlschmelzen sind eutektische Mo-Si-B-Legierungen besonders interessant, weil sie zur Herstellung von Faser-Matrix-Strukturen geeignet sind.

Zur Bestimmung des eutektischen Punkts im Dreiphasengebiet Mo-Mo<sub>3</sub>Si-Mo<sub>5</sub>SiB<sub>2</sub> werden die Abkühlpfade verschiedener Legierungen untersucht und mit thermodynamischen Simulationen verglichen. Die mikrostrukturellen Merkmale dieser Werkstoffe werden mit den mechanischen Eigenschaften bis hin zu 1400°C korreliert.

---

**Projektleitung:** Jun.-Prof. Dr. Manja Krüger

**Projektbearbeitung:** Janett Schmelzer, M. Sc.

**Förderer:** Haushalt; 01.10.2014 - 31.03.2017

**Hochtemperaturwerkstoffe auf Vanadiumbasis**

Das Anforderungsprofil an Hochtemperaturwerkstoffe für komplexe technische Anwendungen besteht aus guten mechanischen Eigenschaften im gesamten Einsatzbereich und ausreichender Oxidationsbeständigkeit. Im Fall von dynamisch bewegten Bauteilen stellt außerdem die Dichte ein wichtiges Kriterium für die Werkstoffauswahl dar. Hochschmelzende Werkstoffe auf Vanadiumbasis ( $T_s = 1910^\circ\text{C}$ ) haben den Vorteil, dass die Dichte gegenüber Referenzwerkstoffen wie Nickellegierungen um etwa 30% und gegenüber Stählen um etwa 20% reduziert werden kann. In diesem Projekt soll der Grundstein für die Entwicklung hochfester Vanadiumwerkstoffe gelegt werden. Im ersten Ansatz werden Vanadium-Silizium-Mischkristall-Werkstoffe über den Prozess des mechanischen Legierens hergestellt und deren Eigenschaften ermittelt. Die Anwendung von kinetischen Modellen unter Berücksichtigung der realen Prozessgrößen dient dazu, den Prozess des mechanischen Legierens für dieses Werkstoffsystem zu verstehen und zu optimieren. Im nächsten Schritt werden Silizidphasen (z.B. V<sub>3</sub>Si und V<sub>5</sub>Si<sub>2</sub>) in die Mischkristallwerkstoffe integriert, um die Hochtemperaturfestigkeit zu optimieren.

---

**Projektleitung:** Jun.-Prof. Dr. Manja Krüger

**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.10.2014 - 31.03.2019

**Mikro-Makro-Wechselwirkungen in strukturierten Medien und Partikelsystemen GRK 1554**

Teilprojekt: **Mikrostrukturelle Schädigung von beschichteten AlSi-Werkstoffen unter mechanischer und thermischer Belastung**

Bearbeitung: Dipl.-Ing. Philipp G. Thiem

Betreuung: Jun.-Prof. M. Krüger, Prof. T. Halle

Neue intermetallische Schichtsysteme auf AlSi-Substraten werden untersucht. Die beschichteten Werkstoffe werden dabei sowohl statischen als auch zyklischen Belastungen unterworfen, um die Auswirkungen der Legierungszusammensetzung, der Mikrostruktur und der Schichtdicke auf die Rissentstehung und die Rissausbreitung im anwendungsrelevanten Temperaturbereich zu untersuchen. Werkstoffkennwerte, z.B. der Elastizitätsmodul, und weitere Parameter wie die Haftfestigkeit der Schicht sollen dabei in die Modellierung der Schädigungsmechanismen in diesem Werkstoffverbund einbezogen werden.

Teilprojekt: **Rissinitiierung und Rissausbreitung in mehrphasigen Hochtemperaturwerkstoffen**

Bearbeitung: M.Sc. Julia Becker

Betreuung: Jun.-Prof. M. Krüger, Prof. T. Halle

Mehrphasige Hochtemperaturwerkstoffe werden in Bezug auf die Rissinitiierung in den einzelnen Phasen, den Rissfortschritt und ihre Bruchzähigkeit untersucht. Erste Experimente zur Risseinleitung und Rissausbreitung wurden an pulvermetallurgisch hergestellten Mo-Si-B-Legierungen mit Hilfe der Eindruck-Bruchmechanik-Methode durchgeführt. Die Erkenntnisse daraus sollen auf gerichtet erstarrte mehrphasige Molybdänwerkstoffe übertragen werden.

Mitarbeit in weiteren Teilprojekten:

**Experimental Investigations and Numerical Simulations of Lamellar Cu-Ag Composites**

Bearbeitung: M. Sc. Srihari Dodla

Betreuung: Prof. A. Bertram, Jun.-Prof. M. Krüger

---

**Projektleitung:** Jun.-Prof. Dr. Manja Krüger

**Projektbearbeitung:** Volodymyr Bolbut

**Kooperationen:** Nationale Technische Universität Kiew, Ukraine

**Förderer:** Land (Sachsen-Anhalt); 01.07.2014 - 30.06.2017

**Physikalische und mechanische Eigenschaften von gerichtet erstarrten eutektischen Legierungen**

Intermetallische Phasen, Karbide und Oxide eignen sich hervorragend als Verstärkungsphasen für hochschmelzende Verbundwerkstoffsysteme. In diesem Vorhaben sollen in-situ-Verbundwerkstoffe mittels eines speziellen tiegfrierten Zonenschmelzverfahrens hergestellt werden. Mit dem Ziel, eine faserartige oder lamellare Morphologie der Verstärkungsphasen zu erzielen, werden im ersten Schritt geeignete Legierungssysteme identifiziert. Die Ausgangswerkstoffe in Pulverform werden dann entsprechend der nominellen Zusammensetzung gemischt und kalt verpresst, um anschließend lokal aufgeschmolzen und gerichtet abgekühlt zu werden. Die physikalischen und mechanischen Eigenschaften werden dann im nächsten Schritt mittels geeigneter Mess- und Analyseverfahren ermittelt. Es erfolgt eine vergleichende Gegenüberstellung mit bekannten Hochtemperaturwerkstoffen.

---

**Projektleitung:** Dr.-Ing. Manuela Zinke

**Projektbearbeitung:** M.Sc. Stefan Burger

**Förderer:** BMWi/AIF; 01.11.2016 - 31.10.2018

**Beeinflussung von Nahteigenschaften und Prozessverhalten durch Einsatz basischer Schlackesysteme beim MSG-Fülldrahtschweißen von Ni-Basislegierungen**

Das Ziel des Forschungsvorhabens besteht in der Ermittlung des Anwendungspotentials basischer Ni-Basis-Fülldrahtelektroden zum wirtschaftlichen MAG-Auftrag- und Verbindungsschweißen von Ni-Basislegierungen. Im Rahmen vergleichender Betrachtungen mit derzeit gängigen Schweißzusatzwerkstoffen in Form von rutilen bzw. rutil-basischen Fülldrahtelektroden und Massivdrahtelektroden sind Untersuchungen zum Einfluss einer basischen Schlackecharakteristik von Fülldrahtelektroden auf das Schweißverhalten und die Schweißnahtausbildung geplant. Dazu gehören die Bewertung der Verarbeitungseigenschaften, wie der sinnvoll nutzbare Parameterbereich, die erreichbare Abschmelzleistung, der Tropfenübergang und die Schlackeausbildung, sowie die Bestimmung der erreichbaren Schweißnahtgüte beim MAG-Lichtbogenschweißen. Darüber hinaus werden die Auswirkungen der basischen Elemente im Schweißzusatz auf die schweißmetallurgischen Vorgänge im Schweißbad erforscht. Ein Schwerpunkt liegt dabei auf der Untersuchung des Einflusses der basischen Schlackecharakteristik auf die Heißrisseignung von Ni-Basis-Schweißgütern. Das Ziel des beantragten Forschungsvorhabens besteht in der Ermittlung des Anwendungspotentials basischer Ni-Basis-Fülldrahtelektroden zum wirtschaftlichen MAG-Auftrag- und Verbindungsschweißen von Ni-Basislegierungen.

---

**Projektleitung:** Dr.-Ing. Manuela Zinke

**Projektbearbeitung:** M.Sc. Juliane Stützer

**Förderer:** BMWi/AIF; 01.10.2014 - 31.01.2017

**Erhöhung der Beständigkeit gegenüber Porenbildung beim MSG- und UP-Schweißen von Superduplexstahl**

Das Forschungsziel besteht in der Klärung metallurgischer und technologischer Zusammenhänge zur Erhöhung der Sicherheit gegenüber metallurgischer Porenbildung im Schweißgut von dickwandigen Bauteilen aus Superduplexstahl (SDSS) beim Metallschutzgas- und Unter Pulver-Schweißen bei gleichzeitiger Absicherung der geforderten mechanisch-technologischen Gütewerte und Korrosionsbeständigkeit. SDSS-Komponenten, wie z.B. Pumpen, Ventile, Rohre, finden aufgrund ihrer sehr hohen Korrosionsbeständigkeit sowie ihrer hohen Festigkeit in verschiedenen Wirtschaftszweigen, wie der On- und Offshore-Industrie und dem Chemischen Anlagenbau erfolgreich Anwendung. Beim Schweißen dieser Stähle offenbarte sich aktuell jedoch das Problem einer unzulässig starken Porenbildung. Die Forschungsergebnisse sollen in die Produktion von Schweißzusätzen und Schweißhilfsstoffen (Schutzgase, Pulver) und in vorhandene Schweißanweisungen sowie Verarbeitungs- und Konstruktionsvorgaben einfließen.

---

**Projektleitung:** Dr.-Ing. Manuela Zinke

**Projektbearbeitung:** M.Sc. Stefan Burger

**Kooperationen:** BAM Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung

**Förderer:** BMWi/AIF; 01.01.2015 - 30.06.2017

**Ermittlung geeigneter Wärmeführungen zur Vermeidung wasserstoffunterstützter Kaltrisse beim Schweißen höherfester Feinkornbaustähle mit modifiziertem Sprühlichtbogen**

Das Ziel des Forschungsprojektes besteht in der Reduzierung des Wasserstoffeintrages und der Kaltrissvermeidung in höherfesten Schweißverbindungen durch geeignete Wärmeführungen (vor, während und nach dem Schweißen) beim MAG-Schweißen mit modifizierten Sprühlichtbogen. Hierzu wird der prozessspezifische aufgenommene Wasserstoff in Ein- bzw. Mehrlagenschweißungen quantifiziert.

Die Forschungsstelle OvGU Magdeburg strebt an, Ergebnisse zum Einfluss der Lichtbogenlänge, des Kontaktrohrabstandes und des Schweißstromes auf den Wasserstoffeintrag beim Einlagenschweißen zu erarbeiten. In

diesem Zusammenhang ergibt sich gleichzeitig ein dringender normativer Handlungsbedarf. So soll deshalb zur Ermittlung des diffusiblen Wasserstoffs in den Schweißungen eine prozessspezifische Adaption der für das Schweißen mit mod. SLB notwendigen standardisierten Prüfprozeduren gemäß DIN EN ISO 3690 erzielt werden. Diese Forschungsstelle wird schließlich das Kaltrissverhalten anhand von Einlagenschweißungen mit dem fremdbeanspruchten Implant-Test nach DIN EN ISO 17642-3 ermitteln. Der Fokus liegt hierbei auf der quantitativen Bestimmung der risskritischen Wasserstoffkonzentration unter Berücksichtigung der zuvor ermittelten prozessspezifischen Einflussgrößen des mod. SLB beim Einlagenschweißen höherfester Feinkornbaustähle. Ergebnis ist hier der funktionale Zusammenhang zwischen Implantspannung und Wasserstoffkonzentration.

---

**Projektleitung:** Dr.-Ing. Manuela Zinke

**Projektbearbeitung:** M.Sc. Benjamin Wittig

**Förderer:** BMWi/AIF; 01.03.2015 - 31.08.2017

#### **Gefüge- und Eigenschaftsvorhersage für das Schweißen hochmanganhaltiger Stähle in Mischverbindung**

Das Ziel des Vorhabens besteht in der Gefüge- und Eigenschaftsvorhersage für das Schweißen von Mischverbindungen aus austenitischen hochmanganhaltigen und ferritischen bzw. martensitischen Stählen. Bestehende Konstitutionsschaubilder zur Gefügevorhersage, wie das Schaeffler- oder WRC 1992-Diagramm, lassen sich dafür nicht einsetzen, da der Einfluss des hohen Mn-Gehaltes der Fe-Mn-Stähle im Nickel-Äquivalent nicht ausreichend berücksichtigt ist. Deshalb sollen im Vorhaben zwei abkühlzeitabhängige Konstitutionsschaubilder entwickelt werden, die die Prozessspezifika des MSG- und Laserstrahlschweißens berücksichtigen. In Verbindung mit den statischen und dynamischen Prüfungen der Schweißverbindungen wird ein hinreichendes Mittel zur quantitativen Vorhersage des Gefüges, insb. des Martensitanteils, im Schweißgut geschaffen und zur Prognose der Auswirkungen dieser Gefügebestandteile auf die Verbindungseigenschaften geschaffen. Dies erleichtert u. a. die Entwicklung angepasster Zusatzwerkstoffe für die Verarbeitung hochmanganhaltiger Stähle in Mischverbindung. Nutznießer der Ergebnisse sind kmU aus dem Bereich der Zuliefererindustrie der Fahrzeugbranche, die im Rahmen der Prototypenfertigung, aber auch im Serienprozess immer häufiger mit neu entwickelten hochfesten Stählen konfrontiert werden, sowie der Schweißzusatzwerkstoffentwicklung und -herstellung.

---

**Projektleitung:** Dr.-Ing. Manuela Zinke

**Projektbearbeitung:** M.Sc. Martin Dieckmann, Dipl.-Ing. Stefan Paczulla

**Kooperationen:** Bilfinger Piping Technologies GmbH, Essen; FDBR e.V. Fachverband Anlagenbau, Düsseldorf; Gesellschaft für Schweißtechnik International mbH, Niederlassung SLV Duisburg (SLV); STEAG GmbH, Essen; TPW Prüfzentrum GmbH; TÜV SÜD Industrie Service GmbH, Mannheim; Vallourec DEUTSCHLAND GmbH, Düsseldorf; VDM Metals GmbH; VDM Metals GmbH, Altena; Westfalen Gas AG, Münster; 8. Gesellschaft für Schweißtechnik International mbH, Niederlassung SLV Duisburg (SLV)

**Förderer:** BMWi/AIF; 01.12.2016 - 30.11.2019

#### **Untersuchung der Auswirkungen zulässiger heißbrühe-bedingter Unregelmäßigkeiten unter dem Aspekt der Wechselastfähigkeit / Betriebsfestigkeit von Kraftwerken mit dick-wandigen Nickelbasiskomponenten (HALLO)**

Zur geforderten Flexibilitätssteigerung von thermischen 600°C Kraftwerken eignen sich besonders hochwarmfeste Ni- und Fe-Legierungen, wie alloy 617B, alloy C-263, alloy 800H. Schweißanwendungen dieser Werkstoffe in der praktischen Erprobung zeigen, dass dickwandige Bauteile eine verringerte Toleranz gegenüber auftretenden (Mikro)-Heißbrühen aufweisen. Starke, sich überlagernde thermische und mechanische Betriebswechsellasten bergen die Gefahr eines Wachstums dieser Heißbrühe zu Makrorissen und können dadurch die Lebensdauer von Anlagenkomponenten reduzieren. Auch ist der zerstörungsfreie Nachweis dieser Mikrodefekte in dickwandigen Schweißungen aktuell nicht zuverlässig möglich. Das Ziel des Vorhabens besteht daher in der Erforschung der Auswirkungen schweißbedingter Heißbrühe unter dem Aspekt der thermisch-mechanischen Wechsellastfähigkeit / Betriebsfestigkeit von Kraftwerken mit dickwandigen Komponenten aus o.g. Legierungen auf die Lebensdauer und in der Ermittlung ihrer Nachweisgrenzen bei Anwendung zerstörungsfreier Prüfmethoden.

## **8. Eigene Kongresse, wissenschaftliche Tagungen und Exponate auf Messen**

- 26. Schweißtechnische Fachtagung am 12.05.2016 in Barleben

- Forschungsseminar des MDZWP am 31.03.2016
- Industriemesse Hannover 18. - 23.04.2016

## 9. Veröffentlichungen

### **Begutachtete Zeitschriftenaufsätze**

#### **Fedorova, Anna; Kämpf, Timo; Scheffler, Michael**

Study of Phase Decomposition in ZrW<sub>2</sub>O<sub>8</sub>

In: Advanced engineering materials. - Weinheim: Wiley-VCH Verl, 2016; <http://dx.doi.org/10.1002/adem.201600035>;  
[Imp.fact.: 1,758]

#### **Betke, Ulf; Lieb, Alexandra; Scheffler, Franziska; Scheffler, Michael**

Manufacturing of reticulated open-cellular aluminum nitride ceramic foams from aqueous AlN suspensions

In: Advanced engineering materials. - Weinheim: Wiley-VCH Verl, insges. 8 S., 2016;  
[Imp.fact.: 1,817]

#### **Betke, Ulf; Proemmel, Steven; Eggebrecht, Jakob G.; Rannabauer, Stefan; Lieb, Alexandra; Scheffler, Michael; Scheffler, Franziska**

Micro-macroporous composite materials - SiC ceramic foams functionalized with the metal organic framework HKUST-1

In: Chemie - Ingenieur - Technik: CIT. - Weinheim: Wiley-VCH Verl, 2016; <http://dx.doi.org/10.1002/cite.201500141>;  
[Imp.fact.: 0,661]

#### **Betke, Ulf; Proemmel, Steven; Rannabauer, Stefan; Lieb, Alexandra; Scheffler, Michael; Scheffler, Franziska**

Silane functionalized open-celled ceramic foams as support structure in metal organic framework composite materials

In: Microporous and mesoporous materials: the official journal of the International Zeolite Association. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 239.2016, S. 209-220;  
[Imp.fact.: 3,349]

#### **Betke, Ulf; Reschke, Kirsten; Scheffler, Michael**

A novel processing route for alumina/mullite-based refractory materials

In: Refractories worldforum: manufacturing & performance of high-temperature materials. - Baden-Baden: Göller, Bd. 8.2016, 2, S. 81-85;

#### **Betke, Ulf; Sharma, Kashyapa S. K.; Rodak, Andreas; Rannabauer, Stefan; Lieb, Alexandra; Scheffler, Franziska; Scheffler, Michael**

Manufacturing of an electrically conducting cellular Cu-SiC material by metal salt infiltration and chemical reduction (MESCAL)

In: Materials letters: an interdisciplinary journal affiliated with the Materials Research Society and the Materials Society Japan, devoted to the rapid publication of short communications on the science, applications and processing of materials. - New York, NY [u.a.]: Elsevier, Bd. 185.2016, S. 201-203;  
[Imp.fact.: 2,437]

#### **Dixneit, J.; Kromm, A.; Hannemann, Andreas; Friedersdorf, P.; Kannengießer, Thomas; Gibmeier, J.**

In-situ load analysis in multi-run welding using LTT filler materials

In: Welding in the world: the international journal of materials joining. - Heidelberg: Springer, Bd. 60.2016, 6, S. 1159-1168;  
[Imp.fact.: 0,861]

#### **Fink, Carolin**

An investigation on ductility-dip cracking in the base metal heat-affected zone of wrought nickel base alloys, part I: metallurgical effects and cracking mechanism

In: Welding in the world: the international journal of materials joining. - Heidelberg: Springer, Bd. 60.2016, 5, S. 939-

950;  
[Imp.fact.: 0,861]

**Fink, Carolin; Zinke, Manuela; Jüttner, Sven**

An investigation of ductility-dip cracking in the base metal heat-affected zone of wrought nickel base alloys, part II: correlation of PVR and STF results

In: Welding in the world: the international journal of materials joining. - Heidelberg: Springer, Bd. 60.2016, 5, S. 951-961;

[Imp.fact.: 0,861]

**Fink, Carolin; Zinke, Manuela; Jüttner, Sven**

An investigation on ductility-dip cracking in the base metal heat-affected zone of wrought nickel base alloys, part II: correlation of PVR and STF results

In: Welding in the world: the international journal of materials joining. - Heidelberg: Springer, Bd. 60.2016, 5, S. 9951-961;

[Imp.fact.: 0,861]

**Hahne, Cornelia; Scheffler, Michael; Dietze, Gabriele; Döring, Joachim; Klink, Fabian; Vorwerk, Ulrich**

A comparison of processing properties of Anatomic Facsimile Models (AFM) of the temporal bone with original human bone structures

In: Advanced engineering materials. - Weinheim: Wiley-VCH Verl, Bd. 18.2016;

[Imp.fact.: 1,817]

**Hahne, Cornelia; Scheffler, Michael; Dietze, Gabriele; Döring, Joachim; Klink, Fabian; Vorwerk, Ulrich**

A comparison of processing properties of Anatomic Facsimile Models (AFM) of the temporal bone with original human bone structures

In: Advanced engineering materials. - Weinheim: Wiley-VCH Verl, Bd. 18.2016, 7, S. 1106-1112;

[Imp.fact.: 1,817]

**Hasemann, Georg; Kaplunenko, D.; Bogomol, I.; Krüger, Manja**

Near-eutectic ternary Mo-Si-B alloys - microstructures and creep properties

In: JOM: a publication of the Minerals, Metals & Materials Society (TMS). - New York, NY: Springer Science + Business Media, Bd. 68.2016, 11, S. 2847-2853;

[Imp.fact.: 1,798]

**Kazemi, O.; Hasemann, Geog; Krüger, Manja; Halle, Thorsten**

Phase field simulation of a directional solidification of a ternary eutectic Mo-Si-B Alloy

In: IOP conference series / Materials science and engineering. - London [u.a.]: Institute of Physics; Vol. 118.2016, 1, Art. 012028, insgesamt 9 S.;

[18th Chemnitz Seminar on Materials Engineering];

**Krüger, Manja**

High temperature compression strength and oxidation of a V-9Si-13B alloy

In: Scripta materialia. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 121.2016, S. 75-78;

[Imp.fact.: 3,224]

**Krüger, Manja; Bolbut, Volodymyr; Gang, Florian; Hasemann, Georg**

Microstructure variations and creep properties of novel high temperature V-Si-B materials

In: JOM: a publication of the Minerals, Metals & Materials Society (TMS). - New York, NY: Springer Science + Business Media, Bd. 68.2016, 11, S. 2811-2816; 10.1007/s11837-016-2096-6;

[Imp.fact.: 1,798]

**Krüger, Manja; Hasemann, Georg; Kazemi, Omid; Halle, Thorsten**

Microstructure evolution of a directionally solidified ternary eutectic Mo-Si-B alloy

In: Materials science forum: MSF. - Uetikon: Trans Tech Publ, Bd. 879.2016, S. 1226-1232;



**Krüger, Manja; Schmelzer, Janett; Helmecke, Maria**

Similarities and differences in mechanical alloying processes of V-Si-B and Mo-Si-B powders  
In: Metals: open access journal. - Basel: MDPI; Vol. 6.2016, 10, Art. 241, insgesamt 16 S.;

**Mook, Gerhard; Simonin, Yuri**

Electromagnetic probe arrays hidden defect detection  
In: Giesserei. - Düsseldorf: Giesserei-Verlag GmbH, Bd. 1.2016, S. 100-111;

**Obruch, Oleksandr; Jüttner, Sven; Ballschmiter, Georg; Kühn, Markus; Dröder, Klaus**

Production of hybrid FRP / steel structures with a new sheet metal connecting element  
In: Biuletyn Instytutu Spawalnictwa w Gliwicach. - Gliwice: Inst., Bd. 56.2016, 5, S. 56-62;

**Reschke, Verena; Bordia, Rajendra K.; Scheffler, Franziska; Scheffler, Michael**

Rheology and crosslinking of a low-viscosity SiOC preceramic polymer  
In: Ceramics international. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, 2016; <http://dx.doi.org/10.1016/j.ceramint.2016.01.171>;  
[Imp.fact.: 2,605]

**Rhode, Michael; Steger, Joerg; Böllinghaus, Thomas; Kannengießer, Thomas**

Hydrogen degradation effects on mechanical properties in T24 weld microstructures  
In: Welding in the world: the international journal of materials joining. - Heidelberg: Springer, Bd. 60.2016, 2, S. 201-216;  
[Imp.fact.: 0,746]

**Schmelzer, Janett; Baumann, Torben; Dieck, Sebastian; Krüger, Manja**

Hardening of VSi alloys during high energy ball milling  
In: Powder technology: an international journal on the science and technology of wet and dry particulate systems. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 294.2016, S. 493-497;  
[Imp.fact.: 2,349]

**Schwedler, Olaf; Holtschke, Niels; Jüttner, Sven**

Hydrogen-assisted cold cracking in welded joints of press-hardened 22MnB 5  
In: Welding in the world: the international journal of materials joining. - Heidelberg: Springer, Bd. 60.2016, 5, S. 1063-1070;

**Schwedler, Olaf; Schlosser, Benjamin; Jüttner, Sven**

Kompensation von Bauteiltoleranzen beim Schweißen von 22MnB5-Feinblechen mit Al-Si-Überzug durch modifizierte MSG-Prozesse  
In: Schweißen und Schneiden: Fachzeitschrift für Schweißen und verwandte Verfahren. - Düsseldorf: DVS-Media GmbH, Bd. 36.2016, 6, S. 332-337;

**Begutachtete Buchbeiträge**

**Babutzka, Martin; Heyn, Andreas**

Korrosionsuntersuchungen mit gelartigen Elektrolyten  
In: Tagungsband zum 18. Werkstofftechnischen Kolloquium in Chemnitz: 10. und 11. März 2016. - Chemnitz: Techn. Univ., Eigenverl., S. 313-323 - (Schriftenreihe Werkstoffe und werkstofftechnische Anwendungen; 59)  
[Kongress: 18. Werkstofftechnischen Kolloquium in Chemnitz, 10. - 11. März 2016];

**Frohwein, Chris; Noack, Thomas; Graul, Matthias; Jüttner, Sven**

Einfluss des Aufmischungsgrades auf das Bruchverhalten von FeMn-Stählen in Mischverbindung mit ferritischen Fügepartnern  
In: Widerstandsschweißen: Vorträge der gleichnamigen 23. Sondertagung in Duisburg am 29. und 30. Juni 2016. - Düsseldorf: DVS Media, S. 117-129 - (DVS Berichte; 1682)  
[Kongress: 23. Sondertagung Widerstandsschweißen, Duisburg, 29. - 30. Juni 2016];

**Hübner, Andrea; Fink, Carolin; Jüttner, Sven**

Pulvermetallurgisch hergestellte Schweißdrähte zum Laserstrahlauftragschweißen - neue Möglichkeiten der Legierungskomposition

In: 35. Assistentenseminar Füge- und Schweißtechnik: Vorträge der gleichnamigen Veranstaltung in Magdeburg vom 1. bis 3. Dezember 2014. - Düsseldorf: DVS Media GmbH, S. 1-7, 2016 - (DVS Berichte; 314)

[Kongress: 35. Assistentenseminar Fügetechnik, Magdeburg, 1. - 3. Dezember, 2014];

**Hübner, Andrea; Holtschke, Niels; Jüttner, Sven; Zvorykina, Anastsiia**

Untersuchungen zur Herstellung von Stahl-Aluminium-Verbindungen durch das kombinierte Ultraschall- und Widerstandspunktschweißen

In: DVS Congress 2016: Große Schweißtechnische Tagung, DVS Studentenkongress: Vorträge der Veranstaltungen in Leipzig am 19. und 20. September 2016. - Düsseldorf: DVS Media, S. 144-149 - (DVS-Berichte; Band 327)

[Kongress: DVS Congress 2016, Große Schweißtechnische Tagung, DVS Studentenkongress, Leipzig, 19. und 20. September, 2016];

**Jüttner, Sven**

Challenging aspects in thermal joining of hot-stamped components

In: Fügen im Karosseriebau 2016: 19.-21. April 2016, Bad Nauheim. - Bad Nauheim, insges. 12 S.

[Kongress: Automotive Circle Conference Fügen im Karosseriebau 2016, Bad Nauheim, 19-21.04.2016];

**Kuhlmann, Matthias; Schwedler, Olaf; Jüttner, Sven**

Betrachtung des Wasserstoffverhaltens beim Formhärten von 22MnB5 mit Aluminium-Silizium-Überzug

In: 11. Erlanger Workshop Warmblechumformung: Tagungsband zum 11. Erlanger Workshop Warmblechumformung, Fürth, 17. November 2016. - Bamberg: Meisenbach, insges. 20 S.

[Kongress: 11. Erlanger Workshop Warmblechumformung, Fürth, 17. November 2016];

**Mook, Gerhard; Pohl, Jürgen; Simonin, Yuri**

Lamb wave interactions in CFRP plates

In: 19th WCNDT 2016 in Munich, Germany: proceedings. - München; 2016, Art. Fr.1.E.2, insgesamt 9 S.

[Kongress: 19th WCNDT, München, 13.-17.06.2016];

**Mook, Gerhard; Simonin, Yuri**

Interactive education in Eddy current

In: 19th WCNDT 2016 in Munich, Germany: proceedings. - München; 2016, Art. IP1, insgesamt 8 S.

[Kongress: 19th WCNDT, München, 13.-17.06.2016];

**Mook, Gerhard; Simonin, Yuri**

Surface and subsurface material characterisation using eddy current arrays

In: 19th WCNDT 2016 in Munich, Germany: proceedings. - München; 2016, Art. We.2.C.2, insgesamt 8 S.

[Kongress: 19th WCNDT, München, 13.-17.06.2016];

**Obruch, Oleksandr; Jüttner, Sven; Ballschmiter, Georg; Kühn, Markus; Dröder, Klaus**

Herstellung von hybriden FVK / Strukturen mit einem neuartigen Blechverbindungselement

In: Widerstandsschweißen: Vorträge der gleichnamigen 23. Sondertagung in Duisburg am 29. und 30. Juni 2016. - Düsseldorf: DVS Media - (DVS Berichte; 1682)

[Kongress: 23. Sondertagung Widerstandsschweißen, Duisburg, 29. - 30. Juni 2016];

**Obruch, Oleksandr; Jüttner, Sven; Dröder, Klaus; Ballschmiter, Georg; Kühn, Markus**

Thermisches Fügen von FVK mit Stahl unter Verwendung eines neuentwickelten Verbindungselementes

In: Gemeinsame Forschung in der mechanischen Fügetechnik: T 43 - Tagungsunterlagen mit CD des 6. Fügetechnischen Gemeinschaftskolloquiums am 7. und 8. Dezember 2016 in München. - Hannover: Europäische Forschungsgesellschaft für Blechverarbeitung e.V. - (Tagungsband / Europäische Forschungsgesellschaft für Blechverarbeitung e.V.; T 43);

**Scherping, Jan; Burger, Stefan; Zinke, Manuela; Jüttner, Sven**

Untersuchung des prozessspezifischen Einflusses des modifizierten Sprühlichtbogens auf den Wasserstoffeintrag bei

### Einlagenschweißungen

In: DVS Congress 2016: Große Schweißtechnische Tagung, DVS Studentenkongress: Vorträge der Veranstaltungen in Leipzig am 19. und 20. September 2016. - Düsseldorf: DVS Media, S. 327 - (DVS-Berichte; Band 327)  
[Kongress: DVS Congress 2016, Große Schweißtechnische Tagung, DVS Studentenkongress, Leipzig, 19. und 20. September, 2016];

### **Sherepenko, Oleksii; Jüttner, Sven; Betke, Ulf; Mathiszik, Christian; Zschetzsche, Jörg; Füßel, Uwe**

Partikelverstärkte Kupferlegierungen - physikalischen Eigenschaften und Einsatzpotential als Elektrodenkappenwerkstoffe zum Widerstandsschweißen

In: Widerstandsschweißen: Vorträge der gleichnamigen 23. Sondertagung in Duisburg am 29. und 30. Juni 2016. - Düsseldorf: DVS Media, S. 151-158 - (DVS Berichte; 1682)  
[Kongress: 23. Sondertagung Widerstandsschweißen, Duisburg, 29. - 30. Juni 2016];

### **Stützer, Juliane; Zinke, Manuela; Jüttner, Sven**

Lichtbogenschweißen von Superduplexstahl unter besonderer Berücksichtigung der Porenbildung

In: GfKORR-Jahrestagung "Duplex-Stähle Nische oder Zukunft?": 15. und 16. November 2016, Frankfurt am Main. - Frankfurt am Main: DECHEMA, S. 110-120

[Kongress: GfKORR-Jahrestagung "Duplex-Stähle Nische oder Zukunft?", Frankfurt am Main, 15. und 16. November, 2016];

### **Stützer, Juliane; Zinke, Manuela; Jüttner, Sven**

Metallurgische Porenbildung beim MSG- und UP-Schweißen von Superduplexstahl

In: Schweißtechnische Fachtagung: Vorträge der gleichnamigen Fachtagung in Magdeburg am 12. Mai 2016. - Magdeburg: Verlag Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

[Kongress: Schweißtechnische Fachtagung, Magdeburg, 12. Mai, 2016];

### **Stützer, Juliane; Zinke, Manuela; Jüttner, Sven**

Metallurgische Porenbildung beim MSG- und UP-Schweißen von Superduplexstahl

In: DVS Congress 2016: Große Schweißtechnische Tagung, DVS Studentenkongress: Vorträge der Veranstaltungen in Leipzig am 19. und 20. September 2016. - Düsseldorf: DVS Media, S. 272-277 - (DVS-Berichte; Band 327)

[Kongress: DVS Congress 2016, Große Schweißtechnische Tagung, DVS Studentenkongress, Leipzig, 19. und 20. September, 2016];

### **Vorwerk, Ulrich; Hahne, Cornelia; Scheffler, Michael; Klink, Fabian; Grote, Karl-Heinrich**

Surgical modelling of the human ear by rapid prototyping (workflow and material properties)

In: Proceedings of the 8th International Conference on Business and Technology Transfer (ICBTT 2016): December 1-3, 2016, Otto-von-Guericke-University Magdeburg, Germany. - Tokyo: Japan Society of Mechanical Engineers, S. 15-26;

### **Andere Materialien**

#### **Jüttner, Sven [HerausgeberIn]; Pieschel, Jörg [HerausgeberIn]; Hübner, Andrea [HerausgeberIn]**

DVS Studie "Industrie 4.0" - Bedeutung für die Fügetechnik

In: Düsseldorf: DVS Media, 2016; 36 Seiten: Illustrationen - (DVS-Berichte; Band 329), ISBN 978-3-945023-87-7;  
[Literaturverzeichnis: Seite 16 und Seite 36];

### **Dissertationen**

#### **Döring, Joachim; Karpuschewski, Bernhard [GutachterIn]; Halle, Thorsten [GutachterIn]**

Spanende Bearbeitung von Kobalt-Chrom für den Einsatz in der Medizintechnik. - Herzogenrath: Shaker, 2016, 1.

