



OTTO VON GUERICKE
UNIVERSITÄT
MAGDEBURG

MB

FAKULTÄT FÜR
MASCHINENBAU

Forschungsbericht 2018

Fakultät für Maschinenbau

FAKULTÄT FÜR MASCHINENBAU

Universitätsplatz 2, 39106 Magdeburg
Tel. 49 (0) 391 67 58519, Fax 49 (0) 391 67 42538

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
- Mehrskalphenomene / Mikro-Makro-Übergänge
- Virtual Engineering
- Logistik

4. KOOPERATIONEN

- Experimentelle Fabrik, Magdeburg

5. VERÖFFENTLICHUNGEN

DISSERTATIONEN

Abmus, Marcus; Altenbach, Holm [GutachterIn]

Globale Strukturanalyse an Photovoltaik-Modulen - Theorie, Numerik, Anwendung
Magdeburg, 2018, xix, 129, A1-A18 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 30 cm;
[Literaturverzeichnis: Seite 121-129]

Bucci, Sara; Altenbach, Holm [GutachterIn]

On the elastic-plastic behaviour of regular honeycomb structures
Magdeburg, 2018, ix, 128 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 30 cm;
[Literaturverzeichnis: Seite 122-128]

Cao, Thanh Dung; Zadek, Hartmut [GutachterIn]

Methods to improve throughput and energy need in movement strategies of storage vehicle
Magdeburg, 2018, xxiv, 175 Seiten, Illustrationen, Tabellen, Diagramme, 30 cm;
[Literaturverzeichnis: Seite 148-153]

Chowdhury, Helal; Naumenko, Konstantin [GutachterIn]; Krüger, Manja [GutachterIn]

Modeling inelastic behaviour of Al-rich Ti-Al alloys at ultra-high homologous temperature
Barleben: docupoint Verlag, 2018, 153 Seiten, Illustrationen, Diagramme - (Docupoint Wissenschaft;
Micro-macro transactions; Volume 30), ISBN 978-3-86912-145-1

Eisenträger, Johanna; Altenbach, Holm [GutachterIn]

A framework for modeling the mechanical behavior of tempered martensitic steels at high temperatures
Barleben: docupoint Verlag, 2018, x, 134, A-11 Seiten, Illustrationen, Diagramme - (Docupoint Wissenschaft;
Micro-macro transactions; Volume 31), ISBN 978-3-86912-147-5

El Yaagoubi, Mohammed; Juhre, Daniel [GutachterIn]

Vorhersage der charakteristischen Lebensdauer von Elastomeren im Rahmen der probabilistischen Bruckmechanik
Magdeburg, 2018, VIII, 161 Seiten, Illustrationen, Diagramme, Tabellen;
[Literaturverzeichnis: Seite 158-161]

Guthmann, Thomas; Grote, Karl-Heinrich [GutachterIn]; Engelmann, Frank [GutachterIn]

Gestaltung von Gehäusen der Zündschutzart "Druckfeste Kapselung"
Magdeburg, 2018, XXII, 168 Seiten, Illustrationen;
[Literaturverzeichnis: Seite 137-144]

Hell, Kristofer; Lüder, Arndt [GutachterIn]; Grote, Karl-Heinrich [GutachterIn]

Methoden der projektübergreifenden Wiederverwendung im Anlagenentwurf - Konzeptionierung und Realisierung
in der Automobilindustrie
Magdeburg, 2018, XVII, 194 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 30 cm;
[Literaturverzeichnis: Seite 178-190]

Herbst, Sabrina; Grote, Karl-Heinrich [GutachterIn]; Engelmann, Frank [GutachterIn]

Druckentlastung im Explosionsschutz
Magdeburg, 2018, XXIV, 161 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 21 cm;
[Literaturverzeichnis: Seite 135-146]

Hirzel, Cathleen; Kasper, Roland [GutachterIn]

Ein Beitrag zur Synthese und Analyse elektrifizierter Fahrzeugtriebstrukturen aus einer Kombination von
Stirnrad- und Planetengetrieben mit Fokus auf die systematische Realisierung einer hinreichenden Gangverteilung
Magdeburg, ;
Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Maschinenbau 2018, 131 Seiten, Illustratio-
nen, Tabellen, Diagramme [Literaturverzeichnis: Seite 119-124]

Kaiser, Alexander; Zadek, Hartmut [GutachterIn]; Rottengruber, Hermann [GutachterIn]

Entwicklung eines integrierten Kraftstoffverbrauchs- und Fahrtenkettenmodells des Straßengüterverkehrs am Beispiel schwerer Nutzfahrzeuge - zur Analyse und Bewertung von zeitlich wirksamen Maßnahmen zur Senkung der Treibhausgasemissionen wie reduzierten Höchstgeschwindigkeiten
Magdeburg: Zadek Management & Strategy GmbH, 2018, 1. Auflage, XXVIII, 367 Seiten, Diagramme, 21 cm - (Zadek-Publikationen zur Logistik; Band 4), ISBN 978-3-9818126-4-0;
[Literaturverzeichnis: Seite 213-226]

Knorr, Stephan; Bähr, Rüdiger [GutachterIn]

Einfluss einer strukturierten Kokillenoberfläche auf das Fließ- und Formfüllungsvermögen beim Aluminiumgießen
Magdeburg, 2018, X, 116 Blätter, Blatt VI-LXXII, Illustrationen, 30 cm;
[Literaturverzeichnis: Blatt XI-XX]

Kolomiichuk, Sergii; Schenk, Michael [GutachterIn]

Entwicklung einer Methode zur energetischen Bewertung produzierender Unternehmen mit Hilfe vorhandener indirekter Messgrößen
Barleben: docupoint Verlag, 2018, XVI, 151 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 21 cm, ISBN 978-3-86912-143-7;
[Literaturverzeichnis: Seite 129-144]

Kreter, Sascha; Karpuschewski, Bernhard [GutachterIn]

Modellbildung und Simulation von Honprozessen für thermisch beschichtete Zylinderlaufbahnen
Magdeburg, 2018, XV, 129 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 30 cm;
[Literaturverzeichnis: Seite 123-129]

Kunzler, Rolf; Kasper, Roland [GutachterIn]; Leidhold, Roberto [GutachterIn]

Rotorlagegeberlose Verfahren zum Betrieb einer permanenterregten Synchronmaschine im elektrifizierten Antriebsstrang
Magdeburg, ;
Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Maschinenbau 2018, ix, 123 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 30 cm [Literaturverzeichnis: Seite 117-123]

Maier, Oliver; Kasper, Roland [GutachterIn]

Modellbasierte Entwicklung eines aktiven Sicherheitssystems für elektrifizierte Fahrräder
Karlsruhe: KIT Scientific Publishing, [2018], xii, 236 Seiten, Illustrationen, Tabellen, Diagramme - (Karlsruher Schriftenreihe Fahrzeugsystemtechnik; Band 61), ISBN 978-3-7315-0778-9;
[Literaturverzeichnis: Seite 225-236]

Obert, Petra

Fressverhalten der Reibpaarung Kolbenring gegen Zylinderlaufbahn
Aachen: Shaker Verlag, 2018, [1. Auflage], circa 160 verschieden gezählte Seiten, Illustrationen, 21 cm - (Fortschritte in der Maschinenkonstruktion; 2018, Band 1), ISBN 978-3-8440-6260-1

Reiche, Sascha; Zadek, Hartmut [GutachterIn]; Schulze, Thomas [GutachterIn]

A disaggregate freight transport model for Germany
Wiesbaden: Springer Vieweg, 2017, 2018, XXI, 375 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 21 cm; ISBN 978-3-658-19152-8;
[Literaturverzeichnis: Seite 273-301]

Sauer, Andreas; Rottengruber, Hermann [GutachterIn]

Vorausschauende Betriebsstrategie eines seriellen Hybridfahrzeuges durch dynamische Optimierung und Backend-Anbindung
München: Verlag Dr. Hut, 2018, 1. Auflage, V, 111 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 21 cm - (Ingenieurwissenschaften), ISBN 978-3-8439-3623-1;
[Literaturverzeichnis: Seite 107-111]

Schmidt, Nicole; Lüder, Arndt [GutachterIn]

Recovery planning method for production systems
Magdeburg, 2018, verschiedene Seitenzählung, Illustrationen, Tabellen;
[Literaturverzeichnis: Seite 137-157]

Schneck, Christian; Strackeljan, Jens [GutachterIn]

Simulation von Stick-Slip-Effekten an einem elastischen Dichtringmodell im Mehrkörpersystem
Magdeburg, 2018, XI, 152 Blätter, Diagramme, Illustrationen, 30 cm;
[Literaturverzeichnis: Blatt 147-151]

Sobol, Oded; Böllinghaus, Thomas [GutachterIn]

Hydrogen assisted cracking and transport studied by ToF-SIMS and data fusion with HR-SEM
Berlin: Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), 2018, XIII, 164 Seiten, Illustrationen, Tabellen,
Diagramme - (BAM-Dissertationsreihe; Band 160);
[Literaturverzeichnis: Seite 147-162]

Stanglmeier, Max; Schenk, Michael [GutachterIn]; Grote, Karl-Heinrich [GutachterIn]

Methode zur monetären Bewertung virtueller Absicherungsprozesse
Barleben: docupoint Verlag, 2018, xvii, 152 Seiten, ISBN 978-3-86912-154-3;
[Literaturverzeichnis: Seite 135-144]

Wolf, Marcus; Böllinghaus, Thomas [GutachterIn]

Schwingungsrissskorrosion von austenitisch-ferritischen Duplexstählen in salzhaltigen Lösungen
Magdeburg, 2018, XI, 264 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 21 cm;
[Literaturverzeichnis: Seite 203-219]

INSTITUT FÜR ARBEITSWISSENSCHAFT, FABRIKAUTOMATISIERUNG UND FABRIKBETRIEB

Universitätsplatz 2, 39106 Magdeburg
Tel. 49 (0) 391 67 58617, Fax 49 (0) 391 67 42404
E-Mail: iaf@ovgu.de
Internet: www.iaf.ovgu.de

1. LEITUNG

apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Arndt Lüder (Geschäftsführender Institutsleiter, Lehrstuhlleiter kommissarisch)
Dr.-Ing. Sonja Schmicker (Geschäftsführende Lehrstuhlleiterin)
Dipl.-Ing. Gerd Wagenhaus
Dipl.-Ing. Ulrich Brennecke

2. HOCHSCHULLEHRER/INNEN

apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Arndt Lüder
Dr.-Ing. Sonja Schmicker

3. FORSCHUNGSPROFIL

Forschungsgegenstand des Instituts für Arbeitswissenschaft, Fabrikautomatisierung und Fabrikbetrieb (IAF) sind Unternehmen sowie Unternehmensnetzwerke mit dem Ziel der innovativen und effizienten Gestaltung und Steuerung der 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 sowohl grundlagen- als auch 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

(apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Arndt Lüder, Lehrstuhlleiter kommissarisch)

Produktionsplanung und Organisation
(Dr.-Ing. Ulf Bergmann)

- Entwicklung und Einführung von innovativen 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 / Fabrikautomation

(apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Arndt Lüder)

- mechatronischer Entwurfsprozess von Fabrikautomatisierungssystemen
- Modelle, Datenformate und Entwurfswerkzeuge
- agenten- und funktionsblockbasierte Steuerungsarchitekturen
- Ethernet-basierte industrielle Kommunikationssysteme

- Programmierung industrieller Steuerungen

Network Organisations

(Dipl.-Ing. Gerd Wagenhaus)

- 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

(apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Arndt Lüder, Lehrstuhlleiter kommissarisch)

Produktionsplanung und Organisation

(Dr.-Ing. Ulf Bergmann)

- 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 / Fabrikautomation

(apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Arndt Lüder)

- Implementierung verteilter Steuerungs- und Kommunikationssysteme auf Feldebene
- Entwurf mechatronischer Einheiten für Fertigungssysteme
- Effizienzbewertung von Entwurfswerkzeugen und Entwurfsprozessen
- Entwicklung von Schnittstellen für Entwurfswerkzeuge auf Basis von AutomationML

Networking Organisations

(Dipl.-Ing. Gerd Wagenhaus)

- 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. METHODIK

Methoden und Ausrüstung am Lehrstuhl für Fabrikbetrieb und Produktionssysteme

(apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Arndt Lüder, Lehrstuhlleiter kommissarisch)

Produktionsplanung und Organisation / Networking Organisations:

(Dr.-Ing. Ulf Bergmann/Dipl.-Ing. Gerd Wagenhaus)

Versuchsstand Smart Factory für die Demonstration des Ablaufverhaltens unterschiedlichster Produktionsabläufe

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
- Smart Factory - Demonstrationssystem zur Anlagen- und Verhaltensplanung
- 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 / Fabrikautomation

(apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Arndt Lüder)

- Versuchsstand Smart Factory für die Demonstration des Ablaufverhaltens unterschiedlichster Produktionsabläufe und Multi-Agentensystem für den technologischen Ablauf gemäß des Produktionsplans auf der erstellten Konfiguration auszuführen
- Fertigungszellenmodell -Testsystem für agentenbasierte Steuerungssysteme

- Kommunikationslabor
- Smart Factory - Demonstrationssystem zur Anlagen- und Verhaltensplanung
- 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 (DI-ALux))
- 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, Keyshot
- 2D Integration: Adobe Creative Cloud 2018
- 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. KOOPERATIONEN

- An-Institut METOP GmbH
- BASF AG (Deutschland)
- Fraunhofer-Institut für Arbeitswissenschaft und Organisation

7. FORSCHUNGSPROJEKTE

Projektleitung: apl. Prof. Dr. habil. Arndt Lüder
Projektbearbeitung: M.Sc. Ambra Calà, Dipl.-Wirtsch.-Ing. Falko Bendik, Dipl.-Ing. Daria Ryashentseva, Dipl.-Ing. Nicole Schmidt
Kooperationen: Siemens AG
Förderer: Industrie - 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, 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.

Kooperationspartner:

Siemens AG

Projektleitung: apl. Prof. Dr. habil. Arndt Lüder
Projektbearbeitung: B.Sc. Konstantin Kirchheim, M.Sc. Johanna-Lisa Pauly
Kooperationen: STIWA Group / www.stiwa.com/; SMS group / www.sms-group.com/; Technische Universität Wien
Förderer: Sonstige - 01.04.2018 - 31.03.2019

SBA-K1 COMET Zentrum interacting Cristian Doppler Lab Security and Quality Improvement in the Production System Lifecycle (CDL-SQI)

Entwurfsprozesse für Produktionssysteme sind durch Ingenieursleistungen charakterisiert, an denen unterschiedlichste Ingenieursdisziplinen mit für diese spezialisierten Entwurfswerkzeugen beteiligt sind und in deren Rahmen unterschiedlichste Entwurfsergebnisse zwischen diesen Entwurfswerkzeugen konsistent ausgetauscht werden müssen. Bisher sind für diesen Informationsaustausch unterschiedliche Technologien entstanden, die verschiedene Anforderungen des Datenaustausches zum Beispiel hinsichtlich Informationsstrukturierung, Informationssicherheit und Informationskonsistenz erfüllen können.

Ziel des Projektes ist es, einige dieser Technologien in einem gemeinsamen Szenario zusammen zu führen und anwendenden Unternehmen zu ermöglichen, ihre Entwurfsprozesse schrittweise an die Nutzung dieser Technologiemenge anzupassen. Besondere Bedeutung wird dabei das international standardisierte Datenaustauschformat AutomationML (nach IEC 62714) besitzen.

Fördergeber: Österreichischer Bund

Kooperationen:

- Technische Universität Wien
 - SMS Group
 - STIWA Group
-

Projektleitung: apl. Prof. Dr. habil. Arndt Lüder
Projektbearbeitung: M.Sc. Ambra Calà
Förderer: Industrie - 01.01.2015 - 30.09.2018

A novel migration approach towards decentralized automation in cyber-physical production systems

Die Promotion untersuchte die Frage, wie eine Migrationsstrategie aussehen muss, mit deren Hilfe ein bestehendes Steuerungssystem schrittweise in ein Industrie 4.0 orientiertes Steuerungssystem überführt werden kann. Es wurde ein auf dem Systems Engineering basierendes Vorgehen entwickelt, das in jedem Entwicklungsschritt das betreffende Produktionssystem analysiert und, mit Blick auf eine langfristige Entwicklungsstrategie, optimiert, ohne dabei den kurzfristigen Nutzen derartige Systemveränderungen unberücksichtigt zu lassen.

Projektleitung: apl. Prof. Dr. habil. Arndt Lüder
Projektbearbeitung: Dipl.-Ing. Kristofer Hell
Förderer: Industrie - 01.03.2016 - 28.02.2018

Methoden der projektübergreifenden Wiederverwendung im Anlagenbau

Die Dissertation beschäftigt sich mit dem Problem der Wiederverwendung von Engineering Informationen im Rahmen des Anlagenentwurfs von Fertigungssystemen, insbesondere im Bereich der Konzeptionierung und Realisierung in der Automobilindustrie. Das Thema zielt dabei auf eine neuartige Methode der Identifikation, Nutzung und Dokumentation wiederverwendbarer Einheiten im Rahmen des Karosseriebauentwurfs der Automobilindustrie. Es wurde eine Methodik zur Wiederverwendung zur Entwurfszwecken im Rahmen des Lebenszyklus desselben Produktionssystems als auch eine Methodik zur Lebenszyklus übergreifenden Wiederverwendung entwickelt, deren Anwendbarkeit an mehreren Beispielen nachgewiesen wurde.

Projektleitung: apl. Prof. Dr. habil. Arndt Lüder
Projektbearbeitung: Dipl.-Ing. Jacek Zawisza
Förderer: Industrie - 18.01.2016 - 21.12.2018

Entwicklung und Integration interdependenter Agentensysteme zur dezentralen Produktionsplanung und -steuerung

Die Dissertation geht der Frage nach, wie agentenbasierte verteilte Steuerungssysteme die anwachsende Komplexität der Steuerung produzierender Systeme und ihre steigende Modularisierung und Vernetzung adäquat abbilden können. Dabei soll eine Methode gesucht werden, mit deren Hilfe schrittweise modulare Steuerungssysteme für modulare Produktionssysteme auf Agentenbasis entworfen, implementiert und integriert werden können.

Projektleitung: apl. Prof. Dr. habil. Arndt Lüder
Projektbearbeitung: Dipl.-Ing. Nicole Schmidt, M.Sc. Johanna-Lisa Pauly, studentisches Team
Kooperationen: AutomationML e.V. www.automationml.org
Förderer: Industrie - 01.01.2014 - 31.12.2018

AutomationML (3) - Entwicklung eines umfassend nutzbaren Austauschformates

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 herstellereigenen 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.

Kooperationen: AutomationML e.V.

www.automationml.org

Projektleitung: apl. Prof. Dr. habil. Arndt Lüder

Projektbearbeitung: Dipl.-Wirtsch.-Ing. Falko Bendik, studentisches Team

Kooperationen: ODVA, Inc. www.iaf-bg.ovgu.de/odva_tsp

Förderer: Industrie - 01.01.2018 - 31.12.2019

EtherNet/IP Konformitäts-Test-Labor (3)

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.

Kooperationen: ODVA, Inc.

www.iaf-bg.ovgu.de/odva_tsp

Projektleitung: apl. Prof. Dr. habil. Arndt Lüder

Projektbearbeitung: Dipl.-Ing. Ronald Rosendahl, Dipl.-Ing. Nicole Schmidt, M.Sc. Pauly Johanna-Lisa, studentisches Team

Kooperationen: FZI Forschungszentrum Informatik am Karlsruher Institut für Technologie; INPRO Innovationsgesellschaft für fortgeschrittene Produktionssysteme in der Fahrzeugindustrie mbH; logi.cals automation solutions & services GmbH; ABB Asea Brown Boveri Ltd

Förderer: Bund - 01.02.2017 - 31.01.2020

INTEGRATE - Offene Dienste-Plattform für durchgängiges Engineering und 3DTechnologien

Ein grundlegender Anspruch von Industrie 4.0 ist die Integration zukunftsweisender digitaler Technologien in industriellen Anwendungen mit dem Ziel, Effizienz und Qualität der entsprechenden Anwendungen signifikant zu verbessern. Dabei wird die Nutzung von heute bzw. in naher Zukunft verfügbaren Technologien in flexiblen Wertschöpfungsnetzen fokussiert. Für Effizienzsteigerungen ist es notwendig, sowohl die verschiedenen, im Lebenszyklus von Produktionssystemen involvierten Parteien - über Produkt- und Produktionssystemplaner bis zum Anlagenfahrer - datentechnisch zu vernetzen als auch die realen Produkte und Produktionsressourcen durch ein digitales Abbild zu überlagern. Damit werden Szenarien wie ein Treffen von frühzeitigen Aussagen über die Machbarkeit, Herstellungskosten und Fertigungskapazitäten für Produkte oder die autonome Adaptation von Produktionsressourcen möglich.

Das Ziel ist die Entwicklung einer Plattform, die es einem Verbund von Entwurfswerkzeugen, die nicht über ein gemeinsames Datenbanksystem synchronisiert sind, ermöglicht, über Planungsobjekte miteinander zu kommunizieren. Es soll eine entsprechende Plattform auf der Grundlage des Datenaustauschformates AutomationML entwickelt werden, die kooperatives, unternehmensübergreifendes Engineering ermöglicht. Auf dieser Plattform sollen Dienste, die den objektorientierten Datenaustausch unterstützen, sowohl für den Austausch von Planungsdaten als auch für Einbindung und Auswertung von Laufzeitdaten bereitgestellt werden.

Projektpartner

- INPRO Innovationsgesellschaft für fortgeschrittene Produktionssysteme in der Fahrzeugindustrie mbH (Konsortialführung)
- FZI Forschungszentrum Informatik am Karlsruher Institut für Technologie
- Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg
- ABB Asea Brown Boveri Ltd
- logi.cals automation solutions & services GmbH

Projektleitung: Dr. David Becker
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.11.2016 - 31.10.2019

ego.-INKUBATOR - Arbeitswissenschaftliches Labor zur Förderung von Gründungen im Themenfeld "Innovative Arbeitswelt 4.0"

Die fortschreitende Digitalisierung verändert die aktuellen Arbeitsprozesse in allen Bereichen der Arbeit. Mit dem Ziel, den Menschen in dieser Entwicklung stärker als Treiber positiver Veränderungen zu befähigen, entsteht am Lehrstuhl für Arbeitswissenschaft und Arbeitsgestaltung der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg ein human-digitales Labor der Arbeitswelt 4.0. Dieses unterstützt die Schaffung einer gründungsorientierten, arbeitswissenschaftlichen Infrastruktur zur umfassenden Entwicklung und Erprobung von Produkt-, Prozess- und Dienstleistungsinnovationen im Bereich der Arbeitswelt 4.0. Dabei werden insbesondere die beiden seitens der Landesregierung Sachsen-Anhalts identifizierten Leitmärkte "Energie, Maschinen- und Anlagenbau, Ressourceneffizienz" sowie "Gesundheit und Medizin" (Fokus auf die Pflege älterer bzw. kranker Personen) fokussiert. Dadurch wird Studierenden und jungen Absolventen die Möglichkeit geboten, in der Vorgründungsphase ihre eigenen Ideen realitätsnah zu erproben.

Projektleitung: Dr.-Ing. Sonja Schmicker
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.11.2016 - 31.10.2019

ego.-INKUBATOR - Arbeitswissenschaftliches Labor zur Förderung von Gründungen im Themenfeld "Innovative Arbeitswelt 4.0"

Die fortschreitende Digitalisierung verändert die aktuellen Arbeitsprozesse in allen Bereichen der Arbeit. Mit dem Ziel, den Menschen in dieser Entwicklung stärker als Treiber positiver Veränderungen zu befähigen, entsteht am Lehrstuhl für Arbeitswissenschaft und Arbeitsgestaltung der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg ein human-digitales Labor der Arbeitswelt 4.0. Dieses unterstützt die Schaffung einer gründungsorientierten, arbeitswissenschaftlichen Infrastruktur zur umfassenden Entwicklung und Erprobung von Produkt-, Prozess- und Dienstleistungsinnovationen im Bereich der Arbeitswelt 4.0. Dabei werden insbesondere die beiden seitens der Landesregierung Sachsen-Anhalts identifizierten Leitmärkte "Energie, Maschinen- und Anlagenbau, Ressourceneffizienz" sowie "Gesundheit und Medizin" (Fokus auf die Pflege älterer bzw. kranker Personen) fokussiert. Dadurch wird Studierenden und jungen Absolventen die Möglichkeit geboten, in der Vorgründungsphase ihre eigenen Ideen realitätsnah zu erproben.

Projektleitung: Dr.-Ing. Sonja Schmicker
Projektbearbeitung: Dr. Franziska Waßmann, Jessica Domröse
Förderer: Haushalt - 01.09.2016 - 30.06.2020

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 hat die Gefährdungsbeurteilung psychischer Belastung zunächst an einer Pilotfakultät umgesetzt (09/16 - 02/18). Danach wurde das optimierte Vorgehen universitätsweit (außer MED) auf die Tätigkeitsklassen "Professoren/innen" sowie "Sekretariat/Ökonomie" übertragen (03/18 - 12/18). Sämtliche verbleibende Tätigkeitsklassen der OVGU werden in der Zeit von 01/19 - 06/20 in die Gefährdungsbeurteilung psychischer Belastung einbezogen.

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 und der Betriebsärztin zusammen. Über Fragebogenerhebungen, qualitative Interviews und Workshops werden die Beschäftigten der OVGU zu belastungsrelevanten Merkmalsbereichen ihrer Arbeit befragt. Das Belastungsprofil einzelner Tätigkeitsklassen wird herangezogen, um in einem partizipativen Ansatz maßgeschneiderte Gestaltungsempfehlungen zu entwickeln. Die Umsetzung entsprechender Maßnahmen durch vorhandene Struktureinheiten der OVGU wird per Schnittstellenmanagement/ Maßnahmen-monitoring begleitet. Für den Zeitraum ab 07/20 ist die Verstetigung des bislang projekthaften Vorgehens vorgesehen.

Projektleitung: Dr.-Ing. Sonja Schmicker
Projektbearbeitung: Ulrike Kunze, Jessica Domröse, Marcel Förster
Förderer: EU - ESF Sachsen-Anhalt - 01.07.2018 - 31.12.2020

Fachkräftesicherung durch Schaffung attraktiver Arbeitsbedingungen in MINT-Berufen (FaSiMI)

Das Projekt "Fachkräftesicherung durch Schaffung attraktiver Arbeitsbedingungen in MINT-Berufen" (Projektkronym: FaSiMI) dient der Minimierung des seitens der Landesregierung genannten Risikos "Personalbeschaffung" im Bereich des Leitmarktes "Energie-, Maschinen- und Anlagenbau, Ressourceneffizienz". FaSiMI verfolgt diesbezüglich im Wesentlichen zwei Projektziele. Zum einen sollen schwerpunktmäßig kleine und Kleinstunternehmen (KKU) des verarbeitenden Gewerbes befähigt werden, die eigene Fachkräftesicherung durch fachlich fundierte Rekrutierung erfolgreich und eigenständig leisten zu können. Zum anderen sollen potenzielle Nachwuchskräfte in die Lage versetzt werden, eigene Vorstellungen über attraktive Arbeit zu reflektieren und Modelle attraktiver Arbeit, aber auch (angemessene) Anforderungen der Arbeitgeberseite zu kennen. Darüber hinaus sollen Nachwuchskräfte befähigt werden, bei der Suche nach einem attraktiven Arbeitgeber eigene fundierte Kriterien an potenzielle Arbeitgeber anlegen zu können.

Projektleitung: Dipl.-Ing. Gerd Wagenhaus
Projektbearbeitung: Dipl.-Wirtsch.-Ing. Stefan Lüdecke, Team studentisches
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 Antriebsstränge

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 Kernkompetenz 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.

Kooperationen: Ambulanz Mobile GmbH & Co. KG

www.editha.eu

Projektleitung: Dipl.-Ing. Gerd Wagenhaus

Projektbearbeitung: Dipl.-Wirtsch.-Ing. Stefan Lüdecke, M.Sc. Robert Kretschmann, studentisches Team

Förderer: Haushalt - 01.01.2018 - 31.12.2020

E-Mobilität im Automobilbau - Anforderungen an die Produktionsstrukturen der Zukunft

Mit dem zunehmenden Einzug vollständig neuer Antriebssysteme im Fahrzeug ändert sich auch das Anforderungsprofil an die Produktionsstrukturen und -organisationen im Automobilbau. Bisherige Funktionsumfänge in Produktionssystemen entfallen, die modulartige Bauweise der Fahrzeuge wird entscheidend durch die weitere Standardisierung Selbiger vorangetrieben und vollständig neuartige Funktionsumfänge sind nicht zuletzt unter Beachtung von Kostenaspekten zu realisieren, ohne dass hierfür auf Wissensbasen aus der Vergangenheit zurückgegriffen werden kann. Hier stehen alle OEMs vor der gleichen Herausforderung, die sich durch die Neuartigkeit der Bauteile elektrischer Antriebsstränge ergeben. Dazu gehören die prozesssichere Umsetzung von Anforderungen und die gleichzeitige, konsequente Nutzung sich aus der neuen Fahrzeugarchitektur ergebenden Potentiale zur Vereinfachung der Produktionssysteme. Das Vorhaben definiert auf der Basis eigener e-mobiler Versuchsfahrzeuge und unter Beachtung der sich ändernden Zulieferstrukturen sowie in Kooperation mit Fahrzeugherstellern den Anpassungsaufwand für die Automobilfertigung der Zukunft für elektromobile Anwendungen.

Projektleitung: Dipl.-Ing. Gerd Wagenhaus

Projektbearbeitung: Dipl.-Wirtsch.-Ing. Stefan Lüdecke, M.Sc. Tobias Stefaniak, studentisches Team

Förderer: Industrie - 01.11.2016 - 30.06.2018

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: Dr.-Ing. Ulf Bergmann
Förderer: Industrie - 17.08.2017 - 30.06.2019

Wachstumsbeherrschung bei technologiegetriebener Erweiterung im Holzverarbeitenden Mittelstand

Im Zuge der Begleitung eines wachstumsorientierten Herstellers von Holzbaukonstruktionen ist die Integration intelligenter Industrie 4.0 Technologie vor dem Hintergrund organisatorischer Passfähigkeit Gegenstand wissenschaftlicher Untersuchungen des universitären Teams des Lehrstuhles Fabrikbetrieb und Produktionssysteme. Neben der Erhöhung des Automatisierungsgrades ist vor allem die periphere Leistungsfähigkeit zu industrialisieren, so dass die marktbestimmende Stellung ausgebaut werden kann. Ausgehend von einer fundierten Analyse des Produktspektrums und zukünftiger Produktionsszenarien erfolgt eine technologische Neukonzeption und Integrationsstudie der eingesetzten Fertigungsmittel, gefolgt von der notwendigen Erweiterungsplanung der Werks- und Gebäudeinfrastruktur.

Projektleitung: Dipl.-Ing. Gerd Wagenhaus
Projektbearbeitung: Dr.-Ing. Ulf Bergmann, studentisches Team
Förderer: Industrie - 15.11.2018 - 28.02.2019

Fit for future - Kranbau 2030

Vor dem Hintergrund historisch gewachsener Fertigungsabläufe zur Herstellung höchst kundenindividueller Komplettlösungen beabsichtigt ein Hersteller von Sonder-, Prozess- und Automatikkränen, seine bis dato eher erfahrungsgelenkt aufgebauten Fertigungs- und Montageprozesse grundsätzlich zu überprüfen. Die bisherigen Fertigungsabläufe sind entsprechend den sich geänderten Kunden- und Produkthanforderungen somit neu zu ordnen und zu gestalten. Unter den gegebenen Bedingungen eines heterogenen Produktionsprogramms und geänderten Restriktionen aus den verwendeten Technologien sowie historisch bedingten organisatorischen Abläufen sollen effiziente Prozessabläufe mit eindeutig definierten Arbeitsabläufen und Systemzuständen für das Produkt, für den technologischen Prozess sowie integrierten Logistikfunktionen generiert werden.

Projektleitung: Dipl.-Ing. Gerd Wagenhaus
Projektbearbeitung: Dipl.-Wirtsch.-Ing. Stefan Lüdecke, M.Sc. Robert Kretschmann, studentisches Team
Förderer: Haushalt - 01.01.2018 - 31.12.2020

Batteriemontage - ein exemplarischer Arbeitsplatz von der Einzelplatzmontage zur Fließlinie

Der zunehmende Siegeszug der elektrischen Antriebe im Fahrzeugbau führt zu einer weiteren Modularisierung der im e-mobilen-Antriebsstrang verorteten Bauteile. Während die elektrische Antriebsmaschine über viele Jahre bereits technisch optimiert wurde, wird im Bereich der Batteriekonstruktion sowohl auf Zellebene als auch im Bereich des Batteriepaketes weitgehend Neuland betreten. Darüber hinaus liegt hier der höchste produktspezifische Entwicklungsaufwand für den e-Antriebsstrang an sich. Dies betrifft sowohl die Funktionalität als auch die Ausgestaltung des Bauteiles Batteriesystem. Gleichzeitig ist der Bereich der Zellentwicklung erheblichen Turbulenzen unterworfen. Die Batterie mit ihrer elektrisch/thermischen Funktionalität bestimmt im Wesentlichen die späteren Leistungseigenschaften des Fahrzeuges und stellt dabei einen der größten und unsichersten Kostenblöcke dar. Das Vorhaben greift - auf der Basis prinzipieller konstruktiver Entwicklungen von instandsetzungsfähigen Fahrbatterien und deren funktionaler Struktur am Beispiel eigener Fahrzeugentwicklungen sowie verwendeter Zellen - die Prozessfähigkeit der Bauteile und Systementwürfe für die Automatisierbarkeit/Teilautomatisierbarkeit der Batteriemontage auf und definiert die Anforderungen an eine prozessstabile und montagekostenoptimierte Produkt- und Prozessgestaltung.

8. EIGENE KONGRESSE, WISSENSCHAFTLICHE TAGUNGEN UND EXPONATE AUF MESSEN

- 24.-25. Oktober 2018, Göteborg (Schweden)
5th AutomationML User Conference
Zusammen mit AutomationML e.V.
- 24.-26. September 2018, Wien
Sommerschule AML
Zusammen mit Universität Wien und AutomatonML e.V,
- 23.-27. April 2018, Hannover
Hannover Messe- Exponat: AutomationML
Zusammen mit AutomationML e.V.
- 16.-18. Mai 2018, Fulda
Rettmobil2018 - Exponat: Hybrid-Krankenwagen
Kooperation Ambulanz Mobile Schönebeck und Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg
- 02. Juni 2018, Magdeburg
CampusDate Live,Mobilitäts-campus - Exponat: emobile Forschungsfahrzeuge
- 20.-24. August 2018, München
IEEE International Conference on Automation Science and Engineering - CASE2018
Special Sessions Chairs: apl. Prof. Dr.-Ing. Arndt Lüder
- 28.-29. August 2018, Magdeburg
AutomationML Workshop
Zusammen mit AutomationML e.V.
- 21.-29. September 2018, Österreich
WAVE Trophy Austria 2018 - Exponat: emobiles Forschungsfahrzeug eZTR
- 26.-29. November 2018, Nürnberg
SPS IPC Drives
Exponate: Forschungsergebnisse der Projekte INTEGRATE und CDL/SQI

9. VERÖFFENTLICHUNGEN

BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFsätze

Mazak, Alexandra; Lüder, Arndt; Wolny, Sabine; Wimmer, Manuel; Winkler, Dietmar; Kirchheim, Konstantin; Rosendahl, Ronald; Bayanifar, Hessamedin; Biffli, Stefan

Model-based generation of run-time data collection systems exploiting AutomationML

Automatisierungstechnik: AT - Berlin: De Gruyter, Bd. 66.2018, 10, S. 819-833;

[Imp.fact.: 0.503]

BEGUTACHTETE BUCHBEITRäge

Brusa, Eugenio; Calà, Ambra; Ferretto, Davide

System verification and validation (V&V)

Systems Engineering and Its Application to Industrial Product Development: Eugenio - Cham: Springer International Publishing, S. 289-325, 2018 - (Studies in systems, decision and control; 134);

Brusa, Eugenio; Calà, Ambra; Ferretto, Davide

Systems engineering and product lifecycle management (PLM)

Systems Engineering and Its Application to Industrial Product Development: Eugenio - Cham: Springer International Publishing, S. 327-341, 2018 - (Studies in systems, decision and control; 134);

Brusa, Eugenio; Calà, Ambra; Ferretto, Davide

Systems, customer needs and requirements

Systems Engineering and Its Application to Industrial Product Development: Eugenio - Cham: Springer International Publishing, S. 69-113, 2018 - (Studies in systems, decision and control; 134);

Brusa, Eugenio; Calà, Ambra; Ferretto, Davide

The methodology of systems engineering

Systems Engineering and Its Application to Industrial Product Development: Eugenio - Cham: Springer International Publishing, S. 25-68, 2018;

Lutz, J.; Lüder, Arndt

Robotic Process Automation (RPA) im Engineering - ein neuartiges Konzept zur Automatisierung von Toolprozessketten durch Ingenieure

19. Leitkongress der Mess- und Automatisierungstechnik: Seamless Convergence of Automation & IT : Automation : Baden-Baden, 03. und 04. Juli 2018 - Düsseldorf: VDI Verlag GmbH, S. 759-772;

[Kongress: 19. Leitkongress der Mess- und Automatisierungstechnik, 2018]

Lüder, Arndt; Calà, Ambra; Zawisza, Jacek; Rosendahl, Ronald

Design pattern for agent based production system control - a survey

2017 13th IEEE International Conference on Automation Science and Engineering (CASE) : 20-23 Aug. 2017 - Piscataway, NJ : IEEE , ISBN: 978-1-5090-6781-7, S. 717-722, 2018 ;

[Konferenz: 13th IEEE International Conference on Automation Science and Engineering, CASE, Xi'an, China, 20-23 August 2017]

Lüder, Arndt; Calà, Ambra; Boschi, Filippo; Tavola, Giacomo; Taisch, Marco

Migration towards digital manufacturing automation - an assessment approach

Proceedings 2018 IEEE Industrial Cyber-Physical Systems (ICPS): ITMO University, Saint Petersburg, Saint Petersburg, Russia, 15-18 May 2018 - Piscataway, NJ: IEEE, S. 714-719;

[Konferenz: 2018 IEEE Industrial Cyber-Physical Systems, ICPS, Saint Petersburg, Russia, 15-18 May 2018]

Lüder, Arndt; Pauly, Johanna-Lisa; Rosendahl, Ronald; Biffli, Stefan; Rinker, Felix

Support for engineering chain migration towards multi-disciplinary engineering chains

2018 14th IEEE International Conference on Automation Science and Engineering (CASE 2018) : Munich, Germany 20 - 24 August 2018 - Piscataway, NJ : IEEE , ISBN: 978-1-5386-2514-9, S. 671-674 ;

[Kongress: CASE 2018]

Lüder, Arndt; Pauly, Johanna-Lisa; Wimmer, Manuel

Modelling consistency rules within production system engineering

2018 14th IEEE International Conference on Automation Science and Engineering (CASE 2018): Munich, Germany 20 - 24 August 2018\$h - Piscataway, NJ: IEEE, S. 664-667;
[Kongress: CASE 2018]

Lüder, Arndt; Schleipen, M.; Schmidt, Nicole; Pfrommer, J.; Henßen, R.