Auflage; xiv, 131, xlvi Seiten: 39 Illustrationen; 21 cm x 14.8 cm, 270 g - (Berichte aus dem Institut für Fertigungstechnik und Qualitätssicherung Magdeburg; 40), ISBN 978-3-8440-4855-1;

[Literaturverzeichnis: Seite xv-xxvi];

#### **Fink, Carolin; Jüttner, Sven [GutachterIn]**

Ductility Dip Cracking beim Schweißen von Nickel-Basislegierungen - phänomenologische und experimentelle

Betrachtungen. - Aachen: Shaker Verlag, 2016, 1. Auflage; V, 177 Seiten: Illustrationen, Diagramme; 21 cm, 287 g - (Schriftenreihe Fügetechnik Magdeburg; 2016,1), ISBN 978-3-8440-4469-0; [Literaturverzeichnis: Seite 147-160];

**Gröschl, Christian; Böllinghaus, Thomas [GutachterIn]**

Examination of stress and strain in glass structures during pressure treatment using FEM simulation and experimental tests. - Magdeburg, 2016; 252 Seiten: Illustrationen [Literaturverzeichnis: Seite 241-252];

**Rhode, Michael; Kannengießer, Thomas [GutachterIn]**

Hydrogen diffusion and effect on degradation in welded microstructures of creep-resistant low-alloyed steels. - Berlin: Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), 2016; XVII, 302 Seiten: Illustrationen, Diagramme; 24 cm - (BAM-Dissertationsreihe; Band 148), ISBN 978-3-9817853-3-3;

**Schwedler, Olaf; Jüttner, Sven [GutachterIn]**

Wasserstoffunterstützte Kaltrissbildung an Schweißverbindungen von pressgehärtetem 22MnB5. - Aachen: Shaker Verlag, 2016, 1. Auflage; VI, 140 Seiten: Illustrationen, Diagramme; 21 cm, 230 g - (Schriftenreihe Fügetechnik Magdeburg; 2016,2), ISBN 978-3-8440-4544-4; [Literaturverzeichnis: Seite 117-129];

**Tohidlou, Esmaeil; Bertram, Albrecht [GutachterIn]**

The effect of strain hardening on subgrain formation in FCC crystals during equal channel angular pressing. - Barleben: docupoint Verlag, 2016; xix, 115 Seiten: Illustrationen, Diagramme; 21 cm - (Micro-macro transactions; Volume 21), ISBN 978-3-86912-120-8; [Literaturverzeichnis: Seite [109]-115];

# INSTITUT FÜR ARBEITSWISSENSCHAFT, FABRIKAUTOMATISIERUNG UND FABRIKBETRIEB

Universitätsplatz 2, 39106 Magdeburg  
Tel. +49 (0) 391 67 58517, Fax +49 (0) 391 67 12404  
E-Mail: iaf@ovgu.de  
Internet: www.iaf.ovgu.de

## 1. Leitung

o. Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hermann Kühnle (Geschäftsführender Institutsleiter)  
Dr.-Ing. Sonja Schmicker (Geschäftsführende Lehrstuhlleiterin)  
Dipl.-Ing. Gerd Wagenhaus  
Dipl.-Ing. Ulrich Brennecke

## 2. HochschullehrerInnen

o. Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hermann Kühnle  
apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Arndt Lüder  
Dr.-Ing. Sonja Schmicker  
Hon.-Prof. Dr.-Ing. Bernd Wilhelm

## 3. Forschungsprofil

Forschungsgegenstand des Instituts für Arbeitswissenschaft, Fabrikautomatisierung und Fabrikbetrieb (IAF) sind Unternehmen sowie Unternehmensnetzwerke mit dem Ziel der innovativen und effizienten Gestaltung aller Unternehmensfunktionen. Unternehmerisches Denken und Handeln, gepaart mit der dynamischen Organisation betrieblicher Prozesse und Systeme sind der Garant für die Wettbewerbsfähigkeit und das nachhaltige Wachstum des Unternehmens - kunden-, prozess- und mitarbeiterorientiert, integrativ und ganzheitlich. Als Partner für Forschung, Politik, Mittelstand und Industrie leisten wir anwendungsorientierte Forschungsarbeit und ermöglichen es Praktikern, ständig den Wissensstand für ihr Unternehmen auf der Basis gemeinsamer Projekte zu nutzen.

### Forschungsschwerpunkte am Lehrstuhl für Fabrikbetrieb und Produktionssysteme

(o. Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hermann Kühnle)

#### Produktionsplanung und Organisation

- Entwicklung und Einführung von Organisationslösungen in Produktionsbereichen zielorientierte Auslegung von Leistungsprozessen nach den für Unternehmen relevanten Erfolgsfaktoren
- kennzahlenorientierte Entwicklung innovativer Steuerungskonzepte für dezentrale Produktionsstrukturen
- beteiligungsorientierte Planung, Strukturierung und Gestaltung von Produktionssystemen

#### Verteilte Systeme

- mechatronischer Entwurfsprozess von Fabrikautomatisierungssystemen
- Modelle, Datenformate und Entwurfswerkzeuge
- agenten- und funktionsblockbasierte Steuerungsarchitekturen
- Ethernet-basierte industrielle Kommunikationssysteme

- Programmierung industrieller Steuerungen

#### Network Organisations

- Gestaltung und Umsetzung von Unternehmensstrukturen und -prozessen in verteilten Systemen
- Koordinations- und Steuerungsmechanismen in verteilten und virtuellen Netzwerkstrukturen und Kooperationsverbänden
- Systematisierung von Support-Prozessen für technologieorientierte Unternehmensgründungen
- Innovation in Netzwerken erfolgreich an den Markt führen

#### **Forschungsschwerpunkte am Lehrstuhl für Arbeitswissenschaft und Arbeitsgestaltung**

(Dr.-Ing. Sonja Schmicker, geschäftsführende Lehrstuhlleiterin)

##### Produktergonomie

- Planung, Durchführung und statistische Auswertung von Nutzerstudien
- Kognitive, anthropometrische und arbeitsphysiologische Gestaltung von Gebrauchsgegenständen und Arbeitsmitteln

##### Prozessergonomie

- Menschgerechte Gestaltung von Arbeitstätigkeiten, Arbeitsplätzen und der Arbeitsumwelt
- Schaffung der funktionell-technischen und organisatorischen Voraussetzungen für das optimale Zusammenwirken von Mensch und Arbeitsmittel zur Erfüllung von Arbeitsaufgaben

##### Arbeitsorganisation

- Arbeitswissenschaftliche Unterstützung des Aufbaus und der Etablierung überbetrieblicher Produktions- und Dienstleistungsnetzwerke
- Konzipierung und praktische Erprobung von Methoden und Werkzeugen zur Kompetenzentwicklung mit den Schwerpunkten des selbstgesteuerten und selbstorganisierten berufsbiografischen Lernens
- Analyse, Bewertung und Gestaltung neuer attraktiver Arbeits- und Beschäftigungsformen im Rahmen der Debatte zur Zukunft der Arbeit (z.B. regionale Lern- und Personalpools, temporäre Arbeitszeitmodelle)

##### Betriebliche Gesundheitsförderung

- Psychische Belastungs-/ Beanspruchungsanalysen
- Entwicklung von Methoden zur Identifikation psychischer Belastungen in Arbeitsprozessen
- Aufstellung eines Maßnahmenkatalogs zur Reduktion psychischer Belastungen
- Evaluation der entwickelten Maßnahmen

#### **Forschungsschwerpunkte am Lehr- und Forschungsgebiet Industriedesign**

(Dipl.-Designer Matthias Trott)

- Designstudien für Produkt- und Umweltentwicklungsprozesse
- Integrierte Produktentwicklung: Inhaltliche, methodische, prozessuale und werkzeugorientierte Schnittstellengestaltung aus der Sicht des Industriedesigns zu allen am Produktentwicklungsprozess beteiligten Disziplinen

## **4. Serviceangebot**

### **Serviceangebot am Lehrstuhl für Fabrikbetrieb und Produktionssysteme**

(o. Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hermann Kühnle)

#### Produktionsplanung und Organisation

- Konzeption und Realisierung ganzheitlicher Produktionssysteme im Sinne moderner Lean-Management-Methoden
- digitale IST-Zustand-Erfassung sowie Analyse vorhandener Produktspektren und relevanter Produktionsflüsse
- simulationsgestützte Auslegung von Produktionssystemen unter Anwendung mobiler 3D-VR-Technologie
- zielführende Entscheidungsfindung durch Anwendung moderner Methoden des Projektmanagements

#### Verteilte Systeme

- Implementierung verteilter Steuerungs- und Kommunikationssysteme auf Feldebene
- Entwurf mechatronischer Einheiten für Fertigungssysteme
- Effizienzbewertung von Entwurfswerkzeugen und Entwurfsprozessen
- Entwicklung von Schnittstellen für Entwurfswerkzeuge

#### Networking Organisations

- Managementtechniken und -informationssysteme für technische Innovationen und wandlungsfähige Produktionssysteme
- Initiierung und Steuerung technischer Innovationsprozesse in Kooperationsverbänden
- Organisation und Standardisierung verteilter Produktionssysteme
- Concurrent Extended Enterprising (CE2) und Footprint-Konzepte

#### **Serviceangebot am Lehrstuhl für Arbeitswissenschaft und Arbeitsgestaltung**

(Dr.-Ing. Sonja Schmicker, geschäftsführende Lehrstuhlleiterin)

#### Ergonomische Arbeitssystemplanung, -bewertung und -gestaltung

- Komplexe Arbeits- und Belastungsanalysen
- Ergonomische Planung, Bewertung und Gestaltung von Arbeitsplätzen, Arbeitsstätten und Arbeitsabläufen in Produktions- und Bürobereichen, projektbegleitende ergonomische Beratung
- Messung, Prognose, Bewertung und Gestaltung von Arbeitsumweltfaktoren (Beleuchtung, Lärm, Klima, Luftzustand)
- Ergonomischer Gesundheitsschutz
- Gefährdungsanalysen und Gefährdungsabbau nach modernen Erkenntnissen des Arbeits- und Gesundheitsschutzes

#### Organisations- und Personalentwicklung

- Konzeptentwicklung, Projektbegleitung, Qualifizierung
- Gestaltung und Bewertung von Arbeitsaufgaben, Kommunikations- und Kooperationsbeziehungen
- Gruppenarbeit/Teamentwicklung, Selbstorganisation und innovative Arbeit in dezentralen Strukturen
- Mitarbeiterorientierte, partizipative Planung und Reorganisation betrieblicher Prozesse und Strukturen
- Betriebliche Strukturen, Unternehmen und Unternehmensverbände als lernende Organisation
- Entwicklung von Kooperations- und Erfahrungsnetzwerken für Innovationsprozesse
- Mitarbeitermotivation, Zielorientierung, Unternehmenskulturentwicklung
- Betriebliche Gesundheitsförderung und -management
- Gestaltung neuer Arbeitsformen
- Messung und Steigerung der Innovationsfähigkeit von Einzelpersonen und Arbeitsgruppen
- Aus- und Weiterbildung auf dem Gebiet der Schlüsselkompetenzentwicklung
- Analyse, Bewertung und Gestaltung bzgl. des Konstrukts der Arbeitgeberattraktivität

#### Gefährdungsbeurteilung psychischer Belastungen (lt. GDA - Gemeinsame Deutsche Arbeitsschutzstrategie)

- Erfassung objektiver psychischer Gefährdungspotenziale in der Arbeit (Belastungen in Unternehmen)
- Ausgangsanalyse unternehmensspezifischer Eckdaten
- Bildung von Tätigkeitsklassen
- Ermittlung und Beurteilung psychischer Belastungen
- Entwicklung und Umsetzung von Maßnahmen zur Reduktion der identifizierten psychischen Belastungen
- Wirksamkeitskontrolle

#### **Serviceangebot am Lehr- und Forschungsbereich Industriedesign**

(Dipl.-Designer Matthias Trott)

Produkt- und Umweltdesignstudien

- Analysen zu den Komplexen Nutzer, Produkt, Markt und Schutzrechte
- Ideenfindung und Designvision
- Konzeptdesign mit Variantenentwürfen und Evaluationen
- Detailgestaltungen und Finishdesign
- Designdokumentation mit zwei- und dreidimensionalen Visualisierungen und Körpermodellen für alle Beurteilungsphasen
- Schutzrechtsanmeldungen

## 5. Methoden und Ausrüstung

**Methoden und Ausrüstung am Lehrstuhl für Fabrikbetrieb und Produktionssysteme**

(o. Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hermann Kühnle)

Produktionsplanung und Organisation / Networking Organisations

Labor für Fabrikbetrieb und Fabrikplanung 12 CAD-Arbeitsplätze mit integrierter, mobiler 3D/VR-Visualisierung (3D-Cube) mit folgenden Anwendungen:

- Integrierte Fabrikplanung mit FacToTuM
- Simulation mit Enterprise Dynamics
- 3D-Daten-Aufnahme mit FARO Laser Scanner
- Visualisierung mit Virtual Planner
- Geschäftsprozessmodellierung mit dem ARIS Toolset
- Kommunikationsdiagnose mit dem KODA-Toolset
- Cabs -Computer Aided Business Simulation
- ORTIM-Zeit-Analysewerkzeug
- ERP-Software und BDE-Terminal
- KANBAN-Planspiel

Verteilte Systeme

- Fertigungszellenmodell -Testsystem für agentenbasierte Steuerungssysteme
- Kommunikationslabor
- Datenstromlabor
- Ethernet-IP-Testumgebung
- Fischertechnikmodell im Labor zur Fabrikautomatisierung

**Methoden und Ausrüstung am Lehrstuhl für Arbeitswissenschaft und Arbeitsgestaltung**

(Dr.-Ing. Sonja Schmicker, geschäftsführende Lehrstuhlleiterin)

Anthropometrische und arbeitsphysiologische Produkt- und Arbeitsplatzgestaltung

- 3D-CAD-System und virtuelles Menschmodell CharAT Ergonomics (Virtual Human Engineering GmbH)

Analyse, Bewertung und Gestaltung von Arbeitsumweltbedingungen

- Lärm (Modul-Schallanalysator 2260 Investigator und Schallanalysesoftware (Brüel & Kjær), Integrierender Präzisions-Impulsschallpegelmesser Typ 2233 (Brüel & Kjær), Schalldosimeter 4436 (Brüel & Kjær), Referenzschallquelle 4204 (Brüel & Kjær), IMMI Programmsystem zur Lärmimmissionsprognose (Wölfel))
- Beleuchtung (Leuchtdichtemessung: Leuchtdichtemesskamera LMK mobile (Rollei d30 modifiziert) mit Basissoftware LMK 2000, Luminance-Meter LS100 (Minolta), Beleuchtungsstärkemessung: Digital Luxmeter 2640 (PeakTech), Beleuchtungsplanung rechnergestützt, Wirkungsgrad- und Lichtstärkeverfahren (DIALux))
- Luftverunreinigungen (Polymeter / Handgasspürpumpe und Prüfröhrchen (Dräger))



- Klima (Aßmannpsychrometer, Globethermometer, Flügelradanemometer)

### **Methoden und Ausrüstungen am Lehr- und Forschungsbereich Industriedesign**

(Dipl.-Designer Matthias Trott)

- 20 Windows NT Rechnerarbeitsplätze, Wacom Tablos und Bildschirme zum Skizzieren/Entwerfen. Autodesk-SoftwareBundel für Industriedesign zur virtuellen Erstellung von Modellen in der Produktentwicklung
- 3D Integration: Alias Design, Showcase, Inventor, 3-D Max
- 2D Integration: Adobe Creative Cloud 2017
- 4 Mac OS X Bildbearbeitungsplatz
- Rapid Prototyping Drucker Mojo und SST 1200-Dimension zur Erstellung von physikalischen Modellen in der Produktentwicklung (präzisen Modellen aus widerstandsfähiger ABS-Plastik)
- Modellbauwerkstatt zur Erzeugung von Finishmodellen aus RP-Modellen

## **6. Forschungsprojekte**

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Hermann Kühnle

**Förderer:** Industrie; 01.06.2013 - 31.05.2016

### **Distributed Manufacturing**

Distributed Manufacturing Produktionsnetzwerke, deren Funktionalitäten und Leistungen unabhängig von der physischen Distanz zwischen den beteiligten Komponenten ist, wird verteiltes produzieren genannt.. Das schließt sowohl logisch und räumlich verteilte Einheiten, die kooperierende miteinander über Prozesse und Netzwerke kommunizieren, um bestimmte Produktion Funktionalitäten abzuwickeln ein. Ebenso ist die Zerlegung oder gar Atomisierung monolithischer Produktion Einheiten nun mit dem Ziel verbesserter Flexibilität und erhöht vor Wiederverwendbarkeit inbegriffen. Mit dem Projekt werden eine Reihe verschiedenartiger Lösungsansätze und Produktionsmodelle näher betrachtet. Abhängig von Kriterien Erfüllung in der Heterogenität, der Interoperabilität, der modulare, der Skalierbarkeit sowie der Zeit Synchronisierung werden verschiedenartige Ausprägungen des verteilten Produkt produzierendes untersucht. Von besonderem Interesse sind die Parallelität Auto Gleichzeitigkeit Modi, bei denen besonders Emma Gentz, Iterationen und vergab Stellung zu nennen sind. Abhängig von den Implementierungszielen und den dabei einbezogenen Funktionalitäten sind auch andere Terminologie in für verteiltes produzieren üblich geworden. Darunter fallen Cloud Manufacturing, Ubiquitous Manufacturing, Design Anywhere Manufacture Anywhere (DAMA), Wise Factory oder Dispersed Manufacturing. Eng verwandt sind auch Plug-and-Produce sowie RFID unterstützte Lösungen und Cyber Physical Production Systems (CPPS). Abhängig von den Anforderungen und der Kriterienerfüllung können sämtliche Ausprägungen des verteilten Produzierens bestimmten Lösungsräumen zugeordnet werden. Kern der Projekt Arbeiten ist ein topologiegestütztes Modell von Produktionsnetzwerken, das am Lehrstuhl schon früher im Zusammenhang mit Kollaborationsmodellen, Extended Enterprise sowie den Fraktalen verwendet wurde. Es setzt generische Modell-Elemente ein, die nach den oben genannten Prinzipien eingesetzt werden. Die Projektinitiative zielt ab auf eine bessere methodische und theoretische Begründung dieser neuartigen Produktionsprinzipien, die durch fortschreitende Entwicklungen der Informations- und Kommunikationstechnologie getrieben werden. Alle Einsätze sollen auf eine theoretisch besser begründete und verallgemeinerte Prinzipien Basis gestellt werden.

---

**Projektleitung:** apl. Prof. Dr. habil. Arndt Lüder

**Projektbearbeitung:** A. Calá M.Sc., Dipl.-Wirtsch.-Ing. F. Bendik, Dipl.-Ing. D. Ryashentseva, Dipl.-Ing. N. Schmidt

**Förderer:** Alexander von Humboldt-Stiftung; 01.01.2015 - 30.09.2018

### **Analyse und Evaluierung im Umfeld des angewandten mechatronischen Engineerings von Industrieanlagen (AMENIA) - Advanced Manufacturing Process Chain(AMProC)**

In der immer komplexer werdenden Produktion immer komplexer werdender Produkte bilden die Identifikation von Abhängigkeiten zwischen Produktionsprozessen und Produkteigenschaften (bzw. Produktdesign) und deren Verwendung zur Steuerung der Produktionsprozesse eine wachsende Herausforderung.

Ziel der Forschung ist es sein, Vorgehensweisen und Anwendungswissen bereitzustellen, mit deren Hilfe zum einen eine integrierte Betrachtung von Produkt und Produktionsprozess im Entwurf von Produktionssystemen ermöglicht und

zum anderen der Entwurf von anpassbaren Steuerungsstrukturen für Produktionssysteme möglich wird. Damit sollen eine Verkürzung der Time-to-Market der Produkte sowie eine verbesserte Effizienz der Produktion und eine erhöhte Qualität der Produkte erreicht werden.

---

**Projektleitung:** apl. Prof. Dr. habil. Arndt Lüder

**Projektbearbeitung:** Dipl.-Ing. Nicole Schmidt

**Förderer:** Bund; 01.01.2016 - 30.06.2017

**AutomationML - Teil 4 als Sprache der Steuerungstechnik für Industrie 4.0 (AutomationML 4.0)**

Hauptziele des Verbundvorhabens "AutomationML - Teil 4 als Sprache der Steuerungstechnik für Industrie 4.0" sind die Unterstützung der nationalen und internationalen Normung des steuerungstechnisch relevanten Teiles des AutomationML-Datenformates sowie die Verbreitung der Ergebnisse der Normung zum Zweck der maximalen Nutzung der inhärenten Potenziale. Dazu werden im industriellen Umfeld Anforderungen an den Datenaustausch aufgenommen und gemeinsam mit unterschiedlichen Nutzerorganisationen in Lösungen übertragen.

finanziert durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, (Förderprogramm: Transfer von Forschungs- und Entwicklungsergebnissen (FuE) durch Normung und Standardisierung)

---

**Projektleitung:** apl. Prof. Dr. habil. Arndt Lüder

**Projektbearbeitung:** Dipl.-Ing. Nicole Schmidt, studentisches Team

**Förderer:** Industrie; 01.01.2014 - 31.12.2017

**AutomationML (3)**

Das Projekt AutomationML wurde am 1.1.2006 gestartet. Im Rahmen des Entwurfs- und Implementierungsprozesses von Produktionssystemen werden in den verschiedenen Prozessphasen verschiedenste Entwurfswerkzeuge verwendet, die jeweils spezifischen Zwecken dienen. Dies beginnt mit dem Entwurf der zu fertigenden Produkte mittels CAD Werkzeugen, geht über den Entwurf des Fertigungsprozesses z.B. mittels Materialflusssimulationswerkzeugen bis zur Implementierung von Steuerungscode für SPS oder Robotersteuerungen mit entsprechenden herstellerspezifischen Werkzeugen. Durch die Werkzeugfülle und die Fülle der von ihnen unterstützten unterschiedlichen Schnittstellen kommt es jedoch an den Übergängen zwischen den einzelnen Phasen des Entwurfs- und Implementierungsprozesses zu Systembrüchen und Informationsverlusten, die einen bedeutenden Einfluss auf die Laufzeit und die Kosten des Entwurfs- und Implementierungsprozesses besitzen. Um dieses Problem zu minimieren, hat sich das AutomationML Projekt die Entwicklung eines umfassend nutzbaren Austauschformates für alle im Entwurfs- und Implementierungsprozess relevante Daten und dessen internationale Standardisierung zum Ziel gesetzt. Dieses Austauschformat soll die Interoperabilität verschiedenster Werkzeuge entlang des Entwurfs- und Implementierungsprozesses gewährleisten. Schwerpunkte der Arbeiten des IAF im AutomationML-Projekt sind die Untersuchung und Entwicklung der Teile des Austauschformates, die im Rahmen des Entwurfs von Steuerungssystemen notwendig sind.

[www.automationml.org](http://www.automationml.org)

---

**Projektleitung:** apl. Prof. Dr. habil. Arndt Lüder

**Projektbearbeitung:** Dipl.-Wirtsch.-Ing. Falko Bendik, Peter Kretschmer B.Sc.

**Kooperationen:** ODVA

**Förderer:** Industrie; 01.01.2013 - 31.12.2017

**EtherNet/IP Konformitäts-Test-Labor (2)**

Das Projekt EtherNet/IP Konformitäts-Test-Labor wurde 1.1.2008 gestartet. EtherNet/IP ist eines der meist genutzten Ethernet basierten Industrieprotokolle. Es wurde von der Open Device Vendor Association (ODVA) entwickelt und wird von dieser gepflegt. Auf Grund der rasch wachsenden Nachfrage nach EtherNet/IP Produkten hat die ODVA das Center Verteilte Systeme (CVS) am IAF der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg beauftragt, das erste europäische Konformitäts-Test-Labor für EtherNet/IP-Produkte zu errichten und zu betreiben. Im Rahmen dieses Konformitäts-Test-Labors werden - ausschließlich im Auftrag der ODVA - Geräte für den industriellen Einsatz auf ihre Konformität zum EtherNet/IP Protokoll getestet. Auf der Basis der gesammelten Erfahrung bei der Anwendung Ethernet basierter Technologie entwickelt das CVS weit reichende Wissensbestände zur Unterstützung industrieller Anwender bei der Umsetzung von industriellen Kommunikationssystemen.

[www.iaf-bg.ovgu.de/odva\\_tsp](http://www.iaf-bg.ovgu.de/odva_tsp)

**Projektleitung:** apl. Prof. Dr. habil. Arndt Lüder

**Projektbearbeitung:** Dipl.-Ing. N. Schmidt, Dipl.-Ing. R. Rosendahl, Dipl.-Wirtsch.-Ing. F. Bendik, studentisches Team

**Förderer:** BMWi/AIF; 01.01.2015 - 30.06.2016

**Generisches, protokollunabhängiges Konfigurationstool für industrielle Kommunikationsnetzwerke (Gecko)**

Der Tätigkeitsbereich des Projektvorhabens erstreckt sich im Problemfeld der Kommunikation in industriellen Anlagen. Angestrebt ist die Entwicklung eines neuartigen Vorgehensmodells und notwendiger Werkzeuge, um die protokoll- und architekturübergreifende Planung, Konfiguration und Dokumentation von beliebigen industriellen Kommunikationsnetzwerken zu unterstützen bzw. ermöglichen. Insbesondere klein- und mittelständische Unternehmen werden in die Lage versetzt der hohen Individualisierung der Art- und Ausprägungen von Technologien in den Anwendungsfällen ihrer Kunden zu begegnen. Dazu werden Vorgehensweisen und Datenmodelle für den Entwurf industrieller Kommunikationsstrukturen analysiert, eine Methodik für die Verknüpfung und konsistente Nutzung darin enthaltener Daten entwickelt, geeignete bestehende sowie eigens implementierte Komponenten zu einem Werkzeug integriert und dessen Anwendbarkeit evaluiert.

**Gecko-FA:** Das Teilprojekt Gecko-FA fokussiert sich auf den Anwendungsbereich Fabrikautomationssysteme und strebt an, die Installations- und Inbetriebnahmedauer des Kommunikationssystems um 20 % zu senken, dazu die Fehlerquote einzuschränken und dessen Dokumentation zu verbessern. (DEHOF)

**Gecko-CB:** Das Teilprojekt Gecko-CB fokussiert sich auf die Entwicklung und Ausführung von Modellen für Kommunikationssysteme in neutralen Formaten, die sie für die Gecko-Teilprojekte qualifiziert aber darüber hinaus für beliebige Anwendungen universal einsetzbar machen. (OvGU)

**Gecko-PV:** Das Teilprojekt Gecko-PV fokussiert sich auf den Anwendungsbereich der Energieerzeugungssysteme im Photovoltaikbereich. Es strebt an den Entwurfsprozess für PV Systeme durch standardisierte Vorgehensweisen und bibliotheksbasiertes Entwerfen stark zu verkürzen. (iPLON)

---

**Projektleitung:** Dr.-Ing. Sonja Schmicker

**Projektbearbeitung:** Waßmann, Franziska; Zittlau, Katrin

**Förderer:** Haushalt; 01.09.2016 - 28.02.2018

**GEPSY Gefährdungsbeurteilung psychischer Belastungen an der OVGU**

Das Arbeitsschutzgesetz fordert eine Gefährdungsbeurteilung psychischer Belastungen im Betrieb. Hintergrund ist, dass psychische Erkrankungen und damit einhergehende Arbeitsunfähigkeitstage in den letzten Jahren kontinuierlich zugenommen haben. Daher müssen psychische Belastungen verstärkt in den Fokus der betrieblichen Gesundheit rücken. Die Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg setzt die Gefährdungsbeurteilung psychischer Belastungen zunächst in einem Pilotprojekt um.

Das Pilotprojekt wird an der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik durchgeführt. Der Lehrstuhl für Arbeitswissenschaft und Arbeitsgestaltung arbeitet dabei eng mit der Hochschulleitung, dem Dezernat Personalwesen, dem Personalrat, der Abteilung Arbeitssicherheit und Umweltschutz, dem betrieblichen Gesundheitsmanagement, der Betriebsärztin und dem Dekan der Pilotfakultät zusammen. Neben einer differenzierten Analyse des Ist-Zustandes werden in einem partizipativen Ansatz Handlungsempfehlungen abgeleitet und entsprechende Maßnahmen umgesetzt, die zur psychischen Gesunderhaltung der Beschäftigten beitragen.

Über Fragebogenerhebungen, qualitative Interviews und Workshops werden die Beschäftigten der Pilot-Fakultät zu belastungsrelevanten Merkmalsbereichen ihrer Arbeit befragt. Das Belastungsprofil einzelner Tätigkeitsklassen wird herangezogen, um in einem partizipativen Ansatz maßgeschneiderte Gestaltungsempfehlungen zu entwickeln und umzusetzen. Die Maßnahmen werden projektbegleitend evaluiert und abschließend wird eine Wirksamkeitskontrolle durchgeführt.

---

**Projektleitung:** Dipl.-Wirtsch.-Ing. Matthias Heinicke

**Projektbearbeitung:** Prof. Kühnle, R. Rosendahl, V. Neumann, Y. Zarour, F. Bendik, Dr. Bergmann, D. Herrmann, Studenten

**Förderer:** EU - Sonstige; 01.12.2013 - 30.11.2016

**Industrial Engineering and Management Sciences: New Postgraduate Programs (IEMS)**

Development of Master of engineering degrees in four concentrations, each of which will be adopted by one of the four PC universities. The target concentrations are: 1. Operations management, 2. Logistics and supply chain management, 3. Quality control, and 4. Human factor engineering. Designing the target programs curriculum promoting Bologna process and according to ECTS. Establishing and equipping industrial engineering labs for different specializations at PC universities serving master and training programs as well as graduation projects' case studies. Qualifying a caliber of teaching staff capable of delivering and implementing target program courses. Establishing communication and cooperation channel between universities and industry to help designing and continuous enhancement for the program courses to cope with common problems and modern trends.

---

**Projektleitung:** Dipl.-Ing. Gerd Wagenhaus

**Projektbearbeitung:** Dipl.-Wirtsch.-Ing. Stefan Lüdecke, Editha-Team, studentisches Team

**Förderer:** Land (Sachsen-Anhalt); 15.08.2015 - 30.06.2016

**Bau eines Funktionsträgers für Radnabenantriebe**

Getragen durch die OVGU, in Zusammenarbeit mit der ortsansässigen Industrie, haben bisher Forschergruppen zum Gesamtfahrzeug und zum Radnabenmotor zeitnah und simultan die Entwicklung von Gesamtfahrzeugkonzeptionen und die Technologieentwicklung elektrischer Antriebsstrangkomponenten mit und für den Radnabenmotoren vorangetrieben. Die aufgebauten tiefgründigen technologischen Fachkompetenzen werden im vorliegenden Vorhaben in einem Funktionsträger integrativ vereinigt. Vor dem Hintergrund bisher seriennah nicht existierender Radnabenantriebe wird insbesondere die Prüfbarkeit der Integrationsfähigkeit des vorliegenden Prototyps hinsichtlich steuerungstechnischer Anbindung in das Gesamtfahrzeug, thermischer Einbindung der Radnaben in das Gesamtfahrzeugsystem sowie baugrößenabhängige Integrierbarkeit selbiger in das Fahrzeug erforscht. Deren konstruktive Gestaltung und Auslegung ist zentraler wissenschaftlicher Betrachtungsgegenstand zwecks grundsätzlicher Realisierung eines Fahrzeugantriebs auf der Basis von Radnabenmotoren.

An den Arbeiten beteiligt ist ein interdisziplinäres Teams der Lehrstühle Lehrstuhl für Technische Dynamik, Konstruktionstechnik und Mechatronik der Fakultät für Maschinenbau.

---

**Projektleitung:** Dipl.-Ing. Gerd Wagenhaus

**Projektbearbeitung:** Dipl.-Wirtsch.-Ing. Stefan Lüdecke, Tobias Stefanik M.Sc.

**Förderer:** EU - EFRE Sachsen-Anhalt; 01.01.2016 - 31.12.2018

**Competence in Mobility III Modulare Produktionssysteme für Elektrofahrzeuge / Teilprojekt Gesamtfahrzeuge und spezifische Anwendungsfälle**

Die Verwendung elektrischer Antriebsstränge in zukünftigen automobilen Anwendungen führt durch das systematische Überdenken der Gesamtsystemarchitektur des Automobils zu einer völlig neuen Herangehensweise an die funktionalen Baugruppen. Der verbrennungsmotorische Antriebsstrang war ein wesentlicher Bestandteil für die jahrzehntelange Entwicklung der derzeit geläufigen automobilen Gesamtsystemarchitektur und den daraus abgeleiteten Produktionssystemen. Schon hier ist ein deutlicher Trend der Modularisierung von Baugruppen ersichtlich und wird konsequent weiterentwickelt. Durch die Implementierung elektrischer Antriebssträngen ergeben sich neue Gestaltungsmöglichkeiten für die Konstruktion der Gesamtsystemarchitektur des Automobils, aber auch neue Herausforderungen im Produktentstehungsprozess. Die verstärkte Implementierung von Modulbaugruppen von Systemlieferanten (Batteriemodul, Antriebsmodul,) führt zu einer weiteren Verringerung der Eigenfertigungstiefe. Die Planung und Beherrschung der Produktions- und Montagesysteme und damit einhergehend das Herausarbeiten von Alleinstellungsmerkmalen als die verbleibende Kern-Kompetenz im Produktentstehungsprozess rückt dabei zwangsläufig in den Fokus wirtschaftlicher Betrachtungen. Die Sicherstellung hochflexibler und kundenspezifischer Montageabläufe durch bisherig angewandte Anordnungsverfahren im Produktionssystem stößt dabei verstärkt an funktionale Grenzen, welche thematisiert und überwunden werden müssen.

Im Januar 2016 startete das Verbundprojekt Competence in Mobility (CoMo) III. Das IAF verantwortet hierin das Teilprojekt Gesamtfahrzeug und ist federführend bei der Konzeption und Realisierung der zu beforschenden elektrisch angetriebenen automobilen Funktionsmuster. Forschungsziel des IAF ist, die Analyse, Gestaltung und Organisation von Produktionssystemen hochmodularisierter Elektrofahrzeuge. Die Arbeiten erfolgen innerhalb der institutsübergreifenden Forschergruppe für Elektromobilität Editha.

---

**Projektleitung:** Dipl.-Ing. Gerd Wagenhaus

**Förderer:** Industrie; 01.11.2016 - 30.06.2017

**Elektrisch betriebenes autarkes Nutzaggregat mittels Trailerrekuperation**

Im Zuge der sich stetig weiterentwickelnden Einsatzmöglichkeiten elektrischer Komponenten im Fahrzeugbau möchte ein Systempartner der Transportindustrie neue Anwendungs- und Systemfelder für den Ausbau seines Produktportfolios erschließen. Der Fokus liegt hierbei auf der Wandlung und Speicherung der kinetischen Energie des LKW-Zuges in elektrischer Energie und deren Nutzung für die Nebenaggregate auf einem LKW-Trailer. Das Vorhaben dient zur Erstellung der Anwendungsumgebung "elektrischer Trailer", um die Funktionsfähigkeit der entwickelten und eingesetzten Komponenten zu ermöglichen und auszutesten. Der sich in diesem Vorhaben ergebende Anwendungsfall der Entwicklung eines autarken Nutzaggregates, dessen System mittels Rekuperation von elektrischer Energie versorgt wird, ist zentraler Bestandteil des Forschungsvorhabens.

---

**Projektleitung:** Dipl.-Ing. Gerd Wagenhaus

**Projektbearbeitung:** Dipl.-Wirtsch.-Ing. Varina Neumann, Dr.-Ing. Ulf Bergmann

**Förderer:** Industrie; 01.08.2016 - 30.11.2016

**Feintuning und Optimierung einer angepassten hybriden Produktionsstruktur innerhalb einer Erweiterungsplanung**

Im Rahmen des Aufbaus und der langfristigen Begleitung der getakteten Fließmontage bei einem regionalen baunahen Zulieferer von Holzbau-Dachkonstruktionen schließt sich nach erfolgreicher fabrikplanerischer Erweiterung und der damit verbundenen baulichen Realisierung einer Halle und des innovativen Maschinenparks nun die vollumfängliche Feinkonzeptionierung im Sinne einer detaillierten Ablaufstrukturierung und der zeitlich, organisatorischen Bemessung der Tätigkeiten in Abhängigkeit verschiedener Produktvarianten an. Ziel ist es, eine Grundlage sowohl für eine fundierte Bemessung notwendiger Ressourcen zur optimalen Produktionsplanung und -steuerung der Aufträge als auch für die kalkulatorisch notwendigen Bemessungsgrößen im Rahmen der Kostenermittlung und Preisgenerierung zu schaffen.

## 7. Eigene Kongresse, wissenschaftliche Tagungen und Exponate auf Messen

- **11.-15. Juli 2016, Magdeburg**, 2. AutomationML Sommerschule
- **25. August 2016, Halle a. d. S.**, Abschlussveranstaltung Grüne Mobilitätskette, Präsentation Elektroauto Editha1.0
- **18.-19. Oktober 2016, Esslingen**, 4th AutomationML User Conference "Road to Industrie 4.0: AutomationML as Digital Enabler" zusammen organisiert mit AutomationML Geschäftsstelle und Festo AG & Co. KG
- **22.-24. November 2016, Nürnberg**, SPS IPC Drives: Stand des AutomationML e.V. auf dem eCI@ss-Stand

## 8. Veröffentlichungen

### **Begutachtete Zeitschriftenaufsätze**

**Berardinelli, Luca; Biffi, Stefan; Lüder, Arndt; Mätzler, Emanuel; Mayerhofer, Tanja; Wimmer, Manuel; Wolny, Sabine**

Cross-disciplinary engineering with AutomationML and SysML

In: Automatisierungstechnik: AT. - Berlin: De Gruyter, Bd. 64.2016, 4, S. 253-269;

[Imp.fact.: 0,187]

**Bergmann, Ulf; Heinicke, Matthias**

Resilience of productions systems by adapting temporal or spatial organization

In: Procedia CIRP. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 57.2016, S. 183-188;

[Kongress: 49th CIRP Conference on Manufacturing Systems];

**Heinicke, Matthias**

Influence of shifts in production programs on the resilience of production systems

In: Procedia CIRP. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 41.2016, S. 117-122;

[Kongress: 48th CIRP Conference on Manufacturing Systems, 24 - 26 June 2015, Ischia (Naples),Italy];

**Hell, Kristofer; Lüder, Arndt**

Wiederverwendung im Engineering

In: Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb: ZWF. - München: Hanser, 6, S. 337-341, 2016;

### **Nicht begutachtete Zeitschriftenaufsätze**

**Lüdecke, Stefan; Stefaniak, Tobias**

Plug & Play zum Hochvoltantrieb

In: Industrie-Anzeiger. - Leinfelden-Echterdingen: Konradin, Bd. 138.2016, 22, S. 50-51;

### **Begutachtete Buchbeiträge**

**Biffi, Stefan; Lüder, Arndt; Winkler, Dietmar**

Multi-disciplinary engineering for Industrie 4.0 - semantic challenges and needs

In: Semantic web technologies for intelligent engineering applications. - Cham: Springer International Publishing, S. 17-51, 2016;

**Calá, Ambra; Ryashentseva, Daria; Lüder, Arndt**

Modeling approach for a flexible manufacturing control system

In: 21th IEEE Conference on Emerging Technologies and Factory Automation (ETFA): September 6 - 9, 2016, Berlin. - Piscataway, NJ: IEEE, insges. 4 S.

[Kongress: 21th IEEE Conference on Emerging Technologies and Factory Automation (ETFA), Berlin, 6 - 9 September, 2016];

**Finaev, Valery; Sinjavskaya, Ekaterina; Lüder, Arndt; Ryashentseva, Daria**

Updating probabilistic method of the fuzzy control model's parameters of the production facilities

In: 21th IEEE Conference on Emerging Technologies and Factory Automation (ETFA): September 6 - 9, 2016, Berlin. - Piscataway, NJ: IEEE, insges. 7 S.

[Kongress: 21th IEEE Conference on Emerging Technologies and Factory Automation (ETFA), Berlin, 6 - 9 September, 2016];

**Foehr, Matthias; Calá, Ambra; Meyer, Olha; Boschi, Filippo; Fantini, Paola; Perlo, Pietro; Petrali, Pierluigi; Vellhagen, Johan**

Towards industrial exploitation of innovative and harmonized production systems

In: IECON 2016: 42th annual conference of the IEEE Industrial Electronics Society; Florence, Italy, October 24 - 27, 2016. - Piscataway, NJ: IEEE, insges. 6 S.

[Kongress: 42th Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society, Florence, Italy, 24. - 27. October, 2016];

**Hell, Kristofer; Hillmann, Robin; Lüder, Arndt; Röpke, Hannes; Zawisza, Jacek; Schmidt, Nicole; Calà, Ambra**

Demands on virtual representation of physical Industrie 4.0 components

In: CEUR workshop proceedings. - Aachen: RWTH, Bd. 1728.2016, S. 65-71;

[Kongress: 2nd INCOSE Italia Conference on Systems Engineering, Turin, Italy, November 14-16, 2016];

**Kühnle, Hermann**

Production networks (PN) planning and control - a theory approach

In: 2006 IEEE International Technology Management Conference (ICE). - Piscataway, NJ: IEEE, 2016; <http://dx.doi.org/10.1109/ICE.2006.7477057>

[Kongress: 2006 IEEE International Technology Management Conference (ICE), Milan, Italy, 26-28 June 2006];

**Lüder, Arndt; Schmidt, Nicole; Calá, Ambra; Ryashentseva, Daria; Schulz, Nadine**

Qualitätsorientierte Modellierung von Produktionssystemverhalten

In: Entwurf komplexer Automatisierungssysteme: EKA 2016; Beschreibungsmittel, Methoden, Werkzeuge und

Anwendungen; 14. Fachtagung mit Tutorium; 24. bis 25. Mai 2016 in Magdeburg. - Magdeburg: Inst. für Automation und Kommunikation e.V., insges. 15 S.[Beitrag auf USB-Stick];

**Lüder, Arndt; Schmidt, Nicole; John, Michael**

Lossless exchange of automation project configuration data

In: 21th IEEE Conference on Emerging Technologies and Factory Automation (ETFA): September 6 - 9, 2016, Berlin.  
- Piscataway, NJ: IEEE, insges. 8 S.

[Kongress: 21th IEEE Conference on Emerging Technologies and Factory Automation (ETFA), Berlin, 6 - 9 September, 2016];

**Lüder, Arndt; Schmidt, Nicole; Yemenicioglu, Ender**

Herstellerunabhängiger Austausch von Verhaltensmodellen mittels AutomationML

In: Automation 2016: 17. Branchentreff der Mess- und Automatisierungstechnik: secure & reliable in the digital world: Kongresshaus Baden-Baden, 07. und 08. Juni 2016, insges. 16 S. - (VDI-Berichte; 2284)

[Kongress: Automation 2016, 07. und 08. Juni 2016, Baden-Baden];

**Mayerhofer, Tanja; Wimmer, Manuel; Beradinelli, Luca; Mätzler, Emanuel; Schmidt, Nicole**

Towards semantic integration of plant behavior models with AutomationMLs intermediate modeling layer

In: CEUR workshop proceedings. - Aachen: RWTH, Bd. 1731.2016, S. 28-37;

[Kongress: 4th International Workshop on the Globalization Of Modeling Languages co-located with ACM/IEEE 19th International Conference on Model Driven Engineering Languages and Systems (MODELS 2016), Saint Malo, France, October 4th, 2016];

**Mir Rashed, Seyedarya; Rostami Mehr, Mohammad; Mißler-Behr, Magdalena; Lüder, Arndt**

Analyzing the causes and effects of complexity on different levels of automobile manufacturing systems

In: 21th IEEE Conference on Emerging Technologies and Factory Automation (ETFA): September 6 - 9, 2016, Berlin.  
- Piscataway, NJ: IEEE, insges. 4 S.

[Kongress: 21th IEEE Conference on Emerging Technologies and Factory Automation (ETFA), Berlin, 6 - 9 September, 2016];

**Pallot, Marc; Bergmann, Ulf; Kühnle, Hermann; Pawar, Kulwant S.; Riedel, Johann C. K. H.**

Collaborative working environments - distance factors affecting collaboration

In: 2010 IEEE International Technology Management Conference (ICE): 21-23 June 2010. - [Piscataway, NJ]: IEEE, 2016;  
<http://dx.doi.org/10.1109/ICE.2010.7476990>

[Kongress: 2010 IEEE International Technology Management Conference, Lugano, Switzerland, 21-23 June 2010];

**Röpke, Hannes; Hell, Kristofer; Zawisza, Jacek; Lüder, Arndt; Schmidt, Nicole**

Identification of "Industrie 4.0" component hierarchy layers

In: 21th IEEE Conference on Emerging Technologies and Factory Automation (ETFA): September 6 - 9, 2016, Berlin.  
- Piscataway, NJ: IEEE, insges. 8 S.

[Kongress: 21th IEEE Conference on Emerging Technologies and Factory Automation (ETFA), Berlin, 6 - 9 September, 2016];

**Schmidt, Nicole; Lüder, Arndt; Hell, Kristofer; Röpke, Hannes; Zawisza, Jacek**

A generic model for the end-of-life phase of production systems

In: IECON 2016: 42th annual conference of the IEEE Industrial Electronics Society; Florence, Italy, October 24 - 27, 2016.  
- Piscataway, NJ: IEEE, insges. 6 S.

[Kongress: 42th Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society, Florence, Italy, 24. - 27. October, 2016];

**Waßmann, Stefan; Deml, Barbara; Förster, Marcel; Schmicker, Sonja; Töpperwien, Sarina**

Assessment-Tool NovaDemolight - ein Verfahren zur Ermittlung der Innovationsfähigkeit von Einzelpersonen und Arbeitsgruppen für die betriebliche Praxis

In: Arbeit in komplexen Systemen - digital, vernetzt, human?!: 62. Kongress der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft, RWTH Aachen University, Institut für Arbeitswissenschaft (IAW), 2.-4. März 2016. - Dortmund: GfA-Press; 2016, Art. C.7.7, insgesamt 6 S.

[Kongress: 62. GfA-Frühjahrskongress, Aachen, 02.03. - 04.03. 2016];

**Wassmann, Stefan; Kramer, Claudia; Schmicker, Sonja; Deml, Barbara; Töpperwien, Sarina; Förster, Marcel**

Assessing and increasing innovativeness of SMEs in the context of their demographic development

In: Advances in Ergonomic Design of Systems, Products and Processes: Proceedings of the Annual Meeting of GfA 2015.  
- [s.l.]: Springer Vieweg, S. 27-41, 2016;  
[Kongress: Annual Meeting of GfA 2015];

**Zawisza, J.; Hell, K.; Röpke, H.; Lüder, Arndt; Schmidt, Nicole**

Generische Strukturierung von Produktionssystemen der Fertigungsindustrie

In: Automation 2016: 17. Branchentreff der Mess- und Automatisierungstechnik: secure & reliable in the digital world:  
Kongresshaus Baden-Baden, 07. und 08. Juni 2016, insges. 16 S. - (VDI-Berichte; 2284)  
[Kongress: Automation 2016, 07. und 08. Juni 2016, Baden-Baden];

### **Dissertationen**

**Ryashentseva, Daria; Lüder, Arndt [GutachterIn]; Kühnle, Hermann [GutachterIn]**

Agents and SCT based self\* control architecture for production systems. - Magdeburg, 2016; xxiii, 142 Seiten:  
Illustrationen  
[Literaturverzeichnis: Seite 113-121];



# INSTITUT FÜR FERTIGUNGSTECHNIK UND QUALITÄTSSICHERUNG

Universitätsplatz 2, 39106 Magdeburg  
Tel. +49 (0)391 67 58567, Fax +49 (0)391 67 42370  
ifq@ovgu.de  
www.ifq.ovgu.de

## 1. Leitung

Prof. Dr.-Ing. habil. Prof. h.c. Dr. h.c. Bernhard Karpuschewski (Geschäftsführender Institutsleiter)  
Prof. Dr.-Ing. Hans-Christian Möhring  
Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Molitor  
apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Rüdiger Bähr  
Dr.-Ing. Steffen Wengler  
Dr.-Ing. Florian Welzel  
Dipl.-Ing. Frank Meyer

## 2. HochschullehrerInnen

Prof. Dr.-Ing. habil. Prof. h.c. Dr. h.c. Bernhard Karpuschewski (Geschäftsführender Institutsleiter)  
Prof. Dr.-Ing. Hans-Christian Möhring  
Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Molitor  
apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Rüdiger Bähr

## 3. Forschungsprofil

Das Institut für Fertigungstechnik und Qualitätssicherung setzt sich aus den Lehrstühlen Zerspantechnik, Lehrstuhlleiter Prof. Dr.-Ing. habil. Prof. h.c. Bernhard Karpuschewski, Lehrstuhl Fertigungsmesstechnik und Qualitätsmanagement, Lehrstuhlleiter Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Molitor, Lehrstuhl Fertigungseinrichtungen, Lehrstuhlleiter Prof. Dr.-Ing. Hans-Christian Möhring sowie dem Bereich für Ur- und Umformtechnik, Bereichsleiter apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Rüdiger Bähr zusammen. Forschungsschwerpunkte sind u. a.:

- Entwicklung, Herstellung und Test spanender Werkzeuge,
- Einsatz der Hochgeschwindigkeitsbearbeitung in der spanenden Bearbeitung,
- Verzahnungsbearbeitung und -messtechnik,
- umweltschonender Einsatz von Kühlschmierstoffen in der Zerspantechnik (Minimalschmiertechnik),
- Fertigungsverfahren für tribologisch belastete Oberflächen,
- Einsatz der neuen Werkstoffe Mineralguss und Hohlkugelkomposit im Werkzeugmaschinen- und Vorrichtungsbau,
- Ermittlung von Expertenwissen für die Konstruktion gegossener Bauteile,
- Numerische Simulation von Giessprozessen,
- Aufbau von Qualitätsmanagementsystemen,
- Werkzeugmaschinen und Fertigungsanlagen,
- Maschinenverhalten und Maschinengenauigkeit,
- Mechatronische Maschinenkomponenten,
- Prozessdatenverarbeitung und Überwachung,
- Strukturleichtbau,
- Modellbildung und Simulation.

#### Labore und Ausrüstung:

- Werkzeugmaschinenlabor mit CNC-Bearbeitungszentren und CNC-Werkzeugmaschinen
- Erodierlabor
- Gießereitechnisches Labor
- Metallografielabor
- Messlabore mit Dreikoordinatenmessmaschinen, Oberflächen- und Formmesstechnik, Kraft- und Schwingungsmesstechnik
- Simulationslabor

#### 4. Serviceangebot

##### Serviceangebot Lehrstuhl Ur- und Umformtechnik

- Datenkonvertierung und -aufbereitung für Rapid Prototyping und CNC-Bearbeitung
- Herstellung von Prototypen, Mustern und Kleinserien aus NE-Metallen und Kunststoffen
- Unterstützung bei Design und Entwicklung innovativer Gussteile und Gießprozesse
- Durchführung von Gießversuchen zur Ermittlung technischer und technologischer Eigenschaften für NE-Metalle und Fe-Metalle
- Simulationstechnische Untersuchung und Vorbereitung der Herstellung von Gussteilen
- Werkstofftechnische Untersuchung von Bauteilen (Probenherstellung, Metallographie, mechanische Eigenschaften)
- Erarbeitung und Erprobung maßgeschneiderter Wärmebehandlungsstrategien
- Simulation des Erstarrungs- und Abkühlprozesses

##### Serviceangebot Lehrstuhl Zerspan- und Abtragtechnik

- Durchführung von Zerspanungsversuchen (Ermittlung von Kräften, Verschleiß, Schwingungen usw.) speziell beim Bohren, Fräsen und Drehen
- Unterstützung bei der Einführung neu- und weiterentwickelter Zerspanungswerkzeuge
- Entwicklung und Bau von Zerspanungswerkzeugen
- Technologische Beratung für das Zerspanen und Erodieren

##### Serviceangebote der Förderinitiative ego.-INKUBATOR (Existenzgründungsoffensive Sachsen-Anhalt)

- FabLab - Innovative Existenzgründung in einem Fertigungslabor zur Herstellung von Anschauungs- und Funktionsmodellen
- Innovative Gussteil-Entwicklung

#### 5. Kooperationen

- Nematik Wernigerode GmbH
- Volkswagen AG

#### 6. Forschungsprojekte

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. habil. Bernhard Karpuschewski

**Förderer:** BMWi/AIF; 01.09.2016 - 30.11.2018

**Entwicklung eines neuartigen Werkzeuges für die Frässhleifbearbeitung von ebenen Flächen ohne und mit Nebenformstrukturen Frässhleifwerkzeug**

Ziel des Forschungsvorhabens ist es, die Vorteile der Fräswerkzeuge (hohe Abtragleistung) mit denen der Schleifwerkzeuge (hohe Oberflächengüte) zu verbinden. Dafür ist die Entwicklung, die Fertigung und die Erprobung eines neuartigen Fräswerkzeuges zur Frässhleifbearbeitung im Trocken- und Nassschnitt vorgesehen, das im Bearbeitungsergebnis geringe Oberflächenrauheit bei hoher Ebenheit und Abtragleistung erreicht.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. habil. Bernhard Karpuschewski

**Förderer:** BMWi/AIF; 01.05.2016 - 30.04.2018

**Entwicklung eines neuen Entgratwerkzeuges mit integriertem Qualitätserfassungs- und -bewertungssystem für Bohrungen in schwer zerspanbaren Werkstoffen am Beispiel von Duplex-Stahl 1.4542 ( EntGraDux**

Ziel ist die Erstellung eines Werkzeugkonzepts zum Entgraten von Bohrungen in Duplex-Stahl 1.4542. Des Weiteren soll ein aussagekräftiges Qualitätserfassungs- und -bewertungssystem entwickelt werden, welches eine Beurteilung zur Gratfreiheit ermöglicht.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. habil. Bernhard Karpuschewski

**Förderer:** BMWi/AIF; 01.02.2016 - 31.01.2018

**Entwicklung und Erprobung eines kombinierten Werkzeugs zur prozesssicheren Präzisionsbearbeitung hochbeanspruchter Innen- und Außenflächen von Gelenkpfannen aus schwer zerspanbaren Kobalt-Chrom-Molybdän-Legierungen ("PräziMed")**

Die Schlichtbearbeitung der Gelenkpfannen aus schwer zerspanbaren Kobalt-Chrom-Molybdän-Legierungen ist der Schwerpunkt des Projektes. Die Gestaltung eines optimalen Bearbeitungsprozesses bezüglich der Oberflächenbeschaffenheit befasst sich hauptsächlich mit den Fragen der gezielten Abstimmung der Werkstoff-Schneidstoff-Paarung, der Wahl einer geeigneten Hartstoffschicht und der geometrischen Gestalt der Schneide.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. habil. Bernhard Karpuschewski

**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.11.2016 - 31.10.2018

**Inverse Spannungstechnik - eine neue Strategie beim Fräskopf-Fräsen**

Die angestrebten Forschungsarbeiten im Bereich von Fräswerkzeugen zielen auf eine Reduzierung von Vibrationen und Erhöhung der Prozessstabilität, verbunden mit der Erhaltung oder Steigerung der Produktivität, ab. Eine große Bedeutung zum Erreichen eines stabilen Fräsprozesses kommt vor allem dem Spanungsverhältnis (Spannungsbreite zu Spannungstiefe) zu. Bei einem zu großen Spanungsverhältnis entstehen Schwingungen durch kurzzeitige Unterschreitung der Mindestspannungsdicke. Durch eine Anpassung der Schnittwerte (Verringerung der Schnitttiefe und Steigerung des Zahnvorschubes) hin zum geringeren Spanungsverhältnis wird der Prozess stabilisiert. Die Zielstellung des Projektes besteht darin, Untersuchungen zum Nachweis der Wirkung eines grundlegend veränderten Spanungsverhältnisses auf das Zerspan-, Kraft- und Schwingungsverhalten sowie Temperaturverhalten beim Fräsen durchzuführen. Über die Variation des Spanungsverhältnisses bei sonst konstanten Versuchsbedingungen, soll der Nachweis erbracht werden, wie sich die Spanbildung, das Kräfteniveau und die Prozessdynamik verändern.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. habil. Bernhard Karpuschewski

**Förderer:** BMWi/AIF; 01.02.2015 - 31.07.2017

**Leistungspotentiale des Kühlschmierstoffeinsatzes beim Wälzfräsen**

Wälzfräsen ist auf Grund seiner Produktivität das dominierende Verfahren zum Herstellen von außenverzahnten Stirnrädern. Insbesondere bei kleinen und mittelständischen Unternehmen wird das Verfahren meistens unter Einsatz von Kühlschmierstoffen angewendet. Der Vorteil dabei ist vordergründig die gesteigerte Prozesssicherheit. Im Rahmen des Projektes soll gezeigt werden, inwiefern das Nasswälzfräsen ausgehend von einer Standardüberflutungskühlung hinsichtlich Standzeit, Prozesssicherheit und Umweltbelastung optimiert werden kann.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. habil. Bernhard Karpuschewski

**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.01.2015 - 31.12.2016

**Modellierung, Simulation und Kompensation von thermischen Bearbeitungseinflüssen beim Wälzfräsen von Zahnrädern**

Die Spanbildung beim trockenen Wälzfräsen wird experimentell und durch Nutzung der FE-Methode simuliert. Ergebnisse sind: Temperatureintrag ins Werkstück, Verzug und dessen Kompensationsmöglichkeiten.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. habil. Bernhard Karpuschewski

**Förderer:** BMWi/AIF; 01.11.2014 - 30.04.2017

**PCBN-Einsatz beim Schälwälzfräsen**

Ziel des Vorhabens ist es, das ökologisch ungünstige Schleifen durch trockenes Schälwälzfräsen zu ersetzen. Hierzu soll in erster Instanz die Einsetzbarkeit und die Einsatzgrenzen verschiedener PCBN-Sorten im einflankigen Analogieprozess untersucht werden. Am Ende des Projektes wird die beste Sorte am realen Zahnrad getestet.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. habil. Bernhard Karpuschewski

**Projektbearbeitung:** Dipl.-Wirtsch.-Ing. Konstantin Risse

**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.01.2015 - 31.12.2017

**Ressourceneffiziente Kolbenring/Zylinderpaarung II**

Die Möglichkeit der Optimierung tribotechnischer Systeme während der Fertigung steht im Mittelpunkt dieser Forschungstätigkeiten. Um den Einlauf des Systems Kolbenring/ Zylinderlauffläche zu optimieren, werden in Zusammenarbeit mit dem Institut für Maschinenkonstruktion/ Lehrstuhl für Tribologie der OvGU Bearbeitungsparameter beim Honen analysiert und deren Auswirkungen auf das tribologische Verhalten während des Motorenbetriebs in Prüfstandsläufen untersucht. Als Versuchsaggregat dient ein 4 Zylinder Dieselmotor aus Grauguss.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. habil. Bernhard Karpuschewski

**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.07.2015 - 30.06.2017

**Tribologisches Verhalten drehgefräster Oberflächenstrukturen für hochbeanspruchte geschmierte Wälzkontakte**

Der Forschungsschwerpunkt des Projektes liegt in der Ermittlung optimaler Fertigungsparameter für die Realisierung von geeigneten Mikrostrukturen auf vollrolligen Wälzkörperflächen. Zur Bestimmung entsprechender Daten werden Prüfrollen auf einer Multi-Task-Maschine angefertigt. Eine entsprechende Erforschung des tribologischen Verhaltens der gefertigten Prüfkörper erfolgt in Kooperation mit dem Institut für Maschinenkonstruktion der OvGU auf einem Prüfstand. Aus den Untersuchungen können somit Erkenntnisse über die Erzielung von Mikrostrukturen mittels Drehfräsen von Wälzkörpern gewonnen werden.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. habil. Bernhard Karpuschewski

**Förderer:** BMWi/AIF; 01.08.2016 - 31.07.2018

**Verfahren und Anlage zur Herstellung von Wassereis bis - 120°C sowie Entwicklung einer Strahlanlage zur Verwendung in Kombination mit CO<sub>2</sub>-Pellets zur hochwirksamen Reinigung von Oberflächen**

Produktumstellungen, Revisionen oder die Instandhaltung sind direkt oder indirekt mit einer Reinigung verbunden. Dazu werden Verfahren gesucht, die das Reinigen der Bauteile im eingebauten Zustand ermöglichen, ohne dass zusätzlicher Abfall entsteht bzw. Rückstände in der Anlage verbleiben.

Mit dem CO<sub>2</sub>-Strahlen können Verunreinigungen, die unter Einwirkung der Kälte verspröden, entfernt werden. Allerdings ist die Reinigungswirkung bei stärkeren oder festen Verunreinigungen eingeschränkt. Durch die Kombination des CO<sub>2</sub>-Strahlens mit durch Tieftemperatur harten Wassereispartikeln könnte eine neue technologische Variante der CO<sub>2</sub>-Strahltechnik, das CO<sub>2</sub>-Wasser-Eisstrahlen, zur Anwendung kommen.

Das Reinigen mit CO<sub>2</sub>-Pellets ist ein thermischer Vorgang. Dagegen ist das Reinigen mit Wassereis ein mechanischer Vorgang. Werden die CO<sub>2</sub>-Pellets mit Wassereis einer bestimmten Größe gemischt, werden die thermischen und mechanischen Effekte in einem Vorgang verbunden. Dieses CO<sub>2</sub>-Wassereis-Gemisch besitzt eine deutlich höhere Aggressivität als das bekannte Trockeneis, ohne jedoch abrasiv zu wirken.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Hans-Christian Möhring

**Kooperationen:** EBG Projektservice GmbH; Innovative Fertigungstechnologie GmbH (IFT)

**Förderer:** BMWi/AIF; 01.09.2013 - 01.02.2016

**Entwicklung und Erprobung modularer sensorischer Vorrichtungsbaukästen in Polymerbeton-Hybridbauweise ("modulo")**

In der spanenden Einzelteil- und Kleinserienfertigung von Großbauteilen mit charakteristischen Abmessungen oberhalb 1.000 mm, fehlt es an modularen Spann- und Vorrichtungssystemen, die eine flexible Anpassung der Bauteilfixierung an die Bauteilgestalt sowie die Bearbeitungsaufgaben ermöglichen. Demzufolge werden kosten- und ressourcenintensive Sondervorrichtungen eingesetzt, die nur einem spezifischen Einsatzzweck dienen. Diese zumeist als

Stahl-Schweißkonstruktionen realisierten Vorrichtungen weisen nachteilige Schwingungs- bzw. Dämpfungseigenschaften und eine hohe thermische Sensibilität auf. Ferner sind keine Überwachungstechnologien in den Vorrichtungen verfügbar, mit denen das Prozess-, Bauteil- und Vorrichtungsverhalten beobachtet und hinsichtlich der Fertigungsqualität in akzeptablen Grenzen gehalten werden kann. Aufgrund des hohen Wertes von Großbauteilen haben Prozessfehler einen erheblichen Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit der Fertigung.