One step towards an industry 4.0 component

2017 13th IEEE International Conference on Automation Science and Engineering (CASE): 20-23 Aug. 2017 - Piscataway, NJ: IEEE, S. 1268-1273, 2018;
[Konferenz: 13th IEEE International Conference on Automation Science and Engineering, CASE, Xi'an, China, 20-23 August 2017]

Lüder, Arndt; Vogel-Heusser, Birgit; Göhner, Peter

Elektronische Datenverarbeitung Agentenbasiertes Steuern

Taschenbuch für den Maschinenbau - Berlin: Springer Vieweg, S. 2019-2033, 2018;

Mewes, Eric; Schmicker, Sonja; Waßmann, Stefan; Mecke, Rüdiger; Böckelmann, Irina

Entwicklung und Durchführung einer Anforderungsanalyse zur Identifikation von nutzerunterstützenden Anwendungspotenzialen digitaler Assistenzsysteme in mobilen Servicetätigkeiten

ARBEIT(S).WISSEN.SCHAF(F)T Grundlage für Management & Kompetenzentwicklung: Dokumentation des 64. Arbeitswissenschaftlichen Kongresses, FOM Hochschule für Oekonomie & Management, 21.02.-23.02.2018 - Dortmund: GfA-Press, ISBN: 978-3-936804-24-9, 2018, Beitrag B.1.3, insges. 6 Seiten

Rosendahl, Ronald; Calá, Ambra; Kirchheim, Konstantin; Lüder, Arndt; D'Agostino, Nikolai

Towards Smart Factory - Multi-Agent integration on industrial standards for service-oriented communication and semantic data exchange

WOA 2018, 19th Workshop "From Objects to Agents": proceedings of the 19th Workshop "From Objects to Agents" : Palermo, Italy, June 28-29, 2018 - Aachen, Germany: RWTH Aachen, S. 124-132;
[Konferenz: WOA 2018]

Ryashentseva, Daria; Cruz, Luis A.; Vogel-heuser, B.; Lüder, Arndt

Development and evaluation of a unified agents- and supervisory control theory based manufacturing control system

2018 14th IEEE International Conference on Automation Science and Engineering (CASE 2018): Munich, Germany 20 - 24 August 2018\$h - Piscataway, NJ: IEEE, S. 187-192;
[Kongress: CASE 2018]

Unverdorben, Stephan; Böhm, Birthe; Lüder, Arndt

Reference architectures for future production systems in the field of discrete manufacturing

2018 14th IEEE International Conference on Automation Science and Engineering (CASE 2018): Munich, Germany 20 - 24 August 2018\$h - Piscataway, NJ: IEEE, S. 869-874;
[Kongress: CASE 2018]

Vogel-Heuser, B.; Ryashentseva, D.; Hoffmann, M.; Brehm, R.; Bruce-Boye, C.; Lüder, Arndt

Agentenmuster für flexible und rekonfigurierbare Industrie 4.0/CPS-Automatisierungs- bzw. Energiesysteme

19. Leitkongress der Mess- und Automatisierungstechnik: Seamless Convergence of Automation & IT : Automation : Baden-Baden, 03. und 04. Juli 2018 - Düsseldorf: VDI Verlag GmbH, S. 1119-1131;
[Kongress: 19. Leitkongress der Mess- und Automatisierungstechnik, 2018]

Zavisa, Jacek; Lüder, Arndt; Calá, Ambra

Designing cooperating multi-agent systems - an extended design methodology

Proceedings 2018 IEEE Industrial Cyber-Physical Systems (ICPS): ITMO University, Saint Petersburg, Saint Petersburg, Russia, 15-18 May 2018 - Piscataway, NJ: IEEE, S. 252-257;
[Konferenz: 2018 IEEE Industrial Cyber-Physical Systems, ICPS, Saint Petersburg, Russia, 15-18 May 2018]

Zawisza, Jacek; Lüder, Arndt; Rosendahl, Ronald

Application of design pattern within the engineering of agent-based control systems

2018 14th IEEE International Conference on Automation Science and Engineering (CASE 2018) : Munich, Germany 20 - 24 August 2018\$h - Piscataway, NJ : IEEE , ISBN: 978-1-5386-2514-9, S. 181-186 ;
[Kongress: CASE 2018]

WISSENSCHAFTLICHE MONOGRAFIEN

Brusa, Eugenio; Calà, Ambra; Ferretto, Davide

Systems engineering and its application to industrial product development

Cham: Springer International Publishing, 2018, 1 Online-Ressource (XXII, 353 p. 217 illus., 197 illus. in color) - (Studies in Systems, Decision and Control; 134); ISBN 978-3-319-71837-8

Drath, Rainer; John, Michael; Lüder, Arndt; Pauly, Johanna; Prinz, Josef; Rentscher, Markus; Riedl, Matthias; Schleipen, Miriam; Schmidt, Nicole; Stecken, Jannis; Strahilov, Anton; Wally, Bernhard

<AutomationML/>- standardized data exchange in the engineering process of production systems

Magdeburg: AutomationML e. V. c/o IAF, 2018, 31 Seiten

Nicht BEGUTACHTETE BUCHBEITRÄGE

Schmidt, Nicole; Lüder, Arndt

Durchgängige Modellierung von Produktionssystemen - Daten für den Anlagenrückbau

Entwurf komplexer Automatisierungssysteme: Beschreibungsmittel, Methoden, Werkzeuge und Anwendungen : EKA 2018 : 2.-3.05.2018, 15. Fachtagung mit Tutorium - Magdeburg: Institut für Automation und Kommunikation e.V. Magdeburg (An-Institut der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg), insges. 10 S.; [Fachtagung: EKA 2018]

Zawisza, Jacek; Lüder, Arndt

Integration kooperierender Multiagentensysteme

Entwurf komplexer Automatisierungssysteme: Beschreibungsmittel, Methoden, Werkzeuge und Anwendungen : EKA 2018 : 2.-3.05.2018, 15. Fachtagung mit Tutorium - Magdeburg: Institut für Automation und Kommunikation e.V. Magdeburg (An-Institut der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg), insges. 12 S.; [Tagung: EKA 2018 : 2.-3.05.2018, Magdeburg]

DISSERTATIONEN

Hell, Kristofer; Lüder, Arndt [GutachterIn]; Grote, Karl-Heinrich [GutachterIn]

Methoden der projektübergreifenden Wiederverwendung im Anlagenentwurf - Konzeptionierung und Realisierung in der Automobilindustrie

Magdeburg, 2018, XVII, 194 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 30 cm; [Literaturverzeichnis: Seite 178-190]

Schmidt, Nicole; Lüder, Arndt [GutachterIn]

Recovery planning method for production systems

Magdeburg, 2018, verschiedene Seitenzählung, Illustrationen, Tabellen; [Literaturverzeichnis: Seite 137-157]

INSTITUT FÜR FERTIGUNGSTECHNIK UND QUALITÄTSSICHERUNG

Dienstsitz:

Universitätsplatz 10
006108 Halle (Saale)

Tel.: 0345 55-21001

Fax: 0345 55-27075

E-Mail: rektor@uni-halle.de

Internet: <http://www.uni-halle.de>

1. LEITUNG

Rektor:

Prof. Dr. Udo Sträter (09/2014 - 08/2018)

2. FORSCHUNGSPROFIL

Das Institut für Fertigungstechnik und Qualitätssicherung setzt sich aus den Bereichen Zerspantechnik/Fertigungseinrichtungen, kommissarischer Bereichsleiter Oberingenieur Dr. Florian Welzel, Bereich Fertigungsmesstechnik und Qualitätsmanagement 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,
- 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

3. SERVICEANGEBOT

Serviceangebot Bereich 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 Bereich 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), speziell für Studierende:

- FabLab - Innovative Existenzgründung in einem Fertigungslabor zur Herstellung von Anschauungs- und Funktionsmodellen,
- Innovative Gussteil-Entwicklung,
- Additive Fertigung in Kunststoff und Metall.

4. KOOPERATIONEN

- Eisenwerk Brühl GmbH
- Nemak Wernigerode GmbH

5. FORSCHUNGSPROJEKTE

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Bernhard Karpuschewski
Projektbearbeitung: Dipl.-Wirtsch.-Ing. Konstantin Risse
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.01.2015 - 30.06.2018

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 Prüfstandläufen untersucht. Als Versuchsaggregat dient ein 4 Zylinder Dieselmotor aus Grauguss.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Bernhard Karpuschewski
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.01.2018 - 31.12.2019

Entwicklung geeigneter Prozesse und Werkzeuge für die Präzisionsbearbeitung von Co-Cr-Mo Superlegierungen zur Steigerung der Sicherheit medizinischer Implantate

Das Hauptziel des Projekts besteht in der Entwicklung und Identifizierung von optimalen Werkzeugen und Bearbeitungsprozessen zur Herstellung von medizinischen Hüftpfannen mit optimiertem Verschleißverhalten. Grundlage dafür ist die Entwicklung eines Modells des Werkstoffs CoCrMo auf Basis von werkstofftechnischen Untersuchungen. Das Modell dient der vorherigen Simulation des Prozesses, zur zeit- und ressourcensparenden Auswahl geeigneter Schneidstoffe und Entwicklung der Werkzeuggeometrie. Die Validierung erfolgt im Drehprozess.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Bernhard Karpuschewski
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.11.2016 - 28.02.2019

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 Mindestspanungsdicke. 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 Kräfte-niveau und die Prozessdynamik verändern.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Hans-Christian Möhring
Kooperationen: INVENT GmbH; TEON GmbH; ISATEC GmbH; FOOKE GmbH
Förderer: Bund - 01.11.2015 - 31.03.2019

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 Materialchnittstellen 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: apl. Prof. Dr. Rüdiger Bähr
Projektbearbeitung: M.Sc. Martin Liepe
Kooperationen: Walzengießerei & Hartgusswerk Quedlinburg GmbH; Technische Universität Clausthal
Förderer: BMWi/AIF - 01.01.2018 - 31.12.2019

Entwicklung verschleißbeständiger Gusseisenlegierungen für hermoschockbelastete Walzen für den Einsatz in Rohr-, Draht- und Profilwalzwerken ("BAM-Walzen")

In den Warmwalzstraßen von Draht-, Rohr- und Profilwalzwerken treten die höchsten Umformkräfte in den vorderen Gerüsten auf. Konventionelle Werkstoffe, z.B. perlitisch-zementitische oder azikuläre Gusseisenwerkstoffe haben sich aufgrund von stärkerer sogenannter Brandrissbildung und ihrer fehlenden Zähigkeit im Verlauf des Walzprozesses für diese Gerüste nicht bewährt. Diese Brandrissbildung, die durch sehr hohe Umformkräfte und der technologisch bedingten wechselnden Kühlung der Walzen noch verstärkt wird, führt zu einem hohen Verschleiß und vorzeitigem Ausfall der Walzen in den Gerüsten.

Projektziel ist die Entwicklung eines auf Gusseisen mit Kugelgraphit basierenden Werkstoffes zur Herstellung von Walzen mit den geforderten mechanischen Eigenschaften, insbesondere einer ausreichenden Bruchdehnung bei hoher Härte und Zugfestigkeit. Eine auf das Zielgefüge spezifisch eingestellte Wärmebehandlung, die Entwicklung neuartiger simulationsgestützter Prozessabläufe und der Einsatz anforderungsbezogener Legierungselemente sollen die Bildung des entsprechenden Zielgefüges und die Herstellung hochlegierter Gusseisenwerkstoffe ermöglichen. Die Walzenfertigung kann damit zeit- und kosteneffizient in einem statischen, vertikalen Gießprozess erfolgen.

Projektleitung: apl. Prof. Dr. Rüdiger Bähr
Projektbearbeitung: M.Sc. Jan Pietras, M.Sc. Christian Gawert
Kooperationen: Technische Universität Chemnitz; Daimler AG; ENA Elektrotechnologien und Anlagen GmbH, Staßfurt OT Atzendorf; DTS Diamond Tooling System GmbH; Winter Vakuumtechnik GbR Steinheim; Heinrich Betz GmbH & Co. KG
Förderer: BMWi/AIF - 01.04.2015 - 30.09.2018

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^{-2} bis 10^{-3} 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. habil. Vladimir Vovk
Förderer: BMWi/AIF - 01.09.2016 - 31.03.2019

Entwicklung einer neuartigen Verfahrenskombination für die Serienfertigung kegeliger hochfester Schrauben mit Sondergewinde, insbesondere durch gezielte Anwendung des Halbwarmumformens im Walzprozess bei Verzicht einer nachfolgenden Wärmebehandlung

Halbwarmumformen beim Stauchschiemen und Gewindewalzen für Schrauben. Wesentlich verbesserten Energiebilanz und Fertigungsqualität 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 - 01.12.2015 - 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: Dr.-Ing. Stefan Scharf
Projektbearbeitung: Chris Michaelis
Kooperationen: Metallgießerei Hans Seifert GmbH, Wernigerode; 3DQR GmbH, Magdeburg
Förderer: BMWi/AIF - 01.05.2018 - 30.04.2020

Entwicklung einer vollnetzten Monitoring-Technologie zur digitalen, Erfassung, Bewertung und Steuerung von Hochtemperaturprozessen am Beispiel einer Aluminiumgießerei ("EvoMote")

Im Bereich der Hochtemperaturprozesse, wie z.B. dem Schmelzen und Verarbeiten flüssigen Metalls, einschließlich deren Folge- und Nebenprozesse sind digitale sensorgestützte In-Situ-Prozessanalysen (auch unter Schlagworten, wie "Industrie 4.0", "Digitalwirtschaft", "Condition Monitoring" oder "Big Data

Fertigungsmanagement" bekannt) bislang, wenn überhaupt, nur sehr vereinzelt im Einsatz. Die Gründe hierfür scheinen mannigfaltig; zum einen stellen die rauen Umgebungsbedingungen höchste Anforderungen an die (Temperatur-) Stabilität und Zuverlässigkeit der Sensoren, zum anderen sind die glühenden, im Falle von Aluminiumschmelzen auch spiegelnden Schmelzbadoberflächen eine große Herausforderung für die Sensorik. Darüber hinaus sind auch die anforderungsgerechte Weitergabe der riesigen Datenmengen sowie die sinnvolle Verarbeitung und Nutzung der prozessspezifisch erhobenen Daten als nicht triviale Herausforderung anzuführen.

An diese Problematik knüpft das Forschungsprojekt "EvoMote" an, wonach durch die beabsichtigte Entwicklung und Implementierung einer vollvernetzten Monitoring-Technologie eine universelle, standardisierte, objektorientierte echtzeitnahe Erfassung, Bewertung und Überwachung von Hochtemperaturprozessen ermöglicht werden soll. Dadurch wird es künftig möglich sein, sämtliche produktionsrelevanten Prozessinformationen unter den extremen Bedingungen einer Gießerei berührungslos und direkt in Form einer In-Situ - Analyse zuverlässig zu erfassen, sofort weiterzugeben und im Sinne einer Steigerung der operativen Effizienz zu verarbeiten.

Projektleitung: Dr.-Ing. Stefan Scharf
Projektbearbeitung: Eric Riedel
Kooperationen: LGL - Leichtmetallgießerei Bad Langensalza GmbH; ENA Elektrotechnologien und Anlagen GmbH, Staßfurt OT Atzendorf
Förderer: BMWi/AIF - 01.06.2016 - 31.08.2018

Entwicklung eines mobilen Ultraschall-Impulsgebers zur gezielten Gefügebeeinflussung hochbelasteter Aluminium-Gussbauteile ("EmUSIG")

Die ständig steigenden Qualitäts- und Leistungsanforderungen an Aluminium-Gussteile bei zunehmender Komplexität und Diversität erfordern insbesondere im Automobilbau eine energie-, zeit- und ressourcen-effiziente Gefügebehandlung. Gegenwärtig wird zur Erreichung eines feinkörnigen und homogenen Gussgefüges sowie vordefinierter lokaler Bauteileigenschaften vorrangig eine Erstarrungsbeeinflussung der Schmelze durch gezielte Temperierung in aktiv gekühlten Kokillen angewandt. Wesentliche Nachteile dabei sind u.a. fehlende Temperierungsmöglichkeiten in allen speisernahen und innenliegenden Bauteilbereichen sowie hohe Kokillen- und Energiekosten.

Projektziel ist die Entwicklung eines mobilen Ultraschall-Impulsgebers zur gezielten Gefügebeeinflussung in erstarrenden Aluminium-Gussbauteilen. Dabei werden exakt dosierte, legierungs- und bauteilabgestimmte Ultraschallimpulse mit Sonotroden durch das Speisersystem direkt in die erstarrende Schmelze induziert und eine gezielte Gefügehomoenisierung sowie aktive Clusterbildung der Mikrostrukturen ermöglicht. Im Ergebnis soll die aktive Kokillentemperierung entfallen, die Werkzeugkosten um ca. 50 % und die Bauteilkosten um ca. 30 % sinken.

Projektleitung: Dr.-Ing. Stefan Scharf
Projektbearbeitung: M.Sc. Martin Liepe
Kooperationen: promeos GmbH, Nürnberg; LGL - Leichtmetallgießerei Bad Langensalza GmbH, Bad Langensalza; Fraunhofer IFF, Magdeburg
Förderer: BMWi/AIF - 01.06.2017 - 31.05.2020

ETAL:Entwicklung neuartiger Technologien, Anlagenkomponenten und Logistik zu einer energieeffizienten Fertigung in Leichtmetall-Gießereien

Wer planetare Grenzen im Blick hat, kommt an im Sinne des Umwelt- und Ressourcenschutzes an effizienten und nachhaltigen Produktionslösungen nicht vorbei. Das Forschungsvorhaben verfolgt in diesem Sinne das Ziel, den erforderlichen Primär-Energieeinsatz bei

der NE-Gusserzeugung und damit die emittierten Schadstoffe signifikant zu reduzieren, gleichzeitig sowohl Gussqualität als auch Fertigungsflexibilität deutlich zu erhöhen und in Summe die Fertigungskosten zu senken und die Umwelt zu schonen.

Realisiert werden soll dieses Ziel durch die Entwicklung neuartiger Anlagenkomponenten, die eine Zusammenlegung der bislang notwendigen Prozessschritte "Metall schmelzen", "Schmelze transportieren" und "Metall warmhalten" zu einem Prozessschritt: "Metall dezentral und volltransportabel einschmelzen und warmhalten" und somit eine komplette Reorganisation der Materialflüsse sowie der Fertigungslogistik in der Gießerei ermöglichen.

Technologisch ist dazu die Weiterentwicklung einer innovativen Brennertechnologie sowie eine Rückführung und Wiederverwertung der prozessinternen anfallenden Hochtemperatur-Abwärme zur Verbrennungsluftvorwärmung vorgesehen, wobei die Wärmeenergie künftig in neuartigen Heißluftdockingstationen bereitgestellt und an mobile Tiegelpfannen abgegeben wird.

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. Florian Welzel
Förderer: BMWi/AIF - 01.06.2017 - 30.11.2019

Verschleißeinfluss des Verzahnungsfalles beim Wälzfräsen

Das Zahnrad hat wegen des steigenden Bedarfs erneut an Bedeutung zugenommen. Wälzfräsen ist aufgrund seiner Produktivität und Flexibilität das dominierende Verfahren zur Herstellung außenverzahnter Stirnräder. Auf Grund der anwendungsoptimierten Auslegung dieser Zahnräder und der unterschiedlichen Auslegung von Wälzfräsern, die gemeinsam den Verzahnungsfall bilden, kommt es dazu, dass es viele unterschiedliche Verzahnungsfälle gibt.

Bei hochproduktiven Schnittparametern hat der Verzahnungsfall, einen großen Einfluss auf das Werkzeugverschleißverhalten und damit auf den wirtschaftlichen Schnittwertebereich. Im AiF-Vorhaben Verschleißeinfluss des Werkzeugprofils beim Wälzfräsen (IGF-Nr.: 17577) wurde bereits der Einfluss des Werkzeugprofils untersucht. Der Einfluss der Werkstückgeometrie ist nach wie vor noch nicht systematisch erfasst. Konventionelle Belastungskenngrößen und industrielles Erfahrungswissen reichen nicht aus, um alle auftretenden Effekte zu erklären. Das Ziel des Vorhabens ist es deshalb, diesen Einfluss systematisch zu untersuchen. Zusammen mit vorliegenden Ergebnissen zum Werkzeugprofileinfluss soll ein mathematisches Modell zur Risikoerschätzung von Verzahnungsfällen aufgestellt werden. Dazu werden für unterschiedliche Verzahnungsfälle theoretische Analysen (FEM- und Durchdringungssimulationen) durchgeführt. Die Ergebnisse werden durch experimentelle Untersuchungen verifiziert.

Unternehmen, insbesondere KMU profitieren von den aus der Schnittgeschwindigkeitssteigerung, resultierenden Kostensenkungen und Produktivitätssteigerungen bzw. durch eine gesteigerte Prozesssicherheit.

Das IFQ, als Forschungsstelle wird durch den sachverständigen Arbeitskreis Verzahnentechnik des VDW, und durch eine sachverständige projektbegleitende Arbeitsgruppe aus Experten der Industrie, beraten und durch Bereitstellung von Industriesachleistungen unterstützt. Durch Nutzung des VDW- Netzwerkes und darüber hinaus des FVA-Netzwerkes werden ca. 200 Unternehmen direkt erreicht.

Projektleitung: Dr.-Ing. Florian Welzel
Förderer: BMWi/AIF - 01.11.2016 - 30.04.2019

Optimierung der Werkzeuge beim Wälzfräsen mit Hartmetall

Der Bedarf an Zahnrädern steigt in der EU, Deutschland und weltweit kontinuierlich an. Ein großer Teil dieser Zahnräder sind außenverzahnte Stirnräder, die durch Wälzfräsen, dem universellsten und sehr produktiven Verfahren zur Herstellung dieser Zahnräder, gefertigt werden können. Als Schneidstoffe kommen dabei überwiegend Hochleistungsschnellarbeitsstahl und Hartmetall (HM) zum Einsatz. Obwohl der Schneidstoff HM in Verbindung mit der Trockenbearbeitung das größte Potential aller infrage kommenden Schneidstoffe hat, ist seine Anwendung eher rückläufig. Das liegt daran, dass HM-Wälzfräser hochpreisig sind und nach wie vor in vielen Anwendungsfällen die erforderliche Prozesssicherheit nicht gegeben ist. Es treten häufig Schneidkantenausbrüche auf, die den Werkzeugeinsatz abrupt beenden. Darüber hinaus kommt es verzahnungsabhängig auch zu Schäden auf den Zahnflanken der gefrästen Werkstücke, welche nicht tolerierbar sind. Untersuchungen am IFQ der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg haben im Rahmen des Vorhabens "Hochleistungswälzfräsen mit Hartmetallwerkzeugen", aufbauend auf länger zurückliegende Untersuchungen des Werkzeugmaschinenlabors (WZL) der RWTH Aachen, neue Potenziale für eine optimale Werkzeugauslegung aufgezeigt. Diese bestehen in der Anwendung geringerer Korngrößen des Hartmetallsubstrats, im Einsatz von Substraten der Gruppe P (derzeit sind HM-Schneidstoffe der Gruppe K Industriestandard), der Testung der Wirkung von Schutzfasen zur Entlastung der Kopfschneiden der Wälzfräserzähne und in der 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. In Klein- und mittelständigen Unternehmen (KMU) ist das Zerspanungsniveau sehr unterschiedlich. Es kann bei Anwendung der zu erwartenden Ergebnisse eine Produktionssteigerung bis zu 50% erreicht werden.

Projektleitung: Dr.-Ing. Florian Welzel
Projektbearbeitung: Dipl.-Ing. Martin Beutner, Dipl.-Ing. Max Köchig
Förderer: BMWi/AIF - 01.10.2018 - 31.03.2021

Wälzfräsen mit einer kohlenstofffreien ausscheidungs-härtbaren Eisen-Cobalt Molybdän (Fe-Mo-Co)-Legierung

Für Wälzfräser ist ein neuer Schneidstoff verfügbar, welcher aus einer nahezu kohlenstofffreien ausscheidungshärtbaren Eisen-Cobalt-Molybdän-Legierung besteht, die pulvermetallurgisch hergestellt wird (Fe-Co-Mo). Dieser Schneidstoff hat gegenüber Hochleistungsschnellarbeitsstahl (PM-HSS) bessere physikalische Eigenschaften. Diese bestehen hauptsächlich in einer höheren Wärmeleitfähigkeit und in einer höheren Warmhärte. Das Ziel des Vorhabens besteht darin, eine breite industrielle Anwendung dieses Schneidstoffs beim Wälzfräsen zu fördern. Es sollen die Einsatzgrenzen von Fe-Co-Mo und als Hauptzielstellung sinnvolle Schnittwertempfehlungen (zulässige Kopfspannungsdicken und empfehlenswerte Schnittgeschwindigkeiten) für verschiedene Anwendungsbedingungen ermittelt werden. Ein Forschungsschwerpunkt besteht in der Analyse auftretender Verschleißmechanismen und des Verschleiß/Standmengen-Verhaltens als Funktion der Belastungsverhältnisse. Zur Einordnung von Fe-Co-Mo in die beim Wälzfräsen praxisübliche Schneidstoffpalette soll ein Vergleich zwischen Fe-Co-Mo, PM-HSS und Hartmetall unter den Bedingungen der Trockenbearbeitung durchgeführt werden.

Aufgrund des Potentials des WälzfräSENS mit Fe-Co-Mo (insbesondere resultierend aus der Möglichkeit der Anwendung höherer Schnittgeschwindigkeiten als industriell üblich beim Einsatz von PM-HSS) sind die einschlägigen Unternehmen der Industrie, insbesondere die KMU, sehr interessiert.

Das Vorhaben basiert zu großen Teilen auf Verschleißversuchsergebnissen aus dem Schlagzahnalogiever such. Diese werden hinsichtlich der Belastungskenngrößen und Auslegung durch Durchdringungs- und

FE-Simulationsergebnisse gestützt. Hierbei werden insbesondere das Potential des neuen Schneidstoffs bei verschiedenen Schnittbedingungen und die Einsatzgrenzen im Vergleich mit Hartmetall und HSS erforscht. Durch verschiedenartige Stichversuche wird die Datenbasis um besondere Anwendungsfälle erweitert.

Projektleitung: Dr.-Ing. Florian Welzel
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: Dr.-Ing. Florian Welzel
Förderer: BMWi/AIF - 01.08.2016 - 31.10.2018

Verfahren und Anlage zur Herstellung von Wassereis bis - 120°C sowie Entwicklung einer Strahlanlage zur Verwendung in Kombination mit CO₂-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 CO₂-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 CO₂-Strahlens mit durch Tieftemperatur harten Wassereispartikeln könnte eine neue technologische Variante der CO₂-Strahltechnik, das CO₂-Wasser-Eisstrahlen, zur Anwendung kommen. Das Reinigen mit CO₂-Pellets ist ein thermischer Vorgang. Dagegen ist das Reinigen mit Wassereis ein mechanischer Vorgang. Werden die CO₂-Pellets mit Wassereis einer bestimmten Größe gemischt, werden die thermischen und mechanischen Effekte in einem Vorgang verbunden. Dieses CO₂-Wassereis-Gemisch besitzt eine deutlich höhere Aggressivität als das bekannte Trockeneis, ohne jedoch abrasiv zu wirken.

Projektleitung: Dr.-Ing. Florian Welzel
Förderer: BMWi/AIF - 01.05.2016 - 30.09.2018

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: Dr.-Ing. Florian Welzel
Förderer: BMWi/AIF - 01.02.2016 - 30.06.2018

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: Dr.-Ing. Florian Welzel
Förderer: Deutscher Akademischer Austauschdienst e.V. (DAAD) - 01.01.2017 - 31.12.2018

Oberflächengestaltung mittels Schaftfräswerkzeuggeometrien

Das Projekt verfolgt das Ziel, die Endbearbeitung von Ur- und Umformwerkzeugen im Bereich der Herstellung von Kunststoff- und Blechprodukten zu effektivieren. Die hier vorzufindenden Freiformflächen werden durch das 3-Achs-Fräsen erzeugt. Dabei stehen Fragen der Programmierung, der Verfahrbewegungen des Werkzeuges (Kugelkopffräser), der Fräswerkzeugschneidengeometrie sowie der Frässtrategien und die Wirkung dieser Einflüsse auf die erzeugte Oberfläche im Zentrum der Betrachtungen. Das Ziel ist es, durch eine spanende Bearbeitung technische Oberflächen mit einem günstigen tribologischen Verhalten zu erzeugen.

Das Projekt verfolgt die folgenden wissenschaftlichen Ziele:

1. Analyse, Definition und Erstellung einer Übersicht zu den Anforderungen an technische Oberflächen im Gesenk- und Formenbau unter dem Aspekt der Beachtung des aktuellen Standes der Technik auf dem Gebiet der Zerspantechnik. Begrenzung der erforderlichen Arbeitsstufenfolge zur Herstellung und Reduzierung der Aufwendungen für die Nachbearbeitung. Festlegung und Begründung von durch eine Fräsbearbeitung fertigungstechnisch realisierbaren Oberflächenbeschaffenheiten. Schaffung der theoretischen und praktischen Voraussetzungen zur Herstellung technischer Oberflächen und zur Bestimmung realistischer Grenzen.
 2. Bewertung von Programmierverfahren zur Umsetzung des Präzisionsfräsens von Freiformflächen. Entwicklung von Frässtrategien welche ein kontinuierliches Überdecken der Frässpuren sichert. Ein zentraler Untersuchungsschwerpunkt stellt die Gestalt des Werkzeuges und der Schneide dar. Die Werkzeuggeometrie und besonders die Schneidengeometrie ist entscheidend für die Spanbildung und bestimmt die Kontaktverhältnisse und somit maßgeblich das Bearbeitungsergebnis.
 3. Beschreibung des Zusammenhangs zwischen erzielbaren Rauheitsparametern der Formoberfläche, der Bearbeitungsstrategie, den Bearbeitungsparametern und der Werkzeug- sowie Schneidengeometrie (wirksamer Durchmesser des Kugelkopffräasers, Winkel am Schneidkeil, ...).
 4. Vergleich der mit ausgewählten Bearbeitungsstrategien und Geometrien experimentell erzielten Ergebnisse mit herkömmlich produzierten Formen im Bereich der Blechumformung und des Spritzgießens.
-

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.-Ing. Florian Welzel
Förderer: Deutscher Akademischer Austauschdienst e.V. (DAAD) - 01.01.2017 - 31.12.2018

Fertigungstechnische Herstellung und messtechnische Bewertung von Zylinderlaufflächenstrukturierungen

Zur Erzeugung der endgültigen Struktur und Form der Zylinderlaufbahn sind Honverfahren prädestiniert. Aufgrund der hohen Präzision und Wirtschaftlichkeit dieses Verfahrens bietet es gerade bei Bauteilen mit hochbeanspruchten Funktionsflächen eine Vielzahl von Anwendungsmöglichkeiten.

Das Honen dient der Erzeugung von fertigen Funktionsoberflächen und soll als Finishverfahren zur Qualitätsverbesserung von Maß (Durchmesser), Form (Zylinderform, Geradheit), Lage (Planlauf, Rechtwinkligkeit, Koaxialität), Oberfläche (Rauheit, Topografie) und Randzone (Druckeigenstressungen) beitragen.

Das wissenschaftliche Ziel ist es daher, für ausgewählte Honverfahren die Prozessparameter zu variieren und somit ein vielfältiges Spektrum an möglichen Zylinderlaufflächentopologien zu generieren. Dabei erfolgt die Erfassung der Zerspankraftkomponenten mit dem Ziel der Bestimmung einer Korrelation und somit als mögliche Stellgröße. Die Oberflächen sollen durch die Bestimmung charakteristischer Kennwerte zu Rauheit und Welligkeit sowie Beschaffenheit klassifiziert werden, um qualitative Aussagen über ihre Eignung als Funktionsflächen im betrieblichen Einsatz ableiten zu können.

Projektleitung: Dr.-Ing. Florian Welzel
Förderer: Land (Sachsen-Anhalt) - 01.05.2016 - 30.04.2019

"FabLab": Innovative Existenzgründungen in einem Fertigungslabor zur Herstellung von Anschauungs- und Funktionsmodellen

Mit der Erweiterung des ego.-INKUBATORS "Innovative Existenzgründung in einem Fertigungslabor zur Herstellung von Anschauungs- und Funktionsmodellen" möchte die Fakultät Maschinenbau (FMB) der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg (OvGU) die bestehenden Prozessketten sinnvoll ausbauen, mit dem übergreifenden Ziel die Produktentwicklung - und damit verbundenen Gründungsvorhaben - nicht nur bis zum Prototypenstatus des Produkts zu begleiten, sondern die Serienfertigung bereits in der Produktentwicklungsphase umfangreich vorzubereiten.

Um die bewährte Prozesskette der 1. Förderperiode (Fokus Zerspan- und Abtragtechnik sowie additive Fertigungstechnik) erfolgreich fortzuführen, soll während dieser Förderperiode das Grundkonzept des Rapid Toolings sowie des Rapid Manufacturing eingeführt werden.

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 Spannensteigung 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.

6. VERÖFFENTLICHUNGEN

BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFsätze

Döbbberthin, Christin; Taschenberger, Sten; Welzel, Florian; Woschke, Elmar

Modelling of turn-milled surfaces

The international journal of advanced manufacturing technology - London : Springer, insges. 9 S., 2018 ;
[First Online]

[Imp.fact.: 2.601]

Döbbberthin, Christin; Welzel, Florian; Bartel, Dirk

Das Potential des Drehfräsens - Wertschöpfung durch Drehfräsen in Bezug auf die Ausbildung von
Oberflächentopografien

wt Werkstattstechnik online - Düsseldorf: Springer-VDI-Verl, 1/2, S. 26-30, 2018;

Karpuschewski, Bernhard; Kunderák, Janos; Felh, C.; Varga, G.; Borysenko, Dmytro

Effects of the tool edge design on the roughness of face milled surfaces

IOP conference series / Materials science and engineering - London [u.a.]: Institute of Physics, Vol. 448.2018, 1,
Art. 012056, insgesamt 12 S.;

Karpuschewski, Bernhard; Kunderák, János; Varga, Gyula; Deszpoth, István; Borysenko, Dmytro

Determination of specific cutting force components and exponents when applying high feed rates

Procedia CIRP - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 77.2018, S. 30-33;

Risse, Konstantin; Schorgel, Matthias; Bartel, Dirk; Karpuschewski, Bernhard; Welzel, Florian

Resource-efficient piston ring/cylinder liner pairing

Industrial lubrication & tribology - Bradford : MCB Univ. Press, 2018 ;

[Online first]

[Imp.fact.: 0.763]

Scharf, Stefan; Dischinger, Norbert; Ates, Baris; Schlegel, Ulrich; Stein, Norbert; Stein, Hagen

New plant-technologies for reducing carbon emissions and costs in heat treatment processes of aluminium
castings

Procedia CIRP - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 69.2018, S. 283-287;

Wilke, Markus; Harnisch, Karsten; Knapp, Wolfram; Ecke, Martin; Halle, Thorsten

Optimization of pyroelectric electron sources for the generation of x-rays for x-ray fluorescence applications

Journal of vacuum science & technology / B: JVST : the official journal of the American Vacuum Society - New
York, NY: Inst, Vol. 36.2018, 2, Art. 02C101;

NICHT BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFsätze

Betke, Ulf; Scheffler, Michael

Funktionalisierungsstrategien für keramische Replika-Schäume

Dialog: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik : Analyse, Beratung, Produktlösungen, Arbeitskreise,
Fachausschüsse, Fortbildungen, Tagungen - [Lampertheim]: IWW, S. 46-52, 2018;

BEGUTACHTETE BUCHBEITRÄGE

**Karpuschewski, Bernhard; Kunderák, János; Felh, Csaba; Varga, Gyula; Sztankovics, István; Makkai,
Tamás; Borysenko, Dmytro**

Preliminary investigations for the effect of cutting tool edge geometry in high-feed face milling

Vehicle and Automotive Engineering 2: proceedings of the 2nd VAE2018, Miskolc, Hungary - Cham: Springer
International Publishing, S. 241-254;

[Konferenz: 2nd VAE 2018, Miskolc, Hungary, 23-25 May 2018]

HERAUSGEBERSCHAFTEN

Guericke, Otto; Leibniz, Gottfried Wilhelm; Heinecke, Berthold; Knapp, Wolfram; Streitenberger, Peter; Rubini, Paolo

Leibniz und Guericke im Diskurs - Das Exzerpt aus den Experimenta Nova und der Briefwechsel
Berlin: De Gruyter, 2018, 180 Seiten, 23 cm x 15.5 cm, ISBN: 978-3-11-049662-8

ABSTRACTS

Harnisch, Karsten; Wilke, Markus; Knapp, Wolfram; Ecke, Martin; Hanns, Lucas; Halle, Thorsten

Self-focusing of electrons emitted by rectangular pyroelectric crystals - a study on geometrical conditions for optimized X-ray intensities

2018 31st International Vacuum Nanoelectronics Conference (IVNC): technical digest : Kyoto, Japan, 9-13 July 2018 - [Piscataway, NJ]: IEEE, insges. 2 S.;

[Konferenz: 31st International Vacuum Nanoelectronics Conference (IVNC) Kyoto, Japan, 9-13 July 2018]

Liepe, Martin

Entwicklung neuer Walzenwerkstoffe und Werkstoffkombinationen sowie einer prozesssicheren Technologie zur Fertigung von Verbundguss-Walzringen im Schleudergießverfahren ("VEGUWA")

Giesserei - Düsseldorf: Giesserei-Verlag GmbH, S. 103, 2018

Wilke, Markus; Harnisch, Karsten; Knapp, Wolfgang; Ecke, Martin; Senft, Thorsten; Halle, Thorsten
Investigations on electrical properties and correlations to electron and X-ray energies of pyroelectric LiTaO₃ and LiNbO₃

2018 31st International Vacuum Nanoelectronics Conference (IVNC): technical digest : Kyoto, Japan, 9-13 July 2018 - [Piscataway, NJ]: IEEE, insges. 2 S.;

[Konferenz: 31st International Vacuum Nanoelectronics Conference (IVNC) Kyoto, Japan, 9-13 July]

DISSERTATIONEN

Knorr, Stephan; Bähr, Rüdiger [GutachterIn]

Einfluss einer strukturierten Kokillenoberfläche auf das Fließ- und Formfüllungsvermögen beim Aluminiumgießen
Magdeburg, 2018, X, 116 Blätter, Blatt VI-LXXII, Illustrationen, 30 cm;

[Literaturverzeichnis: Blatt XI-XX]

Kreter, Sascha; Karpuschewski, Bernhard [GutachterIn]

Modellbildung und Simulation von Honprozessen für thermisch beschichtete Zylinderlaufbahnen

Magdeburg, 2018, XV, 129 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 30 cm;

[Literaturverzeichnis: Seite 123-129]

INSTITUT FÜR LOGISTIK UND MATERIALFLUSSTECHNIK

Universitätsplatz 2, 39106 Magdeburg
Tel. 49 (0) 391 67 58603, Fax 49 (0) 391 67 42646
andre.katterfeld@ovgu.de

1. LEITUNG

Univ.-Prof. Dr.-Ing. André Katterfeld (Geschäftsführender Institutsleiter)
Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Prof. E. h. Dr. h. c. mult. Michael Schenk
Prof. Dr.-Ing. Hartmut Zadek
Hon.-Prof. Dr.-Ing. Klaus Richter
Dr.-Ing. Sebastian Trojahn
Dipl.-Ing. Arnhild Gerecke

2. HOCHSCHULLEHRER/INNEN

Univ.-Prof. Dr.-Ing. André Katterfeld
Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Prof. E. h. Dr. h. c. mult. Michael Schenk
Prof. Dr.-Ing. Hartmut Zadek
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 Ziemis
Prof. i. R. Dr.-Ing. habil. Dr. h. c. mult. Friedrich Krause
Prof. i. R. Dr.-Ing. Wolfgang Poppy

3. FORSCHUNGSPROFIL

Lehrstuhl Förder- und Materialflusstechnik, Univ.-Prof. Dr.-Ing. A. Katterfeld; Hon.-Prof. Dr.-Ing. K. Richter; Prof. i. R. Dr.-Ing. habil. Dr. h. c. mult. F. Krause

Forschungsgebiete:

- Entwicklung und Optimierung von Stetigförderern:
 - Funktionsanalyse
 - Erstellung von Berechnungsmodellen
 - Experimentelle Untersuchungen
 - Verschleißvorhersage in der Schüttguttechnik
 - Erforschung des Gurtschieflaufs
 - Reduzierung von Staubemissionen

- Weiterentwicklung und Anwendung der Diskrete Elemente Methode (DEM):
 - Simulation von partikelmechanischen Systemen der Förder-, Baumaschinen- und Verfahrenstechnik
 - Weiterentwicklung von Kontaktmodellen

- Kalibrierung von DEM-Parametern
- Kopplung der DEM zu anderen Simulationsmethoden (FEM, MKS, CFD)

- Bestimmung von Schüttguteigenschaften:
 - Laboranalysen
 - Entwicklung von Verfahren und Apparaten zur Ermittlung der Guteigenschaften

- Anlagentechnik:
 - Entwicklung von Mess- und Monitoring-Konzepten für die Anlagentechnik
 - Analyse des Verhaltens von Stückgut im Pulk (Stückgut als Schüttgut)
 - Rückverfolgbarkeit von Schüttgut-Chargen: Neuartiges Lagermanagement in Halden und Silos
 - Materialfluss-Simulation in der Schüttguttechnik

- Intelligenter Logistikraum:
 - funk- und bildbasierte AutoID- und Ortungsverfahren im Indoor- und Outdoorbereich
 - IT-Strukturen für intelligente Waren, Ladungsträger und Betriebsmittel sowie Personen
 - Analyse- und Anzeigeverfahren für Bewegungsabläufe von Waren- und Personenströmen in der Intralogistik
 - Umschlagtechnologien für intelligente Container

Methoden/Dienstleistungen:

- Funktionsanalyse und Berechnung von Stetigförderern für Stück- und Schüttgut
- DEM-Simulation von Geräten der Fördertechnik, Baumaschinentechnik und Verfahrenstechnik
- Bestimmung der Schüttguteigenschaften
- Kalibrierung der DEM-Parameter
- Schulungen zur Anwendung der DEM
- Schadensanalysen, Gutachtertätigkeit im Bereich der Förder- und Materialflusstechnik

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
- Verschleißversuchsstand
- Forschungs- und Entwicklungslabor für mesoskopische Modellierung, Simulation und Visualisierung von Logistik-, Materialfluss- und Produktionssystemen

4. KOOPERATIONEN

- Artur Küpper GmbH & Co. KG, Bottrop
- Bühler AG, Schweiz
- ContiTech Conveyor Belt Group, Northeim
- Fraunhofer IFF Magdeburg
- GEBHARDT Systems GmbH
- IBAF GmbH, Bochum
- Ifak system GmbH Magdeburg
- TAKRAF GmbH, Leipzig
- TU Dresden, Institut für Verarbeitungsmaschinen und Mobile Arbeitsmaschinen
- weitere Kooperationspartner in den Projektbeschreibungen

5. FORSCHUNGSPROJEKTE

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. André Katterfeld
Kooperationen: TU Dresden, Institut für Verarbeitungsmaschinen und Mobile Arbeitsmaschinen
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.01.2017 - 31.03.2019

SidyW - Simulation dynamischer Widerstände in maschinellen Prozessen von Bau- und Fördermaschinen

Ziel des Forschungsvorhabens ist die Entwicklung einer Methode zur automatisierten Parametrierung von DEM-Modellen, welche für die Berechnung der dynamischen Arbeits- und Bewegungswiderstände an Bauteilen einer mobilen Baumaschine bzw. eines Fördergeräts angewendet werden können. Dies ist die Voraussetzung für eine Einbeziehung des maschinellen Arbeitsprozesses in die Simulation mobiler Baumaschinen und der Schlüssel zur realistischen Ermittlung von Bewegungswiderständen in Stetigförderern. Erst damit ist eine simulationsbasierte prospektive Analyse solcher Maschinen möglich.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. André Katterfeld
Projektbearbeitung: Dipl.-Ing. Christian Richter
Kooperationen: Artur Küpper GmbH & Co. KG, Bottrop
Förderer: BMWi/AIF - 01.09.2017 - 29.02.2020

NekoS 3iS, Intelligent-Cloud-Maintenance

Hauptziel des FuE-Kooperationsprojektes "3iS" ist die Entwicklung intelligenter Tragrollenstationen zur Erfassung von Echtzeit-Zustandsgrößen und deren Übertragung mittels eines Long-Range-Low-Power-Wireless-Netzwerkes (LoRa-WAN) im lizenzfreien 868 MHz Band. Weiterhin ist die Entwicklung eines Verfahrens zur stochastischen Auswertung der Echtzeit-Zustandsgrößen für Tragrollenstationen mittels Cloud-basierter Technologien zur frühzeitigen Erkennung von Lagerschäden im Rahmen einer zustandsorientierten Instandhaltung von Tagebaugroßgeräten Bestandteil des FuE-Vorhabens.