In diesem Projekt soll daher ein modulares Vorrichtungssystem entwickelt und erprobt werden, welches über wesentlich verbesserte Dämpfungseigenschaften, integrierte Kühlung, sowie Überwachungsfunktionalitäten verfügt.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Hans-Christian Möhring

**Kooperationen:** Institut für Sportwissenschaft (ISPW), OVGU; Vorrichtungsbau Giggel GmbH, Bösdorf

**Förderer:** BMWi/AIF; 01.05.2014 - 30.04.2016

**Entwicklung einer speziellen Sensorik, Aktorik, Ansteuerung, Energieversorgung und Kommunikation eines Reha-Gerätes**

Um die positiven Auswirkungen einer komplexen, anspruchsvollen Bewegung für Senioren, Rehabilitanten und Menschen mit Handicap voll nutzen zu können, sind angepasste Reha-Geräte erforderlich. Ziel des Teilprojektes am IFO ist die Entwicklung der Sensorik, Aktorik, Steuerung bzw. Regelung, Energieversorgung und Kommunikation dieses Gerätes.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Hans-Christian Möhring

**Förderer:** EU - FP7; 01.07.2013 - 30.06.2016

**INTEFIX - INTElligent FIXtures for the manufacturing of low rigidity components**

**Intelligente Vorrichtungen für die Fertigung nachgiebiger Bauteile**

Das im Siebten EU-Forschungsrahmenprogramm (FP7) mit 7,5 Mio. Euro finanzierte Projekt INTEFIX verfolgt das Ziel, die Leistung der Bearbeitungsprozesse durch intelligente Vorrichtungssysteme zu erhöhen. Diese Systeme erlauben die Überwachung, Kontrolle und Anpassung des Prozesses, um hochwertige Ergebnisse hinsichtlich Produktivität, Qualität und Kostenanforderungen zu erhalten. Das Hauptergebnis des INTEFIX Projektes wird die Integration neuer Technologien (Sensoren, Aktoren, Steuer- und Regelalgorithmen, Simulationstools, etc.) sein, und die Entwicklung modularer Systeme, welche das Verhalten und die Wechselwirkungen zwischen Prozess und Maschine im Bearbeitungsvorgang modifizieren können. Dies reduziert Zeit und Kosten und bietet eine verbesserte Fertigungsleistung. Dieses Projekt wird von der spanischen Stiftung TEKNIKER koordiniert und hat 22 internationale Partner. Die OVGU ist ein wichtiger Partner für die Entwicklung von mechatronischen und adaptiven Systemkomponenten.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Hans-Christian Möhring

**Förderer:** BMWi/AIF; 01.01.2015 - 31.12.2016

**Effizienzsteigerung in der spanenden Bearbeitung von komplexen Werkstücken durch Optimierung des dynamischen Verhaltens von Werkzeugsystemen - DYNA-Tool**

Das übergeordnete Ziel dieses Projektes ist die Optimierung von Fräsprozessen zur Bearbeitung komplex geformter Stahl-Werkstücke bezüglich Produktivität und Effizienz, Prozessstabilität und Zuverlässigkeit sowie Werkstückqualität. Unter Einbeziehung der Werkzeuggestaltung, neuer Simulationsmethoden, Prozessüberwachungs- und ACStrategien sowie sensorischer Komponenten verfolgt das hier beantragte Projekt einen umfassenden Ansatz.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Hans-Christian Möhring

**Förderer:** Bund; 01.07.2014 - 30.06.2017

**Entwicklung von Bildungsmodulen zur Anwendung des Werkstoffes Mineralguss**

In diesem Projekt werden Lehrinhalte und Lehrmethoden entwickelt, die eine Vermittlung des Technologiefeldes "Mineralguss" ermöglichen. Zielpublikum entsprechender Ausbildungsmodule sind insbesondere Vertreter kleiner und mittelständischer Unternehmen im In- und Ausland. Dabei wird auf spezifische regionale Rahmenbedingungen Rücksicht genommen. Darüber hinaus werden Module für die Lehre an höheren Bildungseinrichtungen erarbeitet.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Hans-Christian Möhring

**Kooperationen:** FOOKE GmbH; INVENT GmbH; ISATEC GmbH; TEON GmbH

**Förderer:** Bund; 01.11.2015 - 31.10.2018

**Intelligente Leichtbaustrukturen für hybride Werkzeugmaschinen - HYBRIDI**

Das Ziel von HYBRIDI ist die Erforschung einer exemplarischen intelligenten Leichtbaukomponente als integraler Bestandteil einer beispielhaften Werkzeugmaschine. Aufgrund seiner zentralen Funktion wurde zunächst ein vertikaler z-Schlitten als Demonstrator-Komponente ausgewählt. Als Material werden Faserverbund- und Kompositwerkstoffe in Verbindung mit metallischen Strukturen innerhalb eines Hybridsystems verwendet. Dazu soll eine detaillierte Untersuchung und Entwicklung von Materialschnittstellen erfolgen. Effiziente Verfahren zur Herstellung der Komponente stellen einen weiteren Entwicklungsschwerpunkt dar. Gleichzeitig wird der Einbau von einfach zu realisierenden und zu integrierenden Sensornetzen in Verbundstrukturen erforscht. Dadurch soll eine Überwachung des Struktur- und Prozessverhaltens möglich sein. Die Auslegung und Optimierung der intelligenten Strukturkomponente wird von einer durchgängigen Maschinen- und Prozesssimulation für das Fräsen begleitet und unterstützt.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Hans-Christian Möhring

**Kooperationen:** Fooke GmbH; Institut für Spanende Fertigung (ISF), TU Dortmund

**Förderer:** BMWi/AIF; 01.08.2014 - 31.07.2016

**Prozessstabile intelligente Hochleistungsstruktur für Werkzeugmaschinen mittlerer Baugröße ("prima")**

Aufgrund des steigenden Exportanteils deutscher Werkzeugmaschinenhersteller, sind Technologien von zunehmender Bedeutung, die einen prozessstabilen Einsatz möglichst unabhängig von Aufstellungs- und Umgebungsbedingungen ermöglichen. Vor dem Hintergrund des internationalen Wettbewerbs sind intelligente und gleichzeitig kostengünstige Konzepte zu verfolgen.

In diesem Projekt soll eine prototypische Gestellstruktur für eine Werkzeugmaschine mittlerer Baugröße entwickelt und erforscht werden, die eine höhere Prozessstabilität im Vergleich zu bisherigen Maschinen hinsichtlich des mechanischen und thermischen sowie des thermo-mechanischen Verhaltens gewährleistet. Dies soll durch innovative strukturintegrierte passive und/oder aktive Versteifungs- und Dämpfungselemente, und durch neuartige aktive Kühlsysteme erreicht werden. Eine zielgerichtete konstruktive Entwicklung und Optimierung soll durch neueste Simulationsansätze ermöglicht werden, welche eine virtuelle Beschreibung und Analyse von Prozess-Struktur-Wechselwirkungen erlaubt. In umfangreichen experimentellen Untersuchungen werden Teststrukturen analysiert und Entwicklungsergebnisse validiert.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Hans-Christian Möhring

**Förderer:** Volkswagen Stiftung; 01.12.2014 - 31.05.2016

**Dreidimensionale phononische quasi-kristalline Linsen zur strukturintegrierten Überwachung**

In diesem Projekt werden dreidimensionale phononische Kristalle untersucht, die eine Fokussierung, Leitung und Verstärkung von Acoustic Emission (AE) -Signalen in Festkörpern ermöglichen. Durch derartige Strukturen können verteilt auftretende Signale mit geringer Energie detektiert werden. Dies ermöglicht neue Funktionen der Struktur- und Prozessüberwachung sowie darauf aufbauende Regelungsstrategien. Darüber hinaus werden Ansätze der Vibrationsschirmung, Energiegewinnung aus Vibrationen und der akustischen Signalverarbeitung analysiert.

---

**Projektleitung:** apl. Prof. Dr. Rüdiger Bähr

**Projektbearbeitung:** Chris Michaelis, M.Sc.

**Kooperationen:** Microvista GmbH, Blankenburg

**Förderer:** BMWi/AIF; 01.05.2015 - 30.04.2017

**Entwicklung einer Verfahrenstechnologie zur quantitativen zerstörungsfreien 3D-Porositätsbewertung von Leichtmetallgusserzeugnissen durch Einsatz industrieller Computertomographie in Serienfertigungsprozessen ("InCoPor")**

In der Automobilindustrie werden insbesondere für sicherheitsrelevante Bauteile und Baugruppen die Vorteile von Leichtmetallgussteilen genutzt, deren schnelle, zerstörungsfreie und sichere Bewertung der festigkeitsminimierenden Porosität die wichtigste Qualitätskenngröße ist. Die hierzu existierenden zerstörenden (2D-Bildanalyse mit Schliiffbildern) und nicht zerstörenden (Röntgenprüfung, Ultraschallprüfung; nur qualitative Aussagekraft; Computertomographie (CT): medizinische Anlagentechnik, Positionierungsmöglichkeiten, Mess- und Auswertezeiten, verarbeitbare Datenmengen) Prüfmethode besitzen jeweils erhebliche Nachteile.

Ziel des angestrebten Forschungsvorhabens ist die Entwicklung einer standardisierten dreidimensionalen

Verfahrenstechnologie zur bauteilindividuell optimierten dreidimensionalen Prüfungsmethodik mittels CT-Technik und der darauf aufbauenden, reproduzierbaren und standardisierten Prüfung der als kritisch definierten Bauteilbereiche. Nach erfolgreichem Projektabschluss soll auf Basis der entwickelten Verfahrenstechnologie eine automatisierte und prozesssichere 3D-Porositätsbewertung von Leichtmetallgussteilen in i. O. und n. i. O. erfolgen.

---

**Projektleitung:** apl. Prof. Dr. Rüdiger Bähr

**Projektbearbeitung:** Jan Pietras, Christian Gawert

**Kooperationen:** Daimler AG; DTS Diamond Tooling System GmbH; ENA Elektrotechnologien und Anlagen GmbH, Staßfurt OT Atzendorf; Heinrich Betz GmbH & Co. KG; Technische Universität Chemnitz; Winter Vakuumtechnik GbR Steinheim

**Förderer:** BMWi/AIF; 01.04.2015 - 31.03.2018

**Entwicklung eines großserientauglichen, ultraschallunterstützten Vakuum-Gießverfahrens für neuartige Aluminium-Matrixkomposite**

Die Entwicklung eines neuartigen Gießverfahrens soll die Substitution konventioneller Konstruktionsmaterialien durch Leichtbaukompositen für die Automobilindustrie ermöglichen. Ziel des neuen Verfahrens ist eine wirtschaftliche und prozesssichere Herstellung von partikelverstärkten Aluminium-Matrixkompositen (AMC) für einen kontinuierlichen Produktionsprozess. Dabei stellt die Entwicklung der Anlagen- und Steuerungstechnik zur Herstellung partikelverstärkter AMC-Bauteile den Forschungsschwerpunkt dar. Als prozessrelevante Entwicklungsschritte sind die Einbringung, Einbettung und die homogene Dispersion der SiC-Verstärkungspartikel in die Aluminiumschmelze zu nennen.

Um die Aufschwimmwirkung der porösen und daher mit Luftbläschen behafteten Partikel zu unterbinden, soll der Zusammenfluss der Partikel mit der Aluminiumschmelze unter Feinvakuum erfolgen. Hiermit lassen sich die Materialeigenschaften und die homogene Partikeldispersion verbessern, sowie die erforderliche Behandlungszeit signifikant verkürzen. Die Herstellung von AMC-Legierungen mit einem Verstärkungsanteil von 20 Vol.-% ist bereits heute technisch möglich. Jedoch soll das hier zu entwickelnde Verfahren die Herstellung von derartigen Kompositbauteilen mit einem Verstärkungsanteil von 35 Vol.-% für einen wirtschaftlichen Serienprozess ermöglichen. Die Auslegung als eine kontinuierliche Schmelzebehandlung mittels Ultraschall bietet an dieser Stelle bereits einen großen Kostenvorteil und die höchste Prozesssicherheit für solche Aluminium-Matrixkomposite nach heutigem Stand des Wissens. Die Kernelemente des neuen Verfahrens sind somit die kontinuierliche Schmelzebehandlung unter Feinvakuum von 10<sup>-2</sup> bis 10<sup>-3</sup> mbar und der zielgerichtete Einsatz von multiplen Ultraschallsonotroden. Als erste Anwendung soll das neue Verfahren zur Herstellung von AMC-Bremsscheiben als Leichtbaualternative für Hybrid- und Elektrofahrzeuge im Pilotmaßstab erprobt werden.

---

**Projektleitung:** apl. Prof. Dr. Rüdiger Bähr

**Projektbearbeitung:** Liepe, Martin

**Kooperationen:** Walzengießerei & Hartgusswerk Quedlinburg GmbH

**Förderer:** BMWi/AIF; 01.10.2014 - 31.01.2017

**Entwicklung neuer Walzenwerkstoffe und Werkstoffkombinationen sowie einer prozesssicheren Technologie zur Fertigung von Verbundguss-Walzingen im Schleudergießverfahren ("VEGUWA")**

Der steigende Anteil an höherfesten Stählen zur Fertigung nahtloser Präzisionsrohre, Drahte und Rundprofile erfordert hochbeanspruchbare Umformwerkzeuge, insbesondere Walzen und Walzenringe, die zugleich den Forderungen nach Energie- und Ressourceneffizienz, langen Standzeiten, geringen Werkstoffkosten bei garantierter Härte der Walzenoberfläche sowie hohen Walzenproduktivitäten und -qualitäten genügen müssen. Gegenwärtig werden Walzen als monolithische Bauteile vorrangig statisch durch Schwerkraftgießen gefertigt, wobei die kostenintensiven Legierungen auch für den Walzeninnenbereich eingesetzt werden, der nur mechanische Träger- und Kraftübertragungsfunktionen erfüllt. Ziel des Forschungsvorhabens ist die Entwicklung neuer Walzenwerkstoffe und Werkstoffkombinationen sowie einer prozesssicheren Technologie zur Fertigung von Verbundguss-Walzingen im Schleudergießverfahren. Dabei sollen Walzen mit neuen Werkstoffkombinationen (verschleißfeste Außenschichten durch partielle Substitution kostenintensiver Legierungen und duktile Innenschichten, verbunden durch eine stoffschlüssige Übergangsschicht) entwickelt werden. Die Materialkosten sollen dadurch um bis zu 40 % gesenkt werden.

---

**Projektleitung:** apl. Prof. Dr. habil. Vladimir Vovk

**Förderer:** BMWi/AIF; 01.09.2016 - 31.03.2019

**Entwicklung einer neuartigen Verfahrenskombination für die Serienfertigung kegelliger hochfester Schrauben mit Sondergewinde, insbesondere durch gezielte Anwendung des Halbwarmumformens im Walzprozess bei Verzicht einer nachfolgenden Wärmebehandlung**

Halbwarmumformen beim Stauchschmieden und Gewindewalzen für Schrauben. Wesentlich verbesserten Energiebilanz und Fertigqualität bei geringer Zunderbildung und geringerem Werkzeugverschleiß. Durch die Halbwarmumformung werden die aufwändigen Prozessschritte wie Wärmebehandlung sowie Zunderentfernung entfallen.

---

**Projektleitung:** apl. Prof. Dr. habil. Vladimir Vovk

**Förderer:** BMWi/AIF; 01.05.2014 - 31.10.2016

**Entwicklung einer neuen Technologie und prozessangepasster Werkzeuge zur temperierten Umformung rotationssymmetrischer hochfester Aluminiumbauteile durch gezielte Nutzung der beim Umformen entstehenden Prozesswärme**

Entwicklung einer neuen Technologie und prozessangepasster Werkzeuge zur temperierten Umformung komplexer rotationssymmetrischer Bauteile aus hochfesten Aluminiumlegierungen durch gezielte Nutzung der beim Drücken entstehenden Prozesswärme und hoher Umformgrade.

---

**Projektleitung:** apl. Prof. Dr. habil. Vladimir Vovk

**Förderer:** BMWi/AIF; 01.12.2015 - 31.03.2018

**Entwicklung eines modularen Reversible Pumped Thermosyphon (Zweiphasen-Wärmeübertragungselementes) und einer Technologie zu dessen Fertigung**

Entwicklung eines modularen Zweiphasen-Wärmeübertragungselementes mit aktivem Fluid-Transport durch eine im Gehäuse integrierte Mikropumpe mit minimalem Energiebedarf und eine Technologie zur Fertigung des Elementes. Damit können wesentlich größere Höhendifferenzen, eine beliebige Positionierung von Wärmequelle und Wärmesenke, die erforderlichen Fördermengen und Drücke und eine steuerbarer Wärmeübertragung realisiert werden.

---

**Projektleitung:** apl. Prof. Dr. habil. Vladimir Vovk

**Förderer:** BMWi/AIF; 01.10.2014 - 31.03.2017

**Entwicklung virtueller Prozessszenarien und FEM-Simulationen zur Bestimmung optimierter Umformgrade in den Teilprozessen der Verfahrenskombination, Ermittlung der Verformungsgrenzen und Eigenspannungen durch die Verfahrenseffekte des Überdrückens**

Entwicklung einer innovativen Kombination von Umformverfahren für die Fertigung der Bauteile höchster Präzision, vom Typ Pumpen-/Motorgehäuse mit extremen Anforderungen an Maßgenauigkeit, Toleranzen, Oberflächenqualität, Niveau der Restspannungen sowie an Lebensdauer und Korrosionsbeständigkeit

---

**Projektleitung:** Dr.-Ing. Florian Welzel

**Förderer:** Land (Sachsen-Anhalt); 01.09.2016 - 31.08.2019

**Additiv + (Innovative Existenzgründung zur prozesssicheren, schnellen und kosteneffizienten Herstellung von funktionellen Prototypen)**

Bauteile, welche durch einen additiven Fertigungsprozess, wie z. B. mit Selektivem Laserstrahlschmelzen (SLM), hergestellt wurden, verfügen über keine präzisen Funktionsflächen oder definierte Oberflächen und müssen aufwendig nachbearbeitet werden.

Im Projekt sollen innovative Entwicklungen vorangetrieben werden, um die hergestellten SLM-Teile, welche über komplexe Freiformgeometrien verfügen, mit Funktionsflächen zu versehen. Unter Funktionsflächen sind definierte Bauteiloberflächen, Formen und Randschichtzustände zu verstehen.

---

**Projektleitung:** Dr. Thomas Emmer

**Förderer:** Deutscher Akademischer Austauschdienst e.V. (DAAD); 01.01.2016 - 31.12.2017

**Oberflächenstrukturierung durch Hochvorschubfräsen**

Beschreibung des Themas: Der Trend beim Fräsen geht in Richtung Reduzierung der Bearbeitungsaufmaße und zu kleinen Zahnvorschüben. Der heraus resultierende Produktivitätsverlust wird durch erhöhte Drehzahlen und somit über



hohe Vorschubgeschwindigkeiten und Schnittgeschwindigkeiten kompensiert. Dies führt wiederum zu einem veränderten, unerwünschten Verschleißverhalten der Werkzeugschneide und erhöhten Werkzeugkosten. Da die Oberflächenbeschaffenheit bei der spanenden Bearbeitung maßgeblich durch den Zahnvorschub und den Eckenradius der Schneide im Kontaktbereich bestimmt wird, hat der Anwender wenig Alternativen zu dieser Bearbeitungsstrategie. Aus dieser Strategie ergeben sich noch weitere Nachteile wie, ein ungünstiges Spanungsverhältnis und ein Verlust der Prozessstabilität mit negativen Folgen für die Oberflächenbeschaffenheit. Somit kommt zum Erreichen eines stabilen Fräsprozesses vor allem dem Spanungsverhältnis  $b/h$  eine große Bedeutung zu. Bei einem zu großen Spanungsverhältnis entstehen Schwingungen durch kurzzeitige Unterschreitung der Mindestspanungsdicke  $h_{min}$ . Durch eine Anpassung der Schnittwerte (Verringerung der Schnitttiefe ( $a_p$ ) und Steigerung des Zahnvorschubes ( $f_z$ )) hin zum geringeren Spanungsverhältnis wird der Prozess stabilisiert. Die Reduzierung des Spanungsverhältnisses bewirkt eine Veränderung der Richtung des Drangkraftvektors hin zur Spindelachse. In diesem Zusammenhang muss sich ein kleines Spanungsverhältnis zwangsläufig positiv auf das dynamische Prozessverhalten und somit auf die Oberflächenbeschaffenheit auswirken. So besteht die Zielstellung des vorliegenden Projektantrages zum einen darin, Untersuchungen zum Nachweis der Wirkung eines veränderten  $b/h$ -Verhältnis auf das Kraft- und Schwingungsverhalten sowie Temperaturverhalten beim Fräsen durchzuführen. Die Auswirkungen auf das Ziel der Fräsbearbeitung, die Oberflächenbeschaffenheit, stehen im Zentrum der Betrachtungen.

---

**Projektleitung:** Dr.-Ing. Volodymyr Taran

**Förderer:** BMWi/AIF; 01.03.2016 - 30.06.2018

**Entwicklung einer neuartigen Technologie und einer neuen Anlage zum zentrifugalen Präzisionsgießen ("ZeGiForm")**

Das Herstellen von Formen und Teilen in geringer Stückzahl mit komplizierten Geometrien und hohen Genauigkeiten ist in vielen Branchen sehr kostenintensiv. Beim vorrangig eingesetzten Vakuum-Differenzdruckverfahren ergeben sich u. a. durch die komplizierte Speiserpositionierung und oft unzureichende Speisung, ein nur teilweises Entweichen von Restgasen, die umfangreiche Vakuumtechnik und begrenzter Bauteilgröße vor allem bei Funktions- und Designmodellen und bei Wanddicken kleiner 1 mm erhebliche Nachteile bei den Fertigungszeiten und -kosten, Maßgenauigkeiten der Formen.

Ziel des Forschungsvorhabens ist die Entwicklung einer neuen Technologie und einer neuen Anlage zum zentrifugalen Gießen von Prototypen mit kleinen Abmessungen, komplexen Geometrien.

Die vollständige Formgebung wird dabei in der neuen dreh- und schwenkbaren Anlage durch eine stufenlose Oberlagerung von Zentrifugal- und Schwerkraft ohne Vakuumtechnik erreicht.

---

**Projektleitung:** Dr.-Ing. Volodymyr Taran

**Förderer:** BMWi/AIF; 01.11.2015 - 31.12.2017

**Entwicklung und Erprobung neuer keramisch basierter Werkstoffe für hochbeanspruchte Funktionsoberflächen sowie einer prozesssicheren Technologie zu deren Fertigung ("KeraGrad")**

Mit der Entwicklung und Erprobung neuer Werkstoffe auf keramischer Basis und einer neuen Technologie zur Fertigung von hochbeanspruchten keramischen Funktionsoberflächen wird die Voraussetzung geschaffen, verschiedene keramische Materialien mit unterschiedlichen chemischen, physikalischen und mechanischen Eigenschaften durch geeignete Verfahren, z.B. Infiltrieren oder Schlickern so miteinander zu kombinieren, dass diese Materialien ihre Eigenschaften behalten und eine neue funktionsabhängige Oberfläche bilden.

---

**Projektleitung:** Dipl.-Ing. Martin Beutner

**Förderer:** BMWi/AIF; 01.11.2016 - 30.04.2019

**Optimierung der Werkzeuge beim Hochleistungswälzfräsen mit Hartmetall**

Inhalt dieses Forschungsvorhabens ist die Optimierung von Hartmetallwälzfräsern zum Einsatz bei höchsten Schnittgeschwindigkeiten. Optimierungsansätze sind hierbei: die Kornfeinung des K-Hartmetallsubstrats (Ultrafeinkorn), der Einsatz von Substraten der Gruppe P (derzeit sind HM-Schneidstoffe der Gruppe K Industriestandard), der Testung von Schutzfasen zur Entlastung der Kopfschneiden der Wälzfräserzähne und in die Untersuchung des Einflusses der Spannutensteigung des Wälzfräasers auf das Verschleißverhalten. Durch gezielte Variation dieser Einflussgrößen soll die Auslegung der HM-Wälzfräser im Sinne der Erreichung höherer Standmengen bei progressiven Schnittwerten verbessert werden.

## **7. Eigene Kongresse, wissenschaftliche Tagungen und Exponate auf Messen**

**Fertigungstechnisches Kolloquium Magdeburg**, 9./ 10. März 2016, Historisches Herrenkrug Park Hotel Magdeburg

Das Themenfeld "Industrie 4.0" ist gegenwärtig in aller Munde.

Von der unmittelbaren Verknüpfung realer Produkte und Produktionssysteme mit virtuellen modellhaften Beschreibungen und Bauteil-, Prozess- sowie Anlageninformationen zu sogenannten "cyber-physischen" Systemen wird nicht weniger als eine vierte industrielle Revolution erwartet bzw. erhofft. Vor dem Hintergrund eines "Internets der Dinge" sollen sich Produkte selbständig durch Herstellungs- und Zulieferketten bewegen, Fertigungsabläufe organisieren, sowie Prozess- und Qualitätsinformationen aufnehmen und speichern. Eine flexible, variantenreiche und dabei höchst effiziente Produkterzeugung ist das angestrebte Ergebnis. Die Forschungs- und Entwicklungsansätze, mit denen diese Zielszenarien mit Leben erfüllt und in die Realität umgesetzt werden sollen, sind vielfältig.

Wie aber können die eher auf Großbetriebe ausgelegten und für die Fertigung größerer Stückzahlen individualisierter Produkte entwickelten Technologien in kleinen und mittelständischen Unternehmen integriert und zum Erreichen von Wirtschaftlichkeitsvorteilen genutzt werden? Unter dem Leitthema "KMU 4.0" möchte das FKM 2016 Antworten auf diese Fragestellung präsentieren. Ausgewiesene Fachleute aus Industrie und Forschung stellen hierzu Lösungen und technische Möglichkeiten vor. Die Veranstaltung bietet eine Plattform zur intensiven Diskussion und zum Austausch mit Systemanbietern, Entwicklern und Nutzern innovativer Fertigungstechnologien.

## **8. Veröffentlichungen**

### ***Begutachtete Zeitschriftenaufsätze***

**Freiburg, Dennis; Hense, Rouven; Kersting, Petra; Biermann, Dirk**

Determination of force parameters for milling simulations by combining optimization and simulation techniques

In: Journal of manufacturing science and engineering. - New York, NY: ASME, Bd. 138.2016, 4, insges. 6 S.;

[Paper No: MANU-15-1229];

[Imp.fact.: 1,087]

**Hahne, Cornelia; Scheffler, Michael; Dietze, Gabriele; Döring, Joachim; Klink, Fabian; Vorwerk, Ulrich**

A comparison of processing properties of Anatomic Facsimile Models (AFM) of the temporal bone with original human bone structures

In: Advanced engineering materials. - Weinheim: Wiley-VCH Verl, Bd. 18.2016;

[Imp.fact.: 1,817]

**Hahne, Cornelia; Scheffler, Michael; Dietze, Gabriele; Döring, Joachim; Klink, Fabian; Vorwerk, Ulrich**

A comparison of processing properties of Anatomic Facsimile Models (AFM) of the temporal bone with original human bone structures

In: Advanced engineering materials. - Weinheim: Wiley-VCH Verl, Bd. 18.2016, 7, S. 1106-1112;

[Imp.fact.: 1,817]

**Karpuschewski, Bernhard; Döring, Joachim**

Influence of the tool geometry on the machining of cobalt chromium femoral heads

In: Procedia CIRP. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 49.2016, S. 67-71;

[Kongress: The Second CIRP Conference on Biomanufacturing];

**Karpuschewski, Bernhard; Welzel, Florian; Risse, Konstantin; Schorgel, Matthias**

Reduction of friction in the cylinder running surface of internal combustion engines by the finishing process

In: Procedia CIRP. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 45.2016, S. 87-90;

[Kongress: 3rd CIRP Conference on Surface Integrity];

**Karpuschewski, Bernhard; Welzel, Florian; Risse, Konstantin; Schorgel, Matthias; Kreter, Sascha**

Potentials for improving efficiency of combustion engines due to cylinder liner surface engineering

In: Procedia CIRP. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 46.2016, S. 258-265;

[Kongress: 7th HPC 2016 - CIRP Conference on High Performance Cutting];

**Knapp, Wolfram**

Vakuummikro- und Vakuumnanoelektronik mit Feldemission - Besonderheiten der Spannungsfestigkeit bei Abständen unter 10 m

In: Vakuum in Forschung und Praxis: Zeitschrift für Vakuumtechnologie, Oberflächen und Dünne Schichten.  
- Weinheim: Wiley-VCH, Bd. 28.2016, 6, S. 42-48;

**Krutzger, Christian; Otto, Hendrik**

Forschung zur Gießereitechnik an der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

In: Giesserei: die Zeitschrift für Technik, Innovation und Management. - Düsseldorf: Giesserei-Verl, Bd. 103.2016, 4, S. 34-40;

**Liepe, Martin**

Ganzheitliche Betrachtung des Walzen-Schleudergießens in der numerischen Simulation

In: Giesserei: die Zeitschrift für Technik, Innovation und Management. - Düsseldorf: Giesserei-Verl, Bd. 103.2016, 4, S. 36-37;

**Liepe, Martin; Krutzger, Christian**

Simulation gießereitechnischer Prozesse (2. Folge)

In: Giesserei: die Zeitschrift für Technik, Innovation und Management. - Düsseldorf: Giesserei-Verl, Bd. 103.2016, 6, S. 62-70;

**Michaelis, Chris**

Zerstörungsfreie Porenbewertung von Leichtmetallgusserzeugnissen mittels Computertomographie

In: Giesserei: die Zeitschrift für Technik, Innovation und Management. - Düsseldorf: Giesserei-Verl, Bd. 103.2016, 4;

**Möhring, Hans-Christian; Wiederkehr, P.; Leopold, Mathias; Nguyen, Le Trung; Hense, R.**

Simulation aided design of intelligent machine tool components

In: Journal of machine engineering. - Wrocław: Ed. Institution of the Wrocław Board of Scientific Technical Societies Federation NOT, Bd. 16.2016, 3, S. 5-33;

**Pietras, Jan Patrick; Gawert, Christian**

Entwicklung eines großserientauglichen, ultraschallunterstützten Vakuum-Gießverfahrens für neuartige Aluminium-Matrixkomposite

In: Giesserei: die Zeitschrift für Technik, Innovation und Management. - Düsseldorf: Giesserei-Verl, Bd. 103.2016, 4;

**Scharf, Stefan**

Entwicklung zu einer innovativen und nachhaltigen Prozessgestaltung der Aluminiumgusserzeugung

In: Giesserei: die Zeitschrift für Technik, Innovation und Management. - Düsseldorf: Giesserei-Verl, Bd. 103.2016, 4, S. 35-36;

**Scharf, Stefan; Riedel, Eric; Bähr, Rüdiger**

Developments to an innovative and sustainable heat treatment process for aluminum based casting components

In: Livarski vestnik: glasilo Društva Livarjev Slovenije. - Ljubljana, Bd. 63.2016, S. 58-59;

***Nicht begutachtete Zeitschriftenaufsätze***

**Krutzger, Christian; Bähr, Rüdiger; Otto, Hendrik; Katterfeld, André; Wintgens, Rudolf**

Simulationmethoden zur Abbildung von Formstoffmischsystemen

In: Mitteldeutsche Mitteilungen: Informationen aus Wirtschaft, Wissenschaft, Gesellschaft: Forum der technisch-wissenschaftlichen Vereine und Verbände Sachsen-Anhalts. - Magdeburg: VDI, Landesverband Sachsen-Anhalt, Bd. 25.2016, 1, S. 18;

**Liepe, Martin; Bähr, Rüdiger**

Prozesskontrolle und -vorhersage beim Schleudergießen durch Simulation

In: Mitteldeutsche Mitteilungen: Forum technisch-wissenschaftlicher Vereine und Verbände. - Magdeburg, Bd. 25.2016, 1, S. 26;

**Michaelis, Chris; Bähr, Rüdiger; Reimann, Bert; Mnich, Franz**

Porenbewertung bei Leichtmetallguss mittels Computertomographie

In: Mitteldeutsche Mitteilungen: Forum technisch-wissenschaftlicher Vereine und Verbände. - Magdeburg, Bd. 25.2016, 1, S. 15;

**Pietras, Jan Patrick; Bähr, Rüdiger**

Vakuum-Gießverfahren für neuartige Aluminium-Matrixkomposite

In: Mitteldeutsche Mitteilungen: Forum technisch-wissenschaftlicher Vereine und Verbände. - Magdeburg, Bd. 25.2016, 1, S. 5;

**Scharf, Stefan; Bähr, Rüdiger; Schlegel, Ulrich; Ates, Baris; Stein, Norbert**

Entwicklungen innovativer verketteter Anlagenkomponenten und Forschung spezifischer Prozessparameter zur energetischen Optimierung der Wärmebehandlung beim Aluminium-Leichtmetallguss (ELVAS)

In: Giesserei. - Düsseldorf: Giesserei-Verlag GmbH, Bd. 1.2016, S. 118-119;

**Scharf, Stefan; Bähr, Rüdiger; Schlegel, Ulrich; Ates, Baris; Stein, Norbert**

Wärmebehandlung aluminiumbasierter Gusskomponenten - innovativ und nachhaltig

In: Mitteldeutsche Mitteilungen: Forum technisch-wissenschaftlicher Vereine und Verbände. - Magdeburg, Bd. 25.2016, 1, S. 11;

***Begutachtete Buchbeiträge***

**Bähr, Rüdiger**

Das Fachgebiet Gießereitechnik an der Magdeburger Alma Mater - die Gießereitechnik in der akademischen Ingenieurausbildung

In: Giessen: vom antiken Kunsthandwerk zur modernen Fertigungstechnologie: Zeugnisse in Magdeburg. - Magdeburg: Otto-von-Guericke-Universität, S. 278-283, 2016;

**Bähr, Rüdiger**

Die Magdeburger Bronzetür in Nowgorod

In: Giessen: vom antiken Kunsthandwerk zur modernen Fertigungstechnologie: Zeugnisse in Magdeburg. - Magdeburg: Otto-von-Guericke-Universität, S. 40-45, 2016;

**Bähr, Rüdiger; Scharf, Stefan; Riedel, Eric**

Mit VR und AR zur Gießerei 4.0

In: "KMU 4.0" - Intelligente Fertigungstechnologie für kleine und mittelständische Unternehmen: Fertigungstechnisches Kolloquium Magdeburg; [9./10. März 2016 in Magdeburg]. - Magdeburg: Univ.; 2016, Kap. 13, insgesamt 16 S. [Kongress: Fertigungstechnisches Kolloquium Magdeburg, 9./10. März 2016, Magdeburg];

**Karpuschewski, Bernhard; Beutner, Martin; Köchig, Max**

Digitale Durchdringung von komplexen Fertigungsprozessen am Beispiel des Wälzfräsens

In: "KMU 4.0" - Intelligente Fertigungstechnologie für kleine und mittelständische Unternehmen: Fertigungstechnisches Kolloquium Magdeburg; [9./10. März 2016 in Magdeburg]. - Magdeburg: Univ.; 2016, Kap. 8, insgesamt 12 S. [Kongress: Fertigungstechnisches Kolloquium Magdeburg, 9./10. März 2016, Magdeburg];

**Karpuschewski, Bernhard; Beutner, Martin; Köchig, Max**

Intelligentes Wälzfräsen - wie Simulation diesen komplexen Prozess verbessert

In: Adaptive and Smart Manufacturing: [3.] Wiener Produktionstechnik Kongress 2016. - Wien: new academic press, S. 167-173

[Kongress: Wiener Produktionstechnik Kongress 2016, Wien, 28. - 29.09.2016];

**Karpuschewski, Bernhard; Kreter, Sascha; Schweickert, S.**

Analyse der Prozesskräfte beim Honen von thermisch beschichteten Zylinderlaufbahnen

In: Jahrbuch Schleifen, Honen, Läppen und Polieren: Verfahren und Maschinen. - Essen: Vulkan, S. 216, 2016;

**Lerez, Christoph; König, Wolfgang; Hebecker, Tanja; Möhring, Hans-Christian**

Development of an intelligent chuck system for the improved manufacturing of thin walled parts

In: Proceedings of the 16th International Conference of the European Society for Precision Engineering and Nanotechnology: May 30th-3rd June 2016, Nottingham, UK. - Bedford, UK: Euspen

[Kongress:16th International Conference of the European Society for Precision Engineering and Nanotechnology, May 30th-3rd June 2016, Nottingham, UK];

**Liepe, Martin; Bähr, Rüdiger; Simon, Peter; Gube, Olaf**

Ganzheitliche Optimierung des Gießprozesses verlorener Formen zur Herstellung von Klaviergussplatten

In: Die Welt der Gusseisenwerkstoffe: Vielfalt für die Zukunft; CastTec 2016; 3. internationale Fachtagung, Martin Konferenzhotel Darmstadt, Darmstadt, 24. + 25. November 2016. - Darmstadt

[Kongress: CastTec 2016 Die Welt der Gusseisenwerkstoffe: Vielfalt für die Zukunft, Darmstadt, 24. + 25. November, 2016];

**Möhring, Hans-Christian**

Industrie 4.0 für KMU

In: "KMU 4.0" - Intelligente Fertigungstechnologie für kleine und mittelständische Unternehmen: Fertigungstechnisches Kolloquium Magdeburg; [9./10. März 2016 in Magdeburg]. - Magdeburg: Univ.; 2016, Kap. 1, insgesamt 14 S.

[Kongress: Fertigungstechnisches Kolloquium Magdeburg, 9./10. März 2016, Magdeburg];

**Scharf, Stefan; Ates, Baris; Stein, Norbert**

Innovative Produktionslösungen unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit und Energieeffizienz

In: "KMU 4.0" - Intelligente Fertigungstechnologie für kleine und mittelständische Unternehmen: Fertigungstechnisches Kolloquium Magdeburg; [9./10. März 2016 in Magdeburg]. - Magdeburg: Univ.; 2016, Kap. 15, insgesamt 8 S.

[Kongress: Fertigungstechnisches Kolloquium Magdeburg, 9./10. März 2016, Magdeburg];

**Scharf, Stefan; Rehse, Chris; Krutzger, Christian; Berger, Daniel; Bähr, Rüdiger**

Analyse des Magdeburger Gießformenfonds mit modernster Technik

In: Giessen: vom antiken Kunsthandwerk zur modernen Fertigungstechnologie: Zeugnisse in Magdeburg. - Magdeburg: Otto-von-Guericke-Universität, S. 28-33, 2016;

## **Herausgeberschaften**

**Bähr, Rüdiger [HerausgeberIn]**

Giessen - vom antiken Kunsthandwerk zur modernen Fertigungstechnologie: Zeugnisse in Magdeburg. - Magdeburg: Otto-von-Guericke-Universität, 2016, 1. Auflage; 319 Seiten: Illustrationen, ISBN 978-3-944722-38-2;

[Literaturangaben];

**Möhring, Hans-Christian [HerausgeberIn]; Karpuschewski, Bernhard [MitwirkendeR]; Bähr, Rüdiger [MitwirkendeR]**

"KMU 4.0" - Intelligente Fertigungstechnologie für kleine und mittelständische Unternehmen - Fertigungstechnisches Kolloquium Magdeburg; [9./10. März 2016 in Magdeburg]. - Magdeburg: Univ., 2016; ohne Seitenzählung;

Illustrationen, ISBN 978-3-944722-36-8;

Kongress: Fertigungstechnisches Kolloquium Magdeburg; (Magdeburg): 2016.03.09-10

FKM; (Magdeburg): 2016.03.09-10

[Literaturangaben];

## **Abstracts**

**Bremm, Johannes; Zardo, Patrick; Tawab, Geehan; Selman, Alaa; Maeß, Christoph; Pietras, Jan; Kutschka, Ingo**

A customized ex-vivo lung ventilation and perfusion model dedicated for experimental thoracic surgery

In: European surgical research: official journal of the European Society for Experimental Surgery. - Basel [u.a.]: Karger,

Bd. 57.2016, 3/4, S. 320;  
[Imp.fact.: 1,154]

**Krutzger, Christian; Otto, Hendrik; Bähr, Rüdiger; Katterfeld, André; Wintgens, Rudolf**

Vergleich von zwei Methoden zur simulativen Abbildung von Formstoffmischsystemen

In: Deutscher Gießereitag 2016: Tagungsband/Teilnehmerverzeichnis: 14. und 15. April 2016, Maritim Hotel Magdeburg.

- Düsseldorf: VDG Verein deutscher Giessereifachleute e. V., S. 19-21

[Kongress: Deutscher Gießereitag 2016, 14. und 15. April 2016, Magdeburg];

### **Dissertationen**

**Döring, Joachim; Karpuschewski, Bernhard [GutachterIn]; Halle, Thorsten [GutachterIn]**

Spanende Bearbeitung von Kobalt-Chrom für den Einsatz in der Medizintechnik. - Herzogenrath: Shaker, 2016, 1.

Auflage; xiv, 131, xlvi Seiten: 39 Illustrationen; 21 cm x 14.8 cm, 270 g - (Berichte aus dem Institut für Fertigungstechnik und Qualitätssicherung Magdeburg; 40), ISBN 978-3-8440-4855-1;

[Literaturverzeichnis: Seite xv-xxvi];

**Schleif, Beate; Deters, Ludger [GutachterIn]; Karpuschewski, Bernhard [GutachterIn]**

Reibungsminimierung im System Zylinderlaufbahn / Kolbenringe der thermisch gespritzten Laufbahnbeschichtung.

- Aachen: Shaker Verlag, 2016; x, 141 Seiten: Illustrationen, Diagramme; 21 cm, 230 g - (Fortschritte in der Maschinenkonstruktion; Band 3/2016), ISBN 978-3-8440-4537-6;

# INSTITUT FÜR MOBILE SYSTEME

Universitätsplatz 2, 39106 Magdeburg  
Tel.: +49 (0)391 67 1 87 21, Fax: +49 (0)391 67 1 28 32  
e-mail: [ims.ema@ovgu.de](mailto:ims.ema@ovgu.de)  
<http://www.ims.ovgu.de>  
<http://www.ema.ovgu.de>

## 1. Leitung

Prof. Dr.-Ing. Hermann Rottengruber (geschäftsführender Leiter)  
Prof. Dr.-Ing. Roland Kasper  
Hon.-Prof. Dr. sc. techn. Ulrich Schmucker  
Jun.-Prof. Dr.-Ing. Stephan Schmidt  
Hon.-Prof. Dr.-Ing. habil. Eduard Köhler  
Hon.-Prof. Dr.-Ing. Jens Hadler  
apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Arndt Lüder  
Dipl.-Ing. Martin Schünemann (Vertreter: Eike Christian Todsén)  
Dr.-Ing. Tommy Luft  
Gerd Bodenstein (Vertreter: Stephan Czachurski)

## 2. HochschullehrerInnen

Prof. Dr.-Ing. Roland Kasper  
Prof. Dr.-Ing. Hermann Rottengruber  
Prof. Dr. sc. techn. Ulrich Schmucker  
Jun.-Prof. Dr.-Ing. Stephan Schmidt  
Honorarprofessor Dr.-Ing. habil. Eduard Köhler  
Prof.-Dr.-Ing. Jens Hadler  
apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Arndt Lüder

## 3. Forschungsprofil

### Lehrstuhl Energiewandlungssysteme für mobile Anwendungen (ab 9/2012)

- **Ottomotoren**
  - Gasmotoren
  - Einspritzsysteme
  - Gemischbildung
  - Zündsysteme
  - Akustik
  
- **Dieselmotoren**
  - Hochdruckeinspritzsysteme
  - Spraybildung, Gemischbildung, Brennraumgeometrie

- Rußpartikel
- Partikelfilter und Regeneration
- Akustik
  
- **Alternative Motorkraftstoffe**
  - Biodiesel, Bioethanol
  - Pflanzenöle
  - Biomass to Liquid (2. Generation)
  - Gas to Liquid
  
- **Berechnung und Simulation**
  - Simulation variabler Ventiltriebe
  - Thermodynamische Analyse der Energiewandlung
  - Strömungsvorgänge im Brennraum
  - Simulation der Einspritzhydraulik
  - Programm: AVL FIRE, AVL Cruse M, ANSYS CFX, Virtual Lab, GT Power, Converge, Cantera
  
- **Abgasmesstechnik**
  - Abgas- und partikelförmige Abgaskomponenten
  - Größenverteilung und 3D-Darstellung von Partikeln (Bild-Triangulation, Fotogrammetrie)
  
- **Akustische Messtechnik**
  - Akustik-Motorprüfstand
  - PSV-400-3D Scanning-Vibrometer - Einpunkt-Vibrometer
  - Rotationsvibrometer
  - 52-Kanal-Prüfstands-Akustik-Messsystem PAK-Mobil MK II
  - 60-Kanal-Combo-Array für Nahfeldholografie und Beamforming
  - 32-Kanal-Grid-Array für Schallkartierung und Nahfeldholografie
  - Schallintensitätsmesssystem
  
- **Sondermesstechnik**
  - Strömungsprüfstand
  - Einspritzverlaufsindikator
  - Einspritzmengenindikator
  - Einspritzprüfbank
  - Hochdruck-Einspritzkammer
  - Partikelgrößen- und -anzahl-Messung
  - Optische Messtechnik
  - Gaschromatograph

## **Lehrstuhl Mechatronik**

- **Systematischer Entwurf und Optimierung mechatronischer Systeme**
  - Komponentenorientierte Modellierung zur Analyse und Synthese komplexer multidisziplinärer nichtlinearer dynamischer Systeme
  - Automatisierte Generierung virtueller Produktmodelle
  - Ordnungsreduktionsverfahren für lineare und nichtlineare FE-Modelle mechanischer und fluidischer Komponenten



- Hardware-in-the-Loop Prüftechnik für mechatronische Komponenten und Systeme
  
- **Mechatronische Konzepte der Elektromobilität**
  - 2D- und 3D-Fahrzeugmodelle für online und offline Fahrsimulationen vom Energiemanagement bis zur Fahrdynamik
  - Fahrdynamik- und Reifenschlupfregelung für 4WD-Elektrofahrzeuge
  - Optimales Energiemanagement für Fahrzeuge mit mehreren Energiequellen
  - Ultraleichte, hocheffiziente und hochdynamische Radnabenmotoren
  
- **Mechatronische Aktoren**
  - Direktantriebe, Radnabenmotoren
  - Wind-, Wasserkraftgeneratoren
  - Hocheffiziente, hochfrequente digitale elektronische Ansteuerung für kapazitive und induktive Lasten wie Piezoaktoren und Radnabenmotoren
  - Entwicklung integrierter Stellelemente für adaptive mechanische Strukturen und Anwendungen zur Schwingungsdämpfung u.a. im Bereich Automotive, z. B. Luft-Feder-Dämpfer-Systeme, aktive Motorlager
  
- **Entwurf und Realisierung leistungsfähiger Informationsverarbeitungskomponenten für mechatronische Systeme**
  - Implementierungs- und Softwaretechnologien digitaler Regelungen und Steuerungen unter Berücksichtigung von Laufzeit-, Diskretisierungs- und Quantisierungseffekten
  - Implementierung von Signalverarbeitungs-, Steuerungs- und Regelungskomponenten direkt auf Gatterebene mittels FPGAs
  - Dynamisch rekonfigurierbare Systeme insbesondere die Anwendung - Programmable System on Chip (PSOC)
  
- **Autonomes Fahren**
  - Konzeptionierung von hierarchischen ganzheitlichen Lösungskonzepten für teil- und vollautomatische Funktionen
  - Steuerungs- und Regelungsalgorithmen auf Basis der Lösung nichtlinearer Optimierungsprobleme
  - Testverfahren für autonome Fahrfunktionen in Simulation und Versuch
  - Fahrfunktionen für landwirtschaftliche Kleinfahrzeuge

#### 4. Serviceangebot

Serviceangebot Lehrstuhl Energiewandlungssysteme für mobile Anwendungen

- Untersuchungen an Otto- und Dieselmotoren auf Motorsprüfständen
- Untersuchungen von Dieseleinspritzsystemen auf Einspritzpumpenprüfstand
- Prüfung der Verwendung von Biokraftstoffen/alternativen Kraftstoffen
- Thermodynamische Analyse der Energieumwandlung
- Computersimulation der Gemischbildung
- Erfassung örtlich und zeitlich aufgelöster Zylinderinnenströmungen (Strömungsprüfstand)
- Abgasuntersuchungen an Pkw-Motoren
- Schallemissionsuntersuchungen an Verbrennungsmotoren
- Zukünftige Antriebssysteme
- Fachgutachten/Patentgutachten

#### Serviceangebot Lehrstuhl Mechatronik

- Hardware-in-the-Loop Prüfung mechatronischer Bauteile und Baugruppen
- Verschiedene Motorprüfstände zur Prüfung elektrischer Maschinen
- 4WD-Versuchsfahrzeug mit E-Antrieb, Fahrdynamikmesssystem, Radnabenmotoren
- Entwicklung und Optimierung mechatronischer Systeme insbesondere piezoelektrischer und elektromechanischer Antriebssysteme
- Modellierung und Simulation komplexer mechatronischer Systeme

#### Serviceangebot Lehrstuhl Mobile Roboter

- Hardware-in-the-Loop Prüfung antriebstechnischer Bauteile und Baugruppen
- Beurteilung und Optimierung von mechanischen, elektrischen und hydraulischen Antriebskonzeptionen
- Beratung zu antriebstechnischen Problemen, Modellbildung und Simulationen zur Untersuchung und
- Experimentelle und theoretische Untersuchung von Bauteilen und Baugruppen

#### Serviceangebot Autonomes Fahren

- Planungsstrategien zur Abbildung von Fahrfunktionen für verschiedenste Fahrzeugkonzepte
- Autonomer Versuchsträger BugEE zum Test autonomer Funktionen im Realbetrieb
- Echtzeit-Simulationsumgebung zur Entwicklung und Überprüfung von automatischen Fahrfunktionen

### 5. Kooperationen

- AVL Software and Functions GmbH
- BMW AG
- BP Deutschland
- DANA Incorporated
- Ebel-Maschinenbau
- Elektromotoren- und Gerätebau Barleben GmbH
- IAV GmbH Ingenieurgesellschaft Auto und Verkehr
- IGS Development GmbH
- KEYOU GmbH
- MTU Reman GmbH Magdeburg
- Müller-BBM GmbH
- qtec Kunststofftechnik GmbH
- Robert Bosch GmbH
- Spanner RE2 GmbH
- TRIMET Aluminium SE Harzgerode
- Volkswagen AG
- WTZ Roßlau gGmbH

### 6. Forschungsprojekte

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Hermann Rottengruber

**Projektbearbeitung:** M.Sc. Sebastian Schneider, Dr.-Ing. Tommy Luft

**Förderer:** Industrie; 01.06.2016 - 30.09.2016

**Akustische Vermessung eines Ottomotors mit zwei verschiedenen Zylinderkurbelgehäusen (Aluminium- und Kunststoff)**

Durch die akustische Vermessung eines Ottomotors sollen Vor- und Nachteile eines Zylinderkurbelgehäuses aus Kunststoff gegenüber einer Aluminiumvariante analysiert und bewertet werden. Für die Messungen stehen zwei baugleiche Zylinderkurbelgehäuse zur Verfügung.

Zur Erfassung der räumlichen Schalldruck- und Schallintensitätsverteilungen kommen zwei verschiedene Arrayformen (gleichmäßiges Array und Combo-Array) zum Einsatz.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Hermann Rottengruber

**Projektbearbeitung:** M.Sc. Sebastian Schneider

**Kooperationen:** IAV GmbH Ingenieurgesellschaft Auto und Verkehr; Technische Universität Berlin, Fachgebiet Elektronische Mess- und Diagnosetechnik

**Förderer:** BMWi/AIF; 01.10.2014 - 30.09.2016

**Körperschallbasierte, zylinderselektive Dieselmotorenregelung**

Heutige Personenkraftwagen mit Dieselmotoren zeichnen sich durch niedrige CO<sub>2</sub>-Emission (Kraftstoffverbrauch) und dynamisches Fahrverhalten aus. Der Dieselmotor hat jedoch im unteren Last- und Drehzahlbereich ein gegenüber den anderen Geräuschquellen dominierendes Verbrennungsgeräusch.

Das erste angestrebte Ziel dieses Forschungsvorhabens besteht darin, die Übertragbarkeit der Ergebnisse des FVV-Forschungsprojektes *Geräuscheregelter Dieselmotor* auf andere Dieselmotoren für einen großen Drehzahl-Lastbereich nachzuweisen. Das Motormanagementsystem ist dann anschließend so zu erweitern, dass eine zylinderselektive Regelung der Verbrennungsschwerpunktlage erfolgen kann. Die Realisierung einer zylinderselektiven Regelung der Verbrennungsschwerpunktlage sowie der zylinderselektiven Voreinspritzung auf Basis eines virtuellen Zylinderdruck- und Geräuschsensors stellt ein weiteres wesentliches Forschungsziel dar. Bisher wurden die Freiheitsgrade des Common-Rail-Einspritzsystems mit einer Haupteinspritzung und mehreren Voreinspritzungen noch nicht erschöpfend genutzt. Es soll geklärt werden, welches Potenzial sich durch die Veränderung der Voreinspritzungen bezüglich einer verbesserten Dieselnote bei Berücksichtigung der Abgasemissionen und des Verbrauchs ergibt. Eine zylinderselektive Regelung der Verbrennungslage und der Voreinspritzung erfordert auch die Zustandserkennung des Einspritzsystems.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Hermann Rottengruber

**Projektbearbeitung:** Dipl.-Wirt.-Ing. Eike Christian Todsén

**Förderer:** Industrie; 01.10.2015 - 30.09.2018

**CNG-DI-Motor im Lambda = 1-Betrieb mit Hochlast-AGR**

Angesichts der weltweit hohen Verfügbarkeit bieten sich Gaskraftstoffe als eine sinnvolle kurz- und mittelfristige Ergänzung des Kraftstoffportfolios an. Insbesondere die Verwendung von CNG (Compressed Natural Gas) in modernen Turbo-DI-Ottomotoren stellt ein vielversprechendes Konzept dar und ermöglicht aufgrund des niedrigen C/H-Verhältnisses des Kraftstoffes erhebliche Treibhausgasemissionseinsparungen. Infolge der geringen Klopfempfindlichkeit des Kraftstoffes CNG soll ein moderner Turbo-DI-Ottomotor mit einem erhöhten Verdichtungsverhältnis als Basis dienen, um das Potenzial des Kraftstoffes ausschöpfen zu können.

Als Ergebnis des angeregten Vorhabens soll eine grundlegende Bewertung des Potenzials eines homogenen CNG-DI Brennverfahrens in Kombination mit Miller Verfahren, Hochlast-AGR und alternativen Zündsystemen erarbeitet werden. Mittels Hochlast-AGR und Miller-Brennverfahren soll die Möglichkeit zur Verminderung der Klopfneigung und Erhöhung des Verdichtungsverhältnisses analysiert werden. Die Verwendung eines alternativen Zündsystems soll eine Beurteilung der Möglichkeiten zur Steigerung der AGR-Raten und der Erweiterung der Entflammungsgrenzen erlauben.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Hermann Rottengruber

**Projektbearbeitung:** M. Sc. Johannes Oder

**Förderer:** Industrie; 01.05.2016 - 01.11.2016

**DANA: Simulation of thermal management measures Over8**

Im Rahmen des FVV-Projektes "Motorwärmetausch I-III" wurde ein Simulationsmodell entwickelt, mit dessen Hilfe der Warmlauf eines Verbrennungsmotors untersucht werden kann. Dieses Tool kann genutzt werden um unterschiedliche

Thermomanagementmaßnahmen in das Modell einzubauen und dessen Auswirkungen auf den Kraftstoffverbrauch direkt zu bewerten.

Der Simulationsbereich wurde von beginnend bei 20°C auf eine Starttemperatur von 0°C erweitert. Während dieses Projektes wurden insgesamt 8 verschiedener Thermomanagementmaßnahmen in das bestehende "Motorwärmetausch-Model" implementiert, auf deren Auswirkungen auf den Warmlauf hin untersucht und optimiert.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Hermann Rottengruber  
**Projektbearbeitung:** Dipl.-Ing. Thilo Wagner  
**Förderer:** Fördergeber - Sonstige; 01.01.2016 - 31.12.2016

#### **Einblasprüfstand für Erdgasinjektoren**

Mit zunehmender Limitierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen gewinnt der Einsatz von Erdgasmotoren an Bedeutung. Um die Einbringung des Erdgases in den Motor effektiver zu machen und die Gleichverteilung auf die einzelnen Zylinder zu präzisieren ist es erforderlich die Injektoren auf einer Testbank zu prüfen und deren Verhalten zu analysieren. Daraus resultieren Entwicklung, Bau und Inbetriebnahme eines Prüfstandes zur Einblasratenmessung von Erdgasinjektoren. Das Ziel des Baus eines Vermessungsprüfstandes ist die Weiterentwicklung des Erdgasantriebs hinsichtlich der Direkteinblasung, die für den Kraftstoff Benzin bereits Stand der Technik ist. Hierfür ist es notwendig, die entwickelten Gasinjektoren bzgl. ihres hydraulischen Verhaltens zu vermessen. In der vorliegenden Arbeit ist ein Prüfstand entwickelt worden, mit dem es möglich ist, die Einblasrate von direkteinblasenden Erdgasinjektoren zu bestimmen und damit das hydraulische Verhalten des Injektors zu beurteilen. Das Prüfmedium ist das Gas Stickstoff, welches für Vermessungsprüfstände hinsichtlich der Übertragbarkeit auf Erdgas häufig genutzt wird und Eigenschaften besitzt, die für den Prüfstandsbetrieb von Vorteil sind. Das Messprinzip für den Prüfstand beruht auf dem hydraulischen Druckanstiegsverfahren. Die eigentliche Kammer ist dem Brennraum des KFZ physikalisch nachempfunden. Die maximale Einblasmenge (35 mg) ist für einen Standard zwei Liter Ottomotor mit 4 Zylindern bei Volllast und einer Drehzahl von 6000 1/min<sup>-1</sup> berechnet worden. Die aus der Einblasung resultierende Druckänderung wird dabei von zwei Drucksensoren, einem piezoelektrischen und einem piezoresistiven Drucksensor, erfasst.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Hermann Rottengruber  
**Projektbearbeitung:** Dipl.-Ing. Stephan Zeilinga, Dipl.-Ing. Thilo Wagner  
**Förderer:** Industrie; 01.01.2016 - 01.04.2016

#### **Einspritzhydraulik**

Das Projekt Einspritzhydraulik befasste sich mit der Analyse der Raildruckregelung. Das Ziel war es die Erkenntnisse aus dem Projekt Benchmark Einspritzsimulation auszubauen und die erzielten Ergebnisse an den gemessenen Realzustand anzunähern. Die Simulationsmodelle wurden um eine Regelstruktur erweitert, die einen physikalischen Ansatz als Regelmultiplikator verfolgt. Die Regelstruktur wurde in einer Matlab/Simulink Umgebung modelliert und mittels einer Co-Simulation konnte eine aktive Regelung umgesetzt werden. Zudem wurden die Modelle erweitert um einen realen Messgrößenverlauf zu erhalten. Es konnten reales Systemverhalten modelliert, relevante Einflussgrößen ermittelt und untersucht werden.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Hermann Rottengruber  
**Projektbearbeitung:** Dipl.-Ing. Thilo Wagner  
**Förderer:** Haushalt; 01.01.2016 - 01.05.2016

#### **Einspritzuntersuchungen Benzin-Wasser-Emulsion**

Die Absenkung von Schadstoffemissionen und des Kraftstoffverbrauchs liegt stets im Fokus der Motorenentwicklung. Mit Hilfe der Benzindirekteinspritzung in Verbindung mit Downsizing-Konzepten konnten in den letzten Jahren der Kraftstoffverbrauch weiter gesenkt und der thermische Wirkungsgrad des Ottomotors erhöht werden. Ein weiteres Steigerungspotenzial bietet darauf aufbauend die Wassereinspritzung. In diesem Artikel werden die Grundlagen der Wassereinspritzung vorgestellt und der Einfluss des Wasseranteils auf das Spraybild bei Einspritzung einer Benzin-Wasser-Emulsion mit Wasseranteilen von 0 - 100 % untersucht. Hierzu wird das Spraybild eines Benzin-DI-Injektors in einer Hochdruck-Einspritzkammer mittels Highspeed-Kamera im Schattenverfahren aufgenommen, vermessen sowie analysiert. Weiter werden Versuche zur Emulsionserzeugung vorgestellt und hinsichtlich Herstellung und Stabilität in einem verbrennungsmotorischen Einsatz bewertet.

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Hermann Rottengruber  
**Projektbearbeitung:** Dipl.-Ing. Thilo Wagner  
**Förderer:** Fördergeber - Sonstige; 01.06.2016 - 01.12.2016

**Entwicklung eines Strömungsprüfstandes für Zylinderköpfe**

Die Neuentwicklung basiert auf dem Strömungsmessprinzip des "Anemometric Tester". Der bestehende Prüfstand ist in Soft- und Hardware zu überarbeiten.

Die Hardware wird mit Hilfe von Normteilen gebaut, die Software wurde neu geschrieben und weiterentwickelt.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Hermann Rottengruber  
**Projektbearbeitung:** Dipl.-Ing. Stephan Zeilinga  
**Förderer:** Industrie; 01.10.2016 - 31.01.2017

**H2-Motorsimulation**

Auf Basis eines NFZ Dieselmotors wird ein 1/0D Simulationsmodell eines H2 Motors erstellt. Ziel dieses Vorhabens ist eine Grundbedatung des Wasserstoffmotors für die Prüfstandsuntersuchung bereitzustellen sowie die Performance des Motors voraus zu sagen.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Hermann Rottengruber  
**Projektbearbeitung:** Dipl.-Ing. Peter Schrader  
**Kooperationen:** Institut für Mechanik, Lehrstuhl für Numerische Mechanik  
**Förderer:** Industrie; 01.10.2015 - 31.03.2016

**Investigation and optimization of acoustic covers mounted on a four cylinder diesel engine**

Eine weitverbreitete Maßnahme zur Reduzierung des Motorgeräusches sind akustisch wirksame Teilkapselungen von Zylinderkopf, Riementrieb, Ölwanne und anderen akustischen Strahlern. In diesem Projekt geht es darum, die akustische Wirksamkeit solcher Kapselungen anhand eines zweilagigen Dämmmaterials zu untersuchen. Dabei ist das Ziel, eine Formgestaltung des Materials und eine Befestigung zu ermitteln, welche die effektive Schallabsorption der Abdeckung optimal werden lässt. Zu diesem Zweck werden unter Rückgriff auf die Ergebnisse vorhergehender Untersuchungen verschieden große Luftspalte zwischen Dämmungsmaterial und akustischem Strahler erzeugt. Außerdem werden dämpfende Befestigungselemente entwickelt, die eine Minderung des auf den Schaum übertragenen Körperschalles bewirken sollen. Zusätzlich werden mithilfe von vibrometrischen Oberflächenmessungen und Struktur-Akustik-Simulationen Befestigungspunkte für die Abdeckungen ausfindig gemacht, welche sich durch verhältnismäßig geringe Schwingungen auszeichnen.

Die Untersuchungen werden auf einem Akustik-Motorprüfstand mit Halbfreifeldbedingungen mithilfe von Mikrofon-Arrays, Einzelmikrofonen und Beschleunigungsaufnehmern durchgeführt. Dabei werden drei Betriebspunkte des Vier-Zylinder-Dieselmotors angefahren um das akustische Verhalten im gesamten Motorkennfeld abschätzen zu können.

Das Resultat des Projektes sind experimentell und simulativ gewonnene Aussagen zur akustisch optimalen Gestaltung des Luftraumes zwischen Abdeckung und Strahler, zur Befestigungsart der Abdeckung und zu den optimalen Befestigungsstellen.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Hermann Rottengruber  
**Projektbearbeitung:** M.Sc. Sebastian Schneider, Dipl.-Ing. Hans Schapitz, Dr.-Ing. Tommy Luft  
**Förderer:** Industrie; 01.12.2016 - 01.03.2017

**Messung und Analyse des Mündungsgeräusches**

Zur Erfassung des Mündungsgeräusches verschiedener Schalldämpfer werden diverse Mikrofone im Nah- und Fernfeld verwendet. Für die binauralen Messungen werden zusätzlich zwei Mikrofone im Abstand von 15 cm zueinander im Raum platziert, wobei dieser Stereomikrofonaufbau in Höhe des Endschalldämpfers positioniert wird. Als Beurteilungsgröße für das akustische Verhalten wird der Schalldruck herangezogen. Für die Auswertung der Mikrofonmessungen werden Campbell-Diagramme, Gesamtpegelverläufe, Autopowerspektren und Motorordnungsverläufe vergleichend analysiert.

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Hermann Rottengruber

**Projektbearbeitung:** Dipl.-Ing. Thilo Wagner

**Förderer:** Haushalt; 01.07.2016 - 31.12.2017

**Optischer Prüfstand zur Strömungsvermessung im Wassermantel eines PKW Diesel**

Entwicklung, Bau und Inbetriebnahme eines ZKG und ZK mit optischen Zugängen für eine PIV-Messung der Kühlwasserströmung um die Zylinderbuchsen. Hierfür werden Öffnungen für die optische Zugänglichkeit geschaffen. Diese werden mit Hilfe von Plexiglasschreibern geschlossen. Es folgt ein Aufbau mit Antrieb für die Wasserpumpe, Flüssigkeit für die Messung und den optischen Messgeräten. Danke der PIV Messung kann anschließend ein Strömungsfeld errechnet werden, welches für Validationen von 3D-CFD-Simulationen herangezogen wird.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Hermann Rottengruber

**Projektbearbeitung:** Dipl.-Ing. Stephan Zeilinga

**Förderer:** Land (Sachsen-Anhalt); 01.12.2016 - 30.11.2019

**Photonische Prozessketten**

Prozessüberwachung der Fertigung von verbrennungsmotorisch optimal designten Aluminium-zylinderköpfen mittels In-Line-Computertomographie mit dem Ziel der Verbrauchs- und Schadstoffreduzierung .

Die Entwicklung zukünftiger Fahrzeuge wird wesentlich von Umweltaspekten, hauptsächlich der CO<sub>2</sub>-Reduzierung geprägt, ohne dabei die steigenden Mobilitätsanforderungen zu vernachlässigen. Das Projekt hat das Ziel, eine optimale Lösung für das Design der einzelnen Funktionsbereiche eines Zylinderkopfes zu entwickeln, um somit das volle Potential bzgl. Festigkeit, Reibung und Gewicht ausschöpfen zu können. Aus Sicht der Gießerei bedeutet dieses eine sinnvolle Eingrenzung von Toleranzen in der Fertigung, um Ausschuss zu vermeiden und damit die Umwelt sowie Ressourcen zu schonen.