Das geplante Vorhaben ist für eine Laufzeit von 2,5 Jahren ausgelegt. An der Realisierung der Entwicklung sind ein KMU (AKT) und eine Forschungseinrichtung (OVGU) beteiligt. Zudem ist ein assoziierter Partner (LEAG) zur Unterstützung der Entwicklung einer praxistauglichen Lösung in das Projekt involviert.

Das avisierte FuE-Vorhaben ist ein aus dem ZIM-Netzwerk "NekoS" hervorgegangenes FuE-Projekt und wird von der Netzwerkmanagementeinrichtung ZPVP, Zentrum für Produkt-, Verfahrens- und Prozessinnovation GmbH/Experimentelle Fabrik Magdeburg, bei der Umsetzung begleitet.

Projektleitung: Honorarprof. Dr.-Ing. Klaus Richter
Kooperationen: Motec GmbH Hadamar-Steinbach
Förderer: Bund - 01.10.2017 - 30.09.2019

PalletAssist, Optisches Assistenzsystem für eine sichere Handhabung palettierter, Ware mit Gabelstaplern

Das FuE-Projekt "PalletAssist" widmet sich der Herausforderung, die Handhabung von Paletten mit Gabelstaplern im innerbetrieblichen Transportprozess sicherer zu gestalten. Vor diesem Hintergrund wird ein optisches Assistenzsystem entwickelt, das anhand optischer Umgebungszintelligenz erstmalig unmittelbar den Transportzustand von Paletten entlang des Transportwegs bis zum Stellplatz (bspw. im Hochregallager) in Echtzeit analysiert, bzgl. der Transportaufgabe (z.B. Einlagerung) optimiert und dem Fahrer in Echtzeit Handlungsunterstützung anbietet.

Projektleitung: Dr.-Ing. Tobias Reggelin
Kooperationen: The University of Harran; VisionaiR3D B.V.
Förderer: EU - ERASMUS+ - 15.10.2017 - 31.08.2019

Strengthening of research and training capabilities for Virtual Reality applications in the private and governmental sector

The main purpose of this project is to strengthen the cooperation between the private sector and higher education institutions in order to increase the capabilities of the regional workforce and improve the overall attractiveness of the western part of the GAP region (Southeastern Anatolia Project). This project is part of the strategic initiative of Harran University (HU) to establish a Center for Virtual Reality in cooperation with stakeholders from the university, private sector and several governmental organizations. During this project the opportunities of this technology in the different vertical sectors will be shown and the necessary training requirements elaborated in detail.

Projektleitung: Dr.-Ing. Tobias Reggelin
Projektbearbeitung: M.Sc. David Weigert
Kooperationen: tarakos GmbH
Förderer: BMWi/AIF - 01.05.2016 - 30.04.2018

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.

Projektleitung: Dr.-Ing. Tobias Reggelin
Projektbearbeitung: Dipl.-Wirtsch.-Inf. Oliver Meier
Kooperationen: Deutsch Kasachische Universität (DKU) Almaty, Kasachstan; Fraunhofer IFF Magdeburg; MADI - Moscow Automobile and Road Construction State Technical University; Hochschule Landshut; SIGMA Clermont - Graduate School of Engineering; University of Miskolc; Volga State University of Water Transport; Russian Intermodal Logistics Association; Kyrgyz State Technical University after I. Razzakov; Kyrgyz National Agrarian University named after K. I. Skryabin.; KAZLOGISTICS - Transport Union of Kazakhstan; Kazakh Academy of Transport and Communications named after M. Tynyshpaev
Förderer: EU - ERASMUS+ - 01.12.2017 - 30.11.2020

Development of a Bologna-based Master Curriculum in Resource Efficient Production Logistics (ProdLog)

ProdLog addresses the issue of a weak industrial sector in Kazakhstan, Kyrgyzstan and Russian Federation and focuses on enabling universities to gain and provide a profound and holistic knowledge on planning and operating sustainable production processes. For that purpose a bologna-based master curriculum with 18 modules in resource efficient production logistics will be developed and implemented in six universities of the partner countries. The academic staff will be trained with innovative teaching methods in the learning factory "Technology centre for production and logistics systems PULS" and equipped with state of the art logistics laboratories. By means of that, the understanding of logistics shall be widened - away from transport logistics to a systemic and interdisciplinary approach of applicant-oriented education, challenges with economical, political and social problems of our society.

Projektleitung: Dr.-Ing. Henning Strubelt
Projektbearbeitung: Dipl.-Wirtsch.-Inf. Oliver Meier, Dr.-Ing. Sebastian Trojahn
Förderer: Bund - 01.10.2018 - 31.07.2019

WoodChain - Ganzheitlicher Ansatz für eine transparente, nachverfolgbare Holz Supply Chain

Ideenwettbewerb "Neue Produkte für die Bioökonomie" - WoodChain: Ganzheitlicher Ansatz für eine transparente, nachverfolgbare Supply Chain.

Das Projekt Wood Chain beschäftigt sich mit der lückenlosen, transparenten und jederzeit nachverfolgbaren Abbildung der Holz Supply Chain vom Ort des geschlagenen Baumes über das Sägewerk bis hin zum verarbeiteten Möbelstück mittels modernster Identifikations- und Blockchain-Technologien. Der Weg aus dem Wald bis zum Sägewerk soll hierbei ohne jegliche Hilfsmittel (Aufkleber, Schilder, RFID, etc.) am Baumstamm selbst abgebildet werden. Hierfür soll die Einzigartigkeit des Individuums Baum genutzt und mit dem Konzept der Blockchain kombiniert werden. Denn jedes menschlich hinzugefügte Element zur Identifizierung ist manipulierbar.

Projektleitung: Dr.-Ing. Sebastian Trojahn
Projektbearbeitung: M.Sc. Tom Assmann, Yevgeniy Chumachenko
Förderer: BMWi/AIF - 01.01.2018 - 30.04.2018

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. Sebastian Trojahn
Projektbearbeitung: Dipl.-Ing. Hagen Borstell
Kooperationen: ZPVP Zentrum für Produkt-, Verfahrens- und Prozessinnovation GmbH - Experimentelle Fabrik Magdeburg; Viaboxx GmbH
Förderer: Bund - 01.01.2018 - 31.03.2020

Track4Goods - Hochaufgelöstes Tracking von Packstücken in Stückgutpeditionsanlagen mit kamerabasierten Umgebungswahrnehmungsmodulen

Das geplante FuE-Vorhaben "Track4Goods" widmet sich der Herausforderung, die Fehlerhäufigkeit im manuellen Packstückumschlag in Stückgutpeditionsanlagen mit chaotischen Lagerprozessen wesentlich zu reduzieren. Zentrale Zielstellung ist es, ein kamerabasiertes System zu entwickeln, mit welchem die Transportwege der Packstücke vom Wareneingang, über die Zwischenlagerung bis zum Warenausgang und deren Zustände (z.B. Prozessschritt, Erscheinungsbild) hochaufgelöst, robust und in Echtzeit erfasst werden können, um folgend Prozessfehler durch Anwendung von echtzeitfähigen Prozessanalyseverfahren zu vermeiden bzw. zu mindern.

Die Realisierung der Entwicklung erfolgt in einem Kooperationsprojekt in Zusammenarbeit von einem KMU-Partner (Viaboxx GmbH) und einem Forschungspartner (Otto-von-Guericke Universität). Das geplante Vorhaben ist auf eine Laufzeit von 2 Jahren und 3 Monaten ausgelegt. Ein prototypischer Aufbau und Erprobung des Systems ist im Applikationszentrum für intelligente Logistikräume im Galileo-Testfeld Sachsen-Anhalt vorgesehen.

Das avisierte Vorhaben ist ein aus dem ZIM-Netzwerk "NekoS" hervorgegangenes FuE-Projekt und wird von der Netzwerkmanagementeinrichtung, der ZPVP Zentrum für Produkt-, Verfahrens- und Prozessinnovation GmbH - Experimentelle Fabrik Magdeburg, bei der Umsetzung begleitet.

Projektleitung: Dipl.-Wirtsch.-Inf. Oliver Meier
Kooperationen: Ministerium für Landesentwicklung und Verkehr Sachsen-Anhalt; FH OÖ Research & Development Ltd., Österreich; Association of Chemical and Pharmaceutical Industry of Slovak Republic; Ustecky Region, Tschechische Republik; Ministerium für Wissenschaft und Wirtschaft Sachsen-Anhalt
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 Logistikkdienstleistern, 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 Logistikkdienstleister 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 CO₂-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.

Das Projekt wird gefördert durch das Interreg Central Europe Programm (subsidy contract CE36).

Projektleitung: Dipl.-Ing. Hendrik Otto
Förderer: Sonstige - 01.04.2012 - 31.08.2018

Analyse und Simulation des Gurtschieflaufs an Gurtbandförderanlagen

Der Gurtschieflauf wird mit Messungen an einer Versuchsanlage (15 m Achsabstand, 650 mm Gurtbreite) in Magdeburg untersucht und ein Berechnungsmodell entwickelt, das die Verformungen und Verschiebungen des Gurtes abbilden kann.

Projektleitung: M.Sc. Tom Assmann
Kooperationen: ZPVP Zentrum für Produkt-, Verfahrens- und Prozessinnovation GmbH - Experimentelle Fabrik Magdeburg; Otto-von-Guericke Universität, Prof. Dr. Ellen Matthies; Otto-von-Guericke Universität, Jun.-Prof. Dr.-Ing. Sebastian Zug; Otto-von-Guericke Universität, Jun.-Prof. Dr.-Ing. Stephan Schmidt
Förderer: Bund - 01.12.2017 - 30.11.2018

TRANSFORMERS - Flexibler Einsatz autonomer Fahrzeuge für Logistik- und Beförderungsaufgaben

TRANSFORMERS zielt darauf, die vielfältigen und interdisziplinären Herausforderungen einer solchen Anwendung konzeptionell zu erfassen und einen Plan für die Umsetzung eines prototypischen Fahrrad-Rufservices auf dem Campus der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg bereitzustellen. Neben der technischen Analyse der Randbedingungen und des Einsatzraumes im Hinblick auf einen optimierten Aufbau des Fahrrades, bedarf es einer betriebswirtschaftlich-logistischen Planung und einer juristischen Einordnung des Konzeptes. Darüber hinaus sind erste Studien zur Akzeptanz autonomer Fahrräder aus Sicht der Verkehrsteilnehmer geplant. Die Partner sehen diese Untersuchung als Grundlage für die Entwicklung eines Reallaboransatzes.

Projektleitung: M.Sc. Tom Assmann
Projektbearbeitung: Sebastian Lang, Sebastian Bobeth, Florian Müller, Dipl.-Wirtsch.-Inf. Oliver Meier
Kooperationen: Cargobike.jetzt; Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR); DPD Deutschland GmbH; PedalPower Schönstedt&Busack GbR; United Parcel Service (UPS); Zentrum für angewandte Psychologie, Umwelt- und Sozialforschung (ZEUS GmbH).; Stadt Köln
Förderer: Bund - 01.09.2017 - 30.08.2019

Lastenraddepot - "Bürger*innen- und Verkehrsgerechte Implementierung von Innenstadtdepots für Lastenfahrräder"

Lastenräder sind eine nachhaltige Alternative für den Transport von Waren in Städten. Sie haben das Potenzial zur Substitution von 25% der heutigen innerstädtischen Lieferfahrten und können so zu CO₂-Einsparungen und einer höheren Lebensqualität in Städten beitragen. Das Einrichten von Innenstadtdepots für Lastenräder ermöglicht die Lagerung und den Umschlag von Waren für die anschließende Verteilung per Lastenrad in der Stadt. In dem interdisziplinären Projekt "Lastenraddepot" wird ein modellhafter Leitfaden zur Implementierung von Innenstadtdepots entwickelt. Der Fokus liegt sowohl auf logistischen Anforderungen, der Gewährleistung des Verkehrsflusses und einer hohen Akzeptanz durch Stakeholder. Es werden Aspekte wie Standortfragen, die Wirkung eines hohen Lastenradaufkommens im Verkehr, die Akzeptanz bei Anwohnenden und Verkehrsteilnehmenden sowie Nutzungspräferenzen von Lastenradfahrenden untersucht.

Der Lehrstuhl Logistische Systeme bildet gemeinsam mit der Abteilung Umweltpsychologie am Institut für Psychologie ein interdisziplinäres Team. Während auf logistischer Seite Verkehrsräume modelliert und simuliert werden, sind im Bereich der psychologischen Akzeptanzforschung eine qualitative Befragung von Sachverständigen (z.B. aus Lieferbranche, Planung, kommunalen Verwaltungen) und eine quantitative Befragung

einer für Städte repräsentativen Stichprobe geplant.

Das Vorhaben zielt im Sinne des Nationalen Radverkehrsplans 2020 auf eine Verbesserung der Verkehrsqualität, eine Sicherung nachhaltiger Mobilität, eine breite Anwendbarkeit der Ergebnisse und die Generierung neuer Erkenntnisse. Es wird durch das Bundesministerium für *Verkehr* und *digitale* Infrastruktur (BMVI) aus Mitteln zur Umsetzung des Nationalen Radverkehrsplans 2020 gefördert.

Dem Projekt steht ein Projektbeirat zur Seite. Dieser besteht aus den folgenden Mitgliedern:

- Cargobike.jetzt
- Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR)
- DPD Deutschland GmbH
- PedalPower Schönstedt&Busack GbR
- United Parcel Service (UPS)
- Stadt Köln
- Zentrum für angewandte Psychologie, Umwelt- und Sozialforschung (ZEUS GmbH).

6. EIGENE KONGRESSE, WISSENSCHAFTLICHE TAGUNGEN UND EXPONATE AUF MESSEN

- Tag der Logistik, 19. April 2018, Magdeburg
- 21. Gastvortragsreihe Logistik, 19. April 2018 bis 5. Juni 2018, Magdeburg
- 21. IFF-Wissenschaftstage, 20. Juni bis 21. Juni 2018, Magdeburg
- 11. Internationaler Logistik-Doktorandenworkshop, 19. Juni 2018, Magdeburg
- 23. Fachtagung Schüttgutfördertechnik, 19. und 20. September 2018, München/Magdeburg
- 23. Tagung Siedlungsabfallwirtschaft "Recycling top! Und Vermeidung?", 26. und 27. September 2018, Magdeburg

7. VERÖFFENTLICHUNGEN

BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFsätze

Assmann, Tom; Behrendt, Fabian

Jointly planning urban logistics - bridging the gap between urban planning and logistics planning
Research and technology - step into the future - Riga: Transport and Telecommunication Institute, Bd. 13.2018, 2, S. 61-62;

[Special issue: PhD seminar Sci-Bi: Digitalization in Logistics and Transport, 16 October 2018, Riga]

Chen, Wei; Roberts, Alan; Katterfeld, André; Wheeler, Craig

Modelling the stability of iron ore bulk cargoes during marine transport
Powder technology: an international journal on the science and technology of wet and dry particulate systems - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 326.2018, S. 255-264;

Hofmann, Wladimir; Ulrich, Jan Hendrik; Lang, Sebastian; Reggelin, Tobias; Tolujew, Juri

Simulation and virtual commissioning of modules for a plug-and-play conveying system
IFAC-PapersOnLine - Frankfurt: Elsevier, Bd. 51.2018, 11, S. 649-654;

Kuzmino-Merlino, Irina; Skorobogatova, Oksana; Schmidtke, Niels; Behrendt, Fabian

The financial and economic aspects of transport infrastructure development in Latvia
Transport and telecommunication journal - Warsaw: Versita, Bd. 19.2018, 3, S. 203-212;

Lang, Sebastian

Applying methods of artificial intelligence for optimization in production and logistics
Research and technology - step into the future - Riga: Transport and Telecommunication Institute, Bd. 13.2018, 2, S. 21-29;

[Special issue: PhD seminar Sci-Bi: Digitalization in Logistics and Transport, 16 October 2018, Riga]

Meier, Oliver; Trojahn, Sebastian; Strubelt, Henning

Perspectives of a future-proof primary resource logistics chain
IEEE Xplore digital library - New York, NY: IEEE, S. 3428 - 3439, 2018;
[Konferenz: 2017 Winter Simulation Conference (WSC), 3-6 Dec. 2017]

Otto, Hendrik; Kerst, Kristin; Roloff, Christoph; Janiga, Gabór; Katterfeld, André

CFDDem simulation and experimental investigation of the flow behavior of lunar regolith JSC-1A
Particology - Amsterdam: Elsevier, insges. 10 S., 2018;

Richter, Christian; Pusch, Matthias; Katterfeld, André; Kamps, Rolf

Numerische Simulation eines Schubelementeförderers
Logistics journal / Proceedings: LJ - Stuttgart: WGTl, insges. 10 S., 2018;

Röbler, Thomas; Katterfeld, André

Scaling of the angle of repose test and its influence on the calibration of DEM parameters using upscaled particles
Powder technology: an international journal on the science and technology of wet and dry particulate systems - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 330.2018, S. 58-66;
[Imp.fact.: 2.942]

Röbler, Thomas; Richter, Christian; Katterfeld, André; Will, Frank

Development of a standard calibration procedure for the DEM parameters of cohesionless bulk materials part I - solving the problem of ambiguous parameter combinations
Powder technology: an international journal on the science and technology of wet and dry particulate systems - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 343.2019, S. 803-812, 2018;
[Imp.fact.: 3.23]

Strubelt, Henning; Trojahn, Sebastian; Nahhas, Abdulrahman

Scheduling approach for the simulation of a sustainable resource supply chain
Logistics - Basel: MDPI AG, Bd. 2.2018, 3, insges. 11 S.;

[Special Issue: Planning and Operation of Interconnected Intelligent Logistics Systems]

Trojahn, Sebastian

Logistics strategies for resource supply chains

Transport and telecommunication journal - Warsaw: Versita, Bd. 19.2018, 3, S. 244-252;

NICHT BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFsätze

Bobeth, Sebastian; Müller, Florian; Assmann, Tom; Matthies, Ellen

Perceptions and first-usage impressions of cargo bikes - insights from a field-trial

Open Science Framework: a scholarly commons to connect the entire research cycle - Charlottesville, VA: Center for Open Science, insges. 1 S., 2018;

[[Poster presented at the 51st Congress of the German Psychological Society (DGPS), September 15-20, 2018, Frankfurt am Main, Germany]]

Jackson, Ilya; Tolujew, Juri; Reggelin, Tobias

The combination of discrete-event simulation and genetic algorithm for solving the stochastic multi-product inventory optimization problem

Transport and telecommunication journal - Warsaw: Versita, Bd. 19.2018, 3, S. 233-243;

Kaiser, Alexander; Zadek, Hartmut

Reduzierte Höchstgeschwindigkeit auf Autobahnen - bei scheren LKW meist nur schwache Verringerung der CO₂-Emissionen bei deutlich höheren Gesamtkosten

Internationales Verkehrswesen - Baiersbronn : Triolog Publishers Verlagsgesellschaft, Bd. 70.2018, 3, S. 55-59

Katterfeld, André; Pfeiffer, Dagmar

Ein Vordenker der Fördertechnik - zum 80. Geburtstag von Prof. Friedrich Krause

Hebezeuge, Fördermittel: technische Logistik - Berlin: Huss-Medien GmbH, 11/12, S. 26, 2018

Richter, Christian; Katterfeld, André; Pusch, Matthias

Multilevel DEM-Simulation des Bewegungsverhaltens von Getränkeflaschen im Pulk

Logistics journal / Nicht-referierte Veröffentlichungen: LJ - Stuttgart: WGTL, 11, insges. 10 S., 2018;

BEGUTACHTETE BUCHBEITRÄGE

Assmann, Tom; Bobeth, Sebastian; Fischer, Evelyn

A conceptual framework for planning transshipment facilities for cargo bikes in last mile logistics

Data Analytics: Paving the Way to Sustainable Urban Mobility : Proceedings of 4th Conference on Sustainable Urban Mobility (CSUM2018), 24 - 25 May, Skiathos Island, Greece - Cham : Springer International Publishing , ISBN: 978-3-030-02304-1, S. 575-582 ;

[First online; Konferenz: CSUM 2018]

Carr, Michael; Wheeler, Craig; Williams, Kenneth; Katterfeld, André; Elphick, Greg; Nettleton, Kylie; Chen, Wei

Discrete element modelling of problematic bulk materials onto impact plates

CHoPS 2018: 9th International Conference for Conveying and Handling of Particulate Solids : at the Greenwich Maritime Campus, London, 10-14 September 2018 - London, insges. 6 S.;

[Konferenz: CHoPS 2018]

Glistau, Elke; Coello Machado, Norge Isaias

Industry 4.0, Logistics 4.0 and materials - chances and solutions

Novel trends in production devices and systems IV: NTPDS IV ; Special topic volume with invited peer reviewed papers only - Zürich: Trans Tech Publications, S. 307-314, 2018;

[Materials science forum ; 919]

Günthner, Willibald A.; ten Hompel, Michael; Krause, Friedrich; Katterfeld, André

Lager- und Systemtechnik

Taschenbuch für den Maschinenbau - Berlin: Springer Vieweg, S. 1765-1780, 2018;

Haase, Hartwig; Strubelt, Henning; Theren, Anna Maria

Wissen anwenden und Handlungskompetenz erfahren - Mastermodul Nachhaltigkeit & Mobilität
Nachhaltigkeit in der Lehre: eine Herausforderung für Hochschulen - Berlin: Springer Spektrum, S. 243-255, 2018;

Katterfeld, André; Dratt, Mathias; Kirschniok, Christian; Furthmann, Rainer; Velten, N.

Analyse und Bewertung der Schüttgutbeanspruchung in unterschiedlichen Becherwerken am Beispiel von Urea-Kunstdünger

Fachtagung Schüttgutfördertechnik 2018 am 19. und 20. September 2018 in Garching, Technische Universität München : [herausgegeben als Begleitband zur gleichnamigen Fachtagung am Lehrstuhl für Fördertechnik Materialfluss Logistik der Technischen Universität München in Garching]: am 19. und 20. September 2018 in Garching, Technische Universität München : Tagungsbericht : herausgegeben als Begleitband zur gleichnamigen Fachtagung - [Garching]: fml - Lehrstuhl für Fördertechnik Materialfluss Logistik, Fakultät für Maschinenwesen, Technische Universität München, S. 5-16

Katterfeld, André; Richter, Christian; Otto, Hendrik; Szczelina, Piotr; Rossiter, Eduardo

Simulation von Kreiselbrechern mit Hilfe gekoppelter DEM- und Maschinensimulation

8. Kolloquium Fördertechnik im Bergbau: 31. Januar und 1. Februar 2018 : Tagungsband - Clausthal-Zellerfeld: Papierflieger Verlag GmbH, S. 111-120;

[Tagung: 8. Kolloquium Fördertechnik im Bergbau, 31. Januar und 1. Februar 2018 in Clausthal]

Katterfeld, André; Röbler, Thomas; Chen, Wei

Calibration of the DEM parameters of cohesive bulk materials for the optimisation of transfer chutes

CHoPS 2018: 9th International Conference for Conveying and Handling of Particulate Solids : at the Greenwich Maritime Campus, London, 10-14 September 2018 - London, insges. 6 S.;

[Konferenz: CHoPS 2018]

Krause, Friedrich; Katterfeld, André; Kessler, Franz; Overmeyer, Ludger; ten Hompel, Michael; Wehking, Karl-Heinz

Stetigförderer

Taschenbuch für den Maschinenbau - Berlin: Springer Vieweg, S. 1736-1764, 2018;

Kuzmina-Merlino, Irina; Skorobogatova, Oksana; Schmidtke, Niels; Behrendt, Fabian

Mechanism for investment in the transport infrastructure development in Latvia

Reliability and Statistics in Transportation and Communication: Selected Papers from the 17th International Conference on Reliability and Statistics in Transportation and Communication, RelStat17, 18-21 October, 2017, Riga, Latvia - Cham: Springer International Publishing, S. 507-518, 2018;

Lang, Sebastian; Kota, Mohammed S. S. D.; Weigert, David

Discussing the application potentials of Microsoft HoloLens-TM in production and logistics - a literature review and case study

The 4th International Conference of the Virtual and Augmented Reality in Education (VARE 2018): Budapest, Hungary, 17 - 19 September 2018 - Rende, Italy, S. 188-197;

[Konferenz: VARE 2018]

Müller, Marcel; Reggelin, Tobias; Schmidt, Stephan

Simulation-based planning and optimization of an automated laundry warehouse using a genetic algorithm

The 17th International Conference Modeling and Applied Simulation (MAS 2018): September 17-19, 2018, Budapest, Hungary - Rende, Italy, S. 153-158;

[Konferenz: MAS 17]

Müller, Marcel; Reggelin, Tobias; Schmidt, Stephan; Weigert, David

Simulation-based planning and dimensioning of an automatic laundry storage and retrieval unit with dynamic storage location sizes

WSC'18 : proceedings of the 2018 Winter Simulation Conference, December 9-12, 2018, Gothenburg, Sweden - Piscataway, NJ : IEEE , ISBN: 978-1-5386-6570-1, S. 2977-2988 ;

[Konferenz: Winter Simulation Conference WSC'18, Gothenburg, Sweden, December 9-12, 2018]

Nagy, Gábor; Bánayiné Tóth, Ágota; Illés, Béla; Glistau, Elke

Analysis of supply chain efficiency in blending technologies

Vehicle and Automotive Engineering 2: proceedings of the 2nd VAE2018, Miskolc, Hungary - Cham: Springer International Publishing, S. 280-291;

[Konferenz: 2nd VAE 2018, Miskolc, Hungary, 23-25 May 2018]

Otto, Hendrik; Katterfeld, André

Experimental analysis of lateral belt movement and simulation of mistracking of conveyor belts

CHoPS 2018: 9th International Conference for Conveying and Handling of Particulate Solids : at the Greenwich Maritime Campus, London, 10-14 September 2018 - London, insges. 6 S.;

[Konferenz: CHoPS 2018]

Otto, Hendrik; Wonner, Lisa; Katterfeld, André

Experimentelle Analyse des Lenkverhaltens von Tragrollen in Gurtförderanlagen bei Gurtschieflauf

Tagungsband zum 14. Fachkolloquium der Wissenschaftlichen Gesellschaft für Technische Logistik e.V. (WGTL): Wien, 26. und 27. September 2018 - Rostock-Warnemünde: Wissenschaftliche Gesellschaft für Technische Logistik e.V. (WGTL), S. 1-8;

[Konferenz: WGTL 2018]

Otto, Hendrik; Wonner, Lisa; Katterfeld, André

Untersuchung des Gurtschieflaufs an verdrehten Tragrollenstationen

Fachtagung Schüttgutförderertechnik 2018 am 19. und 20. September 2018 in Garching, Technische Universität München : [herausgegeben als Begleitband zur gleichnamigen Fachtagung am Lehrstuhl für Fördertechnik Materialfluss Logistik der Technischen Universität München in Garching]: am 19. und 20. September 2018 in Garching, Technische Universität München : Tagungsbericht : herausgegeben als Begleitband zur gleichnamigen Fachtagung - [Garching]: fml - Lehrstuhl für Fördertechnik Materialfluss Logistik, Fakultät für Maschinenwesen, Technische Universität München, S. 155-169

Richter, Christian; Pusch, Matthias; Katterfeld, André; Kamps, Rolf

Numerische Simulation eines Schubelementeförderers

Tagungsband zum 14. Fachkolloquium der Wissenschaftlichen Gesellschaft für Technische Logistik e.V. (WGTL): Wien, 26. und 27. September 2018 - Rostock-Warnemünde: Wissenschaftliche Gesellschaft für Technische Logistik e.V. (WGTL), S. 263-272;

[Konferenz: WGTL 2018]

Richter, Christian; Will, Frank; Röbler, Thomas; Katterfeld, André

Ersatzmodell-gestützte Kalibrierung von Simulationsmodellen am Beispiel von DEM-Schüttgutsimulationen

7. Fachtagung Baumaschinentechnik 2018: Digitalisierung, Automatisierung, Mensch ; Tagungsband - Frankfurt am Main: FVB, S. 236-255;

[Konferenz: 7. Fachtagung Baumaschinentechnik 2018]

Röbler, Thomas; Katterfeld, André

Development of a standardized procedure for the calibration of DEM abrasive wear simulations

CHoPS 2018: 9th International Conference for Conveying and Handling of Particulate Solids : at the Greenwich Maritime Campus, London, 10-14 September 2018 - London, insges. 6 S.;

[Konferenz: CHoPS 2018]

Röbler, Thomas; Richter, Christian; Katterfeld, André; Will, Frank

Standardverfahren zur multikriteriellen Kalibrierung von DEM-Parametern von kohäsionslosen Schüttgütern unter Verwendung eines Optimierungsalgorithmus

Fachtagung Schüttgutförderertechnik 2018 am 19. und 20. September 2018 in Garching, Technische Universität München : [herausgegeben als Begleitband zur gleichnamigen Fachtagung am Lehrstuhl für Fördertechnik Materialfluss Logistik der Technischen Universität München in Garching]: am 19. und 20. September 2018 in Garching, Technische Universität München : Tagungsbericht : herausgegeben als Begleitband zur gleichnamigen Fachtagung - [Garching]: fml - Lehrstuhl für Fördertechnik Materialfluss Logistik, Fakultät für Maschinenwesen, Technische Universität München, S. 53-76

Schenk, Michael; Schneider, Markus; Blöchl, Stefan; Michalicki, Mathias; Behrendt, Fabian; Trojahn, Sebastian; Schäfer, Uwe

Technologiescouting - Technologieauswahl für Lean-Management-Unternehmen
Jahrbuch Logistik - Wuppertal: unikat Werbeagentur GmbH, S. 48-52, 2018

Schmidtke, Niels; Behrendt, Fabian; Thater, Lisa; Meixner, Sascha

Technical potentials and challenges within Internal Logistics 4.0
Proceedings of the 4th IEEE International Conference on Logistics Operations Management: GOL 2018 - Red Hook, NY: Curran Associates, Inc, S. 19-28;
[Konferenz: GOL'2018, Le Havre]

Schmidtke, Niels; Weigert, David; Behrendt, Fabian

Infrastructure linking for E-Mobility - approach to integrative traffic and energy network planning
The 6th International Workshop on Simulation for Energy, Sustainable Development and Environment: SESDE 2018 : Budapest, Hungary, 17-19 September 2017 - Rende, Italy, S. 33-39;
[Konferenz: SESDE 2018]

Stanglmeier, Max; Schafer, Christopher; Wandt, Robert; Schenk, Michael

Economic assessment of virtual validation processes in the automotive development - an analytical approach
The 12th Annual IEEE International Systems Conference: SysCon 2018, Vancouver, Canada : JW Marriott Parq Vancouver, April 24-26 : 2018 conference proceedings - Piscataway, NJ, USA: IEEE, S. 1-6;
[Konferenz: 12th Annual IEEE International Systems Conference, SysCon 2018, Vancouver, Canada, April 24-26, 2018]

Strubelt, Henning; Borrmann, Knut

Materialbereitstellung in der Serienfertigung
Jahrbuch Logistik - Wuppertal: unikat Werbeagentur GmbH, S. 84-87, 2018

Strubelt, Henning; Haase, Hartwig

Werte entwickeln für nachhaltiges Denken und Handeln - Bachelormodul Nachhaltige Entwicklung an der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg
Nachhaltigkeit in der Lehre: eine Herausforderung für Hochschulen - Berlin: Springer Spektrum, S. 301-311, 2018;

Weigert, David; Behrendt, Fabian; Schenk, Michael

Smart work system in the human-centered environment - approach of a future cognitive logistics zone
The 11th International Conference on Integrated Modeling and Analysis in Applied Control and Automation (IMAACA 2017): Budapest, Hungary, 17-19 September 2018 - Rende, Italy, S. 83-90;
[Konferenz: IMAACA 2018]

Weigert, David; Lippke, T.; Reggelin, Tobias; Schenk, Michael

Process model for a simulation-based early warning system using artificial intelligence
30th European Modeling and Simulation Symposium (EMSS 2018): held at the International Multidisciplinary Modeling and Simulation Multiconference (I3M 2018) : Budapest, Hungary, 17-19 September 2018 - Red Hook, NY: Curran Associates, Inc., S. 97-106;
[Symposium: 30th European Modeling and Simulation Symposium, EMSS 2018, Budapest, Hungary, 17-19 September 2018]

Weigert, David; Rettmann, Alina; Alomar, Iyad; Tolujew, Juri

Modelling and simulation of the Riga international airport to reduce turnaround times of crucial clearance processes
Reliability and Statistics in Transportation and Communication: Selected Papers from the 17th International Conference on Reliability and Statistics in Transportation and Communication, RelStat17, 18-21 October, 2017, Riga, Latvia - Cham: Springer International Publishing, S. 530-539, 2018;
[Konferenz: RelStat 2017]

Weigert, David; Rettmann, Alina; Alomar, Iyad; Tolujew, Juri

Shortening the turnaround times of aircraft by improving ground handling processes through a simulation study
Proceedings of the 4th IEEE International Conference on Logistics Operations Management: GOL 2018 - Red Hook, NY: Curran Associates, Inc, S. 88-95;
[Konferenz: GOL'2018, Le Havre]

Weigert, David; Ryll, Frank; Müller, Marcel

Approach to evaluating and planning industrial laundries by using discrete event simulation and performance measurement system

The 17th International Conference Modeling and Applied Simulation (MAS 2018): September 17-19, 2018, Budapest, Hungary - Rende, Italy, S. 159-167;

[Konferenz: MAS 17]

HERAUSGEBERSCHAFTEN

Fottner, Johannes; Günthner, Willibald A.; Katterfeld, André; Krause, Friedrich

Fachtagung Schüttgutfördertechnik 2018 am 19. und 20. September 2018 in Garching, Technische Universität München : [herausgegeben als Begleitband zur gleichnamigen Fachtagung am Lehrstuhl für Fördertechnik Materialfluss Logistik der Technischen Universität München in Garching]

[Garching]: fml - Lehrstuhl für Fördertechnik Materialfluss Logistik, Fakultät für Maschinenwesen, Technische Universität München, [2018], 256 Seiten, Illustrationen, 30 cm, ISBN 978-3-941702-95-0;

Kongress: Fachtagung Schüttgutfördertechnik 23 (Garching bei München : 2018)

Haase, Hartwig; Gerecke, Arnhold

Recycling top! Und Vermeidung? - 23. Tagung Siedlungsabfallwirtschaft Magdeburg am 26. und 27. September 2018

Magdeburg: LOGiSCH GmbH, 2018, 104 Seiten, Illustrationen, Diagramme, ISBN 978-3-947068-05-0;

Kongress: Tagung Siedlungsabfallwirtschaft 23 (Magdeburg : 2018.09.26-27)

Schenk, Michael

11th International Doctoral Students Workshop on Logistics - June 19, 2018, Magdeburg

Magdeburg: Institut für Logistik und Materialflusstechnik an der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, 2018, 140 Seiten, Illustrationen, Diagramme, ISBN 978-3-944722-71-9;

Kongress: International Doctoral Students Workshop on Logistics 11 (Magdeburg : 2018.06.19) [Literaturangaben; Auf dem Einband: Conference proceedings; "In conjunction with the 21st IFF Science Days" - Vorwort]

Strubelt, Henning

Green - lean - supply chain management

Magdeburg: LOGiSCH GmbH, 2018, 1st edition, vii, 107 Seiten - (Rethink Logistics & Supply Chain Management; 2018), ISBN 978-3-947068-11-1;

[Enthält 9 Beiträge]

Nicht BEGUTACHTETE BUCHBEITRÄGE

Assmann, Tom

Gewerbliche Nutzung von Lastenrädern - Modelle, Verwendung, Vorteile

Mobilität gestalten, Stillstand verhindern: Analysen, Praxisberichte und Aktuelles zum betrieblichen Mobilitätsmanagement in Deutschland - Sottrum: Druckerei Rosenbrock GmbH, S. 60-62, 2018

Assmann, Tom; Trojahn, Sebastian

A comprehensive classification of urban transshipment facilities

Green - Lean - Supply Chain Management - Magdeburg: LOGiSCH GmbH, S. 97-107, 2018

Borstell, Hagen

A short survey of image processing in logistics

11th International Doctoral Students Workshop on Logistics: June 19, 2018, Magdeburg - Magdeburg: Institut für Logistik und Materialflusstechnik an der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, S. 37-42;

[Konferenz: 11th International Doctoral Students Workshop on Logistics, Magdeburg, 19.06.2018]

Cao, Thanh Dung; Zadek, Hartmut

Logical choice method among positions in double operation cycle of the storage vehicle

11th International Doctoral Students Workshop on Logistics: June 19, 2018, Magdeburg - Magdeburg: Institut für Logistik und Materialflusstechnik an der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, S. 85-90;

[Konferenz: 11th International Doctoral Students Workshop on Logistics, Magdeburg, 19.06.2018]

Concepción Maure, Lissette; Goya Valdivia, Felix Abel; Coello Machado, Norge Isaias; Glistau, Elke
Methodology for the management of risk in the storage and transport of hazardous substances
11th International Doctoral Students Workshop on Logistics: June 19, 2018, Magdeburg - Magdeburg: Institut für Logistik und Materialflusstechnik an der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, S. 103-108;
[Konferenz: 11th International Doctoral Students Workshop on Logistics, Magdeburg, 19.06.2018]

Glistau, Elke; Coello Machado, Norge Isaias
Logistics 4.0 and the revalidation of logistics concepts and strategies
MultiScience - XXXII. microCAD International Multidisciplinary Scientific Conference: University of Miskolc, Hungary 5-6 September, 2018 - Miskolc: University of Miskolc, Hungary, insges. 8 S.;
[Kongress: microCAD 2018]

Gonzalez Cabrera, Ernesto; Cespon Castro, Roberto; Coello Machado, Norge Isaias; Glistau, Elke
Reduction of the bullwhip effect in the chain of supply of the Company Labiofam Villa Clara with a model vendor management inventory (VMI)
11th International Doctoral Students Workshop on Logistics: June 19, 2018, Magdeburg - Magdeburg: Institut für Logistik und Materialflusstechnik an der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, S. 119-123;
[Konferenz: 11th International Doctoral Students Workshop on Logistics, Magdeburg, 19.06.2018]

Jackson, Ilya; Tolujew, Juri
A combination of simulation and genetic algorithm for solving a stochastic inventory optimization problem
11th International Doctoral Students Workshop on Logistics: June 19, 2018, Magdeburg - Magdeburg: Institut für Logistik und Materialflusstechnik an der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, S. 31-35;
[Konferenz: 11th International Doctoral Students Workshop on Logistics, Magdeburg, 19.06.2018]

Janmontree, Jettarat
Social sustainability criteria analysis throughout wind turbines' product life cycle
Green - Lean - Supply Chain Management - Magdeburg: LOGiSCH GmbH, S. 33-50, 2018

Lang, Sebastian
Applying methods of artificial intelligence for optimization in production and logistics
11th International Doctoral Students Workshop on Logistics: June 19, 2018, Magdeburg - Magdeburg: Institut für Logistik und Materialflusstechnik an der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, S. 97-102;
[Konferenz: 11th International Doctoral Students Workshop on Logistics, Magdeburg, 19.06.2018]

Meier, Oliver
Approaches and tools for the promotion of modal shift of chemical goods
Green - Lean - Supply Chain Management - Magdeburg: LOGiSCH GmbH, S. 25-32, 2018

Schenk, Michael; Glistau, Elke; Trojahn, Sebastian
The dissertation - way and aim
11th International Doctoral Students Workshop on Logistics: June 19, 2018, Magdeburg - Magdeburg: Institut für Logistik und Materialflusstechnik an der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, S. 21-27;
[Konferenz: 11th International Doctoral Students Workshop on Logistics, Magdeburg, 19.06.2018]

Strubelt, Henning; Klag, Franziska
Impact of city hub and last mile logistics concepts on sustainable urban logistics
Green - Lean - Supply Chain Management - Magdeburg: LOGiSCH GmbH, S. 51-60, 2018

Thomas, Franziska; Zadek, Hartmut
Development of a unique catalogue of criteria to compare internal material and urban transport systems
11th International Doctoral Students Workshop on Logistics: June 19, 2018, Magdeburg - Magdeburg: Institut für Logistik und Materialflusstechnik an der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, S. 67-71;
[Konferenz: 11th International Doctoral Students Workshop on Logistics, Magdeburg, 19.06.2018]

Zug, Sebastian; Schmidt, S.; Assmann, Tom; Krause, Karen; Salzer, S.; Seidel, Martin
BikeSharing der 5. Generation - Szenarien und Herausforderungen für den Einsatz autonom agirender Fahrräder
BUIS-Tage 2018 - Oldenburg;
[BUIS-Tage, Oldenburg, 24. - 25. Mai 2018]

ABSTRACTS

Yatskiv, Irina V.