Der Lehrstuhl Energiewandlungssysteme für mobile Anwendung führt im Rahmen dieses Projektes motorische Untersuchungen durch. Das Ziel dieser Untersuchungen ist die Identifizierung von messtechnisch erfassbaren Grenzbereichen die dem Fertiger eindeutige Zielbereiche für die Merkmale eines Gussstückes liefert.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Hermann Rottengruber

**Projektbearbeitung:** Dipl.-Ing. Thilo Wagner

**Förderer:** Haushalt; 01.06.2016 - 31.12.2017

**Prüfstand Benzin-Wasser-Mischungsuntersuchung**

Entwicklung, Bau und Inbetriebnahme eines Prüfstands zur optischen Untersuchung einer Benzin-Wasser-Mischung. Die Kraftstoffmischung wird mittels Hochdruckpumpe hergestellt und anschließend in einem optisch zugänglichen Rohr untersucht. Hierfür wird eine High-Speed-Kamera verwendet, welche die Messung aufzeichnet. Anschließend wird das Ergebnis bewertet.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Hermann Rottengruber

**Projektbearbeitung:** Dipl.-Ing. Tommy Luft, Dipl.-Ing. Hans Schapitz

**Förderer:** Industrie; 01.05.2015 - 31.03.2016

**Rumpfmotor Akustik IV**

Im Rahmen von Vorgängerprojekten (Rumpfmotor Akustik I, II und III; Abschluss im Jahr 2013) wurden auf numerischem und experimentellem Wege erste Erkenntnisse für die Weiterentwicklung eines Dieselmotors gewonnen. Dazu wurde hinsichtlich der Simulation ein 3D-FE-Modell des Rädertriebes aufgebaut und damit Parameterkombinationen untersucht. Das Modell wurde durch experimentelle Untersuchungen auf einem dynamischen Akustik-Motorprüfstand abgesichert. Zusätzlich wurden Optimierungen am Torsionsschwingungsdämpfer, dem Ölpumpenmodul sowie an der Zahnriemenabdeckung vorgenommen.

Darauf aufbauend sollen in diesem Projekt bestimmte Komponenten eines Dieselmotors vibroakustisch untersucht, optimiert und weiterentwickelt werden. Das übergeordnete Ziel ist dabei die Reduzierung des Gesamtschalldruckpegels des Dieselmotors.

Um den Schalldruckpegel des Dieselmotors reduzieren zu können, sollen zu Beginn die relevanten Körperschallleitwege

untersucht und gewichtet werden. Danach werden die in den Leitwegen befindlichen Bauteile einzeln und im Verbund betrachtet.

Abschließend soll die Lästigkeit des Dieselnagelgeräusches analysiert und berechnet werden.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Hermann Rottengruber  
**Projektbearbeitung:** Dipl.-Ing. Hans Schapitz, M.Sc. Sebastian Schneider, Dr.-Ing. Tommy Luft  
**Förderer:** Industrie; 01.07.2016 - 31.03.2017

#### **Rumpfmotor Akustik V**

Im Rahmen von Vorgängerprojekten (Rumpfmotor Akustik I, II, III und IV) wurden auf numerischem und experimentellem Wege erste Erkenntnisse für die Weiterentwicklung eines Dieselmotors gewonnen.

Um den Schalldruckpegel eines Dieselmotors signifikant reduzieren zu können, sollen zu Beginn die relevanten Körperschallleitwege untersucht und gewichtet werden. Danach werden die in den Leitwegen befindlichen Bauteile bestimmt und Optimierungspotentiale aufgezeigt. Die durchzuführenden Modifikationen lassen sich in primäre und sekundäre Maßnahmen zur Geräuschminderung am Motor aufteilen.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Hermann Rottengruber  
**Projektbearbeitung:** Dipl.-Ing. Thilo Wagner  
**Förderer:** Fördergeber - Sonstige; 01.01.2016 - 01.06.2016

#### **Soundgenerator für Elektrofahrzeuge**

Der Anteil an Elektrofahrzeugen im Straßenverkehr wird in der Zukunft zunehmen. Studien haben ergeben, dass die akustische Wahrnehmung von leisen E-Fahrzeugen durch Fußgänger und andere Verkehrsteilnehmer im Straßenverkehr mitunter problematisch ist. Auch Fahrer/innen verbinden das bekannte Geräusch eines Verbrennungsmotors mit dem fahren eines Pkw. Für die Verbesserung der Wahrnehmung wurde ein Soundgenerator entwickelt, gebaut und in Betrieb genommen mit der geschwindigkeitsabhängigen Wiedergeben von Fahr/Motorgeräuschen.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Hermann Rottengruber  
**Projektbearbeitung:** M. Sc. Johannes Oder, Dipl.-Ing. Stephan Zeilinga  
**Förderer:** Industrie; 01.07.2016 - 01.12.2016

#### **Strategieentwicklung für die Umsetzung eines Organic Rankine Cycle**

Ziel dieser Arbeit ist die Untersuchung einer möglichen Umsetzbarkeit eines Organic Rankine Cycle für den stationären Betrieb in mobilen Anwendungen. Diesbezüglich soll ein Simulationsprogramm mit Hilfe des Softwaretools MATLAB sowie der Stoffdatenbank REFPROP entwickelt werden. Mit MATLAB ist es möglich die einzelnen Zykluskomponenten getrennt voneinander zu modellieren und darzustellen. Ziel ist eine Bewertung der Möglichkeiten der ORC-Umsetzung.

Weiterführend soll mit diesen Ergebnissen eine Abschätzung für die Mindestanforderungen für den Betrieb eines ORC erfolgen, sowie die Übertragbarkeit der Ergebnisse auf den dynamischen Betrieb diskutiert werden.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Hermann Rottengruber  
**Projektbearbeitung:** Dipl.-Ing. Peter Schrader  
**Förderer:** Land (Sachsen-Anhalt); 01.01.2016 - 31.12.2018

#### **Teilprojekt Como III: VK1 - Methodenkompetenz Verbrennungskraftmaschinen**

Zum Aufbau und Erhalt der Methodenkompetenz zum Thema Range Extender und Verbrennungsmotoren werden neben der Benzinbasisapplikation des ROTAX-Motors folgende Grundlagenthemen bearbeitet:

- Entwicklung einer Range Extender spezifischen Motoransteuerung
- Anpassung der Elektromaschine an die systemimmanente Drehungleichförmigkeit des Verbrennungsmotors
- Untersuchung eines alternativen Verbrennungsmotors (Wankelmotor) am Prüfstand
- Gemischbildungsuntersuchungen Gas/Luft für einen Range Extender Motor

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Hermann Rottengruber  
**Projektbearbeitung:** M. Sc. Johannes Oder, Dipl.-Ing. Danny Weßling  
**Förderer:** Industrie; 01.09.2016 - 30.11.2016

**Verträglichkeitsuntersuchung von NO<sub>x</sub>-Sensoren**

Im Rahmen eines Vorgängerprojektes "Reinigung eines Dieselpartikelfilters"(2012) wurde die Wirksamkeit der Reinigungsleistung untersucht. In dem neuen Projekt steht nicht die Reinigungsleistung, sondern die Verträglichkeit des chemischen Reinigers mit den nachstehenden NO<sub>x</sub>-Sensoren im Vordergrund. Hierzu wurde eine experimentelle Untersuchung durchgeführt und die Funktionsfähigkeit der NO<sub>x</sub>-Sensoren vor und nach der Reinigung des Dieselpartikelfilters getestet und miteinander verglichen.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Hermann Rottengruber  
**Projektbearbeitung:** Dipl.-Ing. Thilo Wagner  
**Förderer:** Haushalt; 01.01.2016 - 01.07.2016

**3D CFD Simulation der Direkteinspritzung von Benzin-Wasser-Emulsion**

Ziel dieser Arbeit war es eine Wasserdirekteinspritzung simulativ zu modellieren und deren Auswirkungen auf die Verbrennung, Emissionen und Effizienz des Motors zu untersuchen. Dazu wurden zunächst Grundlagen des Ottomotors erläutert. Weiter wurde genauer auf die Grundlagen zur Effizienz- und Leistungssteigerung sowie der Wassereinspritzung eingegangen. Zur Erstellung des 3D-CFD-Modells wurde zuallererst das 3D-Basismodell über ein CAD-Tool generiert, um anschließend das bewegte Netz mittels für den Solver erstellen zu können. Um die nötigen Rand- und Initialbedingungen für den Solver definieren zu können mussten hierbei auch die nötigen Selections für das Netz erstellt werden. Üblicherweise werden hierzu Ergebnisse aus 1D-Modellen oder experimentellen Untersuchungen herangezogen. In diesem Fall standen keine Daten dieser Art zur Verfügung, wodurch mit Werten aus der Literatur gestartet und sich im Folgenden über einen Iterationsprozess den richtigen Werten und Einstellungen angenähert wurde. Dabei wurden zum Anfang auch Einstellungen aus Beispielfällen studiert und mit in die vorliegende Rechnung übernommen um ein stabiles Modell zu erhalten. Anschließend wurden in einzelnen Schritten die zur Auswertung relevanten Module und Einstellungen ergänzt und plausibilisiert. Eine Feinnetzung der jeweiligen zu untersuchenden Betriebspunkte musste erfolgen, um für die Fälle die nötige Vergleichbarkeit zu schaffen. Abschließend konnte über das 2D und 3D Post-processing eine Evaluation der Ergebnisse durchgeführt werden.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Roland Kasper  
**Projektbearbeitung:** Dipl.-Ing. Ralf Hinzemann, M.Sc. Hadi Amiri  
**Förderer:** Stiftungen - Sonstige; 01.06.2015 - 30.06.2018

**BMBF - "Wachstumskern - Fluss-Strom Plus VP5: 5.3 Generator mit eisenloser Luftspaltwicklung für den Betrieb bei extrem niedrigen Drehzahlen**

Entwicklung eines neuartigen, getriebelosen Generatorprinzips zum Funktionsmuster mit folgenden Kenndaten: Leistungsbereich bis 10 kW, Antriebsdrehzahl von 30rpm, 3-phasig, Wirkungsgrad >90%, Einschaltdauer S1, Schutzgrad IP54, wartungsfreie Laufzeit >10 Jahre

Der zu entwickelnde Generator ist ein wichtiger Technologiebaustein im Verbundvorhaben VP5 und findet in den Verbundvorhaben VP3 und VP4 seine erste Anwendung.

Dieses Projekt zielt auf die gemeinsame, arbeitsteilige Entwicklung eines getriebelosen Generators mit eisenloser Luftspaltwicklung für Fluss-Strom-Anlagen, wobei das Institut für Mobile Systeme der OVGU die Hauptentwicklungsleistung übernimmt und den ganzen Weg vom Systementwurf bis zum Test des optimierten Prototypen begleitet. Auf Grund langjähriger Erfahrungen auf dem Gebiet Systementwurf ist die OVGU/IMS befähigt das Projekt zu bearbeiten. Der Generator wird auf der Grundlage modernster Technologien und Materialien entwickelt. Dabei gilt es eine technisch/technologische Lösung zu finden, die es gestattet, den Generator kostengünstig herzustellen. Das Prinzip der eisenlosen Luftspaltwicklung ist von der OVGU patentiert und stellt somit ein Alleinstellungsmerkmal dar.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Roland Kasper  
**Projektbearbeitung:** Dr.-Ing. Wolfgang Heinemann



**Förderer:** BMWi/AIF; 01.01.2016 - 30.06.2018

**LeiRaMo-Ultra-Leichtbau-Radnabenmotor" Teilvorhaben: Konzeption, Konstruktion, Berechnung und Test des Ultra-Leichtbau-Radnabenmotor**

Angestrebtes Gesamtziel ist die Entwicklung eines extrem leichten, kompakten und dennoch leistungsstarken Radnabenmotors für Anwendungen im PKW- und Nutzfahrzeugsektor. Als Leichtbauwerkstoffe sollen bisher bei der Fertigung von Radnabenmotoren noch nicht eingesetzte Werkstoffe, wie Metallschäume und Faserverbundwerkstoffe zum Einsatz kommen. Auf Basis der im Projekt gemachten Erfahrungen sollen Konstruktions- und Fertigungsrichtlinien für zukünftige Generationen von Radnabenmotoren erarbeitet und die Erkenntnisse auf weitere potentielle Einsatzgebiete übertragen werden. Das zu entwickelnde Leichtbaukonzept soll der Forderung und den hohen Ansprüchen am Markt an eine ressourceneffiziente, alternative Antriebslösung Rechnung tragen. Neben dem Antrieb von Elektroautos eignet sich ein derartiger Leichtbau-Radnabenmotor aus heutiger Sicht auch für E-Bikes, elektrische Aggregate und Maschinen sowie Generatoren aller Art.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Roland Kasper

**Projektbearbeitung:** M.Sc. Martin Schmidt

**Förderer:** EU - EFRE Sachsen-Anhalt; 01.01.2016 - 31.12.2018

**Teilprojekt COMO III: AS1 - Experimente / Verifizierung**

Durch die Entwicklung eines auf Fourier-Koeffizienten basierten Parametrierungsverfahrens wird eine vollständige Parametrierung eines elektrischen Radnabenmotors mit einer möglichst geringen Anzahl an Messsignalen angestrebt. Des Weiteren sollen die einzelnen Verlustanteile eines Radnabenmotors mathematisch modelliert und experimentell validiert werden. Dies dient der optimalen Auslegung eines Radnabenmotors hinsichtlich des Wirkungsgrades.

Die erste Teilaufgabe befasst sich mit der mathematischen und experimentellen Validierung der Verlustmodelle, mit der Besonderheit eines dünnen Blechpaketes und permanentmagnetischer Erregung. Im zweiten Teilabschnitt, werden die elektrischen und mechanischen Parameter eines Radnabenmotors mathematisch beschrieben und in einem halbautomatisierten Parametrierungsverfahren identifiziert. Darauf aufbauend werden die Erkenntnisse aus der ersten Teilaufgabe mit in das Verfahren integriert, um eine vollständige modellbasierte Beschreibung des Radnabenmotors zu ermöglichen. Im vierten Schritt wird sich mit der Option einer möglichen Online-Parametrierung und Qualitätssicherung des elektrischen Radnabenmotors, sowie der Finalisierung einer vollautomatischen Parameteridentifikation befasst.

Begleitend werden die gewonnenen Erkenntnisse an der jeweiligen Radnabenmotor Generation überprüft und gegebenenfalls adaptiert.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Roland Kasper

**Projektbearbeitung:** M. Sc. Hannes Heidfeld

**Förderer:** EU - EFRE Sachsen-Anhalt; 01.01.2016 - 31.12.2018

**Teilprojekt COMO III: AS1 - Fahrbetrieb/Fahrdynamikregelung**

Mit einem vollständig modellbasierten, hierarchischen Fahrdynamikregelungskonzept wird untersucht, welche fahrdynamischen Potenziale sich durch Einsatz eines frei steuerbaren Allradantriebs mit elektrischen Radnabenmotoren erschließen lassen. Im ersten Schritt wird eine Plattform zur Schätzung aller fahrsicherheitsrelevanten Fahrzeugparameter- und Zustandsgrößen sowie der Reifenhaftgrenze entwickelt und getestet. Der zweite Schritt beinhaltet die Entwicklung der niedrigsten Hierarchieebene der Fahrdynamikregelung, welche Einzelradregler, die den Reifenschlupf unter Berücksichtigung des geschätzten Kraftschlusspotenzials einstellen, beinhaltet. Darauf aufbauend wird im dritten Schritt eine Fahrzeugregelung entwickelt, welche aus den vom Fahrer gewünschten Längs- und Querdynamikanforderungen Stellensignale für die Radregler generiert. Begleitend werden die entwickelten Konzepte im Rahmen von Simulationen und Fahrversuchen validiert.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Roland Kasper

**Förderer:** EU - EFRE Sachsen-Anhalt; 01.01.2016 - 31.12.2018

**Teilprojekt COMO III: AS1 - Magnetkreis/Wicklung**

Ziel des Projekts ist die Konzeption und die Auslegung der magnetischen Kreise und der Wicklungen für Generation 2 und 3 der Radnabenmotoren. Generation 2 weist aufgrund einer patentierten Doppelwicklungsarchitektur nahezu eine Verdopplung der Leistungs- und Drehmomentdichte gegenüber Generation 1 auf. Damit nimmt der Motor mit Abstand eine internationale Spitzenstellung ein.

Durchgeführt werden alle Berechnungen, welche zum Aufbau jeweils eines Prototypen der Generation 1 und 2 erforderlich sind. Besonders im Fokus stehen die Minimierung der Eisenanteile, die Strukturierung des Stator-Blechpakets, die Maximierung des B-Feldes im Luftspalt bei vorgegebener Magnetmaterialmenge sowie die Auslegung und Optimierung der erforderlichen Wicklungsstrukturen.

---

**Projektleitung:** Jun.-Prof. Dr.-Ing. Stephan Schmidt

**Projektbearbeitung:** Jun.-Prof. Dr.-Ing. Stephan Schmidt

**Förderer:** Industrie; 01.04.2015 - 31.12.2016

#### **Entwicklung und Konstruktion von elektrisch angetriebenen Fahrzeugen**

Biologische Pflanzenschutzmittel finden in der konventionellen Landwirtschaft stetig wachsende Verbreitung. Die spezifischen Eigenschaften der biologischen Applikation (kleine Wirkmengen, kurze Einsatzzeiten) erfordern spezialisierte Landmaschinen, die an die definierte Anwendung angepasst sind. In Kombination mit einem elektrischen Fährantrieb lassen sich so im Vergleich zur konventionellen Ausbringung deutliche Effizienzsteigerungen erzielen.

---

**Projektleitung:** Jun.-Prof. Dr.-Ing. Stephan Schmidt

**Projektbearbeitung:** M.Sc. Michael Schmidt

**Förderer:** Industrie; 01.10.2015 - 31.12.2016

#### **Vereinheitlichung von Bahnplanungsverfahren**

Im Bereich Bahnplanungsverfahren für Fahrerassistenzsysteme und teilautomatische Fahrzeuge existieren eine Vielzahl von verschiedenen Algorithmen die jeweils für eine spezielle Anwendung, beispielsweise das automatische Einparken oder Spurwechsel im Komfortbereich, optimiert sind. Die Überführung von Anwendungen in den Bereich hoch- bzw. vollautomatischer Fahrzeuge erfordert die verschiedenen Planungsverfahren auf eine gemeinsame algorithmische Basis zu stellen.

### **7. Eigene Kongresse, wissenschaftliche Tagungen und Exponate auf Messen**

9. Symposium Motor- und Aggregateakustik; 6. - 7. Juli 2016; Magdeburg

10. Tagung Diesel- und Benziendirekteinspritzung; 24. - 25. November 2016; Berlin

### **8. Veröffentlichungen**

#### ***Begutachtete Zeitschriftenaufsätze***

**Berardinelli, Luca; Biffi, Stefan; Lüder, Arndt; Mätzler, Emanuel; Mayerhofer, Tanja; Wimmer, Manuel; Wolny, Sabine**

Cross-disciplinary engineering with AutomationML and SysML

In: Automatisierungstechnik: AT. - Berlin: De Gruyter, Bd. 64.2016, 4, S. 253-269;

[Imp.fact.: 0,187]

**Borchardt, Norman; Hinzemann, Ralf; Pucula, Dominik S.; Heinemann, Wolfgang; Kasper, Roland**

Winding machine for automated production of an innovative air-gap winding for lightweight electric machines

In: IEEE ASME transactions on mechatronics: a joint publication of the IEEE Industrial Electronics Society, the IEEE Robotics and Automation Society and the ASME Dynamic Systems and Control Division. - New York, NY: IEEE, Bd. 21.2016, 3, S. 1509-1517;

[Imp.fact.: 3,427]

**Duvigneau, Fabian; Luft, Tommy; Hots, Jan; Verhey, Jesko L.; Rottengruber, Hermann; Gabbert, Ulrich**

Thermo-acoustic performance of full engine encapsulations - a numerical, experimental and psychoacoustic study

In: Applied acoustics. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 102.2016, S. 79-87;

[Imp.fact.: 1,462]

**Michl, Johannes; Neumann, Jens; Rottengruber, Hermann; Wensing, Michael**

Derivation and validation of a heat transfer model in a hydrogen combustion engine

In: Applied thermal engineering: design, processes, equipment, economics. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd.

98.2016, S. 502-512;  
[Imp.fact.: 2,739]

**Sauer, Andreas; Perschl, Franz; Rottengruber, Hermann**

Vorausschauende Betriebsstrategie von Hybridfahrzeugen mit Backend-Anbindung  
In: Automatisierungstechnik: AT. - Berlin: De Gruyter, Bd. 64.2016, 5, S. 385-395;  
[Imp.fact.: 0,187]

**Begutachtete Buchbeiträge**

**Borchardt, Norman; Kasper, Roland**

Nonlinear design optimization of electric machines by using parametric fourier coefficients of air gap flux density  
In: 2016 IEEE International Conference on Advanced Intelligent Mechatronics (AIM). - Piscataway, NJ: IEEE, S. 645-650;

**Dariani, Reza; Schmidt, Stephan; Kasper, Roland**

Optimal control based approach for autonomous driving  
In: 21th IEEE Conference on Emerging Technologies and Factory Automation (ETFA): September 6 - 9, 2016, Berlin. - Piscataway, NJ: IEEE; 2016, Paper 52, insgesamt 8 S.  
[Kongress: 21th IEEE Conference on Emerging Technologies and Factory Automation (ETFA), Berlin, 6 - 9 September, 2016];

**Duvigneau, Fabian; Schrader, Peter; Schapitz, Hans; Luft, Tommy; Koch, Sebastian; Rottengruber, Hermann; Gabbert, Ulrich**

Vergleich verschiedener Konzepte zur passiven Reduktion der Schallabstrahlung eines Verbrennungsmotors  
In: Motor- und Aggregate-Akustik: 9. Magdeburger Symposium: Tagungsband. - Magdeburg: Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, IMS-EMA, S. 238-251, 2016  
[Kongress: 9. Magdeburger Symposium Motor- und Aggregate-Akustik, Magdeburg, 06.-07.07.2016];

**Gerlach, Andreas; Horn, Benjamin; Förster, Niklas; Leidhold, Roberto; Rottengruber, Hermann**

Self-sensing control of a single cylinder ICE with directly coupled PMSM  
In: IECON 2016: 42th annual conference of the IEEE Industrial Electronics Society; Florence, Italy, October 24 - 27, 2016. - Piscataway, NJ: IEEE, insges. 6 S.  
[Kongress: 42th Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society, Florence, Italy, 24. - 27. October, 2016];

**Gerlach, Andreas; Horn, Benjamin; Förster, Niklas; Rottengruber, Hermann; Leidhold, Roberto**

Efficient Control of Internal Combustion Engines for Electric Power Generation Without Throttle Actuator  
In: IECON 2016: 42th annual conference of the IEEE Industrial Electronics Society; Florence, Italy, October 24 - 27, 2016. - Piscataway, NJ: IEEE, insges. 6 S.  
[Kongress: 42th Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society, Florence, Italy, 24. - 27. October, 2016];

**Hinzelmann, Ralf; Borhardt, Norman; Kasper, Roland**

Entwicklung eines getriebelosen Generators mit Luftspaltwicklung für den Betrieb bei extrem niedrigen Drehzahlen  
In: Wachstumskern Fluss-Strom Plus: Grundlastfähige Energiegewinnung durch ökologisch verträgliche Flusswasserkraftanlagen. - Magdeburg: Otto-von-Guericke Universität; 2016, Themenblock 3, insgesamt 18 S.;  
[Tagung: Fachforum Fluss-Strom Plus, Magdeburg, 27.09.2016];

**Hinzelmann, Ralf; Zörnig, Andreas; Borchardt, Norman; Kasper, Roland**

Parametrisches Konstruktionswerkzeug für die Gestaltung von elektrischen Maschinen mit Luftspaltwicklung  
In: 14. Gemeinsames Kolloquium Konstruktionstechnik 2016: Traditio et Innovatio - Entwicklung und Konstruktion, am 6. und 7. Oktober 2016 in Rostock; Klaus Brökel, Jörg Feldhusen, Karl-Heinrich Grote, Frank Rieg, Ralph Stelzer, Peter Köhler, Norbert Müller, Gerhard Scharr (Hrsg.); Vorwort Klaus Brökel. - Aachen: Shaker Verlag, S. 222-230  
[Kongress: 14. Gemeinsames Kolloquium Konstruktionstechnik 2016, KT 2016, Rostock, 6.-7. Oktober, 2016];

**Kasper, Roland; Borchardt, Norman**

Boosting power density of electric machines by combining two different winding types  
In: MECHATRONICS 2016: 7th IFAC Symposium on Mechatronic Systems & 15th Mechatronics Forum International

Conference, Loughborough University, 5th - 8th September 2016. - IFAC; 2016, Art. WeP3T1.2, S. 322-329[Beitrag auf USB-Stick];

**Makhavikou, Valery; Kasper, Roland; Vlasenko, Dmitri**

Evaluation of line-fitting method of model order reduction

In: ECCOMAS 2016: Proceedings. - Vienna; 2016, ID 6194, insgesamt 13 S.;

[Kongress: European Congress on Computational Methods in Applied Sciences and Engineering, ECCOMAS 2016, Crete, Greece, 05. - 10.06.2016];

**Schneider, Andreas; Hettinger, Philippe; Schönemann, Erik; Rottengruber, Hermann**

Optische Untersuchungen zur Flammenkernbildung im Ottomotor bei Ladungsverdünnung

In: Beiträge: 10. und 11. Mai 2016, Kurhaus Baden-Baden // 12. Internationales Symposium für Verbrennungsdiagnostik. - Mainz-Kastel: AVL Deutschland, S. 61-79

[Kongress: 12. Internationales Symposium für Verbrennungsdiagnostik, Baden-Baden, 10. und 11. Mai, 2016];

**Schneider, Andreas; Leick, Philippe; Hettinger, Alexander; Rottengruber, Hermann**

Experimental studies on spark stability in an optical combustion vessel under flowing conditions

In: Internationaler Motorenkongress 2016: Mit Konferenz Nfz-Motorentechologie. - Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, S. 327-348;

[Kongress: 3. Internationaler Motorenkongress, Baden-Baden, 23.-24.02.2016];

**Schrader, Peter; Duvigneau, Fabian; Orszulik, Ryan; Rottengruber, Hermann; Gabbert, Ulrich**

A numerical and experimental study on the noise absorption behavior of functionally graded materials considering geometrical and material influences

In: Proceedings of the Inter-Noise 2016: 45th International Congress and Exposition on Noise Control Engineering: towards a quieter future: August 21-24, 2016, Hamburg. - Berlin: Deutsche Gesellschaft für Akustik e.V, S. 6451-6462

[Kongress: 45th International Congress and Exposition on Noise Control Engineering, Inter-Noise 2016, Hamburg, Germany, 21. - 24. August, 2016];

**Schrader, Peter; Duvigneau, Fabian; Schwammbberger, Torsten; Feist, Michael; Rottengruber, Hermann; Gabbert, Ulrich**

Numerische und experimentelle Parameterstudien zum akustischen Verhalten monosubstrater Twinlayer für automotive Anwendungen

In: Motor- und Aggregate-Akustik: 9. Magdeburger Symposium: Tagungsband. - Magdeburg: Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, IMS-EMA, S. 252, 2016

[Kongress: 9. Magdeburger Symposium Motor- und Aggregate-Akustik, Magdeburg, 06.-07.07.2016];

**Zörnig, Andreas; Hinzelmann, Ralf; Kasper, Roland**

Methodische Konstruktion eines Radnabenmotors mit Radialfluss-Luftspaltwicklung für Kleinwagen

In: 14. Gemeinsames Kolloquium Konstruktionstechnik 2016: Traditio et Innovatio - Entwicklung und Konstruktion, am 6. und 7. Oktober 2016 in Rostock; Klaus Brökel, Jörg Feldhusen, Karl-Heinrich Grote, Frank Rieg, Ralph Stelzer, Peter Köhler, Norbert Müller, Gerhard Scharr (Hrsg.); Vorwort Klaus Brökel. - Aachen: Shaker Verlag, S. 194-201

[Kongress: 14. Gemeinsames Kolloquium Konstruktionstechnik 2016, KT 2016, Rostock, 6.-7. Oktober, 2016];

## **Herausgeberschaften**

**Rottengruber, Hermann [HerausgeberIn]; Henze, Wilfried [HerausgeberIn]; Luft, Tommy [HerausgeberIn]**

Motor- und Aggregate-Akustik - 9. Magdeburger Symposium: Tagungsband. - Magdeburg: Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, IMS-EMA, 2016; 272 Seiten: Illustrationen, Diagramme, ISBN 978-3-944722-42-9;

Kongress: Symposium Motor- und Aggregate-Akustik; 9 (Magdeburg): 2016.07.06-07

Magdeburger Symposium Motor- und Aggregate-Akustik; 9 (Magdeburg): 2016.07.06-07

Magdeburger Akustik-Symposium; 9 (Magdeburg): 2016.07.06-07

[Datum und Ort des Symposiums: 06. und 07. Juli 2016 in Magdeburg];

## **Dissertationen**

**Dariani, Reza; Kasper, Roland [GutachterIn]**

Hierarchical concept of optimization based path planning for autonomous driving. - Magdeburg, 2016; xxii, 111 Seiten: Illustrationen

[Literaturverzeichnis: Seite 103-110];

**Dragomirov, Plamen; Schmidt, Jürgen [GutachterIn]; Rottengruber, Hermann [GutachterIn]**

Analyse von Gemischbildung und Verbrennung alternativer Dieseldieselkraftstoffe mit optischen Verfahren. - Barleben: docupoint Verlag, 2016; xxii, 175 Seiten: Illustrationen, Diagramme; 21 cm - (Micro-macro transactions; Volume 22), ISBN 978-3-86912-121-5;

[Literaturverzeichnis: Seite 160-175];

**Luft, Tommy; Tschöke, Helmut [GutachterIn]; Gabbert, Ulrich [GutachterIn]**

Aktive und passive Schallreduktion am Dieselmotor. - Magdeburg, 2016; IX, 134 Seiten: Illustrationen

[Literaturverzeichnis: Seite 119-124];

**Schulz, Florian; Schmidt, Jürgen [GutachterIn]; Rottengruber, Hermann [GutachterIn]**

Untersuchung der Wandfilmbildung bei der Benzindirekteinspritzung unter Nutzung optischer Messverfahren. - Barleben: docupoint Verlag, 2016; X, 175 Seiten: Illustrationen, Diagramme; 21 cm - (Micro-macro transactions; Volume 25), ISBN 978-3-86912-125-3;

[Literaturverzeichnis: Seite [167]-175];

# INSTITUT FÜR LOGISTIK UND MATERIALFLUSSTECHNIK

Universitätsplatz 2, 39106 Magdeburg  
Tel. +49 (0) 391 67 58601, Fax +49 (0) 391 67 12646  
michael.schenk@ovgu.de

## 1. Leitung

Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Prof. E. h. Dr. h. c. mult. Michael Schenk (Geschäftsführender Institutsleiter)  
Prof. Dr.-Ing. Hartmut Zadek  
Prof. Dr.-Ing. André Katterfeld  
Hon.-Prof. Dr.-Ing. Klaus Richter  
Dr.-Ing. Sebastian Trojahn  
Dipl.-Ing. Arnhild Gerecke

## 2. HochschullehrerInnen

Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Prof. E. h. Dr. h. c. mult. Michael Schenk  
Prof. Dr.-Ing. Hartmut Zadek  
Prof. Dr.-Ing. André Katterfeld  
Hon.-Prof. Dr.-Ing. Klaus Richter  
Hon.-Prof. Dr.-Ing. Werner Schreiber  
Hon.-Prof. Dr. Peer Witten  
Prof. i. R. Dr.-Ing. Dr. h.c. Dietrich Ziems  
Prof. i. R. Dr.-Ing. habil. Dr. h. c. mult. Friedrich Krause  
Prof. i. R. Dr.-Ing. Wolfgang Poppy

## 3. Forschungsprofil

**Lehrstuhl Fördertechnik/Materialflusstechnik**, Prof. Dr.-Ing. A. Katterfeld; Hon.-Prof. Dr.-Ing. K. Richter; Prof. i. R. Dr.-Ing. habil. Dr. h. c. mult. F. Krause

Forschungsgebiete

- Weiterentwicklung und Automatisierung von Unstetigförderern, insbesondere von Kranen und ihren Lastaufnahmemitteln
- Entwicklung und Untersuchung neuer Wirkprinzipie von Stetigförderern, insbesondere für Schüttgüter
- Innovative Entwicklungen zur emissionsarmen Fördertechnik
- Materialflusstechnik für die Kreislaufwirtschaft/Altlastensanierung
- Diskrete Elemente Methode (DEM) bei Schüttgut-Stetigförderern
- Modellierung von Schüttgutströmen an Gutauf- und -abgabestellen
- Masse-Leistungsverhältnisse und Preis-Leistungsverhältnisse von Fördermaschinen

Methoden/Dienstleistungen:

#### Planung, Berechnung, Konstruktion für

- Unstetigförderer (Krane, Aufzüge, Flurfördermittel)
- Stetigförderer (Band-, Becher-, Schlauchgurtförderer, Kettenförderer, Schneckenförderer, Wendelförderer, Schuboden- und Schubstangenförderer)
- Tagebaumaschinen (Schaufelrad-, Eimerkettenbagger, Absetzer u. a.)
- Materialflusstechnik der Kreislaufwirtschaft (Abfallentsorgung, Altlastensanierung, Stoffrecycling)
- Automatisierung von Fördermaschinen
- Schüttgutmechanische Untersuchungen für Stetigförderer; Messungen
- Labor für Schüttgüter, Siedlungsabfälle und Recyclingmaterialien (Jenike-Scherzelle, Siebanalyse u. a.)
- Förderfähigkeit unterschiedlicher Fördergüter und Förderprinzipie an Modellversuchsständen
- Bewegungswiderstände, Leistungsbedarf, Verschleiß und Emission
- Messwerterfassungssysteme für Labor- und Feldversuche
- Positionierungsgenauigkeit und Pendeldämpfung an Kranen; Gutachten, Beratung
- Optimierung von Funktion und Einsatz der Fördermaschinen
- Analyse von Stör- und Schadensfällen
- Fördermaschinen in Prozessen der Kreislaufwirtschaft

#### **Lehrstuhl für Logistik**, Prof. Dr.-Ing. Hartmut Zadek

##### Forschungsgebiete

- Grundlagen der Technischen Logistik, insbesondere Referenz- und Berechnungsmodelle
- Diagnose, Modellierung, Simulation und Gestaltung logistischer Prozessabläufe und Systeme
- Planungsmethoden und -werkzeuge in der Logistik, insbesondere bausteinorientierte Problemlösungsprozesse sowie kooperative und internetbasierte Planungsprozesse
- Prozessketten für Zulieferung, Produktion, Handel, Logistikdienstleister sowie Transportketten der Ver- und Entsorgung
- Anlaufmanagement
- Nachhaltigkeit, Ressourcenschonung, Energieeffizienz in der Logistik

##### Methoden/Dienstleistungen:

- Analyse, Optimierung sowie technische und organisatorische Gestaltung von Zulieferketten, multimodalen Transportketten, Lager- und Distributionssystemen sowie von Ferntransportsystemen für Siedlungs- und Restabfälle
- Analyse, Dokumentation und Reorganisation von Geschäftsprozessen für Ver- und Entsorgungsaufgaben
- Auswahl und Einführungsbegleitung von Informationssystemen der Logistik
- Messtechnische Untersuchung und Diagnose der Funktionsparameter von Stückgut-Fördersystemen
- Entwicklung multimedialer Lernumgebungen für die Logistikausbildung
- Outsourcing-Analysen
- Logistikdienstleistungs-Geschäftsfeldplanung
- Change Management

#### **Lehrstuhl für Logistische Systeme**, Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Prof. E. h. Dr. h. c. mult. M. Schenk

##### Forschungsgebiete

- Mathematische Modellierung und Simulation logistischer Systeme
- Entwicklung von Methoden und Werkzeugen zur Bewertung, Planung und Gestaltung von Logistiknetzwerken
- Interaktive Ausbildungs- und Trainingskonzepte zur Qualifizierung logistischer Systeme
- Logistikorientierte Fabrikplanung und -betrieb
- Einsatz von RFID in der Logistik
- Logistik-Methodenbanken
- Synergetische Verbindung von Logistik und Qualitätsmanagement
- Einsatz von adäquaten VR-Modellen und -Werkzeugen für Planung und Betrieb von Logistiksystemen

Methoden/Dienstleistungen:

- Simulationsstudien
- Logistikplanspiele
- Durchführung von Potenzial- und Schwachstellenanalysen
- Neugestaltung und Optimierung von Logistikprozessen
- Logistiklösungen in Produktion, Dienstleistung und Handel
- Logistik-Systemplanungen
- Gestaltung von Logistiknetzwerken
- Unternehmensorganisation, -planung und -steuerung
- Produkt- und Prozessvisualisierung
- VR-basierte Lern- und Trainingssysteme
- Multimediale Lernumgebungen für die Logistikausbildung

**Labore des Institutes**

- Versuchshalle Fördertechnik-Materialflusstechnik-Logistik
- Schüttgutlabor
- Simulations- und Testlabor Logistik
- Logistik-Lernstudio
- Logistik-Planungslabor
- LogMotionlab - Entwicklungs-, Test- und Zertifizierungslabore für RFID- und Telematik-Technologien
- Messtechniklabor
- Galileo-Testfeld
- Energieeffizienzlabor Automatisches Kleinteilelager
- Telematiklabor
- Automatisierungslabor

#### **4. Serviceangebot**

**Serviceangebot Lehrstuhl Logistik**

- Entwicklung ganzheitlicher Logistiklösungen in Beschaffung, Produktion, Distribution, Entsorgung
- Analyse von Logistikprozessen und Gestaltung technisch-organisatorischer Logistikkonzepte
- Planung von Materialflusssystemen
- Reorganisation von Prozessen
- Messtechnische Analyse von Behälter- und Palettenförderanlagen
- Outsourcing-Analysen
- Logistkdienstleistungs-Geschäftsfeldplanung
- Standortplanung für internationale Wertschöpfungsnetzwerke
- Begleitung Change Management

**Serviceangebot Lehrstuhl Logistische Systeme**

- Simulationsuntersuchungen für Materialflusssysteme und Logistikprozesse
- Planung und Reorganisation von Prozessen, Strukturen und Systemen in der Logistik
- Entwicklung von Methoden, Werkzeugen und Inhalten für die Logistikaus- und -weiterbildung
- Durchführung von Planspielen
- Entwicklung von Automatisierungslösungen in Logistiksystemen
- Anpassung und Einführung von Informations- und Managementsystemen

**Serviceangebot Lehrstuhl Fördertechnik/Materialflusstechnik**

Planung, Berechnung, Konstruktion

- Stetigförderer (Band-, Becher-, Schlauchgurtförderer, Kettenförderer, Schneckenförderer, Schubboden- und Schubstangenförderer)



- Unstetigförderer (Krane, Aufzüge, Flurfördermittel)
- Tagebaumaschinen (Schaufelrad-, Eimerkettenbagger, Absetzer u.a.)
- Fördertechnik der Kreislaufwirtschaft (Abfallentsorgung, Altlastensanierung, Stoffrecycling)
- Automatisierung von Fördermaschinen

#### Messungen

- Labor für Schüttgüter, Siedlungsabfälle und Recyclingmaterialien (Jeneke-Scherzelle, Siebanalyse u.a.)
- Förderfähigkeit unterschiedlicher Fördergüter und Förderprinzipie an Modellversuchsständen
- Bewegungswiderstände, Leistungsbedarf, Verschleiß und Emission
- Messwerterfassungssysteme für Labor- und Feldversuche
- Positioniergenauigkeit und Pendeldämpfung an Kranen

#### Gutachten, Beratung

- Optimierung von Funktion und Einsatz von Fördermaschinen
- Analyse von Stör- und Schadensfällen
- Fördermaschinen in Prozessen der Kreislaufwirtschaft
- Weiterbildung auf den genannten Gebieten

### 5. Kooperationen

- GEBHARDT Systems GmbH
- Salutas Pharma GmbH

### 6. Forschungsprojekte

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. habil. Michael Schenk

**Projektbearbeitung:** Dr. Annegret Brandau, Dr.-Ing. Markus Koch, Dipl.-Ing. Susann Arndt

**Kooperationen:** PFAHL Systemtechnik GmbH; Provitec GmbH; Quadus GmbH

**Förderer:** BMWi/AIF; 01.10.2014 - 30.11.2016

#### **LARS - Entwicklung eines Simulationsmodells zur Produktionsplanung und -steuerung von industriellen Großwäschereien**

Ziel des Kooperationsprojektes LARS (Laundry Automatic Receiving System) ist die Entwicklung und Erprobung eines automatisch arbeitenden Vereinnahmungssystems für Schmutzwäsche zur Anbindung von Servicerobotern an den Wareneingangsbereich und die Verbesserung der Produktionsplanung und -steuerung industrieller Großwäschereien. Das System soll einerseits eine automatische Übergabe von Wäschecontainern von der LKW-Entladung an Transportroboter ermöglichen (Materialfluss). Andererseits soll dabei der Austausch von Informationen über Auftrags-, Produkt- und Prozessdaten zwischen Transportrobotern und Wareneingang im Sinne der Vision Industrie 4.0 - selbststeuernd und vernetzt - gewährleistet sein (Informationsfluss).

Dazu sind von den Projektpartnern Funktionen zur Tourenrückmeldung, zum automatischen Transport von Wäschecontainern (vom LKW zum Wareneingang, vom Wareneingang in das Wareneingangslager), zur Simulation von Prozessabläufen, zur Identifikation von Wäschecontainern und des Containerinhalts, zur Gewichtsbestimmung, Stellplatzvergabe und Übergabe an automatische Transportroboter zu entwickeln, in ein Gesamtsystem zu integrieren und unter Praxisbedingungen zu erproben.

Ziel des Teilprojektes ist die Entwicklung einer kombinierten Vereinnahmungs- und Lagerstrategie für ein Wareneingangslager einer Industriegewäscherei in Verbindung mit einem automatischen Vereinnahmungssystem und Transportrobotern. Des Weiteren soll ein System, in Form eines Simulationsmodells, zur Bewertung der optimierten Waschauftragsreihenfolgen in Industriegewäschereien hinsichtlich der Robustheit gegenüber Ausfällen, Störungen und

Eilaufträgen entwickelt werden.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. habil. Michael Schenk

**Projektbearbeitung:** Dr.-Ing. Sebastian Trojahn; Dipl.-Wirt.-Inform. Oliver Meier

**Förderer:** Bund; 01.09.2015 - 31.08.2016

**Spitzencluster BioEconomy, TP1.6.5: Perspektiven einer zukunftssicheren Logistik angewandt auf die natürliche Rohstoffversorgung in der Clusterregion**

Die Rohholzpotentiale sollen auf Basis der Daten der BWI III analysiert und mit Hilfe von

Waldentwicklungsszenarien für die nächsten 50 Jahre prognostiziert werden. Durch eine regionaltypische Anpassung des Planungswerkzeugs Forstbetriebsplaner soll unter Beachtung der standörtlichen und naturschutzfachlichen Restriktionen die zeitliche und räumliche Organisation von Holzernte und Holzrückung an Lkw-taugliche Waldstraßen organisiert und eine kontinuierliche Rohholzverfügbarkeit gesichert werden. Bei der Entwicklung langfristiger Logistikstrategien werden unterschiedliche Prognosefälle für eine Anwendungsregion abgeleitet. Frühzeitig werden notwendige Maßnahmen, wie Schaffung erforderlicher Infrastruktur, identifiziert. Das vorliegende Teilvorhaben soll dazu beitragen, die langfristig, über die nächsten 50 Jahre, verfügbaren Rohstoffpotentiale für die Clusterregion zu analysieren. Dem gegenüber stehen die Rohstoffverbraucher (Buchenholzver- und bearbeitende Betriebe) in der Clusterregion. Soweit das Identifizieren des geplanten Verbrauchs möglich ist, werden die Rohstoffströme dekadisch für die nächsten 50 Jahre prognostiziert und mit der bestehenden Rohstoffbereitstellungslogistik verglichen. Unter Verwendung verschiedener Szenarien, welche auf unterschiedlichen Einflussgrößen sowohl in der Bereitstellung als auch im Verbrauch basieren, lässt sich die logistische Güte der bestehenden Rohstoffversorgung untersuchen. Mögliche Optimierungsmaßnahmen (infrastrukturell und organisatorisch) können so aus der Untersuchung abgeleitet werden und münden in einen Maßnahmenplan für die Rohstoffbereitstellungslogistik im Spitzencluster BioEconomy. Die langfristige Sicherstellung der Rohstoffversorgung am Standort Rottleberode und somit für die gesamte Clusterregion ist primär entscheidend für die dauerhafte Wirtschaftlichkeit der Clusterunternehmen. Ausgehend von einer Rohholzpotentialanalyse und einer optimalen Rohstoffbereitstellungslogistik wird für die Clusterregion ein Logistik-Benchmark für die Rohstoffbereitstellungslogistik entwickelt. Die Definition der logistischen Güteziffer und die Umsetzung in eine praktikable Anwendung ist ein wesentliches Projektziel und ermöglicht einen kontinuierlichen Verbesserungsanreiz für die Rohstoffbereitstellungslogistik in der Clusterregion.

Übergeordnete Projektziele sind somit:

Die langfristige Sicherstellung der Rohstoffversorgung mit Buchenholz in der Clusterregion unter wirtschaftlichen Aspekten. Die Entwicklung zukunftsweisender adaptiver Logistikstrategien für die planbare Rohstoffbereitstellung in den Forstbetrieben und zur Versorgung des Standortes Rottleberode sowie der anderen Partner im Spitzencluster. Die ganzheitliche Betrachtung von Rohstoffverfügbarkeit, Bereitstellungslogistik und Rohstoffnachfrage, angepasst an die Besonderheiten von Buchenholz.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Hartmut Zadek

**Projektbearbeitung:** Dr.-Ing. Zoran Jovanovic, Dipl.-Wirtsch.-Ing. Martin Kraft

**Förderer:** Fördergeber - Sonstige; 01.06.2011 - 30.05.2016

**EnergieEffiziente Stadt Magdeburg - Modellstadt für Erneuerbare Energien (MD-E4, Phase 3)**

Magdeburg strebt an, unter dem Titel **MD-E4** eine energieeffiziente Stadt im Rahmen einer Modellstadt für Erneuerbare Energien zu werden. **E4** steht für **Energieeffizienz** und **Erneuerbare Energien**. Die Vision 2020 für Magdeburg auf dem Weg zu MD-E4 ist, mindestens 90% des gesamten Energiebedarfs (ohne Verkehr) aus erneuerbaren Energien (inkl. Biomethanbezug) und der Müllverbrennung decken zu können, mit einem Eigenerzeugungsanteil von deutlich über 40%. Beim Verkehr (Anteil 2005: rund 30% der Gesamt-CO<sub>2</sub>-Emissionen der Stadt) wird eine deutliche Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen durch ein Maßnahmenbündel angestrebt, so dass auch hier in Verbindung mit wesentlich effizienteren Motoren (inkl. relevanten Anteil von Hybrid- sowie Elektrofahrzeugen bis 2020) deutlich zum Gesamtziel von 40% CO<sub>2</sub>-Minderung beigetragen wird. Insgesamt soll der CO<sub>2</sub>-Ausstoß bis 2020 um mindestens 40% gegenüber 1990 reduziert und der Energieverbrauch um 20% gegenüber 2007 durch Energieeffizienzmaßnahmen gesenkt werden.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Hartmut Zadek

**Projektbearbeitung:** Dr.-Ing. Robert Schulz, M.Sc.

**Kooperationen:** GEBHARDT Systems GmbH

**Förderer:** BMWi/AIF; 01.03.2014 - 31.08.2016

**ENumie - Effiziente Nutzung frei werdender mechanischer Energie durch den Einsatz von Energiespeichertechnologien bei Regalbediengeräten**

Regalbediengeräte sind durch ständige Wechsel beim Anfahren und Bremsen bzw. Heben und Senken gekennzeichnet. Beim Bremsen des Fahrwerks bzw. Senken des Hubschlittens geht der jeweilige Motor in den generatorischen Betrieb über und wandelt mechanische in elektrische Energie um. Bislang wird die zurückgewonnene Energie bei Regalbediengeräten jedoch nicht effizient oder kaum genutzt. Im Rahmen des FuE-Projekts .ENumie planen die Firma GEBHARDT Systems GmbH und der Forschungspartner ILM der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg den Einsatz von Energiespeichertechnologien, z.B. von Supercaps sowie Schwungradspeichern bei Regalbediengeräten zu erproben. Dadurch soll möglichst viel Energie zurückgewonnen, gespeichert und schließlich wiederverwendet werden können. Hierzu werden neue Betriebsweisen, Lagerbetriebsstrategien sowie daraus ableitend neuartige Steuerungs- sowie Lagerverwaltungsalgorithmen für Regalbediengeräte durch die Kooperationspartner entwickelt, um die Energiekosten und den Steuerungsaufwand bei Regalbediengeräten zu senken, auftretende Lastspitzen zu reduzieren und eine deutliche Erhöhung der Ausfallsicherheit im Lager umsetzen zu können.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. André Katterfeld

**Projektbearbeitung:** M.Sc. Yevgeniy Chumachenko

**Förderer:** Industrie; 01.07.2011 - 31.03.2016

**Experimentelle Untersuchungen zum Fördervorgang im Rovactor und CFT-Trockner**

Der Rovactor oder auch Segmentscheibentrockner ist ein verfahrenstechnisches Gerät zum Trocknen von pulvrigen bis körnigen Schüttgütern. Dabei wird das Gut durch die Segmentscheiben vom Einlauf des Geräts bis zum Auslauf gefördert und durch ein Heizmedium, das in den hohlen Segmentscheiben zirkuliert, auf die gewünschte Temperatur gebracht.

Basierend auf mehreren DEM-Simulationen mit variierenden Betriebs-, Konstruktions- und Schüttgutparametern konnten in vorhergehenden Forschungsprojekten allgemeine Berechnungsgleichungen für den Rovactor entwickelt werden. Um das bereits entwickelte Berechnungsmodell zu erweitern und praktisch anwendbar zu machen, sind experimentelle Untersuchungen notwendig, die sich ebenfalls dem Einfluss der konstruktiven und operativen Parameter auf den Fördervorgang widmen müssen. Für den praktischen Einsatz müssen weiterhin größere Durchmesser des Rovactors modelliert werden, um den Upscaling-Prozess einer solchen Anlage zu fundieren. Bislang wurde eine Modellanlage des Rovactors mit Hilfe der DEM simuliert, was aufgrund der originalen Abmessungen zu einer sehr großen Rechenzeit der Simulationen führte. Größere Rovactor-Durchmesser können daher mit dem bereits entwickelten DEM-Simulationsmodell nicht untersucht werden.

Die Simulationsergebnisse wurden bislang nicht durch experimentelle Untersuchungen verifiziert. Um die Simulationsergebnisse der zwei bisher gelaufenen Studien Untersuchungen zum Fördervorgang im Rovactor mit Hilfe von DEM zu verifizieren und die praktische Anwendbarkeit der zu entwickelnden Berechnungsergebnisse zu untermauern sowie den Upscaling-Prozess zu untersuchen, sollen zwei Modellversuchsanlagen aufgebaut werden. Mit Hilfe von experimentellen Untersuchungen an zwei unterschiedlich grossen Versuchsanlagen mit unterschiedlichen Schüttgütern soll der Einfluss verschiedener konstruktiver Parameter auf den zu realisierenden Massenstrom, die Axialkraft und das Rotormoment von Rovactoren bzw. CFT-Trocknern untersucht werden.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. André Katterfeld

**Förderer:** Industrie; 01.01.2015 - 31.12.2017

**Funktionsanalyse von Schubelementeförderern**

Schubelementeförderer sind neuartige Stetigförderer, bei denen einzelne Schubelemente durch ein Rohrsystem geschoben werden und so Schüttgut vom Einlauf zum Auslauf transportieren. Die Interaktion der Schubelemente mit dem Schüttgut ist noch weitestgehend unerforscht. Daher wurde am Lehrstuhl Fördertechnik der OVGU in enger Zusammenarbeit mit der Firma Bühler AG, Uzwil ein entsprechender Versuchsstand errichtet. Mit einem sogenannten Messtubit gelingt es, die während der Förderung auf ein einzelnes Schubelement wirkenden Kräfte zu messen und zu erfassen.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. André Katterfeld

**Projektbearbeitung:** M. Sc. Thomas Rößler

**Förderer:** Land (Sachsen-Anhalt); 01.01.2016 - 31.12.2017

**Kalibrierung der Parameter von Diskrete Elemente Simulationen zur Erstellung von Verschleißvorhersagen in der Schüttguttechnik**

Ziel des Promotionsvorhabens ist die Erarbeitung von Kalibrierungsmethoden zur quantitativen Verschleißvorhersage in Computersimulationen auf Basis der Diskrete Elemente Methode (DEM). Dazu werden experimentelle und simulative Untersuchungen durchgeführt, mit denen zum einen die prinzipielle Eignung verschiedener Verschleißmodelle in der DEM überprüft und zum anderen die DEM-Parameter mit realitätsnahen Ergebnissen bestimmt werden sollen.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. André Katterfeld

**Projektbearbeitung:** Dipl.-Ing. Hendrik Otto

**Förderer:** Industrie; 01.01.2016 - 31.12.2017

**Projektierung und Aufbau eines Versuchsstands zur Analyse von Gurtschieflauf**

Ziel des Forschungsvorhabens ist die Weiterentwicklung und Validierung eines Simulationsmodells, das den Gurtschieflauf an Gurtförderanlagen abbilden kann. Für die experimentellen Untersuchungen wird dazu ein Förderkreislauf aus zwei Gurtförderanlagen aufgebaut. Auf der Anlage wird durch eine definierte Störgröße ein messbarer Schieflauf erzeugt. Mit diesen Messungen sollen die bereits entwickelten Simulationsmodelle erweitert und validiert werden.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. André Katterfeld

**Projektbearbeitung:** Dipl.-Ing. Christian Richter

**Förderer:** Industrie; 01.04.2016 - 31.10.2016

**Sensing Idler Entwicklung autarker Messtragrollen-Kollektive zur zustandsorientierten Instandhaltung von Förderanlagen**

Das Projekt hat das Ziel der Entwicklung von Tragrollen mit integrierter Temperaturüberwachungselektronik. Ziel ist es, Gurtbrände aufgrund heiß gelaufener Rollenlager zu verhindern. Dazu soll permanent die aktuelle Lagertemperatur auf jeder Tragrollenseite gemessen und mit der vorherrschenden Umgebungstemperatur verglichen werden. Um Umwelteinflüsse durch unterschiedliche Sonneneinstrahlung zu eliminieren, sollen die Temperaturen mehrerer Tragrollenstationen zu einem Tragrollenkollektiv aggregiert werden. Somit ist die Identifizierung von schadhafte Lagern in Tragrollen effektiv möglich.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. André Katterfeld

**Projektbearbeitung:** M. Sc. Domenik Prims

**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 15.02.2016 - 15.06.2017

**SIMPPL - Simulation des Bewegungsverhaltens gefüllter Pakete und Ladungsträger im Pulk**

Das Hauptziel des Projektes ist die Entwicklung einer Berechnungsmethode zur Beschreibung des Bewegungsverhaltens frei beweglicher Vielkörpersysteme unter Berücksichtigung innerer und äußerer Kontakte. Um dieses Ziel zu erreichen, sollen entsprechende Algorithmen entwickelt und in eine bestehende DEM-Software (LIGGGHTS) implementiert werden. Die entwickelte Methode soll durch experimentelle Versuche an einer Materialfluss-Versuchsanlage validiert werden.

---

**Projektleitung:** Dr.-Ing. Fabian Behrendt

**Projektbearbeitung:** Assmann, Tom; Chumachenko, Yevgeniy

**Förderer:** BMWi/AIF; 01.12.2015 - 31.05.2018

**Assistenzsystem Wechselbehälter für Elektro-Lastenräder (AWEEL)**

Ziel des Vorhabens ist die **Entwicklung eines dreirädrigen S-Pedelec-Lastenrades mit Assistenzsystem**, d. h. ein zum schnellen Fahren geeignetes und auf den urbanen Wirtschaftsverkehr ausgerichtetes E-Lastenrad mit einem Lastaufnahmemittel zur Aufnahme von standardisierten Behältern verschiedener DIN-genormter Größe und den assistierten, teilautomatisierten und geschlossenen Umschlag am Wareneingang/-ausgang von und auf Lastenfahräder für die optimale logistische Integration.

---

**Projektleitung:** Dr.-Ing. Tobias Reggelin

**Projektbearbeitung:** Weigert

**Kooperationen:** Deutsch Kasachische Universität (DKU) Almaty, Kasachstan

**Förderer:** Bund; 01.10.2014 - 31.12.2016

**Aufbau eines „Communication and Transfer Centre Logistics (Log-Centre)“ zur strategischen Zusammenführung von Forschung, Lehre und Praxis**

Ziel des Projektes ist der Aufbau eines Communication and Transfer Centre Logistics (LogCentre) in Kasachstan zur strategischen Zusammenführung von Forschung, Lehre und Praxis.

Das Zentrum soll als Schnittstelle zwischen Universitäten, unabhängigen Forschungsgesellschaften und Unternehmen dienen. Durch bilaterale Partnerschaften zu den jeweiligen Teilnehmern soll das LogCentre Projekte vermitteln, begleiten und bei der Antragsstellung und Projektdurchführung unterstützen. Außerdem soll das Zentrum den fachlichen Austausch fördern, Trainings- und Weiterbildungskurse durchführen und neue Forschungsergebnisse direkt in die Lehre übertragen. Dabei wird der Sitz des Zentrums in Almaty an der Deutsch-Kasachischen Universität sein und mit Nachwuchswissenschaftlern besetzt werden.

---

**Projektleitung:** Dr.-Ing. Sebastian Trojahn

**Projektbearbeitung:** Christin Scheffler, M.Sc.

**Förderer:** BMWi/AIF; 01.09.2014 - 31.05.2016

**crossXcity Revolutionäre Belieferungskonzepte für Ballungszentren CITY LOGISTIK 2.0**

Teilprojekt: Anforderungsermittlung, Konzepterstellung, Anpassung und Test, Marktanalyse, Szenarien

Das Zustellungskonzept (zurzeit nicht serviceorientiert) der KEP-Dienstleister muss grundlegend revolutioniert werden. Die aus Sicht der Kunden qualitätsarme Zustellung aufgrund der Quantität und des Push-Verhaltens der Zustellung muss durch eine Kundenwunsch-adäquate-Zustellung ersetzt und die innerstädtische Verkehrsbelastung durch intelligente und innovative Dispositionsstrategien und -konzepte reduziert werden. Der Kunde möchte entscheiden wann und wo seine Pakete angeliefert werden. Zudem wünscht der Kunde eine weitere Leistungsausdehnung der KEP Dienstleister in Ballungszentren. Hierzu soll ein neuartiges Konzept erstellt werden, was in der Lage ist, die Quantität der bisherigen Menge abzubilden, Kundenwünsche zu Terminanlieferungen abzubilden, weitere Mehrwertdienste abzuwickeln und die Ökologie der Zustellung weiter zu verbessern.

Eine neuartige Organisation der Zustellung soll sowohl Kundenwünsche als auch logistische Optimierungskriterien umsetzen. Kern der Idee ist ein neuartiges Cross-Docking-Verfahren in Verbindung mit einer dynamischen Tourenplanung.

---

**Projektleitung:** Dipl.-Wirtsch.-Inf. Oliver Meier

**Kooperationen:** Association of Chemical and Pharmaceutical Industry of Slovak Republic; FH OÖ Research & Development Ltd., Österreich; Ministerium für Landesentwicklung und Verkehr Sachsen-Anhalt; Ministerium für Wissenschaft und Wirtschaft Sachsen-Anhalt; Ustecky Region, Tschechische Republik

**Förderer:** EU - INTERREG; 01.12.2016 - 28.11.2021

**ChemMultimodal - Promotion of Multimodal Transport in Chemical Logistics**

Die chemische Industrie ist mit 340.000 Beschäftigten und einem Jahresumsatz von 117 Milliarden Euro ein wichtiger Wirtschaftsfaktor in Mitteleuropa. Auch für die Logistikbranche spielt die chemische Industrie mit 8% des Gesamtfrachtaufkommens eine entscheidende Rolle. Ein großes Ziel der Branche ist die Stärkung multimodaler Transporte und der Verlagerung von LKW-Transporten zur Bahn, vor allem auch unter Sicherheit- und Effizienzaspekten. Eine fortwährende Optimierung der logistischen Prozesse ist eine Grundvoraussetzung für langfristigen Erfolg.

Das Hauptziel des ChemMultimodal Projektes ist die Förderung des multimodalen Transportes chemischer Güter durch den Aufbau und die Koordination der Zusammenarbeit von Chemieunternehmen, spezialisierten Logistikdienstleistern, Terminal-Betreibern und der öffentlichen Administration.

Auf Grundlage einer detaillierten Anforderungsanalyse zur Erhöhung des Anteils multimodaler Transporte von chemischen Gütern, wird eine Toolbox entwickelt um die Chemieunternehmen und Logistikdienstleister auf strategischer und operativer Ebene dabei zu unterstützen ihren Anteil multimodaler Transporte zu erhöhen. Die Toolbox wird in 6 Pilotversuchen mit 30 Chemieunternehmen in den Partnerländern getestet mit dem Ziel eine reale Erhöhung der multimodalen Transporte zu erhalten. Ziel der Pilotversuche ist eine jeweilige Erhöhung multimodaler Transport

um 10% und einer Reduzierung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes um 5% bis zum Projektende. Weiterhin werden 6 Trainingsseminare durchgeführt um die Methoden in weiteren 120 Unternehmen zu verbreiten. Die nachhaltige Nutzung der Projektergebnisse soll durch ein gemeinsames Strategiepapier sowie 7 regionale Aktionspläne erreicht werden.

---

**Projektleitung:** Dipl.-Wirtsch.-Inf. Oliver Meier

**Förderer:** Bund; 01.09.2016 - 31.05.2017

#### **inTTBiolog - Intelligente Transport-Technik - Biomasselogistik**

Forstwirtschaftliche und landwirtschaftliche Biomasse verzeichnet in Deutschland und weltweit eine wachsende Bedeutung, sowohl für die Energiegewinnung als auch für andere innovative biobasierte Produkte. Dies führt zu einer steigenden Heterogenität in den Biomassesortimenten und in den daraus entstehenden Produkten, was wiederum eine Vielzahl spezialisierter Transporttechnologien erfordert. Gerade bei den Anhängern für den Transport von Biomasse entstehen dadurch eine große Anzahl unterschiedlicher Aufbauten, die für einzelne Biomassesortimente genutzt werden. Das führt bei den Betreibern der Anhänger jedoch zu Auslastungsproblemen, da die meisten Biomassearten begrenzte Erntezeiträume und bestimmte Ernteregionen aufweisen.

Die Idee eines Universalanhängers, der durch schnell und einfach handhabbare Umbauten verschiedene Biomassesortimente transportieren kann, kann diesen Auslastungsproblemen entgegenwirken. Diskussionen mit mehreren Logistikdienstleistern im forstwirtschaftlichen und landwirtschaftlichen Bereich hat einen Bedarf nach solchen universell einsetzbaren Anhängern gezeigt.

Für die konkrete Umsetzung muss jedoch eine genaue Analyse und Kategorisierung der Biomassesortimente stattfinden. Hier spielen Erntezeiten, Anbauregionen sowie Transportrestriktionen eine wichtige Rolle. Auch eine Untersuchung der Transportprozesse sowie vor- und nachgelagerter Prozesse für die einzelnen Sortimente muss erfolgen. Als Ergebnis können geeignete Sortimentskombinationen ermittelt werden, die zu einer möglichst ganzjährigen Auslastung der Anhänger führen.

Im nächsten Schritt sind die Anforderungen der Nutzer an den Anhänger zu ermitteln. Dafür soll auf das umfangreiche Know-how mehrerer Praxispartner zurückgegriffen werden, die als Forstdienstleister oder als Transportdienstleister tätig sind. Die Anforderungen fließen zusammen mit weiteren Randbedingungen und Restriktionen für den Einsatz des Universalanhängers in ein Lastenheft ein. Dieses Lastenheft stellt die vollständige Dokumentation aller Anforderungen für die spätere Produktentwicklung sicher.

Die anschließende Erstellung der Grobkonstruktion des Anhängers basiert auf den Vorarbeiten sowie auf der Auswahl einer geeigneten Sortimentskombination. Der Universalanhänger soll hier erstmalig konzeptionell konstruiert werden. Zudem sind detailliertere Kostenbetrachtungen und Marktvergleiche durchzuführen.

Im letzten Teil des Vorhabens soll, mit der Grobkonstruktion als Grundlage, ein Partner für die eigentliche Entwicklung und ggf. Produktion des Universalanhängers gefunden werden. Gemeinsam mit diesem Partner muss final über die Umsetzung des Produktes entschieden und ein konkreter Entwicklungsplan für die technische Umsetzung entworfen werden.

---

**Projektleitung:** Dipl.-Wirtsch.-Inf. Stefan Voigt

**Kooperationen:** CosmoCode GmbH; Thorsis Technologies GmbH; WIZMO GmbH

**Förderer:** Bund; 01.03.2015 - 31.05.2017

#### **sprintDoc - Entwicklung eines Methoden- und Werkzeugsets für die Dokumentation in agilen Softwareprojekten**

In der jüngeren Vergangenheit setzen sich die Ansätze agiler Softwareentwicklung durch, die vor allem die schnelle Umsetzung in funktionierende Software-Bestandteile durch direkte Interaktion mit dem Kunden betonen. Die Vorteile der agilen Entwicklung liegen in der schnellen Bereitstellung von lauffähiger und anforderungskonformer Software, der Nachteil besteht jedoch darin, dass Erfahrungen des Projektteams lediglich in den Köpfen des Teams verbleiben. Hier setzt das vorliegende Projekt an, indem die methodischen und softwaretechnischen Möglichkeiten für agile Softwareunternehmen geschaffen werden, Erfahrungswissen aus Softwareprojekten zu sichern und für nachfolgende oder parallele Projekte bereit zu stellen.

Die zu entwickelnde Dokumentationsmethode muss also im agilen Entwicklungsprozess angesiedelt und mit den agilen Prinzipien vereinbar sein. Es ist naheliegend, die Dokumentation ebenfalls als Artefakt zu sehen, welches in einem Sprint-Zyklus umzusetzen ist. Die Dokumentationsartefakte werden zukünftig in einem eigenen, zu entwickelnden Werkzeug "sprintDoc" auf Basis eines strukturierten Wikis gepflegt. Methode und Tool müssen optimal aufeinander

abgestimmt sein und ineinander greifen. Dabei muss sich das Werkzeug anhand bereits existierender (Informations-)Strukturen des agilen Entwicklungsprozesses (z.B. User Stories, Issues, entwickelte Softwaremodule) orientieren können, aber auch bei deren Anpassung im laufenden Prozess flexibel anpassen lassen. Diese Strukturen werden aus anderen Systemen (agile Projektmanagementsysteme) übernommen, so dass eine redundanzfreie, synchronisierte Integration auf Toolebene erfolgen muss. Die dokumentierten Informationen müssen je nach Kontext des Nutzers (z.B. Lösungssuche für ähnliches Feature) flexibel wieder abgerufen werden können.