The 18th International Conference Reliability and Statistics in Transportation and Communication, (RelStat'18) - 17-20 October 2018, Riga, Latvia : abstracts
Riga: Transport und Telecommunication Institute, 2018, ix, 149 Seiten, ISBN 978-9984-818-91-7;
Kongress: International Conference Reliability and Statistics in Transportation and Communication 18 (Riga : 2018.10.17-20)

DISSERTATIONEN

Cao, Thanh Dung; Zadek, Hartmut [GutachterIn]

Methods to improve throughput and energy need in movement strategies of storage vehicle
Magdeburg, 2018, xxiv, 175 Seiten, Illustrationen, Tabellen, Diagramme, 30 cm;
[Literaturverzeichnis: Seite 148-153]

Kaiser, Alexander; Zadek, Hartmut [GutachterIn]; Rottengruber, Hermann [GutachterIn]

Entwicklung eines integrierten Kraftstoffverbrauchs- und Fahrtenkettenmodells des Straßengüterverkehrs am Beispiel schwerer Nutzfahrzeuge - zur Analyse und Bewertung von zeitlich wirksamen Maßnahmen zur Senkung der Treibhausgasemissionen wie reduzierten Höchstgeschwindigkeiten
Magdeburg: Zadek Management & Strategy GmbH, 2018, 1. Auflage, XXVIII, 367 Seiten, Diagramme, 21 cm - (Zadek-Publikationen zur Logistik; Band 4), ISBN 978-3-9818126-4-0;
[Literaturverzeichnis: Seite 213-226]

Kolomiichuk, Sergii; Schenk, Michael [GutachterIn]

Entwicklung einer Methode zur energetischen Bewertung produzierender Unternehmen mit Hilfe vorhandener indirekter Messgrößen
Barleben: docupoint Verlag, 2018, XVI, 151 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 21 cm, ISBN 978-3-86912-143-7;
[Literaturverzeichnis: Seite 129-144]

Schwenke, Christian; Tsotsas, Evangelos [AkademischeR BetreuerIn]; Schulze, Dietmar [AkademischeR BetreuerIn]; Katterfeld, André [AkademischeR BetreuerIn]

Modellierung und experimentelle Validierung des Schwerkraftaustrags ultrafeiner kohäsiver Pulver
Barleben: docupoint Verlag, 2018, IX, 215, X-XX Seiten, Illustrationen, Diagramme, 21 cm, ISBN 978-3-86912-153-6;
[Literaturverzeichnis: Seite 211-215]

Stanglmeier, Max; Schenk, Michael [GutachterIn]; Grote, Karl-Heinrich [GutachterIn]

Methode zur monetären Bewertung virtueller Absicherungsprozesse
Barleben: docupoint Verlag, 2018, xvii, 152 Seiten, ISBN 978-3-86912-154-3;
[Literaturverzeichnis: Seite 135-144]

INSTITUT FÜR MASCHINENKONSTRUKTION

Universitätsplatz 2, 39106 Magdeburg
Tel. 49 (0)391 67 58522, Fax 49 (0)391 67 12595
Internet: 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. HOCHSCHULLEHRER/INNEN

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. KOOPERATIONEN

- Leibniz Universität Hannover, Institut für Maschinenkonstruktion und Tribologie

6. FORSCHUNGSPROJEKTE

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Dirk Bartel
Projektbearbeitung: Dipl.-Ing. Richard Thies
Förderer: BMWi/AIF - 01.04.2016 - 30.09.2019

Entwicklung einer FVA-Prüfmethode zur Beurteilung von Ölen für Getriebe im Hinblick auf Ermüdung von Wälzlagern II

Ziel ist ein vereinheitlichter und differenzierender Schmierstofftest, der Voraussagen zum Ermüdungsverhalten bei unterschiedlichen Einsatzbedingungen ermöglicht.

Hierzu werden in Prüfstandversuchen, unter Einsatz verschiedener Lagertypen, Getriebeöle aus Industrie- und Kfz-Anwendungen unter praxisnahen Bedingungen untersucht. Insbesondere soll geklärt werden, ob in Abhängigkeit vom Schmierstoff, vom Lagertyp und von den Schmierungsbedingungen kritische Schlupfwerte existieren, bei denen unerwartet frühe Ermüdungsschäden auftreten. Parallel zu den Prüfstandversuchen werden theoretische Untersuchungen zur Lebensdauerberechnung für Wälzlager unter Berücksichtigung der Rauheiten, Schmierfilmdicke und der Reibung im Wälzkontakt durchgeführt.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Dirk Bartel
Projektbearbeitung: Dipl.-Ing. Martin Zimmer
Kooperationen: Forschungsstelle für Zahnräder und Getriebebau (FZG) der TU München; Institut für Oberflächen- und Schichtanalytik (IFOS) der TU Kaiserslautern
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.02.2015 - 31.05.2018

Einfluss triboinduzierter Schichten auf Schäden und Reibungsverhalten von Zahnrädern unter besonderer Berücksichtigung des Einlaufvorgangs - simulationstechnische Untersuchungen

Das Forschungsvorhaben wird im Rahmen des SPP 1551 Ressourceneffiziente Konstruktionselemente der 2. Förderperiode durchgeführt. Die Ziele des SPP sind die Bereitstellung von optimalen Auslegungs- und Gestaltungsrichtlinien, Fertigungsprozessen und Einlaufmethoden, um im Betrieb von Konstruktionselementen minimale Reibung und geringsten Verschleiß bei gleichzeitiger Erhöhung der Leistungsdichte durch Bauraumverringern bzw. Gewichtsreduzierung zu erzielen und so zur Ressourcenschonung von Energie, Materialien und Umwelt beizutragen.

In der 2. Förderperiode wird in Kooperation der Forschungsstellen IMK (Universität Magdeburg), FZG (TU München) und IFOS (Kaiserslautern) gezielt die Bildung und die Wirkung von Triboschichten durch verschiedene Additivkombinationen untersucht, da diese Grenzschichten die Fress- und Grübchentragsfähigkeit sowie den Verschleiß erheblich beeinflussen. Auf Grund dessen ist ein erweiterter Kenntnisstand hinsichtlich der Wirkungsweise von verschiedenen Additiven auf die Tragsfähigkeit im Zahnflankenkontakt für eine ressourceneffiziente Auslegung von Zahnradgetrieben von entscheidender Bedeutung. Die Verbesserung des Verständnisses der Wirkungsweise verschiedener Additive auf die Oberflächen bei spezifischen Betriebsbedingungen erfolgt durch Versuche an der FZG in Verbindung mit TEHD-Simulationen am IMK und der Analyse der Triboschichten am IFOS. Da die Simulation im Gegensatz zum Versuch einen direkten Einblick in das tribologische Geschehen im Zahnflankenkontakt gestattet, werden dort ablaufende Prozesse wesentlich verständlicher. Außerdem können die lokalen Beanspruchungen im TEHD-Kontakt, die einen großen Einfluss auf die Bildung der Triboschichten haben, mit Hilfe der TEHD-Simulation berechnet werden. Das Ziel ist die Weiterentwicklung des Simulationsmodells für Zahnräder, welches zukünftig das Einlauf-, Reibungs- und Verschleißverhalten, die Fressstragsfähigkeit und die Lebensdauer (Grübchentragsfähigkeit) von Zahnrädern unter Berücksichtigung von Triboschichten vorhersagen soll.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Dirk Bartel
Projektbearbeitung: M.Sc. Amlaan Dasgupta
Förderer: BMWi/AIF - 01.01.2018 - 30.06.2020

Stillstehende fettgeschmierte Wälzlager unter dynamischer Belastung (False Brinelling III)

Ziele des Forschungsvorhabens sind zum einen, die Mechanismen und Schadensursachen beim False-Brinelling-Schaden weiter aufzuklären, und zwar hinsichtlich des Einflusses der Grundölviskosität, der Schmierfettkonsistenz, der Lagertemperatur, der Schmierfettverteilung, eines PD-Additivs und einer Brünierung, und zum anderen den Einfluss von False-Brinelling-Vorschädigungen auf die Lagerlebensdauer bei rotierendem Betrieb zu ermitteln. Aufgrund von Erfahrungen aus den Vorgängervorhaben (False Brinelling I / II) sind zur Erreichung dieser Ziele False-Brinelling- und FE8-Lebensdaueruntersuchungen, Schmierstoff- und Oberflächenanalysen sowie transiente 3D-FE-Simulationen zur weiteren Klärung der im Kontakt ablaufenden Prozesse notwendig.

Nachdem im Vorgängervorhaben (False Brinelling II) der Einfluss verschiedener Additive (kein PD-Additiv) und Festschmierstoffe auf das False-Brinelling-Verhalten untersucht wurde, soll nun gezielt geprüft werden, welchen Einfluss die Grundölviskosität und die Schmierfettkonsistenz sowie die daraus resultierenden rheologischen Eigenschaften (Fließgrenze, Speicher- und Verlustmodul, Scherviskosität) bei chemisch gleichen Schmierstoffen auf die Schadensentwicklung unter False-Brinelling-Bedingungen haben. Diese Informationen sind insbesondere für eine effiziente und gezielte Entwicklung von Schmierfetten zur Reduzierung von False-Brinelling-Schäden zwingend erforderlich.

Im Rahmen der Vorgängervorhaben wurden die False-Brinelling-Prüfungen standardmäßig bei -20 °C und +20 °C mit einer Versuchsdauer von 0,5-106 Lastwechsel bzw. deutlich geringer durchgeführt. Jedoch werden Anlagen und Fahrzeuge häufig bei Temperaturen unter -20 °C oder über +20 °C eingesetzt bzw. transportiert. Bisher sind keine systematischen Untersuchungen zum Einfluss der Betriebstemperatur in einem Bereich von -40 °C bis +40 °C bzw. der Stillstandszeit bekannt. Da es für die Hersteller und Nutzer von Maschinen, Anlagen

und Fahrzeugen sehr wichtig ist zu wissen, in welchen Temperaturbereichen bzw. ab welchen Stillstandszeiten unter dynamischer Beanspruchung verstärkt False-Brinelling-Schäden auftreten, sollen solche Informationen durch weitere Versuchsserien erarbeitet werden. In den beiden Vorgängervorhaben wurde herausgearbeitet, dass False-Brinelling-Vorschädigungen die Lagerlebensdauer rotierender ölgeschmierter Wälzlager stark reduzieren können. Um die Auswirkungen von False-Brinelling-Schäden auf die Ermüdung fettgeschmierter Lager im rotierenden Betrieb zu untersuchen, sollen in diesem Forschungsvorhaben Lebensdauerversuche mit durch False-Brinelling vorgeschädigten, fettgeschmierten Wälzlagern durchgeführt werden, da diese Schmierungsart bzgl. False-Brinelling kritischer und praxisrelevanter ist.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Dirk Bartel
Projektbearbeitung: Dipl.-Ing. Thomas Neupert
Kooperationen: TU Clausthal, Institut für Tribologie und Energiewandlungsmaschinen; Leibniz Universität Hannover, Institut für Maschinenkonstruktion und Tribologie
Förderer: BMWi/AIF - 01.04.2017 - 30.09.2019

Tribologische Fluidmodelle für Antriebsstrangkomponenten II

Das Forschungsziel leitet sich unmittelbar aus den Erkenntnissen des Vorgängervorhabens ab. Dort wurden Fluideigenschaften mittels Hochdruckviskosimetrie und Tribometerversuchen bestimmt und erfolgreich in Simulationsmodelle implementiert, die wiederum eine in weiten Teilen gute Übereinstimmung zu den Versuchen lieferten. Die Übereinstimmung bei geringem Schlupf hingegen war nicht zufriedenstellend. In Absprache mit dem projektbegleitenden Ausschuss soll der Schwerpunkt daher weniger auf der Untersuchung einer Vielzahl an Fluiden liegen, sondern vielmehr die Effekte tiefgründiger untersucht werden, die bisher nicht abschließend aufgeklärt werden konnten. So soll der Schwerpunkt bei der rheometrischen Vermessung der Fluide auf der Entwicklung einer Methodik für die gezielte Aufbringung von Druckstößen mit hohem zeitlichen Gradienten sowie der entsprechenden Auswertung der Messergebnisse liegen, um die Zeitabhängigkeit der druckabhängigen Viskosität gezielt zu untersuchen.

Versuchsseitig sollen bei den Traktionsmessungen andere Kontaktgeometrien zum Einsatz kommen sowie mittels Thermografie eine Temperaturverteilung im Zwei-Scheiben-Kontakt ermittelt werden, die wiederum mit den Ergebnissen der Simulationsrechnungen abzugleichen sind. Darüber hinaus sollen mittels laserinduzierter Fluoreszenz (LIF) in einem Versuchsaufbau die Viskositätsänderungen im Schmierstoff erfasst werden.

Im Bereich der Simulation sollen die Schwerpunkte auf der Entwicklung eines Modells zur Berücksichtigung der Druckabhängigkeit der Viskosität und der Test dieses Modells mit einer 3D-TEHD-Simulationssoftware (Reynolds sche Differenzialgleichung) sowie mit einer CFD-Software (Navier-Stokes-Gleichungen) liegen, um die numerische Umsetzbarkeit zu untersuchen. Somit ist sichergestellt, dass der Anwender die Modelle in firmeneigene Programme, die in der Regel auf der Reynolds schen Differenzialgleichung basieren sowie in kommerzielle CFD-Software integrieren kann. Gleiches gilt für die Berücksichtigung des elastischen Verhaltens des Fluids.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Dirk Bartel
Projektbearbeitung: M.Sc. Ricardo Fernandez
Förderer: BMWi/AIF - 01.02.2017 - 31.07.2019

Lagerverluste bei fettgeschmierten Wälzlagern durch die im Schmierfett entstehende Walkarbeit im Kontext der Schmierfettreologie und deren Auswirkungen auf die Schmierfettverteilung

Ziel des Vorhabens ist die Erarbeitung der Wechselwirkungen zwischen Schmierfetteigenschaften, Schmierfettmenge, Wälzlagerbauart, Fettverteilung und des Betriebspunktes auf die Lagerverluste durch Walkarbeit und damit auf die Lebensdauer bestimmende Temperaturentwicklung im Lager. Basierend auf umfangreichen experimentellen Ergebnissen sollen 3D-CFD-Simulationen der tatsächlich erforderlichen Fettmenge zur Schmierung der Wälzlager, der sich einstellenden Lagertemperatur und des Lagertemperaturfeldes durchgeführt werden, die die Grundlage für die weitere Entwicklung einer industrietauglichen Berechnungsvorschrift darstellen sollen. Weiterhin wird eine einfache Prüfvorschrift zur Ermittlung der Walkarbeit im Schmierfett in Abhängigkeit von Fettmenge, Drehzahl und Lagerbauart auf einem weit verbreiteten Rotationstribometer mit Hilfe eines

bereits standardisierten Prüfkopfes erarbeitet.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Dirk Bartel
Projektbearbeitung: M.Sc. Stephan Emmrich
Kooperationen: Fraunhofer-Institut für Schicht- und Oberflächentechnik IST, Braunschweig
Förderer: BMWi/AIF - 01.02.2017 - 31.01.2019

Entwicklung einer robusten Dünnschichtsensorik zur Messung der Temperatur in mischreibungsbeanspruchten thermo-elastohydrodynamischen Kontakten

Zur Optimierung von teil- oder vollgeschmierten Tribosystemen ist die Kenntnis der Temperaturen, Drücke und Spalthöhen im Schmierpalt wichtig. Mit dem derzeitigen Stand der Dünnschichtsensorik lassen sich diese Größen nur im verschleißfreien Flüssigkeitsreibungsgebiet messen. Die bessere Auslegung der Fresstragfähigkeit von Verzahnungen erfordert die Messung von Temperaturen im mischreibungsbeanspruchten Zahnflankenkontakt. Aufgedampfte Dünnschichtsensoren zur Messung der Temperaturen im Zahnflankenkontakt sind hier Verschleiß unterworfen.

Ziel des Forschungsvorhabens ist daher die Entwicklung einer verschleißfesten Dünnschichtsensorik zur langzeitstabilen Messung von Temperaturen in mischreibungsbeanspruchten Zahnflankenkontakten sowie die Validierung und Weiterentwicklung eines leistungsfähigen 3D-TEHD-Simulationsmodells. Hierzu soll ein Abgleich von Temperaturmessungen in einem 2-Scheiben-Kontakt zu Beginn des Vorhabens sowie von Temperaturmessungen bei einer Geradverzahnung zum Ende des Vorhabens mit TEHD-Berechnungsergebnissen bei Flüssigkeits- und Mischreibung erfolgen. Bei einer erfolgreichen Entwicklung der Sensorik in diesem Vorhaben soll die Sensorik später auch auf die Messung von Drücken und Spalthöhen erweitert werden. Liegt eine solche leistungsfähige Sensorik vor, kann diese auch in anderen mischreibungsbeanspruchten Kontakten wie in Wälzlagern, Gleitlagern oder Dichtungen zur Messung aller drei Größen oder nur einzelner Größen zum Einsatz kommen.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Dirk Bartel
Projektbearbeitung: M.Sc. Patrick Wieckhorst
Kooperationen: TU Chemnitz, Professur Mikrofertigungstechnik und Professur Maschinenelemente und Produktentwicklung; Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik IWU, Chemnitz
Förderer: BMWi/AIF - 01.11.2018 - 01.01.2021

Beeinflussung der tribologischen Eigenschaften hydrodynamischer Gleitlager durch Mikrostrukturen und deren Fertigungsverfahren

Ein wesentliches Ziel bei der Entwicklung von Maschinen und Anlagen besteht darin, die Systemeffizienz und die Lebensdauer zu erhöhen. Insbesondere bei häufig an- und auslaufenden Systemen, wie beispielsweise bei Gleitlagern in Verbrennungsmotoren, bei Dosierschneckenantrieben oder Fräsmaschinen, treten regelmäßig Mischreibungszustände auf. Der damit verbundene erhöhte Verschleiß führt im System zu höheren Verlusten verbunden mit einer reduzierten Lebensdauer bzw. zu einer geringeren Belastbarkeit.

Ziel des Vorhabens ist es, durch eine gezielte Einbringung von Mikrostrukturen die tribologischen Eigenschaften hydrodynamischer Gleitlager positiv zu beeinflussen. Der Technologieentwicklung werden Simulationen mit einem validierten CFD-Modell vorangestellt. Die Zielstellung soll durch die folgenden Handlungsfelder erreicht werden:

1. Aufbau eines validierten Simulationsmodells ->**Gestaltungsleitfaden**
2. Anpassung bzw. Optimierung der Fertigungsparameter (Rollieren und Ultraschalldrehen) zur Applikation der simulierten Strukturen ->**Fertigungsleitfaden**
3. Versuche im hydrodynamischen- und mischreibungsbeanspruchten Betrieb (Start-Stopp, Partikel) ->**Prüfleitfaden**

Im **Gestaltungsleitfaden** sind Informationen zur Form, Verteilung und Tiefe der Mikrostruktur in

Abhängigkeit der gewählten Betriebsparameter enthalten. Der **Fertigungsleitfaden** ermöglicht eine schnelle Integration der Verfahren in bestehende Prozessketten. Durch die im **Prüfleitfaden** beschriebenen Abläufe kann bei Bedarf eine Strukturvalidierung erfolgen.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Dirk Bartel
Projektbearbeitung: M.Sc. Patrick Sapich
Kooperationen: Leibniz Universität Hannover, Institut für Maschinenkonstruktion und Tribologie; Institut für Oberflächen- und Schichtanalytik (IFOS) der TU Kaiserslautern
Förderer: BMWi/AIF - 01.01.2018 - 31.03.2020

Tribologische Eignung von unterschiedlichen Kombinationen von Konservierungsmitteln und Betriebsölen in Wälzlagern

Bei Windkraft-, Automobil- und Industriegetrieben werden in Lagerungen Öle mit unterschiedlicher Additivierung ohne Kenntnis von Wechselwirkungen mit den Konservierungsölen eingesetzt. Bei Untersuchungen zum Thema WEC zeigte sich ein deutlicher Einfluss von Schmieröl- und Konservierungsmitteladditiven auf den Schadenentstehungsmechanismus. Daher sollen die Gefahren und Risiken aus Wechselwirkungen zwischen Additiven aus der Konservierung und dem Schmieröl in diesem Vorhaben ermittelt werden. Hierfür werden Schädigungsmechanismen hinsichtlich einzelner Kombinationen von Getriebeöl- und Konservierungsmittel-Additiven identifiziert. Weiterhin sollen diese Mechanismen ausreichend beschrieben und Empfehlungen für die Schadensprävention gegeben werden. Anhand der erhaltenen Erkenntnisse soll außerdem eine Prüfmethodik erarbeitet werden, mit der eine Vorhersage über das Zusammenspiel von Schmierstoff und Konservierungsmittel im Wälzkontakt möglich ist. Diese Prüfmethodik könnte als Basis für eine zukünftige Normung dienen.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Dirk Bartel
Projektbearbeitung: Dr.-Ing. Christian Schadow, Dipl.-Ing. Ronny Beilicke
Kooperationen: Naturwissenschaftliches und Medizinisches Institut (NMI) der Universität Tübingen; Institut für Maschinenelemente und Maschinengestaltung der RWTH Aachen
Förderer: BMWi/AIF - 01.03.2015 - 28.02.2018

Bauart- und Schmierstoffeinfluss auf die Graufleckenbildung im Wälzlager (Wälzlagergraufleckigkeit II)

Im Projekt werden die offenen Fragestellungen aus dem FVA-Vorgängerprojekt "Wälzlagergraufleckigkeit I" aufgegriffen und gezielt untersucht. Nachdem im Vorgängerprojekt die gezielte Erzeugung von Graufleckigkeit in Axialzylinderrollenlagern unter bestimmten Betriebsbedingungen mit einem bestimmten Schmierstoff möglich war, jedoch die zu dieser Schadensform führenden Mechanismen nicht aufgeklärt werden konnten und darüber hinaus eine Übertragung des Schadensbildes auf andere Lagerbauarten nicht gelang, sollen diese Aspekte in diesem Projekt neben dem Schmierstoffeinfluss gezielt untersucht werden. Hierzu werden neben umfangreichen Wälzlagertests Versuche mit Modellprüfkörpern (Zwei-Scheiben-Versuche) durchgeführt, um losgelöst von Nebeneinflüssen den Einfluss einzelner Parameter auf die Graufleckenbildung gezielt untersuchen zu können. Darüber hinaus werden Graufleckigkeitsversuche mit Verzahnungen durchgeführt, um die Graufleckentragfähigkeit des für Wälzlager kritischen Schmierstoffs dort zu überprüfen. Sämtliche Versuche werden dazu auch simuliert, um Erkenntnisse über die örtlichen Kontaktbedingungen zu erhalten. Umfangreiche chemische Analysen der Versuchsteile sollen zusätzliche Erkenntnisse zum Reaktionsschichtaufbau liefern, der die Graufleckenbildung beeinflusst. Durch die Ergebnisse des Forschungsvorhabens wird ein besseres Verständnis der Graufleckenbildung in Wälzlagern erwartet.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Dirk Bartel
Projektbearbeitung: Dipl.-Ing. Ronny Beilicke
Kooperationen: RWTH Aachen; Institut für Maschinenelemente und Maschinengestaltung der RWTH Aachen
Förderer: BMWi/AIF - 01.07.2015 - 31.05.2018

Einsatzgrenzen von hydrodynamischen Radialgleitlagern infolge von Verschleiß (Gleitlagerverschleißgrenzen II)

Ziel des Forschungsvorhabens ist es, die im Vorgängervorhaben FVV 1016 "Gleitlagerverschleißgrenzen I" (Forschungsvereinigung Verbrennungskraftmaschinen e.V.) erarbeiteten Kennwertgleichungen zur Berechnung des Verschleißabtrages und zur Prognose der Verschleißlebensdauer sowie die abgeleitete Beziehung für die kleinstzulässige minimale Schmierstalthöhe h_{lim} in Radialgleitlagern zu optimieren und ihren Gültigkeitsbereich auf ein größeres Parameterfeld sowie auf weitere Werkstoffe und Schmierstoffe auszuweiten.

Im Rahmen der Untersuchungen sollen offene Fragestellungen beantwortet werden, welche sich in Zusammenarbeit mit dem projektbegleitenden Ausschuss während des Vorgängervorhabens ergeben haben und welche in den bislang erfolgten Untersuchungen noch nicht beantwortet werden konnten. Aus den Erkenntnissen des Vorgängervorhabens wurden folgende Teilziele abgeleitet, die im Forschungsvorhaben abgestrebt werden:

- Verbesserung der Übereinstimmung zwischen Versuch und Simulation
- Erweiterung der Kenntnisse zum Einlaufverschleiß und Optimierung der numerischen Berechnung des Einlaufverschleißes
- Genauere Bestimmung der verschleißspezifischen Reibungsarbeit wf^*
- Verbesserung der Vorhersagegenauigkeit der Verschleißlebensdauer
- Analyse der Zusammenhänge zwischen Verschleiß und Lagergröße (Größeneinfluss)
- Zuverlässige Aussage über den Mischreibungsübergang durch Condition Monitoring Systeme
- Online-Verschleißanalyse mithilfe von Condition Monitoring Systemen
- Schadensfrüherkennung zur Vermeidung von kapitalen Maschinenschäden

Zusätzlich soll das Verschleißverhalten weiterer Werkstoffe (Weißmetall und Bleibronze) und Schmierstoffe (Praxischmierstoff) untersucht werden. Außerdem besteht das Ziel, durch umfangreiche Analysen der Prüfkörper zum einen die Kennwertgleichungen zu optimieren und zum anderen die wirkenden Verschleißmechanismen im mischreibungsbeanspruchten Gleitlager zu klären.

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.-Inkubators "Patientenindividuelle Medizinprodukte" orientierte sich sehr stark an den Forschungsschw-

erpunkt 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, spezielle 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: Dr.-Ing. Reinhard Fietz, Heiko Krause, Mario Spiewack
Kooperationen: Hochschule Merseburg; Schiffswerft Hermann Barthel GmbH, 39137 Derben; TITV e.V. Greiz, 07973 Greiz; HESSELAND, Raik Hesse, 06447 Bad Bibra
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. Karl-Heinrich Grote
Projektbearbeitung: M.Sc. Tobias Stefaniak, Sebastian Waldleben
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.01.2016 - 31.12.2018

Forschungs- und Transferschwerpunkt Automotive - Leitprojekt COmpetence in Mobility COMO III (Elektromobilität) - Teilprojekt Gesamtfahrzeug: Modulare Konstruktion E-Mobil

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.

Die Verwendung elektrischer Antriebsstränge in zukünftigen automobilen Anwendungen führt letztlich durch das systematische Überdenken der Gesamtarchitektur des Automobils zu einer völlig neuen Herangehensweise an die funktionalen Baugruppen. Ferner ergeben sich durch die Implementierung elektrischer Antriebsstränge neue Gestaltungsmöglichkeiten für die Konstruktion der Gesamtarchitektur, aber auch neue Herausforderungen im Produktentstehungsprozess. Darüber hinaus wird für die hohe Komplexität eines Elektrofahrzeuges mit dem erweiterten Energiemanagement und die immer kürzer werdenden Entwicklungszeiten, neue Vorgehensweisen benötigt. Hierbei ist es essentiell ein systemübergreifendes Denken anzustreben, um bis dato getrennte Normen und Standards zur Elektrotechnik und Automobiltechnik zusammenzuführen.

Der Lehrstuhl für Konstruktionstechnik (LKT) strebt hierbei durch intensive Auseinandersetzung mit der Konstruktionsmethodik (nach VDI 2221) und Anwendung dieser bei bereits umgesetzten Fahrzeugen eine angepasste Entwicklungsmethodik im Produktentstehungsprozess an.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Sándor Vajna
Projektbearbeitung: Kokoschko, Neutschel, 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.

7. EIGENE KONGRESSE, WISSENSCHAFTLICHE TAGUNGEN UND EXPONATE AUF MESSEN

- 16. Gemeinsames Kolloquium Konstruktionstechnik (KT2018). Digitalisierung und Produktentwicklung. Vernetzte Entwicklungsmethoden. am 11. und 12. Oktober 2018 in Bayreuth
- 5th International Summer School on Integrated Product Development 2018 (ipdISS2018), 14.05.2018-18.05.2018 und 10.09.2018-14.09.2018, zusammen mit University of Malta

8. VERÖFFENTLICHUNGEN

BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFsätze

Döbberthin, Christin; Welzel, Florian; Bartel, Dirk

Das Potential des Drehfräsens - Wertschöpfung durch Drehfräsen in Bezug auf die Ausbildung von Oberflächentopografien
wt Werkstattstechnik online - Düsseldorf: Springer-VDI-Verl, 1/2, S. 26-30, 2018;

Neupert, Thomas; Elisabeth, Benke; Bartel, Dirk

Parameter study on the influence of a radial groove design on the drag torque of wet clutch discs in comparison with analytical models
Tribology international - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 119.2018, S. 809-821;

Risse, Konstantin; Schorgel, Matthias; Bartel, Dirk; Karpuschewski, Bernhard; Welzel, Florian

Resource-efficient piston ring/cylinder liner pairing
Industrial lubrication & tribology - Bradford : MCB Univ. Press, 2018 ;
[Online first]
[Imp.fact.: 0.763]

Schmidt, Adrian A.; Schmidt, Timo; Grabherr, Oliver; Bartel, Dirk

Transient wear simulation based on three-dimensional finite element analysis for a dry running tilted shaft-bushing bearing
Wear: an international journal on the science and technology of friction, lubrication and wear - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 408/409.2018, S. 171-179;

Stefaniak, Tobias; Maiwald, Daniel; Püschel, Gunther

Durch Maßkonzept und Algorithmen zur optimierten Fahrzeugbatterie
Konstruktion: Zeitschrift für Produktentwicklung und Ingenieur-Werkstoffe - Düsseldorf: Springer-VDI-Verl, Bd. 70.2018, 4, S. 67-73;

Tauber, Svantje; Christoffel, Swantje; Thiel, Cora Sandra; Ullrich, Oliver

Transcriptional homeostasis of oxidative stress-related pathways in altered gravity
International journal of molecular sciences - Basel: Molecular Diversity Preservation International, Vol. 19.2018, 9, Art. 2814, insgesamt 25 S.;

Thiel, Cora S.; Tauber, Svantje; Christoffel, Swantje; Hüge, Andreas; Lauber, Beatrice A.; Polzer, Jennifer; Paulsen, Katrin; Lier, Hartwin; Engelmann, Frank; Schmitz, Burkhard; Schütte, Andreas; Raig, Christiane; Layer, Liliana E.; Ullrich, Oliver

Rapid coupling between gravitational forces and the transcriptome in human myelomonocytic U937 cells
Scientific reports - [London]: Macmillan Publishers Limited, part of Springer Nature, Vol. 8.2018, Art. 13267, insgesamt 24 S.;

Zimmer, Martin; Bartel, Dirk

Efficient running-in of gears an improved prediction of the tooth flank load carrying capacity
Industrial lubrication & tribology - Bradford : MCB Univ. Press, 2018 ;
[Online first]
[Imp.fact.: 0.763]

BEGUTACHTETE BUCHBEITRÄGE

Beilicke, Ronny; Bobach, Lars; Bartel, Dirk

Investigation of power loss and contact conditions of a DLC coated helical gear pair considering limiting shear stress behavior of the lubricant
Tribology - industrial and automotive lubrication: 21st International Colloquium Tribology, 9-11 January 2018 - Ostfildern, Germany: Technische Akademie Esslingen, S. 161;
[Kolloquium: 21st International Colloquium Tribology, Stuttgart5, 9-11 January 2018]

Hoffmann, Vincent; Bartel, Dirk

3D - CFD Simulation von mischreibungsbeanspruchten Gleitlagern

59. Tribologie-Fachtagung Reibung, Schmierung und Verschleiß: 24.-26. September 2018 in Göttingen : Fachvorträge, wissenschaftliche Poster - Aachen: GfT, Gesellschaft für Tribologie e.V., 2018, Beitrag 11, insgesamt 7 S.;

[Fachtagung: 59. Tribologie-Fachtagung "Reibung, Schmierung und Verschleiß - Forschung und praktische Anwendung", Göttingen, 24. - 26. September 2018]

Klink, Fabian; Kalmar, Marco; Hoffmann, Thomas

Entwicklung eines Hydrogelphantoms zur Simulation von Temperaturverteilung im Gehirn

Digitalisierung und Produktentwicklung - vernetzte Entwicklungsumgebungen: 16. Gemeinsames Kolloquium Konstruktionstechnik : am 11. und 12. Oktober 2018 in Bayreuth : Tagungsband - Bayreuth: Universität Bayreuth, Lehrstuhl für Konstruktionslehre und CAD, S. 180-189;

[Konferenz: KT-Kolloquium 2018, Bayreuth]

Koch, Verena; Kopp, Jeannette; Bartel, Dirk

Tribooxides in steel-diesel-contact - hHow do they influence wear?

Tribology - industrial and automotive lubrication: 21st International Colloquium Tribology, 9-11 January 2018 - Ostfildern, Germany: Technische Akademie Esslingen, S. 241-242;

[Kolloquium: 21st International Colloquium Tribology, Stuttgart5, 9-11 January 2018]

Meyer, Andreas Wilhelm; Vajna, Sándor

Support of searching for solutions by automated structural optimization

Design 2018: proceedings of the 15th International Design Conference, May 2018, Dubrovnik, Croatia - Zagreb: Fac. of Mechanical Engineering and Naval Architecture, Univ., S. 369-380;

[Konferenz: Design 2018]

Neupert, Thomas; Bartel, Dirk

3D CFD Simulation eines EHD Punktkontakts und Vergleich mit Lösungen der Reynoldsschen Differentialgleichung

59. Tribologie-Fachtagung Reibung, Schmierung und Verschleiß: 24.-26. September 2018 in Göttingen : Fachvorträge, wissenschaftliche Poster - Aachen: GfT, Gesellschaft für Tribologie e.V., 2018, Beitrag 07, insgesamt 5 S.;

[Fachtagung: 59. Tribologie-Fachtagung "Reibung, Schmierung und Verschleiß - Forschung und praktische Anwendung", Göttingen, 24. - 26. September 2018]

Pilz, Fabian; Vajna, Sándor; Schabacker, Michael

Achieving simplicity - development and design of simple products

Proceedings of the ASME International Design Engineering Technical Conferences and Computers and Information in Engineering Conference. Volume7: 30th International Conference on Design Theory and Methodology - New York, N.Y: American Society of Mechanical Engineers, 2018, Paper No. DETC2018-85254, insgesamt 9 S.;

[Konferenz: 30th International Conference on Design Theory and Methodology, Quebec City, Quebec, Canada, August 2629, 2018]

Schmitt, Marc Claus; Grote, Karl-Heinrich

Operativer Einsatz der Prüffeldoptimierungsmethodik zur Prozessoptimierung im Prüffeldbetrieb

Digitalisierung und Produktentwicklung - vernetzte Entwicklungsumgebungen: 16. Gemeinsames Kolloquium Konstruktionstechnik : am 11. und 12. Oktober 2018 in Bayreuth : Tagungsband - Bayreuth: Universität Bayreuth, Lehrstuhl für Konstruktionslehre und CAD, S. 318-325;

[Konferenz: KT-Kolloquium 2018, Bayreuth]

Stefaniak, Tobias; Maiwald, Daniel; Püschel, Gunther; Mücke, Hannah

Dimensioning of energy storage in BEV's by digital mock-up with decentralized drive train

Hybrid and Electric Vehicles: 15th symposium, February 21st and 22nd, 2018, Stadthalle Braunschweig - Braunschweig: ITS mobility e.V., S. 161-172;

[Symposium: 15th Symposium Hybrid and Electric Vehicles, February 21st and 22nd, 2018, Braunschweig]

Wiesner, Martin; Vajna, Sándor

Conception of a crowdsourcing tool to support industrial design decisions

Design 2018: proceedings of the 15th International Design Conference, May 2018, Dubrovnik, Croatia - Zagreb:

Fac. of Mechanical Engineering and Naval Architecture, Univ., S. 511-522;

[Konferenz: Design 2018]

LEHRBÄCHER

Meyer, Andreas; Vajna, Sándor

Creo Parametric 4.0 für Einsteiger - kurz und bündig - Grundlagen mit Übungen

Wiesbaden: Springer Vieweg, 2018, 5., aktualisierte und erweiterte Auflage, XI, 180 Seiten, Illustrationen, 21 cm

x 14.8 cm, ISBN 978-3-658-20436-5

WISSENSCHAFTLICHE MONOGRAPHIEN

Wünsch, Andreas; Pilz, Fabian; Vajna, Sándor

NX 12 für Einsteiger - kurz und bündig

Wiesbaden: Springer Vieweg, 2018, 3., aktualisierte und erweiterte Auflage, 1 Online-Ressource (VIII, 196

Seiten), Illustrationen; ISBN 978-3-658-23061-6

HERAUSGEBERSCHAFTEN

Brökel, Klaus; Corves, Burkhard; Grote, Karl-Heinrich; Lohrengel, Armin; Müller, Norbert; Nagarajah, Arun; Rieg, Frank; Scharr, Gerhard; Stelzer, Ralph

Digitalisierung und Produktentwicklung - vernetzte Entwicklungsumgebungen - 16. Gemeinsames Kolloquium

Konstruktionstechnik : am 11. und 12. Oktober 2018 in Bayreuth : Tagungsband

Bayreuth: Universität Bayreuth: Lehrstuhl für Konstruktionslehre und CAD, 2018, IX, 365 Seiten, Illustrationen, ISBN 978-3-00-059609-4;

Kongress: Gemeinsames Kolloquium Konstruktionstechnik 16 (Bayreuth : 2018.10.11-12) [Literaturangaben; "KT-Kolloquium" - Umschlag]

Grote, Karl-Heinrich; Bender, Beate; Göhlich, Dietmar; Dubbel, Heinrich

Taschenbuch für den Maschinenbau

Berlin: Springer Vieweg, 2018, 25., neu bearbeitete und aktualisierte Auflage, 1 Online-Ressource; ISBN

978-3-662-54805-9

DISSERTATIONEN

Guthmann, Thomas; Grote, Karl-Heinrich [GutachterIn]; Engelmann, Frank [GutachterIn]

Gestaltung von Gehäusen der Zündschutzart "Druckfeste Kapselung"

Magdeburg, 2018, XXII, 168 Seiten, Illustrationen;

[Literaturverzeichnis: Seite 137-144]

Hell, Kristofer; Lüder, Arndt [GutachterIn]; Grote, Karl-Heinrich [GutachterIn]

Methoden der projektübergreifenden Wiederverwendung im Anlagenentwurf - Konzeptionierung und Realisierung in der Automobilindustrie

Magdeburg, 2018, XVII, 194 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 30 cm;

[Literaturverzeichnis: Seite 178-190]

Herbst, Sabrina; Grote, Karl-Heinrich [GutachterIn]; Engelmann, Frank [GutachterIn]

Druckentlastung im Explosionsschutz

Magdeburg, 2018, XXIV, 161 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 21 cm;

[Literaturverzeichnis: Seite 135-146]

Obert, Petra

Fressverhalten der Reibpaarung Kolbenring gegen Zylinderlaufbahn

Aachen: Shaker Verlag, 2018, [1. Auflage], circa 160 verschieden gezählte Seiten, Illustrationen, 21 cm -
(Fortschritte in der Maschinenkonstruktion; 2018, Band 1), ISBN 978-3-8440-6260-1

Stanglmeier, Max; Schenk, Michael [GutachterIn]; Grote, Karl-Heinrich [GutachterIn]

Methode zur monetären Bewertung virtueller Absicherungsprozesse

Barleben: docupoint Verlag, 2018, xvii, 152 Seiten, ISBN 978-3-86912-154-3;

[Literaturverzeichnis: Seite 135-144]

INSTITUT FÜR MECHANIK

Universitätsplatz 2, 39106 Magdeburg
Tel. 49 (0)391 67 52607, Fax 49 (0)391 67 42863
Email 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
Jun.-Prof.Dr.-Ing. Elmar Woschke

2. HOCHSCHULLEHRER/INNEN

Prof.Dr.-Ing.habil.Dr.h.c.mult. Holm Altenbach
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 Festkörpermechanik sowie der Fluid-Struktur-Interaktionen und behandeln insbesondere Fragen der Modellierung, der Berechnung und der Simulation von Komponenten, Baugruppen und Systemen, z.B. hinsichtlich des Spannungs-Verformungsverhaltens, der Festigkeit, der Dynamik, der Stabilität, der Akustik und der Zuverlässigkeit.
- Die industriellen Anwendungen konzentrieren sich auf die Bereiche Automotive, 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. Forschungs- und Transferschwerpunkt 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 "MEMoRIAL" (ESF) und

5. Medizintechnischer Forschungscampus "STIMULATE" (Solution Centre for Image Guided Local Therapies).

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 Kompositwerkstoffen 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 Naturfaserkompositen,
- Numerische Methoden für die virtuelle Produktentwicklung: ganzheitliche Modellierung und Optimierung, Kombination der Finite-Element-Methode (FEM) 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 für Theorien linienförmiger und flächenhafter Tragwerke (Stäbe, Balken, Platten und 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,
- Untersuchung und Abbildung nichtlinearer Effekte im Kontext rotordynamischer und allgemeiner Mehrkörpersimulationen,
- Implementierung elastischer Komponenten in MKS-Anwendungen, Reduktionsmethoden,
- 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. METHODIK

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

6. KOOPERATIONEN

- 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
- Siemens Energetic
- SYMACON Magdeburg
- tesa SE, Hamburg
- Testgerät44

7. FORSCHUNGSPROJEKTE

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Dr. h.c. Holm Altenbach
Projektbearbeitung: Dr.-Ing. Johanna Eisenträger
Kooperationen: Prof. Konstantin Naumenko (OvGU, IFME); Prof. Elisabetta Gariboldi (Politecnico Milano)
Förderer: Haushalt - 01.10.2014 - 01.10.2021

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 Dehnrates durchgeführt, wobei Temperatur und Dehnrates systematisch variiert werden. Diese Versuche liefern die Datenbasis zur Kalibrierung und Erweiterung eines bereits bestehenden mechanischen Modells, das den Werkstoff als Mischung 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: Dr. Lidiia Nazarenko
Kooperationen: Prof. Henrik Stolarski
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.07.2017 - 30.06.2019

Modellierung und Analyse von Interphasenschädigung in durch Kohlenstoffnanoröhrchen verstärkten Materialien und Strukturen

The principal objective of the proposed research is to expand the modeling capabilities of CNTRM s considered in the current project (and other composites with interphases) into an inelastic range. More specifically, the goal is to develop a method of evaluating the overall nonlinear behavior of CNTRM's associated with damage of its interphases. This choice is made in recognition of the fact that damage, particularly damage of the interphases is an important aspect of nonlinear behavior of composites. As opposed to this approach, however, where discrete analysis of progressive debonding along the interphase was considered for representative unit cell (RUC) of a composite with regular arrangement of inhomogeneities, in this work a continuum approach to damage will be adopted. This appears to be a natural approach for composites with random microstructure, where RUC cannot be identified, and it is novel in the existing literature on the subject.

Another specific objective of the approach proposed here is to devise an approach suitable for materials with random arrangement of CNTs and their finite aspect ratio. Unlike random arrangement of spherical inhomogeneities, where the zones of debonding for a typical inhomogeneity can be associated with the principal directions of loading, such association cannot be realistically assumed in the case of CNTRM. In CNTRM the local elastic fields may vary much more significantly and it is meaningful to describe the problem in terms of statistical averages. These averages represent the entire collection of CNTs in the material, each of them

may have somewhat different pattern of damage. Collectively they should be equivalent to inhomogeneities whose interphases undergo homogeneous (smeared) damage. This assumption forms the basis for the approach proposed here, and, in fact, it parallels the thinking pursued in phenomenological 3D continuum description of damage. The difference is that the averages of elastic fields used in the formulation of the problem are based on the designed, or measured, statistical distribution of inhomogeneities (CNT) and are anticipated to lead to a material-tailored description.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Dr. h.c. Holm Altenbach
Kooperationen: Prof. Konstantin Naumenko (OvGU, IFME); Prof. Eckehard Specht (OvGU, ISuT); Prof. Dominique Thévenin (OvGU, ISuT); Prof. Evangelos Tsotsas (OvGU, Thermische Verfahrenstechnik); Prof. Lutz Tobiska (OvGU, Institut für Analysis und Numerik); Jun.-Prof. Daniel Juhre (OvGU, IFME); Prof. Thorsten Halle (OvGU, IWF); Prof. Gerald Warnecke (OvGU, Institut für Analysis und Numerik); Prof. Franziska Scheffler (OvGU, Institut für Chemie); Prof. Albrecht Bertram (OvGU, IFME)
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. Josef Tomas
Kooperationen: Hochschule Aalen
Förderer: Industrie - 01.12.2017 - 31.12.2020

Charakterisierung des thermomechanischen Verhaltens additiv gefertigter Komponenten

Die Charakterisierung des thermomechanischen Verhaltens additiv gefertigter Komponenten steht im Mittelpunkt des Promotionsvorhaben. Für die Fertigungsgenauigkeit sind spezielle Aussagen zum mechanischen und thermischen Verhalten notwendig. Ausgehend von einer kontinuumsmechanischen Modellbildung sollen Variantenrechnungen den Einfluss der verschiedenen Parameter aufzeigen.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Dr. h.c. Holm Altenbach
Projektbearbeitung: Dr.-Ing. Marcus Aßmus
Förderer: Haushalt - 01.11.2017 - 31.10.2020

Modellierung und Simulation von Photovoltaikanlagen

Photovoltaiksysteme sind Mehrschichtplakatten, 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: M.Sc. Marcus Aßmus
Kooperationen: Prof. Konstantin Naumenko (OvGU, IFME); Prof. Andreas Öchsner, Griffith University, Gold Coast, Queensland, Australia
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.05.2015 - 31.10.2018

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.-Ing. Rainer Glüge
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: Moharam Haghi Choobar
Förderer: EU - ESF Sachsen-Anhalt - 01.06.2017 - 31.05.2021

MEMoRIAL-M2.8 — Analysis of curved photovoltaic panels with a novel shell theory and a global-local approach

New designs of photovoltaic modules include curved light-weight structures composed from a carrying glass or polymer layer, silicon solar cells embedded in a soft polymeric encapsulant, and a back sheet usually made from polymer or glass. To assure reliable operation, efficient procedures for strength and deformation analysis are required.

The aim of this PhD project is to develop a novel layer-wise shell theory to analyse the global mechanical behaviour of curved photovoltaic panels. The procedure used to formulate governing balance equations should be based on the already existing approach applied to flat photovoltaic modules. The theory should be utilised within a finite element code by means of a self-implemented, user-element subroutine. To study the strength of brittle silicon cells inside the laminate, a global-local procedure should be developed. Therefore, a three-dimensional unit cell with boundary conditions derived from the global deformation field is to be analysed.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Dr. h.c. Holm Altenbach
Projektbearbeitung: M.Sc. Stefan Bergmann
Kooperationen: Fraunhofer-Pilotanlagenzentrum für Polymersynthese und -verarbeitung PAZ, AG Thermoplastbasierte Faserverbund-Bauteile, Schkopau, GER; Fraunhofer-Institut für Mikrostruktur von Werkstoffen und Systemen IMWS, Halle/Saale, GER
Förderer: EU - ESF Sachsen-Anhalt - 01.03.2017 - 30.06.2021

MEMoRIAL-M2.7 — Mechanical simulations of fiber-reinforced plastics based on parameters of the injection molding process

Fiber-reinforced plastics are increasingly used as primary structural elements. Within this context, a combination of process and structural mechanics simulations, meaning material properties data, manufacturing quality, and structural mechanics analysis to be interlinked, would be beneficial with respect to not least meeting the applicable safety requirements. Fiber length or local fiber distribution and orientation are just some of these material properties to be considered in the course of this sub-project. Additionally, deterministic analysis procedures as usually used are supposed to be substituted by stochastic approaches. Potential consequences for the safety of components should further be discussed.

Temperature, pressure, as well as the heating and cooling rates constitute relevant process parameters. Dependencies between material properties and process parameters will be experimentally examined within a first step. Secondly, correlations between the mechanical composite properties and material data will be analysed, finally allowing for the development of new modelling approaches combining the process and structural analysis simulations.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Dr. h.c. Holm Altenbach
Projektbearbeitung: M.Sc. Stefan Bergmann, M.Sc. Moharam Haghi Chooobar
Kooperationen: Prof. Thorsten Halle (OvGU, IWF); Prof. Franziska Scheffler (OvGU, Institut für Chemie); Jun.-Prof. Manja Krüger (OvGU, IWF); Prof. Michael Scheffler (OvGU, IWF)
Förderer: EU - ESF Sachsen-Anhalt - 01.07.2016 - 31.12.2021

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 sind:

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

Zwei Stipendien sind am Lehrstuhl Technische Mechanik tätig.

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 Enteisierung 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 Enteisierung. 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. habil. Konstantin Naumenko
Projektbearbeitung: M.Sc. Behnaz Bagheri
Kooperationen: Fraunhofer-Institut für Mikrostruktur von Werkstoffen und Systemen IMWS Halle; Fraunhofer-Center für Silizium-Photovoltaik CSP Halle
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.11.2017 - 31.10.2019

Modeling delamination of self-adhesive polymeric films

Based on peel tests and digitized images of deformed films traction-separation diagrams for self-adhesive polymeric films will be generated. To this end a non-linear theory of rods will be applied and a special variational procedure will be developed to solve an inverse problem: for a given image of the film find a distributed load which causes the deformed configuration. Since the force interaction between the films is usually non-local, a peridynamic theory should be elaborated and applied to simulate delamination failure.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Konstantin Naumenko
Projektbearbeitung: Paul Joedecke
Kooperationen: Hochschule Magdeburg-Stendal, Prof. Dr.-Ing. Christian-Toralf Weber
Förderer: Land (Sachsen-Anhalt) - 01.06.2016 - 30.04.2018

Numerische Simulation dentaler Strukturen

Unter Verwendung der Finiten-Elemente-Methode (FEM) werden Untersuchungen in der restaurativen Zahnheilkunde durchgeführt. Die Grundlage zur Erstellung virtueller Modelle bieten radiologische Aufnahmen gewonnen aus CT, μ CT, MRT und DVT. Die Prozesskette von der Segmentierung der Strukturen bis hin zur Auswertung der Finiten-Elemente-Analyse (FEA) wird dabei abgebildet und in seinem ganzheitlichen Komplex

bewertet. Aktuelle Projekte decken die Fachbereiche Endodontie, Parodontologie, Implantologie und Prothetik ab.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Konstantin Naumenko
Kooperationen: Department for Dynamics and Strength of Machines, State Polytechnical University Kharkiv, Ukraine
Förderer: Deutscher Akademischer Austauschdienst e.V. (DAAD) - 01.09.2017 - 31.08.2018

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, Mehrskalenmodellierung 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: M.Sc. 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 $\gamma\text{-TiAl} + 2\text{-Ti}_3\text{Al}$ 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 $\gamma\text{-TiAl}$ 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.-Ing. habil. Konstantin Naumenko
Projektbearbeitung: M.Sc. Olha Popovich
Kooperationen: Forschungszentrum Jülich, Prof. Dr.-Ing. Manja Krüger
Förderer: Land (Sachsen-Anhalt) - 01.07.2016 - 30.06.2019

Verformungsverhalten und Lebensdauerberechnungen von Turbinenschaufeln aus Ni- und Mo-Basislegierungen

Als Beitrag zur Energiewende sollen energieeffiziente Gasturbinen zukünftig Bauteile erhalten, die deutlich höheren Temperaturen und komplexen mechanischen Beanspruchungen ausgesetzt werden können und somit eine signifikante Steigerung des Wirkungsgrads dieser Aggregate ermöglichen. Die Betriebstemperaturen der aktuell verwendeten Ni-Basis Legierungen liegen bereits oberhalb von 1000 °C. Neue Generationen der Gasturbinenriebwerke mit Gaseintrittstemperaturen von ca. 1300 °C in die Turbine müssen demnach aus Werkstoffen mit einem höheren thermischen Ermüdungswiderstand hergestellt werden. Die vielversprechendsten Kandidaten dafür sind Mo-Si-B-Legierungen, die allerdings wegen fehlender komplexer Belastungsstudien ihrer Hochtemperatur- und Lebensdauereigenschaften noch nicht einsatzbereit sind. Die verschiedenen Verhältnisse der Komponenten sowie verschiedene Gefügen der Mo-Si-B-Legierungen ermöglichen nötige Hochtemperaturbeständigkeit und mechanische Eigenschaften.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Konstantin Naumenko
Kooperationen: Department for Dynamics and Strength of Machines, State Polytechnical University Kharkiv, Ukraine
Förderer: Deutscher Akademischer Austauschdienst e.V. (DAAD) - 01.09.2018 - 31.08.2019

Leonhard-Euler-Programm, mechanische Systeme mit komplexen Werkstoffeigenschaften

Die seit 1966 bestehende Zusammenarbeit in Forschung und Ausbildung soll mit diesem Projekt weitergeführt werden. Fachgebiet dieses Projekts ist die Dynamik und Festigkeit von Maschinen mit dem Schwerpunkt Einsatz und Weiterentwicklung computergestützter Strategien zur Lösung praxisorientierter Problemstellungen unter Einbeziehung von komplexen Werkstoffeigenschaften.

Das Programm ist an Studenten 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.

Projektleitung: Prof. Dr. habil. Jens Strackeljan
Projektbearbeitung: Ass. iur. Karen Schlüter
Kooperationen: European Association of Development Agencies, Belgien; Umbria Region, Italien; Region Östergötland, Schweden; North France Innovation & Development, Frankreich; Lodzkie Region, Polen; Foundation FUNDECYT Scientific and Technological Park of Extremadura, Spanien; Regional Development Agency Centru, Rumänien; 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 (EFRE) 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: 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. 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
Förderer: 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
Projektbearbeitung: Ehsan Farahani
Förderer: Land (Sachsen-Anhalt) - 01.11.2018 - 31.10.2021

Numerical analysis of crack propagation based on phase field method in welded steel structures

Welding is considered as one of the most indispensable processes in many industrial sections for joining. In many structures, welds are known as a critical sections led to mechanical failures. There are a variety of physical defects such as undercut, insufficient fusion, excessive deformation, porosity, and cracks that can affect weld quality. Of those defects, cracks are considered to be the worst since even a small crack can grow and lead to failure. All welding standards show zero tolerance for cracks whereas the other defects are tolerated within certain limits. There are three requirements for cracks to form and grow: a stress-raising defect, tensile stress, and material with low fracture toughness. Microscopic defect locations are available in practically all welds including geometric features and weld chemistry that can raise the local stress enough to induce a crack. That leaves the engineer to work with the stress environment and toughness: if either of the two can be effectively controlled then cracks can be prevented from initiating and growing. Toughness is a measure of resistance to crack growth; resistance can be provided by blunting of the crack tip in ductile materials. However, if applied strain rate is very high (as would be the case when a spot weld cools at the end of the pulse) and the stress field is multi-axial, even ductile materials exhibit poor toughness and produce rapid crack growth. Hard materials, such as martensite formed during cooling of steels, are brittle and have poor toughness. Having a deep understanding of the residual stresses in welding, micro structure and mechanical behavior of HAZ, multi axial fatigue strength, crack progress behavior and the effect of improvement techniques on welded structures will result in manufacturing more reliable and minimizing weight and increasing structural strength.

The following objectives of this project are:

- Modeling welding process by considering the phase transformation changes occurred in base and weld metal during the heating and cooling process.
- Effect of weld material strength and number of weld passes on the fatigue strength.
- Influence of heat treatment process like stress releasing, annealing hardening on fatigue behavior.
- Development of damage mechanics rules based on numerical analysis for predicting the ductile failure, fatigue life crack initiation.
- Numerical modelling of fatigue crack initiation and propagation based on phase field theory.
- Achieving experimental data by carrying out on universal servo hydraulic machine to investigate the influence of multi axial stresses on fatigue strength and fatigue life.
- The effect of residual stresses caused by welding on the fatigue life.
- Investigating HFMI process on residual stresses and fatigue strength by means of numerical and experimental work.

Projektleitung: Jun.-Prof. Dr.-Ing. Daniel Juhre
Projektbearbeitung: Sharath Chavalla
Kooperationen: Priv.-Doz. Dr.-Ing. Gabor Janiga, Lehrstuhl Strömungsmechanik und Strömungstechnik, FVST, OVGU
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.09.2018 - 31.01.2019

Entwicklung eines neuartigen Stents-Designs zur gezielten Gefäßdeformation zur Reduzierung des Bluteintrags ins Aneurysma

Seit mehreren Jahren wird die Todesursachenstatistik in Deutschland von Herz-/ Kreislauf-Erkrankungen dominiert. Laut statistischem Bundesamt waren diese im Jahr 2015 für ca. 39 % aller Todesfälle verantwortlich. Hierzu zählt u.a. der Schlaganfall, welcher durch eine Subarachnoidalblutung hervorgerufen werden kann. Dabei gelangt Blut in den, das Gehirn umgebenden, Subarachnoidalraum. Überwiegend werden diese Blutungen durch die Ruptur von zerebralen Aneurysmen verursacht. Dies sind ballonartige Erweiterungen arterieller Blutgefäße, welche ca. 2-6 % der westlichen Bevölkerung im Laufe ihres Lebens entwickeln. Eine Ruptur erfahren schließlich ca. 10 von 100 000 Personen pro Jahr.

Diverse Maßnahmen sollen eine solche Ruptur verhindern. Durch chirurgische (Clipping) oder endovaskuläre (Coiling, Ballonangioplastie, Stenting, Platzierung von Flow-Divertern oder WEB-Devices) Eingriffe wird der Bluteintrag ins Aneurysma reduziert. Dies zielt auf die Bildung von Thromben ab, welche einen natürlichen Verschluss des Gefäßes hervorrufen. Diese Maßnahmen sind weder risikolos noch zwangsläufig erfolgreich. Das motiviert die Entwicklung von neuen sowie die beständige Verbesserung etablierter Verfahren.

Ziel des Projektes ist die Entwicklung eines Stents mit neuartigem Wirkprinzip zur therapeutischen Deformation der Trägergefäße von intrakraniellen Aneurysmen. Infolge der gezielten Leitung des Blutflusses stellt sich eine günstigere Hämodynamik ein und der Bluteintrag ins Aneurysmännere wird reduziert. Dies wiederum erhöht die Verweilzeit des Blutes im Aneurysma und fördert die natürliche Thrombosierung, wodurch das Aneurysma verschlossen wird.

Dies ist ein völlig neuartiges Konzept in a) der Behandlungsmethode und b) dem dafür notwendigen Stent-Design. Deshalb sollen in diesem Rahmen die simulativen Methoden entwickelt werden, um die individuelle erwartete Wirksamkeit dieses Konzeptes zu bestimmen.

Projektleitung: Jun.-Prof. Dr.-Ing. Daniel Juhre
Projektbearbeitung: Resam Makvandi
Kooperationen: acandis GmbH u. Co. KG, Pforzheim; UKE Hamburg; TU Hamburg-Harburg
Förderer: Bund - 01.09.2018 - 31.08.2021

Individualisierte Flow Diverter Behandlung (Belucci) - Entwicklung eines Design-Tools zur computergestützten Auslegung von Individuellen Flow Divertern (IFD)

Ziel des Projekts BELUCCI ist die Etablierung und Validierung eines neuartigen Ansatzes zur Behandlung intrakranieller Aneurysmen mit Flow Divertern, der auf Basis von patientenspezifischen anatomischen Auswahlparametern eine individuelle und simulationsbasierte Planung, Implantatauswahl/-fertigung und Beratung umfasst. Im Rahmen des Projektes soll ein standardisierter Individualisierungsprozess entwickelt werden, um jedem Patienten das optimale Implantat für das individuelle Aneurysma zur Verfügung stellen zu können und damit die Wirksamkeit und Sicherheit der Prozedur substantiell zu verbessern. Der Ansatz wird im Rahmen des Projektes anhand patientenspezifischer Aneurysmamodelle klinisch evaluiert. Im Teilvorhaben am IFME wird ein computergestütztes Design-Tool zur numerischen Untersuchung und Auslegung von individualisierten Flow Divertern entwickelt.

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 Phasenfeldern 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 eine 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
Projektbearbeitung: Dr.-Ing. Harald Berger
Förderer: Industrie - 01.10.2018 - 31.12.2018

FE-Analyse einer neu konzipierten Impact-Schutz-Kupplung

Im Rahmen des Projektes werden FE-Simulationen zu einer neu konzipierten Impact-Schutz-Kupplung unter mechanischen und thermischen Belastungen realisiert. Diese Kupplung besteht aus einer modifizierten Welle-Nabe-Verbindung, die zur Übertragung eines konstanten maximalen Drehmoments über mehreren Zyklen genutzt werden soll.

Hierzu sollen Validierungssimulationen mittels der Finite-Elemente-Methode (FEM) für einen vereinfachten Prüfaufbau umgesetzt werden. Dieser axiale Prüfaufbau besteht aus zwei identischen Probekörpern, die an einer Kreisringfläche axial mit einer Anpresskraft belastet und dann gegeneinander verdreht werden.

Es werden umfangreiche Material- und Systemkennwerte sowie die praxisnahen Randbedingungen berücksichtigt, um einen angemessenen Abgleich zwischen vorhandenen Experimenten und FE-Simulationen zu ermöglichen. Zudem werden im Anschluss Parameterstudien durchgeführt, um deren Einfluss auf die Systemantwort zu verstehen. Zu diesen Parametern gehören z.B. die Schichtdicke und der Reibkennwert. Neben der Variation des Anpressdrucks werden auch Simulationen unter veränderten Temperaturen berücksichtigt.

Projektleitung: Jun.-Prof. Dr.-Ing. Elmar Woschke
Projektbearbeitung: M.Sc. Christian Ziese, Dr.-Ing. Steffen Nitzschke
Förderer: Sonstige - 01.11.2016 - 31.03.2018

Transiente Axiallagersimulation unter Berücksichtigung massererhaltender Kavitation

Neben der Radiallagerung von Rotoren spielt auch deren axiale Lagerung eine wesentliche Rolle bei der Auslegung rotordynamischer Systeme. Insbesondere bei geringer oder wechselnder axialer Belastung werden dazu zwei gegeneinander wirkende Axiallager - Haupt- und Hilfslager - eingesetzt. Insbesondere das Hilfslager weist, bedingt durch den größeren axialen Spalt, nur eine Teilfüllung auf, was sich gegenüber einer Vollfüllung durch eine geringere Reibleistung äußert. Unter transienten Bedingungen sind die Füllgrade beider Spalte von der Zeit und der Belastung abhängig und führen so auf veränderliche Druckverteilungen in den Segmenten und ferner zu variierenden Steifigkeits- und Dämpfungseigenschaften der Gesamtlagerung.

Ziel dieses Projekts ist daher, das beschriebene transiente Verhalten simulativ abzubilden und in ein Rotordynamikmodell zu integrieren. Das Kavitationsverhalten wird zum einen basierend auf einer regularisierten Variante des Elrod-Algorithmus und zum anderen unter Nutzung des Zweiphasenmodells implementiert. Zunächst wird eine Validierung bzw. Verifizierung unter statischen Belastungen angestrebt, bevor entsprechende transiente Untersuchungen durchgeführt werden.

Projektleitung: Jun.-Prof. Dr.-Ing. Elmar Woschke
Projektbearbeitung: Dr.-Ing. Christian Daniel
Förderer: Industrie - 15.11.2017 - 31.03.2018

Analyse der nichtlinearen Wälzlagerdynamik bei transientem Betrieb in Abhängigkeit der Reib- und Beschleunigungsparameter

Im Rahmen der Konzipierung wälzgelagerter Rotorsysteme kommt der Auslegung der Lager eine steigende Bedeutung zu. Gerade unter Berücksichtigung nichtlinearer Effekte wie dem lastabhängigen Wechsel von Wälzen und Gleiten entstehen zum einen Schwingungsanregungen, die sowohl, aufgrund thermischer und mechanischer Belastungen, die Lebensdauer des Systems verringern als auch für unerwünschte Schallemissionen sorgen. Unter Nutzung von Mehrkörpermodellen können die mechanischen Interaktionen detaillierter abgebildet werden, wobei infolge der allgemeinen nichtlinearen Beschreibung im Gegensatz zu quasistationären Ansätzen auch dynamische Effekte im transienten Betrieb untersucht werden können.

Ziel des Projektes ist die Analyse eines vorgespannten Schrägkugellagers bzgl. des Schlupfes der Wälzkörper sowie der Belastungen des Lagerkäfigs. Dabei steht vor allem der Einfluss des Schmiermittels und damit der Reib- sowie der Beschleunigungsparameter während des transienten Betriebs im Fokus. Auf Basis der durchgeführten Untersuchungen sollen vorteilhafte Kombinationen abgeleitet werden, die zum einen eine schlupfbedingte Erwärmung des Wälzlagers auch bei hohen Beschleunigungen verhindern, zum anderen eine Belastung des Lagerkäfigs unterhalb der Versagensgrenze realisieren.

Aus der Analyse der internen Wirkzusammenhänge im Wälzlager kann eine Verbesserung des Kenntnisstands abgeleitet werden, die auch für andere Anwendungen eine genauere Prädiktion des nichtlinearen Schwingungsverhaltens und der damit einhergehenden Effekte ermöglicht.

Projektleitung: Jun.-Prof. Dr.-Ing. Elmar Woschke
Projektbearbeitung: M.Sc. Lars Spannan
Förderer: Haushalt - 01.06.2016 - 31.05.2019

Automatic balancing of centrifuges by means of fluids and solids

Automatic ball balancers (ABB) can be applied to rotating machinery in order to reduce the effective unbalance excitation and resulting deflections. The passive working mechanism does not necessitate active components such as sensors, control units and actuators. In an ABB several balls are enclosed in a cylindrical cavity and can orbit freely on a circular track positioned centrally to the axis of rotation of the equipped rotor. As inherent to the functional principle, the rotating speed has to exceed the first critical frequency for the balls to be positioned beneficially and counterbalancing the primary unbalance. During the transient phase prior to the rotor reaching the final operating speed and the balls adopting their final stationary resting position relative to the rotor system, the movement of the balls is strongly dependent on the enviroing fluid in the cavity. From gaseous environments to highly viscous oils a wide scope is available to design the ABB.

In current research a carbon fiber reinforced plastic rotor for medical centrifuges is equipped with an ABB and the ideal range for the density and viscosity of the fluid in the balancer is explored experimentally as well as by means of multi-body simulations incorporating the fluid structure interaction in the ABB.

Projektleitung: Jun.-Prof. Dr.-Ing. Elmar Woschke
Projektbearbeitung: Dr.-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 schwimmbuchsengelegerten 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: 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. Steffen Nitzschke
Förderer: Industrie - 01.11.2017 - 28.02.2018

Analysis of the most important design parameters of the crank drive due to the NVH behaviour - Analysis of the crank shaft and the main bearings

The acoustic emissions of the combustion engine are one of the main contributors to the pass by noise of a passenger car, which is a main focus of current NVH activities.

In this context the crank drive has a dominant influence and has to be analyzed in detail to identify the most important design parameters concerning vibrations of the main bearings, which defines one excitation source of the engine's acoustic emission. Thereby, the main focus will be on design parameters, which can easily be changed in an already existing production line for mass production of passenger cars. For this purpose a multi-body-simulation model of the crank drive is build.

Beside the crankshaft, which will be modeled as an elastic body (using the floating frame of reference approach - elastic deformations are superimposed to the rigid body motion via a reduced FE-model), the remaining bodies are assumed as rigid. The bearings on the crank shaft are modeled by a transient solution of Reynolds PDE, which allows a detailed analysis of the bearing forces and the influence of bearing parameters. The exciting forces are determined by the transient combustion forces acting on the pistons. As it is assumed that a lower magnitude of excitation forces leads to lower acoustic emissions, the numerical results of interest are the forces in the main bearings, which can excite the crankcase and lead to a noticeable acoustic behaviour.

Projektleitung: Jun.-Prof. Dr.-Ing. Elmar Woschke
Projektbearbeitung: M.Sc. Thomas Drapatow
Kooperationen: Kompressorenbau Bannewitz GmbH; ABB Turbo Systems AG; MAN Diesel & Turbo SE
Förderer: BMWi/AIF - 01.09.2017 - 29.02.2020

Quetschöldämpfer - Elemente einer optimierten äußeren Lagerabstützung

Ziel des Forschungsvorhabens ist eine Erhöhung der Simulationsgüte bzgl. des Einflusses von Quetschöldämpfern (QÖD) auf das rotodynamische Systemverhalten unter Berücksichtigung transienter Lastzustände. Das betrifft vor allem die bei Motor- bzw. Fußpunktanregungen auftretenden, gegenüber der Rotordrehzahl niederfrequenten, Schwingungen bzgl. derer auf Basis von Simulationen Entwurfskriterien für eine wirksame Verbesserung des Ansprech- und Dämpfungsverhaltens erarbeitet werden sollen.

Von speziellem Interesse ist dabei die verlässliche Abbildung der nichtlinearen Dämpfungscharakteristik der QÖD, welche sich auf die Schwingungsamplituden des Rotorsystems auswirkt. Dazu sind signifikante Einflüsse wie konstruktive Randbedingungen (Dichtung), Trägheitseffekte des Öls als Resultat der Baugröße sowie das Kavitationsverhalten (Blasenbildung) zu berücksichtigen. Letzteres soll die Abbildung der transienten Entwicklung der Blasenkonzentration ermöglichen, welche sich auf die Viskosität und damit die Dämpfungseigenschaften auswirkt. Dabei wird aufgrund der nichtlinearen Wechselwirkungen mit der Rotordynamik ein ganzheitlicher Ansatz verfolgt, der eine direkte Auswertung der Reynolds-Differentialgleichung im Rahmen einer Zeitintegration des Rotorsystems vorsieht. Nach Validierung der Simulationsergebnisse bzgl. der Rotordynamik steht ein abgeglichenes Softwaretool zur Verfügung, das die komplexen Zusammenhänge von Turbomaschinen mit QÖD abbildet.

Als Resultat kann deren effektive Betriebssicherheit erhöht bzw. die Gefahr von Betriebsstörungen und Schäden verringert werden. Die damit einhergehende gesteigerte Auslegungssicherheit ist speziell für KMUs von Interesse, welche die abzuleitenden Entwurfskriterien nutzen können, um neben einer Effizienzerhöhung auch Systemoptimierungen durchzuführen. Somit wird ein Beitrag zur Stärkung der KMU in ihrer Position als kompetenter Ansprechpartner für die zumeist größeren Maschinenhersteller geleistet und Innovationspotential freigesetzt.

Projektleitung: Jun.-Prof. Dr.-Ing. Elmar Woschke
Projektbearbeitung: Dr.-Ing. Steffen Nitzschke
Förderer: Industrie - 01.04.2018 - 30.11.2018

Analysis of the most important design parameters of the crank drive due to the NVH behaviour - analysis of the main bearing forces w.r.t. the acoustic sensitivity

The acoustic emissions of the combustion engine are one of the main contributors to the pass by noise of a passenger car, which is a main focus of current NVH activities.

In this context the crank drive has a dominant influence and has to be analyzed in detail to identify the most important design parameters concerning vibrations of the main bearings, which defines one excitation source of the engine's acoustic emission. Thereby, the main focus will be on design parameters, which can easily be

changed in an already existing production line for mass production of passenger cars.

The deformation of the crank shaft, which was calculated with the previously defined MBS model under nominal conditions (two rotational speeds) is analyzed concerning the strain energy. The results are averaged for one load cycle to allow for an overall statement, which regions are sensitive concerning the NVH behavior (due to large strain energy). This approach neglects the non-linear interactions between the vibration behaviour of the crank shaft and the bearing parameter, but it allows for a determination of relevant geometrical parameters of the crank shaft. For reasons of further investigations also the contribution of each eigenmode to the strain energy is calculated and weighted with the participation factor.

After a parameter variation, which is performed in time domain, the bearing forces, which are assumed to affect the NVH behaviour dominantly, are transferred into frequency domain including the resulting phase angle with respect to the crank shaft angle. Furthermore, acoustic sensitivities for each bearing (from experimental or computational data) are used to compare different variants. In this context several aspects has to be taken into account: On the one hand vibration with different opposed phases vanish (phase cancel). On the other hand high bearing forces, which result from eigenvalues in the interesting frequency domain, can be shifted towards frequencies with low acoustic sensitivities, leading to a lower sound pressure (eigenvalue dispersion). The last point to mention is a mode control, so that specific modes are tuned to assure that the amplitudes in the bearings tend to zero.

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

Projektbearbeitung: Dr.-Ing. Christian Daniel

Förderer: Industrie - 01.10.2018 - 28.02.2019

Aufbau eines Messradprototyps für eine Lastmessung am unmodifiziertem Rad

Zur Bestimmung von dynamischen Radkräften soll eine Messmethode entwickelt werden, die eine Bestimmung der Kräfte durch die Messung der Belastung des Felgenkörpers erlaubt. Nachteile kommerzieller Produkte sind die nur bedingte Anwendbarkeit auf Spezialefahrzeuge und zudem die Notwendigkeit der Modifikation des Rads, bei der die Felge zerteilt und durch einen zylindrischen Messadapter wieder verbunden wird. Die Kraft die durch den Messadapter geleitet wird, wird intern durch mehrere DMS bestimmt und durch einen vom externen Drehgeber bestimmten Winkel in das stehende System transformiert. Diese Methode ist beim betrachteten Anwendungsfall nicht praktikabel, zudem gibt es keine passenden Messadapter in der notwendigen Größe und dem Lastbereich. Daher soll an der originalen Felge eine zirkulare Dehnungsmessung erfolgen und der Lastzustand im Rad mitrotierend bestimmen werden. Über einen geeigneten Drehgeber (wie den ABS Sensor) und einem zusätzlichen Referenzsensor, der die absolute Position des Rads bestimmt, kann die radfeste Last in ein fahrzeugfestes Koordinatensystem überführt werden.

Am Ende des Projektes steht ein vollständiges Messrad mit Messtechnik zur Verfügung. Ferner erfolgen der Nachweis der Funktionstüchtigkeit und eine Dokumentation der notwendigen Schritte zur Applikation an der realen Felge, wobei das Verfahren voll skalierbar sein soll.

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

Projektbearbeitung: Dr.-Ing. Steffen Nitzschke

Förderer: Industrie - 01.08.2018 - 28.02.2019

Nichtlineare Schwingungssimulation eines Differentialgetriebes

Im Rahmen der Konzipierung von Differentialgetrieben ist neben der reinen Funktionsweise und einem hohen Wirkungsgrad auch das akustische Verhalten ein Qualitätskriterium. Aufgrund der hohen Anzahl bewegter Elemente, ihrer Kontakte untereinander sowie der nichtlinearen Lagerungseigenschaften ist die multikriterielle Auslegung der Konstruktion meist nur unter Verwendung numerischer Simulationen und begleitender experimenteller Untersuchungen möglich.

Im Rahmen der Simulation, welche aufgrund der großen Referenzbewegungen vorteilhaft unter Nutzung von Mehrkörpersystemen umgesetzt werden kann, müssen zum einen die Anregungsmechanismen und zum anderen das nichtlineare Verhalten des Gesamtsystems infolge der Gleitlagerung korrekt abgebildet sein. Wesentliche Einflüsse ergeben sich dabei durch die elastischen Eigenschaften der Einzelbauteile sowie das Verhalten der Lagerung. Letztere ist vor allem für den Anlaufscheibenverbund der Kegelräder nicht trivial, da hier ballige

Gleitlager mit zusätzlichen Kunststoffelementen verwendet werden. Eine detaillierte Abbildung der Steifigkeits- und Dämpfungseinflüsse im Rahmen der Gesamtsimulation des Systemverhaltens erlaubt final eine ganzheitliche Beurteilung der Konstruktion.

Projektleitung: Jun.-Prof. Dr.-Ing. Elmar Woschke
Projektbearbeitung: Dr.-Ing. Christian Daniel
Förderer: Industrie - 01.01.2018 - 30.11.2018

Analyse der Belastung und Beanspruchung an einer Rotationspresse

Zur Herstellung von Halbzeugen wird bei der Verarbeitung von Kupfer das Strangpressen verwendet. Dabei wird ein auf Umformtemperatur erwärmter Pressling mit einem Stempel durch eine Matrize gedrückt. Im konkreten Anwendungsfall wird die Erwärmung durch plastische Deformation des Rohmaterials auf einer Rotationspresse realisiert. Das umlenkende Reibrad ist über eine axiale, hydraulisch wirkende Spannvorrichtung auf einer Welle fixiert, die durch zwei Wälzlager abgestützt ist. Im Bereich der Lagerung ist für die Spannvorrichtung ein Gewinde vorgesehen, das allerdings im Betrieb Ausfallerscheinungen zeigt, was sich in einem Abscheren der Gewindeflanken und damit einem Verlust der Funktionsfähigkeit widerspiegelt.

In diesem Kontext sollen zunächst die auf die Maschine und damit letztlich auch auf das Gewinde wirkenden äußeren Lasten infolge der plastischen Umformung messtechnisch erfasst werden. Aufgrund der zu erwartenden Kräfte besteht nicht die Möglichkeit einer direkten Kraftmessung, vielmehr müssen indirekte Methoden (Dehnungsmessstreifen am Gegenhaltebügel) verwendet werden.

Im Anschluss an die Bestimmung der äußeren Lasten können die zu erwartende Durchbiegung der Wellenkonstruktion und die resultierenden Biegenormalspannungen aus FE-Simulationen berechnet und mit den Lasten aus der hydraulischen Vorspannung zur nominellen Gesamtnormalspannung superponiert werden.

Mit diesen Informationen des globalen Spannungsverlaufs kann ferner die Spannungsverteilung im Gewindekontakt unter Nutzung eines detaillierten FE-Modells analysiert und die Materialbeanspruchung bestimmt werden, welche beim konkreten Anwendungsfall zum Ausfall der Konstruktion führt.

Projektleitung: Jun.-Prof. Dr.-Ing. Elmar Woschke
Projektbearbeitung: Dr.-Ing. Sascha Duczek, Dipl.-Ing. Sebastian Koch
Förderer: Sonstige - 01.01.2015 - 30.06.2019

Partikelbasierter Ansatz für die Fluid-Struktur-Interaktion

Ziel des Projekts ist es zur Untersuchung der Fluid-Festkörper-Interaktion eine allgemeine Vorgehensweise abzuleiten, welche die bestehenden Berechnungsmethoden der Finiten Elemente Methode (FEM) und der Smoothed Particle Hydrodynamic (SPH) koppeln. Ein im Vorfeld experimentell untersuchtes System, bei dem die Wechselwirkungen zwischen Fluid und umgebender Struktur notwendigerweise abzubilden sind, stellt die Ölwanne dar. Infolge der Ölfüllung kommt es zu einer Verschiebung der Eigenfrequenzen und einer Veränderung der Schwingungsamplituden, was vor allem einen signifikanten Einfluss auf die Schallabstrahlung hat.