---

**Projektleitung:** MA Evelyn Fischer

**Kooperationen:** Kyrgyz State Technical University (KSTU)

**Förderer:** Volkswagen Stiftung; 01.10.2016 - 31.03.2017

**Preparation for the development of the Kyrgyz Graduate College of Engineering (KGCE)**

Der Gegenstand des vorliegenden Antrags ist die Durchführung einer konzeptionellen Vorbereitungsphase für die Entwicklung des "Kyrgyz Graduate College of Engineering (KGCE)" an der Kirgisischen Staatlichen Technischen Universität, benannt nach I. Razzakov (KSTU), in Bischkek. Die Erarbeitung des Konzepts erfolgt in Zusammenarbeit mit der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg (OVGU), mit der Unterstützung des Fraunhofer-Instituts für Fabrikbetrieb und Automatisierung (IFF) als assoziierter Entwicklungspartner.

Vor dem Hintergrund linearer Betreuungsstrukturen in Form der "Aspirantur", die sich über das Ende der Sowjetunion hinaus in Kirgisistan erhalten hat, fehlt es an einer umfassenden Ausbildungsstruktur für Doktoranden, die diesen eine im weitergefassten Fachbereich interdisziplinäre Austauschplattform schafft und die nötigen IT-Infrastrukturen sowie fachspezifische, didaktische, methodische und persönlichkeitsweiterbildende Angebote bereitstellt. Eine so formulierte Doktorandenausbildung soll adäquat auf die weitere Karriere vorbereiten und das insbesondere unter Berücksichtigung der Aufgaben, die Kirgisistan an seinen wissenschaftlichen Nachwuchs stellt. Um eine qualitätsvolle Umsetzung dieses Vorhabens zu gewährleisten, sollen in der Vorbereitungsphase, die einen Zeitraum von 6 Monaten umfasst, folgende Arbeitspakete realisiert werden:

- WP1: Projektmanagement
- WP2: Detaillierte Bedarfsanalyse
- WP3: Konzeptentwicklung für die strukturierte Doktorandenausbildung
- WP4: Aufbau einer organisatorischen und administrativen Infrastruktur
- WP5: Interne und externe Verbreitung und Verwertung der Ergebnisse

Die zu erwartenden Resultate der Vorbereitungsphase sind der eingereichte Vollertrag und etablierte administrative Grundlagen für den Aufbau des KGCE.

---

**Projektleitung:** MSc David Weigert

**Förderer:** BMWi/AIF; 01.05.2016 - 30.09.2018

**ADEX - AutomationDataEXchange**

Zielstellung des FuE-Kooperationsprojektes ADEX" ist die Entwicklung digitaler Planungsmethoden und Planungswerkzeuge für eine durchgängige Gestaltung des Produkt- und Produktionsentstehungsprozesses (PEP) von Produktions- und Intralogistiksystemen. Bei der Entwicklung eines automatisierten Austauschsystems zwischen Visualisierungs-, Konstruktions- und Simulationswerkzeugen sollen die Vorteile der bestehenden Softwarelösungen genutzt und unter Verwendung der Softwareumgebung AutomationML kombiniert werden.

**7. Eigene Kongresse, wissenschaftliche Tagungen und Exponate auf Messen**

Tag der Logistik, 21. April 2016, Magdeburg

19. Gastvortragsreihe Logistik, 21. April 2016 bis 8. Juni 2016, Magdeburg

19. IFF-Wissenschaftstage, 22. Juni bis 23. Juni 2016, Magdeburg

9. Internationaler Logistik-Doktorandenworkshop, 22. Juni 2016, Magdeburg

21. Magdeburger Logistiktage "Logistik neu denken und gestalten", 22. und 23. Juni 2016, Magdeburg

21. Tagung Siedlungsabfallwirtschaft "Kreisläufe in nachhaltiger Qualität", 21. und 22. September 2016, Magdeburg

21. Fachtagung Schüttgutförderertechnik "Neue Erkenntnisse aus Wissenschaft und Praxis", 12. und 13. Oktober 2016, München/Magdeburg

## 8. Veröffentlichungen

### ***Begutachtete Zeitschriftenaufsätze***

**Chen, Wei; Williams, Kenneth C.; Donohue, Timothy J.; Katterfeld, André**

Application of the image processing technique in identifying the particle dispersion from a centrifugal fertilizer spreader  
In: Particulate science and technology: an international journal. - London [u.a.]: Taylor & Francis, insges. 9 S., 2016;  
[Imp.fact.: 0,707]

**Krutzger, Christian; Otto, Hendrik**

Forschung zur Gießereitechnik an der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

In: Giesserei: die Zeitschrift für Technik, Innovation und Management. - Düsseldorf: Giesserei-Verl, Bd. 103.2016, 4, S. 34-40;

**Müller, Paul; Häberer, Sebastian; Trojahn, Sebastian**

Leitfaden zur Strukturierung von fertigungsnahen Supermärkten - Standardisiertes Vorgehen bezüglich Struktur und Dimensionierung von fertigungsnaher Produktionsversorgung

In: ProductivTy: Kompetenz in Produktion und Logistik. - Berlin: GITO - Verl. für Industrielle Informationstechnik und Organisation, Bd. 21.2016, 2, S. 56-58;

**Schenk, Michael; Trojahn, Sebastian**

Entwicklung einer Bewertungsmethodik für die Ermittlung des Bereitstellungsenergieaufwandes für Primärressourcen

In: Berg- und hüttenmännische Monatshefte: BHM: Zeitschrift für Rohstoffe, Geotechnik, Metallurgie, Werkstoffe, Maschinen- und Anlagentechnik. - Wien: Springer, Bd. 161.2016, 5, S. 206-211;

### ***Nicht begutachtete Zeitschriftenaufsätze***

**Glistau, Elke; Coello Machado, Norge Isaias**

Tools for improving logistics processes

In: Annals of the Faculty of Engineering Hunedoara: International Journal of Engineering. - Hunedoara: University Politehnica Timisoara, Faculty of Engineering Hunedoara; Vol. 14.2016, Art. 33, insgesamt 6 S.;

**Katterfeld, André; Pfeiffer, Dagmar**

Die Förderertechnik in Forschung und Lehre in Magdeburg feiert ein rundes Jubiläum

In: Hebezeuge, Fördermittel: technische Logistik. - Berlin: Huss-Medien GmbH, 7/8, S. 10, 2016;

**Krutzger, Christian; Bähr, Rüdiger; Otto, Hendrik; Katterfeld, André; Wintgens, Rudolf**

Simulationsmethoden zur Abbildung von Formstoffmischsystemen

In: Mitteldeutsche Mitteilungen: Informationen aus Wirtschaft, Wissenschaft, Gesellschaft: Forum der technisch-wissenschaftlichen Vereine und Verbände Sachsen-Anhalts. - Magdeburg: VDI, Landesverband Sachsen-Anhalt, Bd. 25.2016, 1, S. 18;

### ***Begutachtete Buchbeiträge***

**Voigt, Stefan; Garrel, Jörg von; Müller, Julia; Wirth, Dominic**

A study of documentation in agile software projects

In: Proceedings of the 10th ACM/IEEE International Symposium on Empirical Software Engineering and Measurement (ESEM): Ciudad Real, Spain, September 08 - 09, 2016. - Piscataway, NJ: IEEE; 2016, Art. 4, insgesamt 6 S.;

[Kongress: 10th ACM/IEEE International Symposium on Empirical Software Engineering and Measurement, ESEM '16,



Ciudad Real, Spain, September 08 - 09, 2016];

**Alomar, Iyad; Tolujew, Juri; Medvedevs, Aleksandrs**

Simulation of ground vehicles movement on the aerodrome

In: The 16th International Conference Reliability and Statistics in Transportation and Communication, (RelStat'16): 19-22 October 2016, Riga, Latvia: proceedings. - Riga: Transport und Telecommunication Institute, S. 551-558[CD-ROM liegt dem Abstractband bei];

**Arndt, Susann; Hüppler, Meik; Gehrs, Carina; Brandau, Annegret**

A simulation model to evaluate the laundry order scheduling and effect of disruptive events in industrial laundries

In: The 15th International Conference Modeling and Applied Simulation, MAS 2016: September 26-28, 2016, Cyprus. - DIME Università di Genova, S. 9-15

[Kongress: 15th International Conference Modeling and Applied Simulation, MAS 2016, Cyprus, 26-28 September, 2016];

**Assmann, Tom; Barnowski, Daniel; Behrendt, Fabian**

Intelligente Lastenradlogistik

In: Logistik neu denken und gestalten: 21. Magdeburger Logistiktage. - Magdeburg: Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF, S. 85-94, 2016

[Kongress: 21. Magdeburger Logistiktage "Logistik neu denken und gestalten", Magdeburg, 22. - 23. Juni, 2016];

**Behrendt, Fabian; Schmidtke, Niels; Daehre, Karl-Heinz; Schenk, Michael**

Anwendung einer Beurteilungsmethodik zur Entwicklung der Personenverkehrssituation in der Bundesrepublik Deutschland

In: Verkehr - und wie!?: Auftrag: Wissen schaffen für Verkehr; 25. Verkehrswissenschaftliche Tage, 16. und 17. März 2016 in Dresden. - Dresden: TU Dresden, insges. 10 S.

[Kongress: 25. Verkehrswissenschaftliche Tage, 16. und 17. März 2016, Dresden];

**Carr, Michael J.; Chen, Wei; Williams, Kenneth; Katterfeld, André**

Comparative investigation on modelling wet and sticky material behaviours with a simplified JKR cohesion model and liquid bridging cohesion model in DEM

In: ICBMH 2016: 12th International Conference on Bulk Materials Storage, Handling and Transportation; proceedings; Darwin, Australia, 11-14 July 2016 / edited by David Hastie. - The Institution of Engineers, Australia, S. 40-49[Beitrag auf USB-Stick];

**Dratt, Mathias; Katterfeld, André**

Validierung bidirectional gekoppelter FEM-DEM-Simulationen für große Bauteil-Verformungen unter Schüttguteinfluss  
In: Fachtagung Schüttgutfördertechnik 2016: neue Erkenntnisse aus Wissenschaft und Praxis: am 12. und 13. Oktober 2016 in Garching, Technische Universität München: als Begleitband zur gleichnamigen Fachtagung. - München: TUM, S. 167-184

[Kongress: 21. Fachtagung Schüttgutfördertechnik 2016 "Neue Erkenntnisse aus Wissenschaft und Praxis", Magdeburg, 12. und 13. Oktober 2016];

**Dratt, Mathias; Katterfeld, André; Kretschmar, Andreas**

Validation of bidirectional coupled FEM-DEM simulations with large deformations

In: ICBMH 2016: 12th International Conference on Bulk Materials Storage, Handling and Transportation; proceedings; Darwin, Australia, 11-14 July 2016 / edited by David Hastie. - The Institution of Engineers, Australia, S. 30-39[Beitrag auf USB-Stick];

**Dratt, Matthias; Katterfeld, André; Kretschmar, Andreas**

Gekoppelte FEM-DEM-Simulation zur Analyse der Lastannahmen von Kratzerförderern

In: 7. Kolloquium Fördertechnik im Bergbau: 20. und 21. Januar 2016; Tagungsband. - Clausthal-Zellerfeld: Papierflieger Verlag GmbH, S. 171-188

[Kongress: 7. Kolloquium Fördertechnik im Bergbau, Clausthal, 20. und 21. Januar 2016];

**Espenhahn, Tino; Thomas, Franziska; Gerecke, Arnhold**

Development of a compendium to implement a finance/controllers system within an ERP system tested at the picking

laboratory at the ILM at Otto-von-Guericke University Magdeburg

In: An insight into current research fields in logistics. - Magdeburg: LOGiSCH GmbH, S. 31-42, 2016 - (Magdeburger Schriften zur Logistik - scientific series of the department of logistics; 2016);

**Faingloz, Lev; Tolujew, Juri**

Simulation modelling application in real-time service systems - review of the literature

In: The 16th International Conference Reliability and Statistics in Transportation and Communication, (RelStat'16): 19-22 October 2016, Riga, Latvia: proceedings. - Riga: Transport und Telecommunication Institute, S. 237-242[CD-ROM liegt dem Abstractband bei];

**Fischer, Evelyn**

Socio-technical innovations in urban logistics - new attempts for a diffusion strategy

In: The 16th International Conference Reliability and Statistics in Transportation and Communication, (RelStat'16): 19-22 October 2016, Riga, Latvia: proceedings. - Riga: Transport und Telecommunication Institute, S. 591-598[CD-ROM liegt dem Abstractband bei];

**Häberer, Sebastian; Trojahn, Sebastian**

Method for decision support on the use of hybrid assembly systems

In: An insight into current research fields in logistics. - Magdeburg: LOGiSCH GmbH, S. 59-68, 2016 - (Magdeburger Schriften zur Logistik - scientific series of the department of logistics; 2016);

**Hennig, Andreas; Reggelin, Tobias; Wolff, Daniel**

Mesosopic simulation models for the automotive industry

In: The 28th European Modeling & Simulation Symposium, EMSS 2016: September 26 - 28, 2016, Cyprus. - Genoa: DIPTeM, S. 309-313

[Kongress: 28th European Modeling & Simulation Symposium, EMSS 2016, Cyprus, 26-28 September, 2016];

**Heß, Georg; Richter, Christian; Katterfeld, André**

Simulation of the dynamic interaction between bulk material and heavy equipment - calibration and validation

In: ICBMH 2016: 12th International Conference on Bulk Materials Storage, Handling and Transportation; proceedings; Darwin, Australia, 11-14 July 2016 / edited by David Hastie. - The Institution of Engineers, Australia, S. 427-436[Beitrag auf USB-Stick];

**Hofmann, Wladimir; Langer, Sebastian; Lang, Sebastian; Reggelin, Tobias**

Integrating virtual commissioning based on high level emulation into logistics education

In: The 16th International Conference Reliability and Statistics in Transportation and Communication, (RelStat'16): 19-22 October 2016, Riga, Latvia: proceedings. - Riga: Transport und Telecommunication Institute, S. 486-494[CD-ROM liegt dem Abstractband bei];

**Katterfeld, André; Otto, Hendrik; Vandevoorde, Benoit**

Material flow analysis of gravel in slightly inclined chutes initiated by water flow

In: Fachtagung Schüttgutförderertechnik 2016: neue Erkenntnisse aus Wissenschaft und Praxis: am 12. und 13. Oktober 2016 in Garching, Technische Universität München: als Begleitband zur gleichnamigen Fachtagung. - München: TUM, S. 5-20

[Kongress: 21. Fachtagung Schüttgutförderertechnik 2016 "Neue Erkenntnisse aus Wissenschaft und Praxis", Magdeburg, 12. und 13. Oktober 2016];

**Katterfeld, André; Richter, Christian; Gladysiewicz, Adam; Schwandtke, Rolf**

Reducing the energy consumption of belt conveyors by the use of intelligent garlands

In: ICBMH 2016: 12th International Conference on Bulk Materials Storage, Handling and Transportation; proceedings; Darwin, Australia, 11-14 July 2016 / edited by David Hastie. - The Institution of Engineers, Australia, S. 600-605[Beitrag auf USB-Stick];

**Kirch, Martin; Pönicke, Olaf; Richter, Klaus**

RFID in logistics and production - applications, research and visions for smart logistics zones

In: The 16th International Conference Reliability and Statistics in Transportation and Communication, (RelStat'16): 19-22

October 2016, Riga, Latvia: proceedings. - Riga: Transport und Telecommunication Institute, S. 21-28[CD-ROM liegt dem Abstractband bei];

**Kraft, Martin; Popke, Jens; Zadek, Hartmut**

Untersuchung der Einsatzmöglichkeiten für die verkehrspolitischen Instrumente Umweltzone und City-Maut

In: Wettbewerb "Energieeffiziente Stadt"; Band 7: Dienstleistungen für die energieeffiziente Stadt. - Berlin: LIT, S. 153-160, 2016 - (Energie und Nachhaltigkeit; 22);

**Krüger, Volker; Czogalla, Olaf; Franke, Jacqueline; Groth, Adina; Grünert, Diana; Hübner, Christian; Jovanovic, Zoran; Keichel, Carsten; Kraft, Martin; Küstner, Fabian; Pasura, Stefan; Poenicke, Olaf; Schädlich, Laura; Schweizer-Ries, Petra; Zadek, Hartmut**

Magdeburg EnergieEffiziente Stadt - Modellstadt für Erneuerbare Energien (MD-E 4)

In: Wettbewerb "Energieeffiziente Stadt"; Band 8: Gute Beispiele der Umsetzungsphase. - Berlin: LIT, S. 63-82, 2016 - (Energie und Nachhaltigkeit; Band 24);

**Lang, Sebastian; Reggelin, Tobias; Wunder, Toralf**

Mesosopic simulation for automotive industry applications

In: The 16th International Conference Reliability and Statistics in Transportation and Communication, (RelStat'16): 19-22 October 2016, Riga, Latvia: proceedings. - Riga: Transport und Telecommunication Institute, S. 582-590[CD-ROM liegt dem Abstractband bei];

**Lange, Christiane; Strubelt, Henning**

Parts feeding policies in the automobile industry - a literature review and problem identification

In: An insight into current research fields in logistics. - Magdeburg: LOGISCH GmbH, S. 43-57, 2016 - (Magdeburger Schriften zur Logistik - scientific series of the department of logistics; 2016);

**Langer, Sebastian; Hofmann, Wladimir; Lang, Sebastian**

Emulation als Teil eines Materialflusslabors

In: Logistik neu denken und gestalten: 21. Magdeburger Logistiktage. - Magdeburg: Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF, S. 183-193, 2016

[Kongress: 21. Magdeburger Logistiktage "Logistik neu denken und gestalten", Magdeburg, 22. - 23. Juni, 2016];

**Langer, Sebastian; Hofmann, Wladimir; Lang, Sebastian; Reggelin, Tobias; Weigert, David**

Emulation as part of an integrated logistics learning environment

In: The 28th European Modeling & Simulation Symposium, EMSS 2016: September 26 - 28, 2016, Cyprus. - Genoa: DIPTeM, S. 134-140

[Kongress: 28th European Modeling & Simulation Symposium, EMSS 2016, Cyprus, 26-28 September, 2016];

**Nahas, Abdulrahman; Alwadi, Ahmad; Reggelin, Tobias**

Simulation and the emergency department overcrowding problem

In: The 16th International Conference Reliability and Statistics in Transportation and Communication, (RelStat'16): 19-22 October 2016, Riga, Latvia: proceedings. - Riga: Transport und Telecommunication Institute, S. 219-227[CD-ROM liegt dem Abstractband bei];

**Nahas, Abdulrahman; Aurich, Paul; Reggelin, Tobias; Tolujew, Juri**

Heuristic and metaheuristic simulation-based optimization for solving a hybrid flow shop scheduling problem

In: The 15th International Conference Modeling and Applied Simulation, MAS 2016: September 26-28, 2016, Cyprus. - DIME Università di Genova, S. 95-103

[Kongress: 15th International Conference Modeling and Applied Simulation, MAS 2016, Cyprus, 26-28 September, 2016];

**Pramono, Jonas; Strubelt, Henning**

Using the six sigma dmaic approach to improve material control parameters

In: An insight into current research fields in logistics. - Magdeburg: LOGISCH GmbH, S. 95-108, 2016 - (Magdeburger Schriften zur Logistik - scientific series of the department of logistics; 2016);

**Richter, Klaus; Borstell, Hagen**

250 Watt körperliche Assistenz für die Intralogistik

In: Jahrbuch Logistik. - Korschenbroich: free beratung GmbH, S. 99-102, 2016  
[Literaturangaben];

**Risch, Kevin; Strubelt, Henning**

Industry 4.0 and internet of things - challenges and opportunities for predictive maintenance

In: An insight into current research fields in logistics. - Magdeburg: LOGiSCH GmbH, S. 69-80, 2016 - (Magdeburger Schriften zur Logistik - scientific series of the department of logistics; 2016);

**Roessler, Thomas; Katterfeld, André**

Scalability of angle of repose tests for the calibration of DEM parameters

In: ICBMH 2016: 12th International Conference on Bulk Materials Storage, Handling and Transportation; proceedings; Darwin, Australia, 11-14 July 2016 / edited by David Hastie. - The Institution of Engineers, Australia, S. 201-211[Beitrag auf USB-Stick];

**Schenk, Michael; Schmucker, Ulrich**

Durchgängiges Anlagenengineering vom Entwurf bis zur Betriebsphase

In: "KMU 4.0" - Intelligente Fertigungstechnologie für kleine und mittelständische Unternehmen: Fertigungstechnisches Kolloquium Magdeburg. - Magdeburg: Otto-von-Guericke-Universität; 2016, Kap. 2, insgesamt 20 S.  
[Kongress: Fertigungstechnisches Kolloquium Magdeburg, 9./10. März 2016, Magdeburg];

**Schenk, Michael; Seidel, Holger; Kujath, Marc; Keichel, Carsten**

Mit ER-WIN® zur volatilen Produktion

In: Jahrbuch Logistik. - Korschenbroich: free beratung GmbH, S. 56-60, 2016  
[Literaturangaben];

**Schmidtke, Niels; Sperling, Robin; Behrendt, Fabian**

Indicator based method for comparison of developments in transport logistics systems

In: 9th International Doctoral Students Workshop on Logistics, June 22, 2016, Magdeburg. - Magdeburg: Institut für Logistik und Materialflusstechnik an der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, S. 39-45  
[Kongress: 9th International Doctoral Students Workshop on Logistics, June 22, 2016, Magdeburg];

**Strubelt, Henning**

Auswahl von Anlaufmanagement-Methoden für die Einzelfertigung

In: Jahrbuch Logistik. - Korschenbroich: free beratung GmbH, S. 184-186, 2016  
[Literaturangaben];

**Vinajera Zamora, Andrey; Marrero Delgado, Fernando; Coello Machado, Norge Isaías; Glistau, Elke**

A methodological tool to improve the supply chain performance

In: 9th International Doctoral Students Workshop on Logistics, June 22, 2016, Magdeburg. - Magdeburg: Institut für Logistik und Materialflusstechnik an der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, S. 83-87  
[Kongress: 9th International Doctoral Students Workshop on Logistics, June 22, 2016, Magdeburg];

**Voigt, Stefan**

Scientific approximation of "agile software development"

In: 9th International Doctoral Students Workshop on Logistics, June 22, 2016, Magdeburg. - Magdeburg: Institut für Logistik und Materialflusstechnik an der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, S. 71-77  
[Kongress: 9th International Doctoral Students Workshop on Logistics, June 22, 2016, Magdeburg];

**Voigt, Stefan; Huttemann, Detlef; Gohr, Andreas**

sprintDoc - concept for an agile documentation tool

In: Information systems and technologies: proceedings of the 11th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI 2016), Gran Canaria, Spain, June 15-18, 2016. - [Piscataway, NJ]: IEEE, insges. 6 S.;  
[Kongress: 11th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI), 16 - 28 June 2016, Gran Canaria];

### **Weigert, David**

Automated exchange system between simulation, visualization and construction tools

In: The 15th International Conference Modeling and Applied Simulation, MAS 2016: September 26-28, 2016, Cyprus.  
- DIME Università di Genova, S. 112-120

[Kongress: 15th International Conference Modeling and Applied Simulation, MAS 2016, Cyprus, 26-28 September, 2016];

### **Weigert, David**

Mikroskopische und mesoskopische Simulationsmodelle im Vergleich am Beispiel der Wäschereilogistik

In: Logistik neu denken und gestalten: 21. Magdeburger Logistiktage. - Magdeburg: Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF, S. 161-173, 2016

[Kongress: 21. Magdeburger Logistiktage "Logistik neu denken und gestalten", Magdeburg, 22. - 23. Juni, 2016];

### **Zvirgzdina, Baiba; Tolujew, Juri**

Experience in optimization of discrete rate models using extendsim optimizer

In: 9th International Doctoral Students Workshop on Logistics, June 22, 2016, Magdeburg. - Magdeburg: Institut für Logistik und Materialflusstechnik an der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, S. 95-100

[Kongress: 9th International Doctoral Students Workshop on Logistics, June 22, 2016, Magdeburg];

## **Wissenschaftliche Monografien**

### **Katterfeld, Andre; Richter, Christian**

Softwaresystem zur ganzheitlichen Simulation der Bauteilbelastung und -beanspruchung von Baumaschinen und Förderanlagen - Schlussbericht des im Rahmen der Fördermaßnahme KMU-innovativ: IKT geförderten Verbundprojekts SimBa der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Institut für Logistik und Materialflusstechnik: (Projektlaufzeit: 01.09.2013-31.08.2015)

Magdeburg: Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Institut für Logistik und Materialflusstechnik, 2016, Version: 1; 1 Online-Ressource (77 Seiten, 5,07 MB): Illustrationen, Diagramme; <http://edok01.tib.uni-hannover.de/edoks/e01fb16/871968150.pdf>

[Förderkennzeichen BMBF 01 IS 13 006 A. - Verbund-Nummer 01147848];

### **Voigt, Stefan**

Studie zum Informationsbedarf und zur Dokumentation in agilen Softwareprojekten

Magdeburg: Otto-von-Guericke-Universität, 2016; 106 Seiten: Illustrationen - (Magdeburger Schriften zur Logistik), ISBN 978-3-944722-48-1;

[Literaturverzeichnis: Seite 100-105];

## **Herausgeberschaften**

### **Günthner, Willibald A. [HerausgeberIn]; Fottner, Johannes [HerausgeberIn]; Katterfeld, André [HerausgeberIn]; Krause, Friedrich [HerausgeberIn]**

Fachtagung Schüttgutfördertechnik 2016 - neue Erkenntnisse aus Wissenschaft und Praxis: am 12. und 13. Oktober 2016 in Garching, Technische Universität München: als Begleitband zur gleichnamigen Fachtagung. - München: TUM, 2016; 275 Seiten: Illustrationen, Diagramme, ISBN 978-3-941702-69-1;

Kongress: Fachtagung Schüttgutfördertechnik; 21 (Garching b. München): 2016.10.12-13

[Literaturangaben];

### **Haase, Hartwig [HerausgeberIn]**

Kreisläufe in nachhaltiger Qualität - 21. Tagung Siedlungsabfallwirtschaft Magdeburg: 21. und 22. September 2016.

- Magdeburg: LOGiSCH, 2016; 130 Seiten: Illustrationen, Diagramme; 30 cm, ISBN 978-3-930385-96-6;

Kongress: Tagung Siedlungsabfallwirtschaft; 21 (Magdeburg): 2016.09.21-22

TaSiMa; 21 (Magdeburg): 2016.09.21-22;

### **Schenk, Michael**

Arbeitssysteme der Zukunft - 17. Forschungskolloquium am Fraunhofer IFF. - Magdeburg, 2016; 57 Seiten: Illustrationen

- (Forschungskolloquium am Fraunhofer IFF; 17)  
Kongress: IFF-Kolloquium; 17 (Magdeburg): 2015.11.20  
Forschungskolloquium Arbeitssysteme der Zukunft; (Magdeburg): 2015.11.20  
[Literaturangaben];

**Schenk, Michael**

Logistik als Arbeitsfeld der Zukunft - Potenziale, Umsetzungsstrategien und Visionen. - Stuttgart, Fraunhofer-Verl., 2016; 54 S.  
Kongress: Gastvortragsreihe Logistik; 19 (Magdeburg): 2016.04.21.-06.08;

**Schenk, Michael [HerausgeberIn]**

9th International Doctoral Students Workshop on Logistics, June 22, 2016, Magdeburg. - Magdeburg: Institut für Logistik und Materialflusstechnik an der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, 2016; 104 Seiten: Illustrationen, Diagramme; 30 cm, ISBN 978-3-944722-44-3;  
Kongress: International Doctoral Students Workshop on Logistics; 9 (Magdeburg): 2016.06.22  
[Literaturangaben];

**Schenk, Michael [HerausgeberIn]; Zadek, Hartmut [HerausgeberIn]; Müller, Gerhard [HerausgeberIn]; Richter, Klaus [HerausgeberIn]; Seidel, Holger [HerausgeberIn]**

Logistik neu denken und gestalten - 21. Magdeburger Logistiktage. - Magdeburg: Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF, 2016; 207 Seiten: Illustrationen, Diagramme  
Kongress: Magdeburger Logistiktage "Logistik neu denken und gestalten"; 21 (Magdeburg): 2016.06.22-23;

**Strubelt, Henning [HerausgeberIn]**

An insight into current research fields in logistics. - Magdeburg: LOGiSCH GmbH, 2016, 1st edition; ix, 120 Seiten: Illustrationen, Diagramme; 21 cm - (Magdeburger Schriften zur Logistik; 2016), ISBN 978-3-930385-94-2;  
[Literaturangaben];

**Abstracts**

**Krutzger, Christian; Otto, Hendrik; Bähr, Rüdiger; Katterfeld, André; Wintgens, Rudolf**

Vergleich von zwei Methoden zur simulativen Abbildung von Formstoffmischsystemen  
In: Deutscher Gießereitag 2016: Tagungsband/Teilnehmerverzeichnis: 14. und 15. April 2016, Maritim Hotel Magdeburg. - Düsseldorf: VDG Verein deutscher Giessereifachleute e. V., S. 19-21  
[Kongress: Deutscher Gießereitag 2016, 14. und 15. April 2016, Magdeburg];

**Schenk, Michael; Leve, S.**

Digitalisierung in der Produktion - Chancen und Herausforderungen  
In: Deutscher Gießereitag 2016: Tagungsband/Teilnehmerverzeichnis: 14. und 15. April 2016, Maritim Hotel Magdeburg. - Düsseldorf: VDG Verein deutscher Giessereifachleute e. V., S. 7-9  
[Kongress: Deutscher Gießereitag 2016, 14. und 15. April 2016, Magdeburg];

**Dissertationen**

**Augustin, Marie; Zadek, Hartmut [HerausgeberIn]; Zadek, Hartmut [GutachterIn]**

Kooperatives Änderungsmanagement in globalen Produktionsnetzwerken. - Magdeburg: Zadek-Verlag, 2016; X, 246 Seiten, xxxiv Seiten: Illustrationen, ISBN 978-3-9818126-1-9;  
[Literaturverzeichnis: Seite 227-246];

**Behrendt, Fabian; Schenk, Michael [GutachterIn]**

Entwicklung eines Vorgehensmodells zur Untersuchung multidimensionaler Einflüsse auf Güterverkehrssysteme. - Barleben: docupoint GmbH, 2016; XIX, 186 Seiten: Illustrationen, Diagramme; 21 cm, ISBN 978-3-86912-122-2;  
[Literaturverzeichnis: Seite 135-147];

**Dratt, Mathias; Katterfeld, André [GutachterIn]**

Kopplung von FEM- und DEM-Simulationen zur Analyse der Gut-Bauteil-Interaktionen in der Fördertechnik.

- Magdeburg: LOGiSCH, 2016, 1. Auflage, August 2016; XLIV, 289 Seiten: Illustrationen; 30 cm x 21 cm, 1100 g, ISBN 978-3-930385-97-3;

[Literaturverzeichnis: Seite 255-262];

**Grosche, Tino; Zadek, Hartmut [GutachterIn]; Girmes, Renate [GutachterIn]; Vajna, Sándor [GutachterIn]**

Prozessreferenzmodell für Fachveranstaltungen. - Magdeburg, 2016; 195 Seiten

[Literaturverzeichnis: Seite 183-192];

**Kraft, Martin; Zadek, Hartmut [GutachterIn]; Jumar, Ulrich [GutachterIn]**

Interaktionssystematik im Personenverkehrsfluss - eine Methodenanwendung zur Bemessung der aktiven Sicherheit im Straßenverkehr. - Magdeburg: LOGiSCH GmbH, 2016; xiv, 378 Seiten, Seite xv-xxvi: Illustrationen, Diagramme; 21 cm, ISBN 978-3-930385-95-9;

[Literaturverzeichnis: Seite 257-291];

**Liebig, Doreen; Zadek, Hartmut [GutachterIn]**

Adaption bekannter Lean-Methoden auf die Anforderungen einer mehrstufigen Teilefertigung. - Magdeburg, 2016; X, 252 Seiten: Illustrationen

[Literaturverzeichnis: Seite 165-174];

**Rosenthal, Antje**

Ganzheitliche Bewertung modularer Ladungsträgerkonzepte - eine Lebenszyklusbetrachtung. - Wiesbaden: Springer, 2016; XX, 148 Seiten: Illustrationen; 21 cm, 226 g - (AutoUni-Schriftenreihe; Band 93); <http://www.springer.com/>, ISBN 978-3-658-15675-6;

[Literaturverzeichnis: Seite [139]-146];

**Schakib-Ekbatan, Karin; Schweizer-Ries, Petra [GutachterIn]; Girmes, Renate [GutachterIn]**

Bürogebäude auf dem Prüfstand - zur Zufriedenheit mit Raumklima und Raum am Arbeitsplatz unter Einbindung der NutzerInnenperspektive in die Nachhaltigkeitsbewertung. - Magdeburg, Univ., Fak. für Humanwiss., Diss., 2015; IV, 206 S.: graph. Darst.; 30 cm;