Die SPH-Methode ist eine makroskopische Simulationsmethode, bei der das Fluid durch diskrete Punkte approximiert wird. Das Bewegungsverhalten dieser Punkte, welche jeweils Teilvolumina des Gesamtfluids darstellen, wird mit der Navier-Stokes-Gleichung beschrieben. Namensgebend für dieses Verfahren ist die Glättung der Teilcheneigenschaften, bei der die Wirkung der Nachbarpartikel auf einen Partikel abhängig von deren Abstand ist. Auf diese Weise wird jeder Partikel nur von den Partikeln seiner direkten Nachbarschaft beeinflusst. Daraus resultiert eine große Anzahl kleiner Gleichungssysteme, welche gut parallelisierbar sind und mit geringem numerischen Aufwand gelöst werden können. Zur Abbildung wird aufgrund der Bewegung der Fluidpartikel untereinander häufig auf die flexible und robuste lagrangsche, netzlose Methode zurückgegriffen, welche sich besonders für Mehrphasenströmungen und große Verformungen eignet, allerdings auch bei der Simulation von Schweißprozessen Anwendung findet.

Im Gegensatz zur SPH ist die FEM ein numerisches Verfahren, welches neben anderen physikalischen Problemstellungen vor allem im Bereich von Festigkeits- und Verformungsuntersuchungen angewendet wird. Während bei der SPH viele kleine Gleichungssysteme gelöst werden, wird bei der FEM ein großes Gleichungssystem gelöst, was einen signifikanten numerischen Aufwand darstellt. Allerdings kann im Gegenzug auf aufwändige

Suchoperationen, welche bei der SPH aufgrund der Formulierung notwendig sind, verzichtet werden. Das allgemeine Konzept der Kopplung der FEM mit der SPH wird in einem ersten Schritt durch eine Co-Simulation beider Teilelemente realisiert, wobei beide Methoden abwechselnd ausgeführt und Übergabeinformationen wie Position und Druck der Partikel bzw. Knoten austauschen werden. Im weiteren Verlauf dieser Untersuchung wird eine vollständige Kopplung der Verfahren angestrebt, bei der nur ein Solver verwendet wird, was eine ganzheitliche Darstellung der Wirkzusammenhänge ermöglicht.

Projektleitung: Jun.-Prof. Dr.-Ing. Elmar Woschke
Projektbearbeitung: Dr.-Ing. Christian Daniel
Förderer: Industrie - 01.02.2018 - 30.06.2018

Simulation des dynamischen Verhaltens von Laborzentrifugen unter Berücksichtigung der Einflusses der Rotorschnellverriegelung

Bei der Konzeptionierung von Laborzentrifugen stellen neben Leistungsparametern wie maximale Drehzahl und Beladung auch Komforteigenschaften wesentliche Kriterien dar, welche die Kaufentscheidung des Kunden maßgeblich beeinflussen. Ein Fokus liegt dabei auf einer hohen Variabilität des Rotors und einem möglichst einfachen Wechsel. Diesem Wunsch kann mit Schnellverriegelungskonzepten entsprochen werden, wobei allerdings unter allen Umständen die Funktionsfähigkeit (Verbindung von Welle und Rotor) trotz vereinfachter Benutzung sichergestellt sein muss und sich zudem das dynamische Verhalten des Gesamtsystems inkl. Akustik nicht verschlechtern darf.

Getrieben durch den stetigen Wettbewerb und den damit verbunden Kostendruck dürfen derartige Systeme nur geringe Zusatzkosten verursachen und basieren deshalb meist auf Zentrifugalkraft-getriebenen Konzepten.

Eine Analyse derartiger Systeme kann vorteilhaft simulationsgestützt erfolgen, um die zu erwartenden Entwicklungskosten und Designmodifikationen zu minimieren.

Ziel des Projektes ist die Abbildung eines derartigen Verriegelungsmechanismus und die Überprüfung der Funktionsfähigkeit sowie der Einflüsse auf die Rotordynamik an zwei Zentrifugen mit unterschiedlichen Rotoren und Belastungen. Die Untersuchungen erlauben anschließend eine Bewertung der Konstruktion und ggf. Anpassungen zur zielgerichteten Konzipierung des Produkts.

Projektleitung: Jun.-Prof. Dr.-Ing. Elmar Woschke
Projektbearbeitung: M.Sc. Robert Tandler
Kooperationen: BMW Group AG München
Förderer: Industrie - 01.12.2017 - 30.11.2020

Physikalisches Verschleißmodell für Kettentriebe in PKW-Motoren

Neben den gängigen Auslegungskriterien für Kettentriebe ist der Verschleiß ein signifikanter Parameter, der bereits in der Konzeptionsphase berücksichtigt werden muss, um eine akzeptable Lebensdauer zu gewährleisten bzw. die notwendigen Wartungsintervalle zu definieren. Im Rahmen der Promotion soll deshalb ein physikalisches Verschleißmodell für Kettentriebe in PKW-Motoren entwickelt werden, das die speziellen Anforderungen berücksichtigt.

Dabei sind zunächst die wesentlichen Einflussgrößen auf den Kettenverschleiß zu identifizieren und in das Modell einzubinden, wobei gängige Verschleißmodelle (z.B. nach Archard und Fleischer) einen Einfluss von Oberflächenhärte, Gleitweg, Normalkraft und Reibwert im Kontaktbereich berücksichtigen. Weiterführende Messungen unter Nutzung der Radionuklidtechnologie (RNT) zeigen einen weiteren Einfluss von Oberflächenrauheiten im Kontaktbereich auf den Kettenverschleiß, was eine Modifikation der gängigen Verschleißmodelle für den Motorbetrieb erfordert.

Zur Validierung des abzuleitenden Modells wird der Zustand der Kettenglieder durch definierte Oberflächenmessungen sowohl im Ausgangszustand als auch an gelaufenen Steuerketten verschiedener Kilometerstände untersucht, wodurch sich ein zeitlicher Parameterverlauf für das Verschleißmodell ergibt:

- REM-Messung zur Aufzeichnung der Oberflächenstruktur.
- Messung mit einem Konfokal-Laser zur 3D-Vermessung der Oberfläche hinsichtlich Oberflächentopographie.

- Weißlicht-Interferometer zur Messung der Oberflächenrauheit mit Auflösung im Nanobereich.
- Messungen der Oberflächenhärte via mechanischem Vickers-Verfahren und UCI-Verfahren.

Die gemessenen Oberflächentopographien werden auf das Modell übertragen und für das numerische Verfahren adaptiert.

Zur Bestimmung der notwendigen Lasten (Kettenkräfte) des Motors werden mit Versuchen abgeglichenen MKS-Simulationen verwendet, aus denen sich die Kontaktnormalkräfte im Kettenglied berechnen lassen. Mit den entsprechenden Verschleißparametern aus den RNT-Messungen und den betriebspunktabhängigen inneren Reibwerten der Kette (Messung der Kettenreibung an einem reduzierten Kettenprüfstand inkl. des Einflusses gealterten Motoröls) kann das modifizierte Verschleißmodell kalibriert werden.

Abschließend sollen damit zyklusabhängig Kettentriebe optimiert werden, was gerade aufgrund des variablen Belastungsspektrums einen deutlichen Mehrwert zum bisherigen Stand der Forschung darstellt.

Projektleitung: Jun.-Prof. Dr.-Ing. Elmar Woschke
Projektbearbeitung: M.Sc. Kurthan Kersch
Kooperationen: Robert Bosch GmbH, Stuttgart
Förderer: Industrie - 01.01.2018 - 31.12.2020

Entwicklung von Methoden zur Ableitung von 3D-Vibrationstestprofilen

Die Vibrationsprüfung im Automobilbereich ist für die Fahrzeugzulassung von entscheidender Bedeutung. Hierfür wird zunächst eine Vibrationsmessung der einzelnen im Fahrzeug eingebauten Komponenten durchgeführt. Die gemessenen Belastungen werden auf einem Schwingungstisch reproduziert und auf die erforderliche Lebensdauer extrapoliert. Um eine Zeitraffung zu erhalten, werden die Belastungen dabei dementsprechend skaliert.

Stand der Technik ist die Erprobung auf uniaxial anregenden Schwingungstischen, nach der sich im Fahrzeugbereich alle relevanten Industriestandards richten. Gegenstand der aktuellen Forschung ist der Prototyp eines neuen Schwingungstischs, der alle drei Achsen simultan anregen kann. Motivation hierfür ist das Erreichen einer realistischeren Testbedingung zur Nachbildung der gleichen Schädigungsart. Des Weiteren trägt die präzisere Prognose der Zuverlässigkeit zur effizienteren Auslegung zukünftiger Strukturen bei. Im Rahmen der Untersuchungen soll eine Methodik zur Auslegung von 3D-Vibrationstests entwickelt werden. Zum einen beinhaltet dies die Definition von relevanten Messgrößen und Messpositionen am Bauteil. Zum anderen werden bestehende Methoden zur Bewertung des Schädigungspotentials unterschiedlicher Anregungsprofile überprüft und erweitert.

Projektleitung: Jun.-Prof. Dr.-Ing. Elmar Woschke
Projektbearbeitung: MSc Eric Heppner
Kooperationen: Prof. Sven Jüttner, Lehrstuhl Fügetechnik
Förderer: Land (Sachsen-Anhalt) - 01.04.2016 - 30.09.2018

Reibgeschweißte Hybridverbindungen aus Aluminium und Stahl: experimentelle Untersuchung und phänomenologische Modellierung

Die heutigen ingenieurwissenschaftlichen Anstrengungen im Bereich der Produktentwicklung konzentrieren sich zunehmend auf eine effiziente Nutzung von Energie- und Rohstoffressourcen. Vor diesem Hintergrund gewinnt das Gestaltungsprinzip des konsequenten Leichtbaus im Maschinen- und Anlagenbau mehr und mehr an Bedeutung. Ein möglicher Ansatz ist die gezielte Ausnutzung technologischer Eigenschaften verschiedener Materialien in Hybridstrukturen. Erklärtes Ziel des Projektes ist die Simulation der Tragfähigkeit solcher reibgeschweißten Hybridverbindungen aus Aluminium und Stahl unter Berücksichtigung lokaler Gefügeunterschiede und Inhomogenitäten. Zu diesem Zweck werden entsprechende Reibschweißversuche durchgeführt, wobei die Prozessparameter (Reibdruck, Reibzeit, Spindeldrehzahl und Stauchdruck) systematisch variiert werden. Diese Versuche liefern die Datenbasis für die experimentelle Analyse der makroskopischen, mesoskopischen und mikroskopischen Einflüsse auf die Tragfähigkeit der Struktur unter Zugbelastung. Zu diesen Einflüssen gehören unter anderem die charakteristische Wulstformung (makroskopisch), die Ausdehnung der WEZ (mesoskopisch) sowie die chemische Zusammensetzung der Fügekontaktebene oder das lokale Gefüge in

der WEZ (jeweils mikroskopisch). Gleichzeitig dienen die Versuche als Validierungsgrundlage für die Simulation des Schweißprozesses selbst. Mit Hilfe der Prozesssimulation können die Auswirkungen der Prozessparameter auf die Prozessgrößen (Aufheiz- und Abkühlungsrate, Temperaturverteilung, plastische Deformation, Diffusion etc.) und somit auf die Werkstoff- und den Struktureigenschaften der Schweißverbindung abgeleitet werden. Ausgehend davon werden entsprechende phänomenologische Modelle entwickelt, um die maßgeblichen Einflüsse abzubilden. Anschließend werden diese Ergebnisse als Ausgangsbedingung bei der Simulation der Tragfähigkeit (virtueller Zugversuch) der Hybridverbindung, unter Annahme großer Deformationen und materiell nichtlinearem Verhalten verwendet.

Projektleitung: Jun.-Prof. Dr.-Ing. Elmar Woschke
Projektbearbeitung: MSc Eric Heppner
Kooperationen: Prof. Sven Jüttner, Lehrstuhl Fügetechnik
Förderer: Sonstige - 01.10.2018 - 31.03.2020

Reibgeschweißte Hybridverbindungen aus Aluminium und Stahl: Simulation, Validierung, Optimierung

Das erklärte Ziel des Projektes ist die kontinuierliche Umsetzung der im Projekt: *Reibgeschweißte Hybridverbindungen aus Aluminium und Stahl: experimentelle Untersuchung und phänomenologische Modellierung* erstellten Modelle. Dafür wird eigens eine Simulationsplattform entwickelt, in der die Berechnungen für die Prozess-, Werkstoff- und Struktursimulation (virtueller Zugversuch) inkrementell zusammenlaufen. Im Anschluss wird die Modellierungsmethode durch eine Validierung der simulierten Tragfähigkeit mit entsprechenden experimentellen Daten kritisch bewertet. Nach erfolgreicher Validierung soll eine Verbesserung der Tragfähigkeit der Hybridverbindung durch gezielte Prozessoptimierung erfolgen.

Projektleitung: Jun.-Prof. Dr.-Ing. Elmar Woschke
Projektbearbeitung: Dr.-Ing. Steffen Nitzschke
Kooperationen: Volkswagen AG, Wolfsburg
Förderer: Industrie - 15.10.2017 - 31.01.2018

Simulation von ATL mit Dual-Volute Aufladung

Neben dem konventionellen Wirkprinzip der Stauaufladung kann die Turbine eines Abgasturboladers alternativ mittels Stossauffladung betrieben werden. Diese Variante nutzt nicht nur die Druckunterschiede über der Turbine sondern auch die kinetische Energie des Abgases, wodurch sich Wirkungsgradvorteile ergeben. Dies führt allerdings wegen des pulsierenden Drucks im Abgas zu einem transient veränderlichen Abtriebsmoment der Turbine, was zu Schwingungen des Laufzeugs und zum anderen eine veränderte Hochlaufcharakteristik nach sich ziehen kann. Die konkreten Auswirkungen auf das rotordynamische Verhalten sind bisher aufgrund der starken Nichtlinearität des Systemverhaltens nicht abschließend untersucht.

In diesem Projekt wird der Einfluss der Stossauffladung gegenüber der herkömmlichen Stauaufladung mit Hinblick auf die Rotordynamik des Laufzeugs und dessen radialer Lagerung, welche als Schwimmbuchsenlagerung ausgeführt ist, untersucht. Von wesentlicher Bedeutung ist dabei die adäquate Modellierung der Lagereigenschaften, welche typische nichtlineare Effekte wie Oil-Whirl und Oil-Whip zuverlässig in Frequenz und Amplitude abbilden muss, woraus sich Aussagen bzgl. des Einflusses der Lagerung auf maximale Drehzahlen, Instabilitäten, Lebensdauer etc. ableiten lassen.

Projektleitung: Jun.-Prof. Dr.-Ing. Elmar Woschke
Projektbearbeitung: MSc Mathias Leopold
Kooperationen: Prof. Georg Rose, Lehrstuhl für Medizinische Telematik und Medizintechnik, FEIT;
 Dornheim Medical Images GmbH
Förderer: Bund - 01.10.2017 - 30.09.2020

Verbundprojekt: Modulares CT-Gerät zur Diagnostik bei Kindern (KIDS-CT) - Teilvorhaben: Erforschung eines CT-Systems mit individuellen Komponenten speziell für Kinder

Das zentrale Ziel dieses Projekts ist die Entwicklung einer CT-Plattform, welche über offene Schnittstellen bei Hard- und Software verfügt und gleichzeitig modular aufgebaut ist. Diese Modularität bezieht sich sowohl auf die interne CT-Struktur (z.B. austauschbare Elektronikmodule für die Verarbeitung von High-Speed-Signalen) sowie auf die Peripherie (Anschluss von zusätzlichen Modalitäten wie bspw. optischer 3D Bildgebung). Dieses hohe Maß an Flexibilität wird eine schnelle Anpassung an verschiedene Anforderungen und Anwendungsszenarien ermöglichen. Eine zentrale Rolle spielt dabei die offene Interface-Struktur, welche es den späteren Anwendern erlaubt, eigene Erweiterungen - sowohl Hardware als auch Software - zu entwickeln und zu nutzen. Dies ist insbesondere für Forschungsinstitutionen sowie Firmen, welche eigene Weiterentwicklungen anstreben, von großer Bedeutung. Durch die geplante offene Struktur sowie durch die Kernkomponente Multimodalität können gänzlich neue Ansätze - z.B. zur Artefakt- und Dosisreduktion - verfolgt und umgesetzt werden. Im Bereich der Dosisreduktion sowie der Verkürzung der Scan-Zeiten werden innovative Methoden implementiert, welche zum Teil bereits im Magdeburger Forschungscampus STIMULATE entwickelt wurden. Abgeleitet aus den erweiterten Möglichkeiten und der offenen Struktur der CT-Plattform sind auch Fragestellungen hinsichtlich der Dynamik des Systems zu untersuchen, die eine detaillierte Analyse des Schwingungsverhaltens bedingen.

Als exemplarische klinische Anwendung steht die Pädiatrie im OI-CT-Projekt im Fokus. Hier bietet die CT bei Polytraumata und pulmonaren sowie angeborenen Erkrankungen, als auch bei Erkrankungen des knöchernen Systems einen nicht ersetzbaren diagnostischen Mehrwert. Daher sollten für dieses Anwendungsfeld Innovationen zur Reduktion der Strahlendosis vorangetrieben werden. Bereits vorhandene Methoden müssen hierbei auf die physischen Gegebenheiten von Kindern angepasst werden. Die hierfür angedachten Konzepte sehen unter anderem signifikant höhere Beschleunigungen des rotierenden CT-Elements vor, weshalb die resultierenden Anregungen bestimmt und konstruktive Anpassungen der Struktur vorgenommen werden müssen, um den diagnostischen Mehrwert nicht durch überlagerte Schwingungen und eine ungenaue Positionierung zu verringern.

Projektleitung: Jun.-Prof. Dr.-Ing. Elmar Woschke
Projektbearbeitung: M.Sc. Cornelius Irmischer, M.Sc. Christian Ziese
Kooperationen: MTU Friedrichshafen GmbH; MAN Diesel & Turbo SE; Kompressorenbau Bannewitz GmbH; ABB Turbo Systems AG; Volkswagen AG, Wolfsburg
Förderer: BMWi/AIF - 01.01.2017 - 30.06.2019

Erweiterte thermische Modellierung für die transiente, hydrodynamisch gekoppelte Simulation der nichtlinearen Rotordynamik von Turboladern

Ziel des Forschungsvorhabens ist die Verbesserung der bestehenden Berechnungsmethodik für schnell drehende ATL mit Schwimmbuchsenlagerungen auf Basis elastischer MKS-Formulierungen. Die bei ATL auftretenden subsynchronen Schwingungen sowie instabile Systemzustände während des Turboladerhochlaufs sollen auch für hohe Drehzahlen durch Verringerung der thermischen Unsicherheiten verlässlich in Frequenz- und Amplitudenwert abgebildet werden.

Dazu ist eine Erweiterung der bisherigen Berechnungsmethoden um eine ganzheitliche Betrachtung der Thermodynamik des ATL notwendig. Für die angestrebte Lösung der Energiegleichung muss eine Lösung der Reynoldsschen Differentialgleichung realisiert werden, die eine Bestimmung des Spaltfüllungsgrads zulässt. Zu diesem Zweck soll das Zwei-Phasen-Modell, welches eine effiziente numerische Umsetzung der JFO-Randbedingungen ermöglicht, verwendet werden.

Als Resultat kann im Anschluss die dreidimensional veränderliche Temperatur- und Viskositätsverteilung im Schmierspalt aus der 3D-Energiegleichung bestimmt werden.

Diese Erweiterung bedingt, dass zusätzliche thermische Zustandsgrößen (Temperaturen der Lageroberflächen) und Materialparameter berücksichtigt werden. Als Ausgabegrößen resultieren damit neben den mechanischen Ergebnissen (Kräfte und Momente) zusätzlich Wärmeströme, die auf Rotor, Schwimmbuchse(n) und Gehäuse wirken.

Damit verbunden ist eine adäquate Beschreibung der thermischen Körper, welche im Rahmen des übergeordneten MKS-Algorithmus (Rotordynamik) implementiert werden muss. Durch die als thermische Körper zu berücksichtigenden Komponenten (Welle, Schwimmbuchsen, Gehäuse) können die Wärmeflüsse sowohl in ihrer Zeitabhängigkeit modelliert als auch die thermischen Wechselwirkungen zwischen den Lagern sowie die Wärmeströme von der Turbine zum Verdichter abgebildet werden.

Bedingt durch die unterschiedlichen Zeitskalen zwischen thermischem und mechanischem System wird abschließend die Verwendung hybrider Integrationsalgorithmen untersucht, um trotz der Erhöhung der Modellierungstiefe die Simulationszeiten in praktikablen Größenordnungen zu halten.

Projektleitung: Jun.-Prof. Dr.-Ing. Elmar Woschke
Projektbearbeitung: M.Sc. Christoph Rößler
Kooperationen: Prof. Thorsten Halle (OvGU, IWF)
Förderer: Sonstige - 01.01.2016 - 31.07.2019

Entstehung und qualitative Prädiktion von Eigenspannungen und Verzug, beim Rotationsreibschweißen

Beim Reibschweißen wird die notwendige Wärme durch eine Relativbewegung und das Aufbringen eines Normaldrucks direkt in der Verbindungszone realisiert, was eine stoffschlüssige Verbindungen zwischen Werkstoffen erlaubt, die mit konventionellen Schweißverfahren nicht umsetzbar sind. Insbesondere bei filligranen Leichtbaukomponenten ist dabei jedoch zu beachten, dass verglichen mit anderen Fügeverfahren hohe Kräfte und Momente entstehen, was sich negativ auf die Eigenspannungen und den Bauteilverzug auswirken kann. Beide bilden sich vorrangig während des Abkühlens, nach dem eigentlichen Schweißprozess, und können mithilfe bisheriger Simulationsmodelle aufgrund der Verwendung von Fluidformulierungen nicht ausgewertet werden.

Eine Erweiterung des simulativen Ansatzes dahingehend, die Eigenspannungen qualitativ zu prädiktieren, ermöglicht abschließend präzisere Geometrie- und Prozessempfehlungen.

Dazu wird das verwendete Materialmodell befähigt, elastische, thermische und plastische Dehnungen zu unterscheiden. Weiterhin können Gefügeumwandlungen einbezogen werden, wobei ein empirisches Modell zur Bestimmung der Phasenanteile implementiert wird. Basierend auf der Phasenzusammensetzung wird sowohl das Fließverhalten des Werkstoffs modifiziert als auch Volumendehnungen aufgrund der veränderten Gitterstruktur berücksichtigt.

Projektleitung: Prof. i. R. Ulrich Gabbert
Projektbearbeitung: Dipl.-Ing. Steffen Liefold
Förderer: Sonstige - 01.01.2014 - 30.06.2018

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: Dr.-Ing. Fabian Duvigneau
Kooperationen: Prof. Kasper, OvGU, IMS; Prof. Rottengruber, OvGU, IMS; BMW, ProMotion-Programm; BMW
Förderer: EU - Sonstige - 01.01.2016 - 31.01.2019

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: Zhi Li
Kooperationen: Prof. Jinjun Shan, York University, Toronto, Canada
Förderer: Alexander von Humboldt-Stiftung - 01.11.2016 - 31.05.2019

Modeling and control of smart materials-based actuators and their applications

In recent years, as a result of rapid development in the fields of aerospace, optics, telecommunication, etc., demands for ultraprecision devices have been ever-increasing. A practical solution to achieve ultraprecision devices is to integrate piezo actuators and sensors into the structure and to develop a methodology for control the accuracy of the device. Piezo materials belong to a class of so called smart materials that are capable of changing their physical properties, such as the shape, in response to an externally applied stimulus. In comparison with traditional electric motors, the smart material-based actuators have the advantages of lightness, low noise levels, low power requirements and high reliability. Therefore, they are widely used in applications of micro/nano-robots, micro-manipulation and micro/nano positioning stage. However, their characteristics (nonlinearities, badly damped vibrations, etc.) require the use of advanced control techniques. In addition to these characteristics, the particularity of working at the micro/nano-scale makes their control even more challenging.

The current research work is control of multiple piezoelectric actuators (PEAs) in Fabry-Perot spectrometer (FPS). The FPS can provide multispectral mappings for research on atmospheric science and planetary mineralogy, such as measuring the Earth's O₂-A band, aerosol, surface albedo, and pressure. The developed FPS uses three PEAs to provide spectral tuning of the desired optical signal transmittance by selecting the gap spacing of a tuneable optical filter. The PEAs are required to be controlled at nanometer steps with high accuracy.

One challenge we are currently working on at OVGU is the implementation of the inverse compensator for the Preisach model in F-P system. If the Preisach model is utilized to describe the hysteresis effect, it requires at least more than 10K elementary relay operators. The inverse compensator is built based on the model, which also needs more than 10K relay operators. Therefore, it causes the implementation problem when implementing the inverse compensator. To overcome this problem, we applied the model order reduction approach to reduce

the number of the relay operators in the Preisach model. In our current work, we have successfully used 200 relay operators to describe the hysteresis effect and at the same time to preserve the model accuracy. This work has been published in IEEE Transactions on Industrial Electronics (Impact factor: 7.168). The next step will be applying the proposed approach to construct the inverse compensator for the three PEAs in the F-P system.

Projektleitung: Prof. i. R. Ulrich Gabbert
Projektbearbeitung: Dr.-Ing. Sascha Duczak, Dr.-Ing. Mathias Würkner
Kooperationen: Prof. Ambos, OvGU, Ur- und Umformtechnik; Prof. Thevenin, OvGU, Strömungsmechanik
Förderer: EU - Sonstige - 01.10.2016 - 31.12.2018

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: 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: Dr.-Ing. Sascha Duczek
Kooperationen: Prof. Ulrich Gabbert
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.01.2016 - 31.01.2019

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

Das von Dr.-Ing. Sascha Duczek 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 2018, San Juan, Puerto Rico, January 3-9, 2018, (Minisymposium organized by Holm Altenbach (Germany) and Michael Johlitz (Germany): Durability and Failure Considering Multiphysical Loading Conditions)
- 12th International Conference on Advanced Computational Engineering and Experimenting ACE-X 2018, Amsterdam/The Netherlands, July 1-5, 2018 (co-chair Holm Altenbach)
- Generalized Continua in Engineering - Theory, Experiments and Applications, 3. -7. September 2018, Berlin (co-chair Holm Altenbach)
- Session on High-Temperature Materials and Structures at the 28th International Workshop on Computational Mechanics of Materials (IWCMM) in Glasgow, UK, 10-12 September 2018 organised by Konstantin Naumenko & Manja Krüger

9. VERÖFFENTLICHUNGEN

BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFsätze

Altenbach, Holm

Fundamentals of continuum mechanics - classical approaches and new trends

Journal of physics / Conference Series - Bristol: IOP Publ, Vol. 991.2018, 1, Art. 012003, insgesamt 18 S.;

[Konferenz: 5th International Conference on Topical Problems of Continuum Mechanics, Tsakhkadzor, Armenia, 2-7 October 2017]

Altenbach, Holm; Breslavsky, Dmitry; Naumenko, Konstantin; Tatarinova, Oksana

Two-time-scales and time-averaging approaches for the analysis of cyclic creep based on ArmstrongFrederick type constitutive model

Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers / C - London: Sage Publ, 2018;

[Online first]

Altenbach, Holm; Konkin, Valery; Lavinsky, Denis; Morachkovsky, Oleg; Naumenko, Konstantin

Verformungsanalyse elektrisch leitender metallischer Bauteile bei Magnetimpulsbearbeitung

Forschung im Ingenieurwesen: research journal - Berlin: Springer, 2018;

[Online first]

Ambos, Ebrhard; Gabbert, Ulrich

Leichtbau im Automobilbau - eine komplexe Aufgabe für Konstrukteure, Technologen und Werkstoffspezialisten

Gießerei-Rundschau: Fachzeitschrift des Vereins Proguss austria - [Wien]: Proguss austria, Bd. 65.2018, 3, S. 12-26

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

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

Journal of vibration and control: JVC - Thousand Oaks, Calif: Sage Science Press, Bd. 24.2018, 1, S. 73-82;

[Imp.fact.: 2.101]

Duvigneau, Fabian; Spannan, Lars; Gavila Lloret, Maria; Woschke, Elmar; Gabbert, Ulrich

Characterization of the frequency-dependent properties of damping materials

Proceedings in applied mathematics and mechanics : PAMM - Weinheim [u.a.]: Wiley-VCH, Vol. 18.2018, 1, Art. e201800018 ;

[Special Issue: 89th Annual Meeting of the International Association of Applied Mathematics and Mechanics (GAMM), December 2018]

Döbbberthin, Christin; Taschenberger, Sten; Welzel, Florian; Woschke, Elmar

Modelling of turn-milled surfaces

The international journal of advanced manufacturing technology - London : Springer, insges. 9 S., 2018 ;

[First Online]

[Imp.fact.: 2.601]

Eisenräger, Johanna; Naumenko, Konstantin; Altenbach, Holm

Calibration of a phase mixture model for hardening and softening regimes in tempered martensitic steel over wide stress and temperature ranges

The journal of strain analysis for engineering design: JSA - London: Sage Publ, Bd. 53.2018, 3, S. 156-177;

[Imp.fact.: 1.222]

Eisenräger, Johanna; Naumenko, Konstantin; Altenbach, Holm

Numerical implementation of a phase mixture model for rate-dependent inelasticity of tempered martensitic steels

Acta mechanica - Wien: Springer, Bd. 229.2018, 7, S. 3051-3068;

[Imp.fact.: 2.113]

El Yaagoubi, Mohammed; Juhre, Daniel; Meier, Jens; Alshuth, Thomas; Giese, Ulrich

Tearing energy and path-dependent J-integral evaluation considering stress softening for carbon black reinforced elastomers

Engineering fracture mechanics - Kidlington: Elsevier Science, Bd. 190.2018, S. 259-272;

El Yaagoubi, Mohammed; Juhre, Daniel; Meier, Jens; Kröger, Nils; Alshuth, Thomas; Giese, Ulrich

Lifetime prediction of filled elastomers based on particle distribution and the J-integral evaluation

International journal of fatigue: materials, structures, components - Oxford: Elsevier, Bd. 112.2018, S. 341-354;

Feng, Ying; Li, Zhi; Rakheja, Subhash; Jiang, Hui

A modified prandtl-ishlinskii hysteresis modeling method with load-dependent delay for characterizing magnetostrictive actuated systems

Mechanical sciences: MS : an open access journal for theoretical and applied mechanics - Göttingen: Copernicus Publ, Bd. 9.2018, 1, S. 177-188;

Glüge, Rainer; Altenbach, Holm; Kolesov, I.; Mahmood, N.; Beiner, M.; Androsch, R.

On the effective elastic properties of isotactic polypropylene

Polymer: the international journal for the science and technology of polymers - Oxford: Elsevier Science, Bd. 160.2019, S. 291-302, 2018;

Haghi, M.; Aßmus, Marcus; Naumenko, Konstantin; Altenbach, Holm

Mechanical models and finite-element approaches for the structural analysis of photovoltaic composite structures - a comparative study

Mechanics of composite materials - Dordrecht [u.a.]: Springer Science + Business Media B.V, 2018; [Online first]

Irmscher, Cornelius; Nitzschke, Steffen; Daniel, Christian; Woschke, Elmar

Influence of friction-induced heating on the dynamic behaviour of rotors supported by journal bearings

Proceedings in applied mathematics and mechanics : PAMM - Weinheim [u.a.]: Wiley-VCH, Vol. 18.2018, 1, Art. e201800412 ;

[Special Issue: 89th Annual Meeting of the International Association of Applied Mathematics and Mechanics (GAMM), December 2018]

Irmscher, Cornelius; Woschke, Elmar; May, Erik; Daniel, Christian

Design, optimisation and testing of a compact, inexpensive elastic element for series elastic actuators

Medical engineering & physics: official publication of the Institution of Physics and Engineering in Medicine (IPEM) - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 52.2018, S. 84-89;

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

Comparison of strength criteria based on the measurements on concrete

Journal of engineering mechanics - New York, NY: American Society of Civil Engineers, ASCE, Bd. 144.2018, 6; [Imp.fact.: 1.764]

Leopold, Mathias; Hoffmann, Thomas; Opfermann, Klemens; Pannicke, Enrico; Rose, Georg; Woschke, Elmar

Concept of a multi sensor and freely configurable patient table for CT applications

Current directions in biomedical engineering - Berlin: De Gruyter, Bd. 4.2018, 1, S. 501-504;

Li, Zhi; Shan, Jinjun; Gabbert, Ulrich

Compensation for hysteresis with input saturation - an anti-saturation block approach

Smart materials and structures - Bristol: IOP Publ, Vol. 27.2018, 11, Art. 117001, insgesamt 9 S.; [Imp.fact.: 2.963]

Li, Zhi; Shan, Jinjun; Gabbert, Ulrich

Development of reduced Preisach model using discrete empirical interpolation method

IEEE transactions on industrial electronics: a publication of the IEEE Industrial Electronics Society - New York, NY: IEEE, Bd. 65.2018, 10, S. 8072-8079;

[Imp.fact.: 7.168]

Li, Zhi; Shan, Jinjun; Gabbert, Ulrich

Inverse compensation of hysteresis using Krasnoselskii-Pokrovskii model
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. 23.2018, 2, S. 966-971;

Lloret, Maria Gavila; Duvigneau, Fabian; Müller, Gregor; Rottengruber, Hermann

Computer-aided Prediction of Airborne Sound Transmission through Front Car End
ATZ worldwide - Wiesbaden: Springer Automotive Media, Bd. 120.2018, 7/8, S. 76-79;

Lloret, Maria Gavila; Duvigneau, Fabian; Müller, Gregor; Rottengruber, Hermann

Computergestützte Voraussage der Luftschallemission durch den Vorderwagen
Automobiltechnische Zeitschrift: ATZ : die technisch-wissenschaftliche Fachzeitschrift für Entwicklung und Produktion in der Automobilindustrie - Wiesbaden: Vieweg, Bd. 120.2018, 7/8, S. 76-79;

Nazarenko, Lidiia; Stolarski, Henryk; Altenbach, Holm

Effective properties of particulate composites with surface-varying interphases
Composites / B: an international journal - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, insges. 51 S., 2018;
[Online first]
[Imp.fact.: 4.727]

Nazarenko, Lidiia; Stolarski, Henryk; Altenbach, Holm

On modeling and analysis of effective properties of Carbon Nanotubes Reinforced Materials
Composite structures: an international journal - Amsterdam: Elsevier, Bd. 189.2018, S. 718-727;
[Imp.fact.: 3.858]

Nazarenko, Lidiia; Stolarski, Henryk; Altenbach, Holm

Thermo-elastic properties of random composites with unidirectional anisotropic short-fibers and interphases
European journal of mechanics / A - Paris: Elsevier, Bd. 70.2018, S. 249-266;
[Imp.fact.: 2.846]

Nazarenko, Lidiia; Stolarski, Henryk; Khoroshun, Leonid; Altenbach, Holm

Effective thermo-elastic properties of random composites with orthotropic components and aligned ellipsoidal inhomogeneities
International journal of solids and structures - New York, NY [u.a.]: Elsevier, Bd. 136/137.2018, S. 220-240;
[Imp.fact.: 2.76]

Nordmann, Joachim; ABmus, Marcus; Altenbach, Holm

Visualising elastic anisotropy - theoretical background and computational implementation
Continuum mechanics and thermodynamics: analysis of complex materials and judicious evaluation of the environment - Berlin: Springer, 2018;
[Imp.fact.: 2.529]

Nordmann, Joachim; Thiem, Philipp; Cinca, Nuria; Naumenko, Konstantin; Krüger, Manja

Analysis of iron aluminide coated beams under creep conditions in high-temperature four-point bending tests
The journal of strain analysis for engineering design: JSA - London: Sage Publ, Bd. 53.2018, 4, S. 255-265;

Orszulik, Ryan R.; Duvigneau, Fabian; Gabbert, Ulrich

Dynamic modeling with feedforward/feedback control design for a three degree of freedom piezoelectric nanopositioning platform
Journal of intelligent material systems and structures - Thousand Oaks, Calif: Sage, Bd. 29.2018, 3, S. 301-309;
[Imp.fact.: 2.255]

Rahman, Rana Atta Ur; Juhre, Daniel; Halle, Thorsten

Review of types, properties, and importance of ferrous based shape memory alloys
Han'guk-chaeryo-hakhoe-chi - Sul, Bd. 28.2018, 7, S. 381-390;

Rahman, Rana Atta Ur; Juhre, Daniel; Khan, Usama

Experimental characterization for initiation of crack during fatigue analysis of mineralized aluminium alloy under both thermal and mechanical loading on rotating & bending machine
Current smart materials - Sharjah: Bentham Science, Bd. 3.2018;

Reiher, Jörg Christian; Bertram, Albrecht

Finite third-order gradient elasticity and thermoelasticity
Journal of elasticity - Dordrecht [u.a.]: Springer Science + Business Media B.V, Bd. 133.2018, 2, S. 223-252;
[Imp.fact.: 1.65]

Rößler, Christoph; Schmicker, David; Naumenko, Konstantin; Woschke, Elmar

Adaption of a Carreau fluid law formulation for residual stress determination in rotary friction welds
Journal of materials processing technology - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 252.2018, S. 567-572;
[Imp.fact.: 3.147]

Spindler, Christian; Juhre, Daniel

Development of a shape memory alloy actuator using generative manufacturing
The international journal of advanced manufacturing technology - London: Springer, insges. 10 S., 2018;
[Online first]

Wakjira, Melesse Workneh; Altenbach, Holm; Ramulu, Perumalla Janaki

Optimization of manufacturing sustainability in the Ethiopian industries
Procedia manufacturing - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 21.2018, S. 890-897;

Wolff, Michael; Böhm, Michael; Altenbach, Holm

Application of the Müller-Liu entropy principle to gradient-damage models in the thermo-elastic case
International journal of damage mechanics - Thousand Oaks, Calif. [u.a.]: Sage, Bd. 27.2018, 3, S. 387-408;
[Imp.fact.: 1.783]

BEGUTACHTETE BUCHBEITRÄGE

Altenbach, Holm; Eremeyev, Victor A.

Bending of a three-layered plate with surface stresses
Analysis and Modelling of Advanced Structures and Smart Systems - Singapore: Springer Singapore, S. 1-10,
2018 - (Advanced Structured Materials; 81);

Berger, Harald; Würkner, Mathias; Otero, José A.; Guinovart-Díaz, Raúl; Bravo-Castillero, Julián; Rodríguez-Ramos, Reinaldo

Unit cell models of viscoelastic fibrous composites for numerical computation of effective properties
Generalized models and non-classical approaches in complex materials 1 - Cham: Springer International Publishing, S. 69-82, 2018 - (Advanced Structured Materials; 89);

Duvigneau, Fabian; Duczek, Sascha

A numerical study on the potential of acoustic metamaterials
Analysis and Modelling of Advanced Structures and Smart Systems - Singapore: Springer Singapore, S. 11-34,
2018 - (Advanced Structured Materials; 81);

Duvigneau, Fabian; Koch, Sebastian; Daniel, Christian; Woschke, Elmar; Gabbert, Ulrich

Vibration analysis of an electric wheel hub motor at stationary operating points
Proceedings of the 10th International Conference on Rotor Dynamics - IFToMM. Volume 4 - Cham: Springer International Publishing, S. 51-64, 2018 - (Mechanisms and Machine Science; 63);
[Konferenz: 10th International Conference on Rotor Dynamics - IFToMM, Rio de Janeiro, Brazil, September 23-27, 2018]

Duvigneau, Fabian; Schrader, Peter; Perekopskiy, Sergey; Kasper, Roland; Gabbert, Ulrich

Akustische Analyse eines elektrischen Radnabenmotors
Motor- und Aggregate-Akustik: 10. Magdeburger Symposium : Tagungsband [13. und 14. Juni 2018], S. 275-296;
[Symposium: 10. Magdeburger Symposium Motor- und Aggregate-Akustik, Magdeburg, 13. - 14. Juni 2018]

Kostyrko, Sergey A.; Grekov, Mikhail A.; Altenbach, Holm

A model of nanosized thin film coating with sinusoidal interface

AIP conference proceedings - Melville, NY: Inst, Vol. 1959.2018, 1, Art. 070017, insgesamt 9 S.;

[Konferenz: International Scientific Conference on Mechanics, Saint Petersburg, Russia, 29 January-2 February 2018]

Lloret, Gavila Maria; Gabbert, Ulrich; Müller, Gregor

Sensitivities in the acoustic modeling of damping materials for automobile applications

Tagungsband - DAGA 2018: 44. Deutsche Jahrestagung für Akustik : 19.-22. März 2018, München - Berlin: Deutsche Gesellschaft für Akustik e.V. (DEGA), S. 1721-1724;

[Tagung: 44. Deutsche Jahrestagung für Akustik, DAGA 2018, München, 19.-22. März 2018]

Lloret, Gavila Maria; Müller, Gregor; Duvigneau, Fabian; Gabbert, Ulrich

Prediction of the sound transmission through a simplified front end model of a car

Motor- und Aggregate-Akustik: 10. Magdeburger Symposium : Tagungsband [13. und 14. Juni 2018], S. 257-274;

[Symposium: 10. Magdeburger Symposium Motor- und Aggregate-Akustik, Magdeburg, 13. - 14. Juni 2018]

Naumenko, Konstantin; Altenbach, Holm

Angular velocities, twirls, spins and rotation tensors in the continuum mechanics revisited

Generalized models and non-classical approaches in complex materials 1 - Cham: Springer International Publishing, S. 621-632, 2018 - (Advanced Structured Materials; 89);

Nitzschke, Steffen; Woschke, Elmar; Daniel, Christian

Application of regularised cavitation algorithm for transient analysis of rotors supported in floating ring bearings

Proceedings of the 10th International Conference on Rotor Dynamics - IFToMM. Volume 4 - Cham: Springer International Publishing, S. 371-387, 2018 - (Mechanisms and Machine Science; 63);

[Konferenz: 10th International Conference on Rotor Dynamics - IFToMM, Rio de Janeiro, Brazil, September 23-27, 2018]

Schrader, Peter; Duvigneau, Fabian; Lloret, Gavila Maria; Rottengruber, Hermann; Gabbert, Ulrich

Finite element analysis of the acoustic behavior for poroelastic materials based on experimentally determined frequency-dependent material properties

Biennial ISMA Conference on Noise and Vibration Engineering 2018: ISMA2018 and the 7th edition of the International Conference on Uncertainty in Structural Dynamics, USD2018, organized on September 17-19, 2018 : proceedings - Leuven/Heverlee, S. 661-675;

[Konferenz: ISMA Conference on Noise and Vibration Engineering 2018, ISMA2018, Leuven, September 17-19, 2018]

Spannan, Lars; Daniel, Christian; Woschke, Elmar

Simulation of the ball kinetic in ball-type automatic balancing devices by solving the axisymmetric navier-stokes Equations in annular cavities

Proceedings of the 10th International Conference on Rotor Dynamics - IFToMM. Volume 4 - Cham: Springer International Publishing, S. 109-118, 2018 - (Mechanisms and Machine Science; 63);

[Konferenz: 10th International Conference on Rotor Dynamics - IFToMM, Rio de Janeiro, Brazil, September 23-27, 2018]

Würkner, Mathias; Duczek, Sascha; Berger, Harald; Köppe, Heinz; Gabbert, Ulrich

A software platform for the analysis of porous die-cast parts using the finite cell method

Analysis and Modelling of Advanced Structures and Smart Systems - Singapore: Springer Singapore, S. 327-341, 2018 - (Advanced Structured Materials; 81);

Yurkevich, Kirill; Bosiakov, Sergei; Altenbach, Holm

Analytical modelling of the tooth translational motions - comparative analysis for different shapes of root

Advances in mechanics of materials and structural analysis: in honor of Reinhold Kienzler - [s.l.]: Springer-Verlag, S. 449-461, 2018;

LEHRBÄCHER

Altenbach, Holm

Holzmann/Meyer/Schumpich Technische Mechanik - Festigkeitslehre : 104 Aufgaben, 133 Beispiele und zahlreiche Klausuraufgaben mit Lösungen
Wiesbaden: Springer Vieweg, 2018, 1 Online-Ressource (XII, 430 Seiten), Illustrationen, ISBN: 978-3-658-22854-5

Altenbach, Holm

Kontinuumsmechanik - Einführung in die materialunabhängigen und materialabhängigen Gleichungen
Berlin, Heidelberg: Springer Vieweg, 2018, 1 Online-Ressource (xiv, 344 Seiten), Illustrationen, ISBN: 978-3-662-57504-8

WISSENSCHAFTLICHE MONOGRAFIEN

Altenbach, Holm; Altenbach, Johannes; Kissing, Wolfgang

Mechanics of Composite Structural Elements
Singapore: Springer Singapore: 2018, 2nd ed. 2018, 1 Online-Ressource (XVI, 503 p. 121 illus.); ISBN 978-981-10-8935-0

HERAUSGEBERSCHAFTEN

Altenbach, Holm; Carrera, Erasmo; Kulikov, Gennady

Analysis and Modelling of Advanced Structures and Smart Systems
Singapore: Springer Singapore: 2018, 1 Online-Ressource (XVIII, 366 p. 192 illus., 72 illus. in color) - (Advanced Structured Materials; 81); ISBN 978-981-10-6895-9

Altenbach, Holm; Jablonski, Frank; Müller, Wolfgang H.; Naumenko, Konstantin; Schneider, Patrick; Kienzler, Reinhold

Advances in mechanics of materials and structural analysis - in honor of Reinhold Kienzler
[s.l.]: Springer-Verlag, 2018, 1. Aufl., 1 Online-Ressource (PDF, 19415 KB, 461 S.)

Altenbach, Holm; Pouget, Joel; Rousseau, Martine; Collet, Bernard; Michelitsch, Thomas

Generalized Models and Non-classical Approaches in Complex Materials 2
Cham: Springer International Publishing, 2018, 1 Online-Ressource (XIII, 306 p. 95 illus., 62 illus. in color) - (Advanced Structured Materials; 90); ISBN 978-3-319-77504-3

Altenbach, Holm; Pouget, Joel; Rousseau, Martine; Collet, Bernard; Michelitsch, Thomas

Generalized models and non-classical approaches in complex materials 1
s.l.: Imprint: Springer, 2018, 1 Online Ressource - (Advanced Structured Materials; 89); ISBN 978-3-319-72440-9

Öchsner, Andreas; Altenbach, Holm

Improved Performance of Materials - Design and Experimental Approaches
s.l.: Imprint: Springer, 2018, 1 Online-Ressource (IX, 282 p. 179 illus., 116 illus. in color) - (Advanced Structured Materials; 72); ISBN 978-3-319-59590-0

Nicht BEGUTACHTETE BUCHBEITRÄGE

Hepner, Eric; Woschke, Elmar

Modelling approach to the microstructure simulation in pure Aluminium during the RFW process
Proceedings of the 12th International Seminar 'Numerical Analysis of Weldability', held from September 23 to 26, 2018 at Schloss Seggau near Graz, Austria - Graz: Verlag der Technischen Universität Graz, insges. 12 S.;
[Workshop: 12th International Seminar 'Numerical Analysis of Weldability', held from September 23 to 26, 2018 at Schloss Seggau near Graz, Austria]

Ziese, Christian; Irmischer, Cornelius

Thermisch erweiterte Rotordynamik von Turboladern - Erweiterte thermische Modellierung für die transiente, hydrodynamisch gekoppelte Simulation der nichtlinearen Rotordynamik von Turboladern - Zwischenbericht über das Vorhaben Nr. 1258 (IGF-Nr. 18760)

Herbsttagung 2018: Abschluss- und Zwischenberichte der Forschungsstellen Turbomaschinen - Frankfurt am Main: Forschungsvereinigung Verbrennungskraftmaschinen e.V, S. 145-181;
[Tagung: FVV-Herbsttagung 2018, Würzburg, 27.-28. September 2018]

DISSERTATIONEN

Aßmus, Marcus; Altenbach, Holm [GutachterIn]

Globale Strukturanalyse an Photovoltaik-Modulen - Theorie, Numerik, Anwendung
Magdeburg, 2018, xix, 129, A1-A18 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 30 cm;
[Literaturverzeichnis: Seite 121-129]

Bucci, Sara; Altenbach, Holm [GutachterIn]

On the elastic-plastic behaviour of regular honeycomb structures
Magdeburg, 2018, ix, 128 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 30 cm;
[Literaturverzeichnis: Seite 122-128]

Chowdhury, Helal; Naumenko, Konstantin [GutachterIn]; Krüger, Manja [GutachterIn]

Modeling inelastic behaviour of Al-rich Ti-Al alloys at ultra-high homologous temperature
Barleben: docupoint Verlag, 2018, 153 Seiten, Illustrationen, Diagramme - (Docupoint Wissenschaft; Micro-macro transactions; Volume 30), ISBN 978-3-86912-145-1

Eisenträger, Johanna; Altenbach, Holm [GutachterIn]

A framework for modeling the mechanical behavior of tempered martensitic steels at high temperatures
Barleben: docupoint Verlag, 2018, x, 134, A-11 Seiten, Illustrationen, Diagramme - (Docupoint Wissenschaft; Micro-macro transactions; Volume 31), ISBN 978-3-86912-147-5

El Yaagoubi, Mohammed; Juhre, Daniel [GutachterIn]

Vorhersage der charakteristischen Lebensdauer von Elastomeren im Rahmen der probabilistischen Bruchmechanik
Magdeburg, 2018, VIII, 161 Seiten, Illustrationen, Diagramme, Tabellen;
[Literaturverzeichnis: Seite 158-161]

Hammerschmidt, Vanessa; Altenbach, Holm [GutachterIn]; Halle, Thorsten [GutachterIn]; Seifert, Thomas [GutachterIn]

Entwicklung eines Prüfkonzeptes für thermomechanisch hoch beanspruchte Bereiche von Zylinderköpfen und numerische Abbildung der thermischen Belastungszyklen
Magdeburg, 2018, X, 145 Seiten, Illustrationen, Diagramme, Tabellen;
[Literaturverzeichnis: Seite 139-145]

Schneck, Christian; Strackeljan, Jens [GutachterIn]

Simulation von Stick-Slip-Effekten an einem elastischen Dichtringmodell im Mehrkörpersystem
Magdeburg, 2018, XI, 152 Blätter, Diagramme, Illustrationen, 30 cm;
[Literaturverzeichnis: Blatt 147-151]

INSTITUT FÜR MOBILE SYSTEME

Universitätsplatz 2, 39106 Magdeburg
Tel.: 49 (0)391 67 58 606, Fax: 49 (0)391 67 42 656
e-mail: mtk@ovgu.de
<http://www.ims.ovgu.de>
<http://www.ema.ovgu.de>

1. LEITUNG

Prof. Dr.-Ing. Roland Kasper (geschäftsführender Leiter)
Prof. Dr.-Ing. Hermann Rottengruber
Hon.-Prof. Dr. sc. techn. Ulrich Schmucker
Jun.-Prof. Dr.-Ing. Stephan Schmidt
Hon.-Prof. Dr.-Ing. habil. Eduard Köhler (WS 2017/18)
Hon.-Prof. Dr.-Ing. Jens Hadler
apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Arndt Lüder
Dr.-Ing. Tommy Luft (Vertreter: Dipl.-Ing. Martin Schönemann)
M. Sc. Hannes Heidfeld (Dipl.-Ing. Stephan Zeilinga)
Gerd Bodenstern (Vertreter: Frauke Heiduk)

2. HOCHSCHULLEHRER/INNEN

Prof. Dr.-Ing. Roland Kasper
Prof. Dr.-Ing. Hermann Rottengruber
Prof. Dr. sc. techn. Ulrich Schmucker
Jun.-Prof. Dr.-Ing. Stephan Schmidt
Hon.-Prof. Dr.-Ing. habil. Eduard Köhler (WS 2017/18)
Hon.-Prof.-Dr.-Ing. Jens Hadler
apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Arndt Lüder

3. FORSCHUNGSPROFIL

Lehrstuhl Energiewandlungssysteme für mobile Anwendungen

- **Ottomotoren**
 - Gasmotoren
 - Einspritzsysteme
 - Gemischbildung
 - * Wassereinspritzung
 - Zündsysteme
 - Akustik
- **Dieselmotoren**
 - Hochdruckeinspritzung
 - Spraybildung, Gemischbildung, Brennraumgeometrie

- Rußpartikel
- Partikelfilter/Partikelfilterregeneration
- NO_x - Abgasnachbehandlung
- **Alternative Motorkraftstoffe**
 - Biodiesel, Bioethanol, Pflanzenöl
 - Biomass to Liquid (2. Generation), Gas to Liquid (GtL)
 - Oxymethylenether (OME), E-Fuels, Wasserstoff
 - Gas: CNG, LNG, Sondergase
- **Berechnung und Simulation**
 - Gemischbildung
 - Verbrennung
 - Thermomanagement
 - Brennstoffstellen-Systeme
 - Analyse von Verbrennungsmotoren
 - Simulation variabler Ventilbetriebe
 - 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
 - Rotations-Vibrometer
 - 52-Kanal-Prüfstands-Akustik-Messsystem PAK-Mobil MK II
 - 60-Kanal-Combo-Array für Nahfeldholographie und Beamforming
 - 32-Kanal-Grid-Array für Schallkartierung und Nahfeldholographie
 - Schallintensitätsmesssystem
- **Sondermesstechnik**
 - Strömungsprüfstand (Typ Jaros)
 - Einspritzverlaufsindikator
 - Einspritzmengenindikator
 - Einspritzprüfbank
 - Hochdruck-Einspritzkammer
 - Partikelgrößen- und Anzahl-Messgerät
 - Optische Messtechnik
 - Gaschromatograph
 - Gas-Einblasenventil-Prüfstände

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 Anwendungen mechatronischer Entwurfs- und Produktentwicklungskonzepte in der Fahrzeug-, Antriebs- und Medizintechnik sowie der Robotik

• **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 Informationsverarbeitungs-komponenten 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 Bio-/alternativen Kraftstoffen, Wasserstoff
- Thermodynamische Analyse der Energieumwandlung
- Computersimulation der Gemischbildung, Verbrennung, Thermodynamik, BZ-Systeme
- Erfassung örtlich/zeitlich aufgelöster Zylinderinnenströmungen (Jaros-Strömungsprüfstand)
- Abgasuntersuchungen an Pkw-Motoren
- Schallemissionsuntersuchungen an Verbrennungsmotoren
- Zukünftige Antriebssysteme
- Analyse von Verbrennungsmotoren
- 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 Abschätzung statischer und dynamischer Parameter

- 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
- BP Deutschland
- DANA Incorporated
- Ebel-Maschinenbau
- Elektromotoren- und Gerätebau Barleben GmbH
- Honda Europe (Deutschland GmbH)
- IAV GmbH Ingenieurgesellschaft Auto und Verkehr
- IGS Development GmbH
- KEYOU GmbH
- MTU Reman GmbH Magdeburg
- Müller-BBM GmbH
- qtec Kunststofftechnik GmbH
- Spanner RE2 GmbH
- Testenkooperation LM01
- TRIMET Aluminium SE Harzgerode

6. FORSCHUNGSPROJEKTE

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Roland Kasper
Projektbearbeitung: M.Sc. Hannes Heidfeld
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.01.2012 - 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 Stellsignale 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 - 01.01.2012 - 31.12.2018

Teilprojekt COMO III: AS1 - Konstruktions- und Funktionsmuster

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: Prof. Dr.-Ing. Roland Kasper
Projektbearbeitung: Dr.-Ing. Wolfgang Heinemann
Förderer: BMWi/AIF - 01.01.2016 - 31.12.2018

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 - 01.01.2012 - 31.12.2018

Teilprojekt COMO III: AS1 - Magnetkreis/Wicklung

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: Ralf Hinzemann, M.Sc. Hadi Amiri
Förderer: Stiftungen - Sonstige - 01.07.2015 - 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. 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: Vladyslav Sazonov
Förderer: Industrie - 01.09.2017 - 31.08.2018

Untersuchung der Benzin-Wasser-Emulsion Direkteinspritzung zur Effizienzsteigerung von Ottomotoren

Zukünftige Abgasnormen stellen die Motorentwicklung vor große Herausforderungen.

CO₂-Flottenemissionen, welche direkt mit Kraftstoffverbrauch gekoppelt sind, müssen bis zum Jahr 2020 drastisch gesenkt werden. Wassereinspritzung ist eine wirksame Technologie, um Kraftstoffverbrauch und Schadstoffemissionen zu reduzieren oder Leistung zu steigern. Wasser besitzt eine hohe Wärmekapazität und Verdampfungsenthalpie im Vergleich zu Benzin. Durch das Verdampfen des Wassers ist es möglich, die Ladelufttemperatur sowie die Gemischtemperatur im Brennraum zu reduzieren. Wasser kann dabei auf verschiedene Weisen über das Ansaugsystem oder direkt in den Brennraum eingebracht werden - die resultierende Wirkung unterscheidet sich je nach Variante. Die Direkteinspritzung der Benzin-Wasser-Emulsion weist bessere Effizienz hinsichtlich Kraftstoff- und Wasserverbrauch auf, ist aber die aufwendigere Variante. Diese Methode der Wassereinspritzung wird in der Studie untersucht.

Für die Untersuchungen wurde ein Prüfstand aufgebaut, der eine Implementierung der Wassereinspritzung in den Niederdruck- und Hochdruckkreislauf des Kraftstoffsystems vorsieht. An diesen Prüfstand kann die Emulsion nach deren Austritt aus der Hochdruckpumpe beobachtet werden. Weiter werden Versuche zur Emulsionserzeugung durchgeführt und hinsichtlich Herstellung und Stabilität für den Einsatz im Verbrennungsmotor bewertet. Die Emulgierungen wurden anhand des Prüfstands und Ultraschall-Homogenisators mit verschiedenen Benzinsorten und Additive für verschiedene Wasseranteile durchgeführt.

Ferner wurde der Einfluss des Wasseranteils auf das Spraybild bei Einspritzung einer Benzin-Wasser-Emulsion mit Wasseranteil von 0-100% untersucht. Hierzu wird das Spraybild eines Benzin-DI-Injektors in einer Hochdruck-Einspritzkammer mittels Highspeed-Kamera im Schattenverfahren aufgenommen und vermessen sowie statistisch analysiert.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Hermann Rottengruber
Projektbearbeitung: M.Sc. Sebastian Schneider
Förderer: BMWi/AIF - 01.10.2017 - 31.03.2020

Objektive Bewertung und Optimierung des vibrorakustischen Verhaltens von mechatronischen Komponenten am Fahrzeugantrieb, FuE-Teilprojekt: Simulative und experimentelle Untersuchung der Auswirkungen des NVH-optimierten Einspritzsystems im Systembetrieb am Vollmotor

Im Rahmen des Projektes soll die Übertragung einer empirischen Ticker-Formel zur Bewertung des Einspritzsystems vom Motorprüfstand auf den Komponentenprüfstand der CHP Messtechnik vollzogen werden. So ist es möglich das Einspritzsystem auf einem Komponenten- oder Injektorprüfstand insofern zu untersuchen, dass die entstehenden Geräusche, welche größtenteils nur aus dem Tickern der Injektoren resultieren, ohne die Einflüsse der Verbrennungsgeräusche am Versuchsmotor analysiert werden können.

Alle praktischen Versuche am Versuchsträger (Kennfeldvermessung, Drehzahl- und Lasthochläufe, Schallquellenlokalisierung) werden auf dem Akustikprüfstand der Universität Magdeburg am Lehrstuhl Energiewandlungssysteme für mobile Anwendungen mithilfe modernster und genauester Messtechnik (hochpräzise Mikrofone, 3D-Beschleunigungs-aufnehmer, Mikrofon-Array, Inkrementalgeber usw.) durchgeführt.

Des Weiteren können die einzelnen Unterschiede der zu untersuchenden Einspritzsystemkomponenten mithilfe des Injection Analyzers gemessen und analysiert werden, sodass sie Aufschluss über die jeweiligen Geräuschunterschiede geben. Die bei den Untersuchungen aufgenommenen akustischen/psychoakustischen Messgrößen dienen als Eingangsgrößen für die entstehenden Bewertungsmodelle, dafür werden Hörversuche in einer doppelwandigen Hörkabine durchgeführt. Diese Modelle sind die Grundlage für die Motorgeräuschsynthesen, bei denen die Einspritzgeräuschanteile des Motorgesamtgeräusches durch jene vom Komponentenprüfstand

ersetzt werden.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Hermann Rottengruber
Projektbearbeitung: M.Sc. Sebastian Schneider, Dipl.-Ing. Hans Schapitz, Dr.-Ing. Tommy Luft
Förderer: Industrie - 01.12.2017 - 31.05.2018

Rumpfmotor Akustik VI

Im Rahmen von Vorgängerprojekten (Rumpfmotor Akustik I, II, III, IV und V) 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 Körperschalleitwege 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. In diesem Folgeprojekt soll ein besonderer Fokus auf der Reduzierung der Körperschallanregung des Zylinderkopfes liegen.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Hermann Rottengruber
Projektbearbeitung: Dipl.-Ing. Stephan Zeilinga
Kooperationen: Nematik Wernigerode GmbH; Microvista GmbH, Blankenburg
Förderer: EU - EFRE 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 CO₂-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 Gusstückes liefert.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Hermann Rottengruber
Projektbearbeitung: Dipl.-Ing. Thilo Wagner
Förderer: BMWi/AIF - 01.03.2017 - 30.11.2019

Präzises Temperaturmanagement

1D und 3D CFD übergreifende Entwicklungsmethodik um den Motorwassermantel vom Konzept bis zur Fertigungsreife zu optimieren

Analyse des Wärmeübergangs zwischen Struktur und Kühlwasser an realen Motoren sowie Entwicklung von Methoden und phänomenologischen Modellen zur näherungsweise Abbildung von komplexen, dreidimensionalen Strömungseffekten innerhalb einer eindimensionalen Strömungssimulation. Eine bessere Darstellung des Wärmeübergangs in der eindimensionalen Strömungssimulation ist eine notwendige Randbedingung um Bauteil- und Fluidtemperaturen genauer vorhersagen zu können. Die Auslegung des Kühlsystems hat wichtige

Rückwirkungen auf die Motorenentwicklung, auf Packaging und das äußere Design des Gesamtfahrzeugs. Es besteht ein großes wirtschaftliches Interesse, in möglichst frühen Stadien des Motorentwicklungsprozesses belastbare Aussagen zum Kühlsystem treffen zu können.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Hermann Rottengruber
Projektbearbeitung: M.Sc. Kevin Klepatz
Förderer: Industrie - 01.03.2017 - 31.10.2018

H2-Motorsimulation II

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. Die Ergebnisse dienen dazu eine erweiterte Turboladerauslegung für das aktuelle sowie künftige Motorkonzept zu erarbeiten.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Hermann Rottengruber
Projektbearbeitung: M.Sc. Johannes Oder
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: Dipl.-Ing. Peter Schrader, Dr.-Ing. Tommy Luft
Förderer: Industrie - 01.12.2017 - 01.03.2018

Thermische und akustische Untersuchungen von Abgasabschirmteilen

In diesem Projekt werden mehrere Varianten von Abschirmteilen einer Abgasanlage vergleichend analysiert. Dazu sollen thermische und akustische Messungen durchgeführt werden.

Die verwendeten mehrlagigen Materialien wurden im Vorfeld mithilfe komplexer Simulationen für bestimmte Frequenzen optimiert. Die Messungen dienen damit auch zum Simulationsabgleich.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Hermann Rottengruber
Projektbearbeitung: M.Sc. Kevin Klepatz
Förderer: Industrie - 19.12.2017 - 19.03.2018

Motorvergleich zweier Einzylindermotoren

Untersucht wurden zwei Einzylinder-Verbrennungsmotoren verschiedener Zulieferer, die mit Erdgas Flüssiggas oder einem Gemisch aus diesen Kraftstoffen betrieben werden, sowie als Teil eines Blockheizkraftwerks betrieben werden. Im Fokus der Betrachtung stand die unterschiedlichen Einsatzgebiete alternativer Kraftstoffe in Verbrennungsmotoren.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Hermann Rottengruber
Projektbearbeitung: M.Sc. Johannes Oder
Förderer: Industrie - 01.02.2017 - 31.05.2019

Vermessung von Injektoren zum Simulationsabgleich

In diesem Forschungsprojekt liegt der Schwerpunkt auf der Untersuchung verschiedener Einblasventile, die in Wasserstoffverbrennungsmotoren zum Einsatz kommen sollen.

Dabei wurden Injektoren drei verschiedener Hersteller hinsichtlich ihrer Eignung für Wasserstoffverbrennungsmotoren untersucht. Jene Einblasventile werden bereits in Fahrzeugen, die mit Erdgas betrieben werden, verwendet.

Die zu überprüfenden Injektoren unterschieden sich dabei in den folgenden relevanten Punkten:

- Austrittsquerschnitt,
- die vom jeweiligen Hersteller empfohlene maximal zulässige Temperatur
- erforderlicher Booststrom, der für das Öffnen des Ventils notwendig ist

Die Messungen wurden zunächst mit einem Arbeitsmedium hoher Dichte (Stickstoff) und anschließend einem Arbeitsmedium geringer Dichte (Helium) durchgeführt. Helium sollte dabei hinsichtlich der Dichte als vergleichbares Gas für Wasserstoff dienen.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Hermann Rottengruber
Projektbearbeitung: M.Sc. Kevin Klepatz
Förderer: Industrie - 01.08.2017 - 28.02.2018

Verlustanalyse für ein H₂-DI-Einzylindermodell

In der Diskussion um erhöhte Abgasemissionen und CO₂-Ausstoß im Verkehrssektor stellt Wasserstoff, als kohlenstofffreier Kraftstoff, eine sinnvolle Alternative zu den konventionellen Kraftstoffen dar. Insbesondere die Verwendung von Wasserstoff in modernen Verbrennungsmotoren bietet eine schnelle und kostengünstige Möglichkeit einer Dekarbonisierung des Verkehrssektors.

Infolgedessen soll in diesem Projekt ein Verbrennungsmotor, der zunächst nach dem konventionellen Dieselfahren betrieben wird auf Wasserstoffbetrieb umgestellt werden. Die Einbringung des Wasserstoffes erfolgt zunächst außerhalb des Zylinders im Ansaugsystem. Anschließend erfolgt die Umstellung des Wasserstoffes auf eine Direkteinblasung im Zylinder. Anhand einer Verlustanalyse an einem eindimensionalen Einzylindermodell sollen diese drei Betriebsstrategien analysiert und bewertet werden. Dieses Einzylindermodell ist von einem modernen Nutzfahrzeug-Dieselmotor abgeleitet worden. Zur Umstellung auf Wasserstoffbetrieb sind im Modell einige Anpassungen hinsichtlich der Wasserstoffverbrennung zu treffen, die nicht standardmäßig in der verwendeten Simulationssoftware hinterlegt sind.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Hermann Rottengruber
Projektbearbeitung: Dipl.-Ing. Danny Weßling
Förderer: Industrie - 01.06.2017 - 30.11.2018

Gemischbildungsuntersuchung an einem Einzylinder-Transparentmotor

Ein Transparentmotor bietet durch seine optische Brennraumzugänglichkeit die Möglichkeit eine hochgeschwindigkeitskamerabasierte Analyse von Einspritz- und Gemischbildungsvorgängen durchzuführen. Mit der Kameraanalyse lassen sich unter anderem die Auswirkungen von geänderten Ein- und Auslasskanalgeometrien untersuchen, welche die Ladungsbewegung und Turbulenz im Brennraum deutlich verändern. Einen weiteren Untersuchungsaspekt stellten neue Einspritzkonzepte dar, wobei das Augenmerk auf der Erweiterung der direkten Kraftstoff-Hochdruck-Einspritzung in den Brennraum um die Kraftstoff-Niederdruck-Einspritzung sowie die Wassereinspritzung in den Einlasskanal lag.

Vor der Messphase wurde eine Zylinderkopfscheibe mit den genannten Änderungen konstruiert und gefertigt. Die Ergebnisse der optischen Untersuchungen dienen der Applikations- und Bauteiloptimierung, mit dem Fokus minimale Kraftstoffverbräuche wie auch Rohemissionswerte zu erreichen. Zusätzlich sind 3D-CFD Simulationen mit den Ergebnissen aus den optischen Untersuchungen abgeglichen und verifiziert worden.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Hermann Rottengruber
Projektbearbeitung: M.Sc. Kevin Klepatz
Förderer: Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung & Forschungsförderung - 28.05.2018
- 30.09.2018

Analyse zweier mit Wasserstoff betriebener Antriebskonzepte zum Antrieb eines Triebwagens

Hierbei steht ein H₂-elektrischer Antrieb in Kombination mit einem Verbrennungsmotor und ein Brennstoffzellen-H₂-elektrischer Antrieb im Fokus der Betrachtung. Diese Antriebskonzepte sollen den konventionellen Dieselmotor im Triebwagen ersetzen und somit die Umweltverträglichkeit verbessern. Die Antriebskonzepte wurden hinsichtlich ihres Gesamtwirkungsgrad in einer Well-to-Wheel - Analyse und hinsichtlich der Umsetzbarkeit in einer Kosten- und Machbarkeitsanalyse verglichen und bewertet.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Hermann Rottengruber
Projektbearbeitung: Dipl.-Ing. Peter Schrader
Förderer: Sonstige - 01.02.2018 - 01.05.2018

Granulatstrukturen als breitbandig wirkende, leichte Absorbermaterialien für motornahen Anwendungen

Die Anwendung von Absorbermaterialien zum Zweck der Geräuschreduktion unterliegt im Automotive-Sektor der Forderung nach geringer Masse und Volumen bei gleichzeitig hoher Geräuschminderung von Strukturschwingungen, die schon am Motor unterhalb 500 Hz liegen können. Dafür sind Mechanismen der Dissipation nutzbar zu machen. Um diese gegenüber üblicherweise verwendeten Kunststoffschäumen zu erhöhen, wurden in dieser Studie verschiedene Granulate und Mikrofasern in eine von Kunststoffschäum umschlossene Kammer eingelagert. Diese Granulatstruktur wurde auf der Oberfläche einer steifen Aluminiumplatte und einem wenig steifen Stahlblech angebracht, und die durch sie erzielte Verringerung des Schalldruckes der zu Schwingungen angeregten Körper in einem Freifeldraum gemessen. Die Gestaltung der Granulatstruktur wurde auf verschiedene Weise variiert. Untersuchte Einflüsse waren u. a. Granulat- und Faserwerkstoff, Packungsdichte, Korngröße, Packungsdicke. Bei der Auswahl wurden leichte und temperaturbeständige Granulate bevorzugt. Um vorteilhafte Konfigurationen zu ermitteln, wurden alle Ergebnisse mit denen ähnlich schwerer, handelsüblicher Akustikmaterialien verglichen. Dies erfolgte hinsichtlich des absoluten und des massespezifischen Transmission Loss der dämpfenden Werkstoffe, die jeweils befestigt und getestet wurden. Darüber hinaus wurde die Wirkung akustisch wirksamer Gitter in verschiedenen Anordnungen und Spaltgrößen untersucht.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Hermann Rottengruber
Projektbearbeitung: M.Sc. Vladyslav Sazonov
Förderer: Industrie - 01.07.2017 - 30.06.2018

Direkte Wassereinspritzung für Ottomotoren

Untersuchungsschwerpunkt ist die Aufbereitung, Bereitstellung und Spraybildausbildung einer Wasser-Benzin-Emulsion für den Verbrennungsprozess in einem Ottomotor. Dabei werden zum einen der Einfluss von Emulgatoren auf unterschiedliche Wasser-Konzentrationen untersucht und die Machbarkeit einer On-Demand-Zumischung über eine zusätzliche Vorförderpumpe ohne den Einsatz von Emulgatoren. Nach erfolgreicher Emulsionserzeugung werden diese in einer optisch zugänglichen Kammer über einen Serieninjektor eingespritzt. Die Einspritzung wird per High-Speed-Kamera aufgenommen und die Qualität der Spraybildausbildung bewertet.

Die Ergebnisse der Spraybilduntersuchung in Verbindung mit einer 1D-Simulation bilden die Grundlage für eine 3D-CFD Simulation zur weiteren analytischen Untersuchung.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Hermann Rottengruber
Projektbearbeitung: Dipl.-Ing. Peter Schrader
Förderer: Industrie - 06.08.2018 - 30.11.2018

Engine test bench measurements for acoustical engine covers

Für den Industriepartner, einem Zulieferer der Automobilindustrie, wurden unterschiedliche Zylinderkopf- und Ölwanneabdeckungen zur Motorgeräuschreduktion an einem Vierzylinder-Dieselmotor untersucht. Die Untersuchung fand in einem Halbfreifeld-Akustik-Motorprüfstand statt. Für die Charakterisierung der Geräuschreduktion wurden Einzelmikrofone an allen Seiten des Motors im Fernfeld aufgestellt, und einfache Mikrofon-Arrays mit 4 oder 6 Mikrofonen im Nahfeld der Ölwanneabdeckung und der Zylinderkopfabdeckung in fixer Position. Der Motor wurde im unverkleideten Zustand, mit einer Standard-Abdeckung des Motorherstellers und einer schweren Abdeckung mit maximaler akustischer Wirkung als Referenzen vermessen. Dabei wurde das Schallabstrahlverhalten im gesamten Teillastbereich des Motorkennfeldes charakterisiert, indem das Abgestrahlte Geräusch der Abdeckungen jeweils im Leerlauf, und in zwei Drehzahlhochläufen bei mittlerer und hoher Teillast aufgezeichnet wurde. Jede Messung wurde dreimal wiederholt, um ein Maß für die Messabweichung zu erhalten. Nach diesem Schema wurde dann der Motor mit 12 verschiedenen Varianten der Ölwanneabdeckung und 15 verschiedenen Varianten der Zylinderkopfabdeckung untersucht, wobei Ölwanne- und Zylinderkopfabdeckungen jeweils gemeinsam montiert wurden. Die Abdeckungen unterschieden sich in der Anordnung einzelner Materiallagen, deren Dicke, Werkstoff, Porosität und Masse. Die Auswertung umfasste eine umfangreiche Betrachtung der Wiederholgenauigkeit, des Störgrößeneinflusses und den Vergleich der Schalldruckpegelreduktion der verschiedenen Gestaltungsvarianten in unterschiedlichen Betriebszuständen.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Hermann Rottengruber
Projektbearbeitung: M.Sc. Vladyslav Sazonov
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.09.2018 - 31.05.2020

Zündverfahren für Gasmotoren auf der Basis einer partiell brenngasgespülten Vorkammer-zündkerze

Zukünftig ist von einer deutlichen Verschärfung der Grenzwerte für NO_x -Emissionen von Gas-Großmotoren auszugehen. Durch eine Abmagerung des Kraftstoff-Luft-Gemisches kann durch eine damit verbundene Absenkung der Verbrennungstemperaturen die Stickoxid-emission wirkungsvoll abgesenkt werden. Diese Vorgehensweise bedingt allerdings eine wesentlich verbesserte Zündung, da dadurch die Entflammbarkeit des Gemisches weiter abgesenkt wird. Aktuell verfügbare Zündverfahren werden ohne tieferegehende Modifikationen an den Motor-konstruktionen nicht in der Lage sein, die Entflammbarkeit solcher Gemische sicherzustellen.

Erschwerend ist zu berücksichtigen, dass die überstöchio-me-trische Verbrennung die Entstehung von Kohlenwasserstoffemissionen (THC-Emissionen) begünstigt. Da Kohlen-wasserstoffe Vorläufersubstanzen von bodennahem Ozon und zum Teil krebserregend sind, werden diese von der WHO als umwelt- und gesundheitsschädlich eingestuft. Es ist zu erwarten, dass der Gesetzgeber zukünftig auch die THC-Emissionen stark reglementieren wird. Hierdurch werden die Anforderungen an eine sichere und vollständige Entflammung des Gemisches nochmals deutlich erhöht.

Gesamtziel des Vorhabens ist die Verbesserung von Gemischbildung und Verbrennung durch die Neugestaltung des Zündsystems eines Gasmotors sowie Beeinflussung der Verbrennungsvorgänge im Hauptbrennraum des Gasmotors bei gleichzeitiger Reduzierung des Brennstoffanteils bezogen auf das Mischungsverhältnis Brennstoff-Luft. Hierfür soll ein neues Zündverfahren auf der Basis einer partiell brenngasgespülten Vorkammerzündkerze entwickelt werden.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Hermann Rottengruber
Projektbearbeitung: Vladyslav Sazonov
Förderer: Industrie - 01.09.2017 - 31.08.2018

Untersuchung der Benzin-Wasser-Emulsion Direkteinspritzung zur Effizienzsteigerung von Ottomotoren

Zukünftige Abgasnormen stellen die Motorentwicklung vor große Herausforderungen.

CO₂-Flottenemissionen, welche direkt mit Kraftstoffverbrauch gekoppelt sind, müssen bis zum Jahr 2020 drastisch gesenkt werden. Wassereinspritzung ist eine wirksame Technologie, um Kraftstoffverbrauch und Schadstoffemissionen zu reduzieren oder Leistung zu steigern. Wasser besitzt eine hohe Wärmekapazität und Verdampfungsenthalpie im Vergleich zu Benzin. Durch das Verdampfen des Wassers ist es möglich, die Ladelufttemperatur sowie die Gemischtemperatur im Brennraum zu reduzieren. Wasser kann dabei auf verschiedene Weisen über das Ansaugsystem oder direkt in den Brennraum eingebracht werden - die resultierende Wirkung unterscheidet sich je nach Variante. Die Direkteinspritzung der Benzin-Wasser-Emulsion weist bessere Effizienz hinsichtlich Kraftstoff- und Wasserverbrauch auf, ist aber die aufwendigere Variante. Diese Methode der Wassereinspritzung wird in der Studie untersucht.

Für die Untersuchungen wurde ein Prüfstand aufgebaut, der eine Implementierung der Wassereinspritzung in den Niederdruck- und Hochdruckkreislauf des Kraftstoffsystems vorsieht. An diesen Prüfstand kann die Emulsion nach deren Austritt aus der Hochdruckpumpe beobachtet werden. Weiter werden Versuche zur Emulsionserzeugung durchgeführt und hinsichtlich Herstellung und Stabilität für den Einsatz im Verbrennungsmotor bewertet. Die Emulgierungen wurden anhand des Prüfstands und Ultraschall-Homogenisators mit verschiedenen Benzinsorten und Additive für verschiedene Wasseranteile durchgeführt.

Ferner wurde der Einfluss des Wasseranteils auf das Spraybild bei Einspritzung einer Benzin-Wasser-Emulsion mit Wasseranteil von 0-100% untersucht. Hierzu wird das Spraybild eines Benzin-DI-Injektors in einer Hochdruck-Einspritzkammer mittels Highspeed-Kamera im Schattenverfahren aufgenommen und vermessen sowie statistisch analysiert.

Projektleitung: Jun.-Prof. Dr.-Ing. Stephan Schmidt
Kooperationen: Ematik GmbH Magdeburg; BIOCARE Gesellschaft für Biologische Schutzmittel mbH;
F-A-G Fahrzeugwerk Aschersleben GmbH
Förderer: BMWi/AIF - 01.10.2018 - 31.03.2021

NekoS-ELStAbP - Steuerungs-/regelungskonzepte für einen elektrisch angetriebenen Leichtstelen-schlepper

Der Einsatz biologischer Pflanzenschutzmittel findet auf Grund verschiedener Vorteile (Umweltverträglichkeit, Resistenzbildung,) in der konventionellen Landwirtschaft stetig wachsende Verbreitung oder ist im Falle biologischer Landwirtschaft obligatorisch. Für eine effektive und kostengünstige maschinelle Ausbringung fehlt es allerdings an geeigneten Spezialfahrzeugen. Konventionelle landwirtschaftliche Fahrzeuge für die Ausbringung chemischer Mittel sind auf eine deutlich höhere Nutzlast ausgelegt, was sich im Fahrzeuggewicht und im Anschaffungspreis widerspiegelt.

Im Projekt "ELStAbP" wird deshalb ein kostengünstiger, leichter, in Höhe und Breite variabler und elektrisch

angetriebener Leichtstelzenschlepper entwickelt. Dieser ist auf einem PKW-Anhänger transportabel und so flexibel einsetzbar.

Die Realisierung der Entwicklung erfolgt in einem Kooperationsprojekt in Zusammenarbeit von zwei KMU-Partnern (FAG Fahrzeugwerk Aschersleben GmbH, Ematik GmbH) und einem Forschungspartner (Otto-von-Guericke Universität). Das geplante Vorhaben ist auf eine Laufzeit von 2 Jahren ausgelegt.

Das avisierte FuE-Vorhaben ist ein aus dem ZIM-Netzwerk "NekoS" (Netzwerk kooperative Systeme) hervorgegangenes FuE-Projekt und wird von der Netzwerkmanagementeinrichtung, der ZPVP Zentrum für Produkt-, Verfahrens- und Prozessinnovation GmbH / Experimentelle Fabrik Magdeburg, bei der Umsetzung begleitet.

Projektleitung: Jun.-Prof. Dr.-Ing. Stephan Schmidt

Kooperationen: Volkswagen AG Wolfsburg

Förderer: Industrie - 01.01.2017 - 31.12.2018

Planung unter Unsicherheiten

Eine wesentliche Herausforderung bei der Abbildung von automatischen Fahrfunktionen wie etwa einem automatischen Notausweichmanöver ist der Umgang mit unsicherem Wissen. Bekannte Verfahren zur Planung von Manövern gehen in der Regel von deterministischen Informationen über den Zustand des Egofahrzeuges, des relevanten Targets sowie der prädizierten Trajektorie des Targets aus, um etwa kollisionsfreie Trajektorien für Ausweichmanöver zu errechnen. Modellunsicherheiten des eigenen Planungsmodells, Messunsicherheiten aus der Umfeldsensorik und Unkenntnis der Manöverplanung des Targetfahrzeuges lassen in der Realität allerdings die Planung einer deterministischen kollisionsvermeidenden Trajektorie nicht zu.

Projektleitung: Jun.-Prof. Dr.-Ing. Stephan Schmidt

Kooperationen: Pedalpower Schönstedt & Busack GbR; Thorsis Technologies GmbH (Dr. T. Szczepanski); Fraunhofer IFF; Otto-von-Guericke Universität, Jun.-Prof. Dr.-Ing. Sebastian Zug

Förderer: Bund - 16.04.2018 - 15.04.2021

RavE-Bike, Ruf- und Leitsystem für autonome vernetzte E-Bikes

Systeme autonomer, vernetzter Beförderungskapazitäten mit Verkehrsmitteln eröffnen die Möglichkeit, eine Beförderung von A nach B als Mobilitätsdienst bereitzustellen. Man bestellt ein verfügbares Verkehrsmittel zu einem bestimmten Zeitpunkt an den Ausgangspunkt der Fahrt, nimmt die Beförderungsleistung in Anspruch und gibt es am Zielpunkt wieder frei. Die Vorteile liegen neben der kostengünstigen und effizienten Auslastung von gemeinsam genutzten Fahrzeugflotten in der permanenten Verfügbarkeit und dem reduzierten Parkplatzbedarf im urbanen Verkehrsraum. Grundlagen für diese Vision sind die Automatisierung des gesamten Fahrprozesses und eine effiziente Koordination der vernetzten Entitäten. Ausgehend von der Komplexität der dabei wirkenden ingenieurwissenschaftlichen Herausforderung erfolgte die Umsetzung dieser Rufservicekonzepte für automotive Szenarien bislang nur in Projektstudien mit einzelnen Fahrzeugen.

Mit der Übertragung dieser Konzepte auf autonom agierende Fahrräder kann diese Form der Mobilitätsorganisation erstmals vollständig umgesetzt und in allen Aspekten - Sicherheit, Effizienz, Nutzerakzeptanz - in einem interdisziplinären Reallabor greifbar gemacht werden. Analog zum Kfz-Szenario bewegt sich ein mit einem Elektromotor betriebenes, autonomes Fahrrad auf Anforderung selbstständig zum Nutzer, wird dann vom Fahrer mit Antriebsunterstützung zu einem gewünschten Fahrziel bewegt, um danach freigegeben zu werden und die nächste Anforderung zu bedienen. Es ist geplant, dass eine erste Realisierung des Konzepts anhand eines Anwendungsszenarios auf einem Industriegelände (Magdeburger Hanse-Hafen) vorgenommen wird, anhand dessen die wissenschaftlich technischen wie auch gesellschaftlichen Kernfragen eines Rufsystems untersucht werden können. Im Rahmen des Projektes RavE-Bike wird das Rufkonzept auf einen industriellen Rahmen übertragen

Projektleitung: Jun.-Prof. Dr.-Ing. Stephan Schmidt
Projektbearbeitung: M.Sc. Marcel Müller, Dr.-Ing. Tobias Reggelin
Kooperationen: OvGU - FMB-ILM - Lehrstuhl für Logistische Systeme; Fraunhofer IFF; Ematik GmbH
Magdeburg; EBF Dresden GmbH
Förderer: Bund - 01.01.2018 - 31.12.2019

LOCsys - Laundry Order Consolidation System

Im Rahmen des FuE-Projektes "LOCsys" (Laundry Order Consolidation System) ist die Entwicklung und Testung eines neuartigen, automatischen Systems zur Pufferung, Konsolidierung und Kommissionierung kundenbezogener, kleinteiliger Waschaufträge in industriellen Großwäschereien vorgesehen.

Die Realisierung der Entwicklung erfolgt in einem Kooperationsprojekt in Zusammenarbeit von drei KMU-Partnern (EBF Dresden GmbH, FRAIMTEC Automation & Anlagenmontage GmbH und Ematik GmbH) und zwei Forschungspartnern (Otto-von-Guericke-Universität, Fraunhofer IFF). Das geplante Vorhaben ist auf eine Laufzeit von 2 Jahren ausgelegt. Ein prototypischer Aufbau und Erprobung des Systems ist bei der Puschendorf Textilservice GmbH am Standort Flechtingen oder Schönebeck vorgesehen.

Das avisierte Vorhaben ist ein aus dem ZIM-Netzwerk "NekoS" hervorgegangenes FuE-Projekt und wird von der Netzwerkmanagementeinrichtung, der ZPVP Zentrum für Produkt-, Verfahrens- und Prozessinnovation GmbH - Experimentelle Fabrik Magdeburg, bei der Umsetzung begleitet.

Projektleitung: Jun.-Prof. Dr.-Ing. Stephan Schmidt
Kooperationen: Otto-von-Guericke Universität, Prof. Dr. Michael Schenk; Otto-von-Guericke Universität, Prof. Dr. Ellen Matthies; Otto-von-Guericke Universität, Jun.-Prof. Dr.-Ing. Sebastian Zug
Förderer: Bund - 01.12.2017 - 30.11.2018

TRANSFORMERS - Flexibler Einsatz autonomer Fahrzeuge für Logistik- und Beförderungsaufgaben

TRANSFORMERS zielt darauf, die vielfältigen und interdisziplinären Herausforderungen einer solchen Anwendung konzeptionell zu erfassen und einen Plan für die Umsetzung eines prototypischen Fahrrad-Rufservices auf dem Campus der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg bereitzustellen. Neben der technischen Analyse der Randbedingungen und des Einsatzraumes im Hinblick auf einen optimierten Aufbau des Fahrrades, bedarf es einer betriebswirtschaftlich-logistischen Planung und einer juristischen Einordnung des Konzeptes. Darüber hinaus sind erste Studien zur Akzeptanz autonomer Fahrräder aus Sicht der Verkehrsteilnehmer geplant. Die Partner sehen diese Untersuchung als Grundlage für die Entwicklung eines Reallaboransatzes.

7. VERÖFFENTLICHUNGEN

BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFsätze

Booven, Benedikt; Schüle, Harry; Walder, Thorben; Kulzer, André Casal; Rottengruber, Hermann; Bargende, Michael

Real-time assessment of in-cylinder pressure for fresh air mass estimation using the example of modern spark-ignited combustion engines

International journal of engine research - London: Sage Publ, Bd. 19.2018, 2, S. 250-256;

Borchardt, Norman; Kasper, Roland

Parametric model of electric machines based on exponential Fourier approximations of magnetic air gap flux density and inductance

Compel: international journal of computation & mathematics in electrical & electronic engineering - Bradford: Emerald, Bd. 37.2018, 1, S. 520-535;

Klepatz, Kevin; Rottengruber, Hermann; Zeilinga, Stephan; Koch, Daniel; Prümm, Werner

Loss analysis of a direct-injection hydrogen combustion engine

SAE technical papers - Warrendale, Pa: Soc, 2018, Technical Paper 2018-01-1686, insgesamt 12 S.; [International Powertrains, Fuels & Lubricants Meeting, Heidelberg, 17-19 September 2018]

Langmandel, Daniel; Orlick, Hannes; Haas, Daniel; Rottengruber, Hermann; Riegger, Franziska

A physical-based approach for modeling the influence of different operating parameters on the dependency of external EGR rate and indicated efficiency

SAE technical papers - Warrendale, Pa: Soc, 2018, Technical Paper 2018-01-1736, insgesamt 14 S.; [International Powertrains, Fuels & Lubricants Meeting, Heidelberg, 17-19 September 2018]

Langmandel, Daniel; Rottengruber, Hermann; Haas, Daniel; Orlick, Hannes; Brehm, Norbert

Different hardware approaches implementing low-pressure exhaust gas recirculation during the dynamic operation of turbocharged gasoline engines

Automotive and engine technology: the international journal of WKM - [Cham, Switzerland]: Springer International Publishing, 2018; [Online first]

Lloret, Maria Gavila; Duvigneau, Fabian; Müller, Gregor; Rottengruber, Hermann

Computer-aided Prediction of Airborne Sound Transmission through Front Car End

ATZ worldwide - Wiesbaden: Springer Automotive Media, Bd. 120.2018, 7/8, S. 76-79;

Lloret, Maria Gavila; Duvigneau, Fabian; Müller, Gregor; Rottengruber, Hermann

Computergestützte Voraussage der Luftschallemission durch den Vorderwagen

Automobiltechnische Zeitschrift: ATZ : die technisch-wissenschaftliche Fachzeitschrift für Entwicklung und Produktion in der Automobilindustrie - Wiesbaden: Vieweg, Bd. 120.2018, 7/8, S. 76-79;

BEGUTACHTETE BUCHBEITRÄGE

Booven, Benedikt; Schüle, Harry; Walder, Torben; Rottengruber, Hermann

Potential of series-compatible in-cylinder pressure sensor for gasoline engines using the example of ignition angle control

Knocking in Gasoline Engines: 5th International Conference, December 12-13, 2017, Berlin, Germany - Cham: Springer International Publishing, S. 279-298, 2018;

[Konferenz: 5th International Conference Knocking in Gasoline Engines, Berlin, Germany, December 12-13, 2017]

Duvigneau, Fabian; Schrader, Peter; Perekopskiy, Sergey; Kasper, Roland; Gabbert, Ulrich

Akustische Analyse eines elektrischen Radnabenmotors

Motor- und Aggregate-Akustik: 10. Magdeburger Symposium : Tagungsband [13. und 14. Juni 2018], S. 275-296;

[Symposium: 10. Magdeburger Symposium Motor- und Aggregate-Akustik, Magdeburg, 13. - 14. Juni 2018]

Heidfeld, Hannes; Hinzelmann, Ralf; Schünemann, Martin; Schmidt, Stephan

Development of an electric powered light-stilt-tractor for the application of biological plant protection products in corn

Vehicle and Automotive Engineering 2: proceedings of the 2nd VAE2018, Miskolc, Hungary - Cham: Springer International Publishing, S. 67-80;

[Konferenz: 2nd VAE 2018, Miskolc, Hungary, 23-25 May 2018]

Müller, Marcel; Reggelin, Tobias; Schmidt, Stephan

Simulation-based planning and optimization of an automated laundry warehouse using a genetic algorithm

The 17th International Conference Modeling and Applied Simulation (MAS 2018): September 17-19, 2018, Budapest, Hungary - Rende, Italy, S. 153-158;

[Konferenz: MAS 17]

Perekopskiy, Sergey; Kasper, Roland

Development and validation of a new kind of coupling element for wheel-hub motors

AIP conference proceedings - Melville, NY: Inst, Vol. 1959.2018, 1, Art. 030018, insgesamt 9 S.;

[Konferenz: International Scientific Conference on Mechanics, Saint Petersburg, Russia, 29 January-2 February 2018]

Schmidt, Michael; Schmidt, Stephan

Functional description of control variables in optimal control and application to maneuver planning for autonomous vehicles

Vehicle and Automotive Engineering 2: proceedings of the 2nd VAE2018, Miskolc, Hungary - Cham: Springer International Publishing, S. 413-425;

[Konferenz: 2nd VAE 2018, Miskolc, Hungary, 23-25 May 2018]

Schrader, Peter; Duvigneau, Fabian; Lloret, Gavila Maria; Rottengruber, Hermann; Gabbert, Ulrich

Finite element analysis of the acoustic behavior for poroelastic materials based on experimentally determined frequency-dependent material properties

Biennial ISMA Conference on Noise and Vibration Engineering 2018: ISMA2018 and the 7th edition of the International Conference on Uncertainty in Structural Dynamics, USD2018, organized on September 17-19, 2018 : proceedings - Leuven/Heverlee, S. 661-675;

[Konferenz: ISMA Conference on Noise and Vibration Engineering 2018, ISMA2018, Leuven, September 17-19, 2018]

Schrader, Peter; Rottengruber, Hermann

Granulatstrukturen als breitbandig wirkende, leichte Absorbermaterialien für motornahe Anwendungen

Motor- und Aggregate-Akustik: 10. Magdeburger Symposium : Tagungsband [13. und 14. Juni 2018], S. 119-162;

[Symposium: 10. Magdeburger Symposium Motor- und Aggregate-Akustik, Magdeburg, 13. - 14. Juni 2018]

Stamann, Olena; Jüttner, Sven; Zörnig, Andreas; Kasper, Roland

Fügetechnologie für die Kupferdrahtwicklung eines neuartigen Leichtbau-Radnabenmotors

DVS Congress 2018: Große Schweißtechnische Tagung, DVS-Studentenkongress, Vorträge der Veranstaltungen in Friedrichshafen am 17. und 18. September 2018 - Düsseldorf: DVS Media GmbH, S. 278-283 - (DVS-Berichte; Band 344);

[Kongress: DVS Congress 2018, Friedrichshafen, 17. - 18. September 2018]

Welder, Aylin; Schrader, Peter; Ranganathan, Thirvikraman; Hubert, Andreas; Rottengruber, Hermann

Numerische und experimentelle Untersuchung der Schalldämmung thermischer Abschirmbleche

Motor- und Aggregate-Akustik: 10. Magdeburger Symposium : Tagungsband [13. und 14. Juni 2018], S. 163-184;

[Symposium: 10. Magdeburger Symposium Motor- und Aggregate-Akustik, Magdeburg, 13. - 14. Juni 2018]

HERAUSGEBERSCHAFTEN

Rottengruber, Hermann; Henze, Wilfried; Luft, Tommy

Motor- und Aggregate-Akustik - 10. Magdeburger Symposium : Tagungsband [13. und 14. Juni 2018]
2018, 1 Online-Ressource (PDF-Datei, 332 Seiten, 95,1 MB); ISBN 978-3-944722-72-6;
Kongress: Magdeburger Symposium 10 (Magdeburg : 2018.06.13-14)

Nicht BEGUTACHTETE BUCHBEITRÄGE

Fischer, Philipp; Durst, Bodo; Hartl, Florian; Kutza, Susanne; Miklautschitsch, Manfred; Unterweger, Georg; Rottengruber, Hermann

Laser-optical investigations of injector tip wetting effects for Otto-DI-Injectors and varying thermodynamic boundary conditions

International AVL Symposium on Propulsion Diagnostics: June 26-27, 2018, Kurhaus Baden-Baden, Germany - [Mainz-Kastel]: [AVL Deutschland GmbH], insges. 22 S.;
[Symposium: 13. International AVL Symposium on Propulsion Diagnostics, Baden-Baden, June 26-27, 2018]

Schneider, Sebastian; Rottengruber, Hermann; Carstens, Hendrik; Gühmann, Clemens; Nobis, Jürgen; Neumann, Enrico; Joerres, Michael

Diesel engine control based on structure-borne noise

International AVL Symposium on Propulsion Diagnostics: June 26-27, 2018, Kurhaus Baden-Baden, Germany - [Mainz-Kastel]: [AVL Deutschland GmbH], insges. 26 S.;
[Symposium: 13. International AVL Symposium on Propulsion Diagnostics, Baden-Baden, June 26-27, 2018]

Schneider, Sebastian; Rottengruber, Hermann; Carstens, Jan Hendrik; Gühmann, Clemens; Nobis, Jürgen; Neumann, Enrico; Joerres, Michael

Diesel engine control based on structure-borne noise (FVV No. 1075)

2018, 1 Online-Ressource (PDF-Datei, 26 Seiten);
[13th International AVL Symposium 2018, Session 2]

Zeilinga, Stephan; Klepatz, Kevin; Rottengruber, Hermann; Koch, Daniel

Studie zu Aufladekonzepten für Wasserstoffverbrennungsmotoren

23. Aufladetechnische Konferenz 2018: 20. - 21. September in Dresden - Dresden: Technische Universität Dresden, S. 537-557;
[Konferenz: 23. Aufladetechnische Konferenz, Dresden, 20. - 21. September 2018]

ABSTRACTS

Yatskiv, Irina V.

The 18th International Conference Reliability and Statistics in Transportation and Communication, (RelStat'18) - 17-20 October 2018, Riga, Latvia : abstracts

Riga: Transport und Telecommunication Institute, 2018, ix, 149 Seiten, ISBN 978-9984-818-91-7;

Kongress: International Conference Reliability and Statistics in Transportation and Communication 18 (Riga : 2018.10.17-20)

DISSERTATIONEN

Buchtatj, Denis; Thévenin, Dominique [GutachterIn]; Hadler, Jens [GutachterIn]; Tschöke, Helmut [GutachterIn]

CFD-basierte Analyse der Gemischbildung mit einem skalenauflösenden Turbulenzmodell

Magdeburg, 2017, XVI, 140 Seiten, Illustrationen, Diagramme;

[Literaturverzeichnis: Seite 126-133]

Hirzel, Cathleen; Kasper, Roland [GutachterIn]

Ein Beitrag zur Synthese und Analyse elektrifizierter Fahrzeugtriebstrukturen aus einer Kombination von Stirnrad- und Planetengetrieben mit Fokus auf die systematische Realisierung einer hinreichenden Gangverteilung
Magdeburg, ;

Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Maschinenbau 2018, 131 Seiten, Illustrationen, Tabellen, Diagramme [Literaturverzeichnis: Seite 119-124]

Kaiser, Alexander; Zadek, Hartmut [GutachterIn]; Rottengruber, Hermann [GutachterIn]

Entwicklung eines integrierten Kraftstoffverbrauchs- und Fahrtenkettenmodells des Straßengüterverkehrs am Beispiel schwerer Nutzfahrzeuge - zur Analyse und Bewertung von zeitlich wirksamen Maßnahmen zur Senkung der Treibhausgasemissionen wie reduzierten Höchstgeschwindigkeiten

Magdeburg: Zadek Management & Strategy GmbH, 2018, 1. Auflage, XXVIII, 367 Seiten, Diagramme, 21 cm - (Zadek-Publikationen zur Logistik; Band 4), ISBN 978-3-9818126-4-0;

[Literaturverzeichnis: Seite 213-226]

Kunzler, Rolf; Kasper, Roland [GutachterIn]; Leidhold, Roberto [GutachterIn]

Rotorlagegeberlose Verfahren zum Betrieb einer permanenterregten Synchronmaschine im elektrifizierten Antriebsstrang

Magdeburg, ;

Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Maschinenbau 2018, ix, 123 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 30 cm [Literaturverzeichnis: Seite 117-123]

Maier, Oliver; Kasper, Roland [GutachterIn]

Modellbasierte Entwicklung eines aktiven Sicherheitssystems für elektrifizierte Fahrräder

Karlsruhe: KIT Scientific Publishing, [2018], xii, 236 Seiten, Illustrationen, Tabellen, Diagramme - (Karlsruher Schriftenreihe Fahrzeugsystemtechnik; Band 61), ISBN 978-3-7315-0778-9;

[Literaturverzeichnis: Seite 225-236]

Sauer, Andreas; Rottengruber, Hermann [GutachterIn]

Vorausschauende Betriebsstrategie eines seriellen Hybridfahrzeuges durch dynamische Optimierung und Backend-Anbindung

München: Verlag Dr. Hut, 2018, 1. Auflage, V, 111 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 21 cm - (Ingenieurwissenschaften), ISBN 978-3-8439-3623-1;

[Literaturverzeichnis: Seite 107-111]

INSTITUT FÜR WERKSTOFF- UND FÜGETECHNIK

Universitätsplatz 2, 39106 Magdeburg
Tel. 49 (0)391 67-54541/-58613, Fax 49 (0)391 67-44569/-12037
iwf_office@ovgu.de, iwf@ovgu.de
<http://www.iwf.ovgu.de/>

1. LEITUNG

Prof. Dr.-Ing. habil. Thorsten Halle (Geschäftsführender Institutsleiter)
Prof. Dr.-Ing. Sven Jüttner
Prof. Dr. rer. nat. Michael Scheffler

2. HOCHSCHULLEHRER/INNEN

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. Michael Rhode
Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Thomas Kannengießer
Prof. Dr.-Ing. habil. Thomas Böllinghaus (Honorarprofessor)
Dr.-Ing. Manuela Zinke
Dr.-Ing. Jörg Pieschel
Dr.-Ing. Thomas Benziger

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)

- Schweißen von Verbindungen und generatives Schweißen mittels Lichtbogen und Laserstrahl
- Widerstandsschweißen von hochfesten und hochlegierten Stahlblechen und Aluminiumlegierungen
- Prüfung auf verzögerte Kaltrisse an höchstfesten Stahlwerkstoffen
- mechanisches Fügen und Kleben
- Prozesskette zum Formhärten mit definierter Ofenatmosphäre und Temperaturverlauf, Schweißtechnische Verarbeitung formgehärteter Stähle
- Thermischen Trennen mittels Plasma- und Laserstrahlschneiden
- Pulver-Flammspritzschichten und Charakterisierung von Spritzschichten
- Schadensfalluntersuchungen und Beratung für Schweißtechnologien und -Anwendungen

Schweißtechnologie und -metallurgie (Dr. Zinke)

- Lichtbogenschweißen von hochfesten und hochlegierten Stählen, Ni-Basiswerkstoffen sowie Leichtmetalllegierungen
- Thermo-mechanische Gefügesimulation mittels Gleeble 3500
- Analyse der Heißrisneigung von Werkstoffen beim Schweißen mittels PVR- und Gleeble-Test
- Bestimmung der Gasgehalte (H, N, O) an Stählen und Nichteisenmetallen

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 (PD Dr.-Ing. Heyn. / Prof. Halle)

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

Werkstofftechnik - Mikrostrukturcharakterisierung (Dr. Betke)

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

Werkstofftechnik - Spezielle Metallische Werkstoffe (kom. Prof. Halle)

- 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. METHODIK

Die Labore und Einrichtungen des IWF finden Sie unter:

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

6. KOOPERATIONEN

- 8. Gesellschaft für Schweißtechnik International mbH, Niederlassung SLV Duisburg (SLV)
- apl. Prof. K. Naumenko, IFME, OVGU
- Audi AG, Ingolstadt
- BAM Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung
- Bilfinger Piping Technologies GmbH, Essen
- Brown University, Materials Science and Engineering, USA
- Castolin GmbH, Krefeld
- citim Oerlikon
- Dr. Kochanek Entwicklungsgesellschaft, Neustadt a.d. Weinstraße
- Dr. Michael Schwidder, Inst. für Chemie, Otto-von-Guericke Universität Magdeburg
- Elektro-Thermit GmbH & Co KG, Halle/Saale
- EUROFLAMM GmbH Weißenborn, Weißenborn
- FDBR e.V. Fachverband Anlagenbau, Düsseldorf
- fem - Forschungsinstitut Edelmetalle & Metallchemie, Schwäbisch Gmünd
- Forschungsbereich Experimentelle Orthopädie der Orthopädischen Universitätsklinik in Magdeburg
- Forschungsgemeinschaft Werkzeuge und Werkstoffe e.V. (FGW) Remscheid

- Forschungszentrum Jülich GmbH, Jülich, GER
- Fraunhofer-Institut für Lasertechnik, Aachen
- Fritz Stepper GmbH & Co.KG , Pforzheim
- Ganzlin Beschichtungspulver GmbH
- Gesellschaft für Schweißtechnik International mbH, Niederlassung SLV Duisburg (SLV)
- GTV mbH, Luckenbach
- H + E Produktentwicklung GmbH
- Helmholtz-Zentrum Geesthacht (HZG)
- Höfer Metall Technik GmbH & Co. KG, Hettstedt
- iLF - Institut für Lacke und Farben Magdeburg
- Innovent e.V., Industrieforschungseinrichtung, Jena
- Institut für Fertigungstechnik und Qualitätssicherung (IFQ) der Universität Magdeburg; Lehrstuhl für Zerspan- und Abtragtechnik
- Institut für Korrosions- und Schadensanalyse, Magdeburg
- Institut für Lacke und Farben Magdeburg gGmbH
- Institut für Werkzeugforschung, und Werkstoffe (IFW)
- IWB Werkstofftechnologie GmbH
- Karlsruher Institut für Technologie, Institut für Angewandte Materialien
- Krüger, Manja, Prof. Dr.; RWTH Aachen
- LIN - Leibniz Institut für Neurobiologie Magdeburg
- Max-Planck-Institut für Eisenforschung GmbH (Düsseldorf)
- Max-Planck-Institut für Sonnensystemforschung
- Methodisch-Diagnostisches Zentrum Werkstoffprüfung e.V.
- NANOVAL GmbH & Co. KG, Berlin
- Nationale Technische Universität Kiew, Ukraine
- Nimak Schweißtechnik, Wissen
- Porsche Leipzig GmbH, Leipzig
- Prof. Dr. Dirk Enke, Universität Leipzig
- Prof. Dr. Michael Hoffmann Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Institut für Angewandte Materialien Keramik im Maschinenbau
- Siemens AG, Berlin
- SM Calvörde Sondermaschinenbau GmbH & Co. KG
- Solvis GmbH & Co. KG, Braunschweig
- STEAG GmbH, Essen
- TPW Prüfzentrum GmbH
- TÜV SÜD Industrie Service GmbH, Mannheim
- Universität Bayreuth
- Universität Leipzig, Fakultät für Mathematik und Informatik, LPZ E-BUSINESS
- Vallourec DEUTSCHLAND GmbH, Düsseldorf
- VDM Metals GmbH, Altena
- Viessmann AG
- Volkswagen AG, Wolfsburg
- Vorrichtungsbau Giggel GmbH, Bösdorf
- Westfalen Gas AG, Münster

7. FORSCHUNGSPROJEKTE

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Thorsten Halle
Projektbearbeitung: Dipl.-Ing. Markus Wilke
Förderer: Industrie - 01.03.2016 - 28.02.2018

Prozesssimulation des induktiven Härtens von un- und niedriglegierten Stahlbauteilen

Durch die vollständige geometrieunabhängige Entwicklung eines Simulationssetups können neue Bauteilgeometrien sehr einfach berücksichtigt werden. Durch eine Reihe von Simulationen mit verschiedenen Induktorgeometrien lassen sich weniger gut geeignete Induktoren bereits auf Grundlage der Simulationen ausschließen. Damit reduziert sich die experimentelle Iterationsanzahl bei der Entwicklung bzw. der Anpassung neuer Bauteil- und/oder Induktorgeometrien. In einem nachgelagerten Schritt ist es auch möglich den Bereich der Prozessparameter zu identifizieren die bei möglichst effizienten Prozessparametern noch zu einer geeigneten Austenitisierung (Erwärmung) und damit der notwendigen Härte im Bauteil nach dem Abschrecken führen. Zusätzliche sollen Vorhersagen zur Reduzierung des Schleifaufmaßes und Aussagen zum Restaustenitgehalt im Randbereich gehärteter Bauteile ermöglicht werden.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Thorsten Halle
Projektbearbeitung: Dipl.-Ing. Martin Ecke, Dipl.-Ing. Markus Wilke
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.09.2016 - 30.09.2018

X-ELMA: Röntgenfluoreszenz-Elementanalyse für Mikroskopische Anwendungen

Lichtmikroskope sind ein wichtiger Bestandteil von Forschung und Technik, insbesondere in Bereichen wie Qualitätssicherung, Schadensanalyse, Kriminaltechnik oder Geologie. Hier ist neben der Struktur eines Materials häufig dessen chemische Zusammensetzung von Interesse. Dazu werden zusätzliche Geräte wie Elektronenmikroskope oder Röntgenfluoreszenzspektroskope benötigt. Durch die Verwendung einer Miniaturröntgenquelle ist es möglich, Röntgenfluoreszenzanalysen direkt am Lichtmikroskop durchzuführen. Dabei wird ein Spektroskop direkt in den Objektivrevolver eines herkömmlichen Lichtmikroskops integriert. Die Verwendung von Optiken ermöglicht zudem orts aufgelöste Analysen. Der geringe Energiebedarf der Spektroskopieeinheit ermöglicht zusätzlich einen portablen, batteriebetriebenen Einsatz. Eine Messung dauert dabei ca. 90 Sekunden und ermöglicht es alle technisch relevanten Materialien zu untersuchen (Ordnungszahl >5 qualitativ und >11 quantitativ). Das Produkt befindet sich in der Entwicklungsphase, wobei die Machbarkeit und Funktionsweise bereits experimentell nachgewiesen wurde.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Thorsten Halle
Projektbearbeitung: Dipl.-Ing. Martin Ecke
Förderer: Sonstige - 01.01.2014 - 31.12.2019

Erforschung metallphysikalischer Mechanismen bei der Zwillingsbildung während schlagdynamischer Belastung kubisch-raumzentrierter Eisenlegierungen

Die Bildung von Verformungszwillingen stellt einen wichtigen Mechanismus der plastischen Verformung von Metallen dar. Besonders bei hohen Verformungsgeschwindigkeiten wie bspw. bei Explosion, Beschuss oder anderen Impactszenarien sowie bei Temperaturen unterhalb der Raumtemperatur leistet dieser Mechanismus einen maßgeblichen Beitrag zur plastischen Verformung. Die Entstehung von Verformungszwillingen im Gefüge lässt sich mit einem Umklappen von Atomen und damit einhergehend einer lokalen Änderung der kristallographischen Orientierung beschreiben. Im Vergleich zum klassischen Versetzungsmechanismus ermöglicht die Zwillingsbildung einen höheren Betrag an Energie im Material zu absorbieren, wodurch die makroskopische Verformung eines Bauteils geringgehalten wird. Das Ziel der Arbeit ist Charakterisierung der bei der Zwillingsbildung beteiligten Mechanismen. Neben äußeren Randbedingungen wie Temperatur und Lastfall werden insbesondere mikro- und nanoskalige Einflussgrößen wie bspw. Mikrostruktur, innere Grenzflächen und Versetzungsinteraktionen betrachtet. Dabei erfolgt die Ableitung theoretischer Modelle unter Verwendung molekularer Simulationen.

lardynamischer Simulationen. Die Beschreibung der Nukleation von Zwillingen wird dabei durch mikrostrukturelle Validierung, basierend auf experimentell ermittelten Daten aus Versuchen mittels Elektronenbeugung, unterstützt.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Thorsten Halle
Projektbearbeitung: M.Sc. Sebastian Dieck
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.04.2016 - 31.03.2019

Q&P-Wärmebehandlung martensitisch korrosionsbeständiger Stähle

Durch das Wärmebehandlungskonzept des "Quenching and Partitioning" ist es möglich die Verformbarkeit hochfester, martensitischer Stähle zu erhöhen. Die Bedingung hierfür ist ein gewisser Anteil metastabiler Austenits im Gefüge, der bei plastischer Verformung martensitisch umwandelt (TRIP-Effekt). Um diese Rahmenbedingung zu schaffen folgt dem Prozessschritt des Härtens eine Partitionier-Behandlung, welche durch lokale C-Diffusion vorhandenen Restaustenit stabilisiert und eine Rückumwandlung von Martensit in Austenit auslöst.

Am Institut für Werkstoff- und Füge-technik der OvGU wurde der Q&P-Prozess am Werkstoff 1.4034 erprobt. Dabei wurde insbesondere die Variation der Partitionierzeit fokussiert.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Thorsten Halle
Förderer: EU - ESF Sachsen-Anhalt - 01.09.2016 - 31.01.2021

MEMoRIAL-Module II: Materials Science

The availability of novel MATERIALS is a key issue for technical innovations, e. g. in energy conversion, mobility or medical engineering. While the effort of R & D in developing new materials was immense over the last years, there is a lack in a detailed understanding of the material's behaviour like in complex mechanical stress situations or when exposed to high temperature or radiation. This holds for compact as well for cellular materials.

In order to bridge this gap an integrated approach will focus on the combination of materials processing, materials design, complex stress situations in materials and mathematical modelling. While several of these categories are already combined to each other, R & D of holistic approaches is still in the beginning, and the challenge is to develop connected models which describe the process-microstructure-properties-relationships of materials of different provenience and porosity. Only such a combined approach will allow feedback between materials design and materials behavior.

PhD students in materials science and technology will have the opportunity within a four-year track to work with modern processing technologies and high-tech characterization methods such as state-of-the-art scanning electron microscopy, biaxial testing equipment and several in situ and combined methods. A four-year track is intended.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Thorsten Halle
Projektbearbeitung: Dr.-Ing. Paul Rosemann, M.Sc. Norman Kauss
Kooperationen: Forschungsgemeinschaft Werkzeuge und Werkstoffe e.V. (FGW) Remscheid; Institut für Werkzeugforschung, und Werkstoffe (IFW); BAM Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung
Förderer: BMWi/AIF - 01.01.2017 - 31.12.2018

Anpassung der Wärmebehandlung martensitisch-nichtrostender Messerstähle zur Entwicklung spülmaschinenbeständiger Schneidwaren

Beim Reinigen von Messerklingen im Geschirrspüler tritt immer wieder Lochkorrosion auf, weshalb Schneidwarenersteller die Handreinigung empfehlen. Die fehlende Spülmaschinenbeständigkeit resultiert aus der gleichzeitigen

Forderung nach Korrosions- und Verschleißbeständigkeit. Messerstähle werden deshalb mit Chrom und Kohlenstoff legiert und im gehärteten, niedrig angelassenen Zustand verwendet. Messerstähle besitzen eine hohe Neigung zur Bildung von Chromkarbiden, was schon beim Härten zu Chromverarmung und beschränkter Korrosionsbeständigkeit führt. Dieser Zusammenhang konnte vor kurzem mit der elektrochemisch potentiodynamischen Reaktivierung (EPR) nachgewiesen werden. Ziel des Projekts ist die Entwicklung spülmaschinenbeständiger Messerklingen, durch Identifizierung und Beseitigung von Schwachstellen beim Härten von Messerstählen. Im Rahmen der Untersuchungen werden notwendige Wärmebehandlungsparameter für eine Beseitigung der Chromverarmung an drei Messerstählen identifiziert. Anschließend werden ausgewählten Wärmebehandlungen an Messerrohlingen vorgenommen, um ihre positive Wirkung auf die praktischen Spülmaschinenbeständigkeit und die Lebensmittelverträglichkeit zu verifizieren. Über Wärmebehandlungssimulationen an konkreten Produkten mit spezifischer Geometrie soll überprüft werden, wie die experimentell bestimmten Parameter bei der Wärmebehandlung im Produktionsprozess realisiert werden können. Die Forschungsergebnisse, welche aus verbesserten Wärmebehandlungsparametern und deren Einfluss auf die Korrosionsneigung von Messerstählen bestehen, werden der Industrie in Form von Handlungsempfehlungen zur Verfügung gestellt und durch eine Wirtschaftlichkeitsanalyse abgerundet. Mit den angestrebten Forschungsergebnissen sollen Schneidwarenhersteller in der Lage versetzt werden spülmaschinebeständige Messerklingen herzustellen und somit bestehender Geschäftsfelder der mittelständig strukturierten Schneidwarenindustrie zu sichern und zu erweitern.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Thorsten Halle
Projektbearbeitung: Dipl.-Ing. Markus Wilke, Dipl.-Ing. Martin Ecke
Kooperationen: Institut für Lacke und Farben Magdeburg gGmbH; Ganzlin Beschichtungspulver GmbH; IWB Werkstofftechnologie GmbH; H + E Produktentwicklung GmbH
Förderer: BMWi/AIF - 01.01.2017 - 30.06.2019

AEro-Lack: Abrasions- und erosionsbeständige Pulverlackschichten für industrielle Anwendungen

Im Rahmen des FuE-Kooperationsprojekts AEro-Lack ist die Entwicklung und Erprobung von innovativen Pulverlacksystemen mit Hartstoffpartikeln vorgesehen, welche zur Beschichtung von Bauteilen für industrielle Anwendungen zum Einsatz kommen, deren Lebensdauer gegenwärtig durch abrasive und erosive Beanspruchung stark eingeschränkt ist. Mit diesen Lackschichten soll die Lebensdauer von verschiedenen industriellen Anwendungen im Vergleich zum Stand der Technik erheblich verbessert werden. Zudem ist die Entwicklung geeigneter Prüfmethode insb. hinsichtlich der Abrasions- und Erosionsbeständigkeit, die Entwicklung neuartiger Oberflächenvorbehandlung sowie eine umfassende Charakterisierung der Lackschichten avisiert. Das FuE-Projekt stellt ein Kooperationsprojekt der H+E Produktentwicklung GmbH (KMU), der IWB Werkstofftechnologie GmbH (KMU), der Ganzlin Beschichtungspulver GmbH (KMU), der Institut für Lacke und Farben Magdeburg gGmbH (Forschungseinrichtung) und der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg (Forschungseinrichtung) dar. Das geplante Vorhaben ist für eine Laufzeit von 2,5 Jahren ausgelegt.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Thorsten Halle
Projektbearbeitung: M.Sc. Karsten Harnisch
Kooperationen: Forschungszentrum Jülich GmbH, Jülich, GER; Forschungsbereich Experimentelle Orthopädie der Orthopädischen Universitätsklinik in Magdeburg
Förderer: EU - ESF Sachsen-Anhalt - 01.02.2017 - 31.01.2021

MEMoRIAL-M2.4 — In-situ SEM methods to improve implant materials

The macroscopic behaviour of materials is based on the **microstructural composition** of the material itself, the design, and the environmental conditions in use. Properties like grain size, constitution of the phases, orientation, hardness, tensile and compressive strength, phase transition points, as well as crack initiation and crack growth can be investigated *in-situ* in a specially equipped **Scanning Electron Microscope (SEM)**. By using the combination of SEM and **Focused Ion Beam (FIB)** each parameter can be considered in three dimensions.

Focus of this thesis will be a combination of methods based on a **SEM/FIB coupling** associated with the possibility of ***in-situ* testing, heating, and analysis** to improve **metallic implant materials**. Apart from the

behaviour under **mechanical loading** and **heating or cooling conditions**, the **materials' surface** after cutting and grinding as well as the **corrosion behaviour** will be investigated to improve **biocompatibility**. Materials can be **Co-, Ti-base or comparable alloys**.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Thorsten Halle
Projektbearbeitung: Dipl.-Ing. Markus Wilke, Dipl.-Ing. Martin Ecke
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.08.2016 - 31.01.2019

DFG-Großgeräteförderung: Rasterelektronenmikroskop für 3-dimensionale Untersuchungen

Für die Forschung auf dem Gebiet neuer Materialien ist eine leistungsfähige Elektronenmikroskopie zur Klärung mikrostruktureller Eigenschaften und Mechanismen erforderlich. Zur erfolgreichen Bearbeitung von Forschungsvorhaben sind Geräte und Methoden zur Klärung von Wechselwirkungen auf nanoskaliger Ebene notwendig. Dabei werden die mikroskopischen und makroskopischen Eigenschaften von Materialien charakterisiert, beispielsweise metallphysikalische Erkenntnisse abgeleitet und somit technische Legierungen für den Einsatz unter verschiedensten Bedingungen entwickelt. Elektronenmikroskopische Untersuchungen unter Nutzung analytischer Methoden, wie Röntgenspektroskopie und Elektronenbeugung sind fester Bestandteil nahezu aller laufenden Projekte und Vorhaben. Für eine wettbewerbsfähige Forschung auf dem Gebiet der Werkstoffwissenschaften ist eine umfassende Charakterisierung von Werkstoffen mit modernsten Methoden, wie die Abbildung und Analyse in drei Dimensionen mittels Kombination von REM und FIB mit EDX/EBSD essentiell. So können mit dem beantragten Gerät neben tomographischen Abbildungen zur Charakterisierung der Mikrostruktur (Gefüge, Inhomogenitäten, etc.), auch Aussagen zur chemischen Zusammensetzung, kristallographischen Orientierung, den Phasenanteilen und Spannungszuständen im Volumen einer Probe erhalten werden. Zusätzlich ergibt sich die Möglichkeit, durch eine Zielpräparation mittels FIB Probenbereiche von Interesse zu extrahieren und separat zu untersuchen. So können Lamellen für STEM Untersuchungen präpariert und/oder die laterale Auflösung von EDX und WDX Analysen verbessert werden. Dies ist insbesondere zur Abbildung und Analyse von ultrafeinkörnigen Materialbereichen, Diffusionsprozessen oder Ausscheidungsvorgängen von Interesse. Für die Ableitung mechanischer und thermischer Eigenschaften bestehen Möglichkeiten für in-situ Zug-Druck- und Heizversuche, als wichtiger Bestandteil laufender und geplanter Forschungsthemen. So können Rissinitiierungs- und Rissfortschrittsprozesse, ebenso wie Änderungen der Orientierungsverhältnisse und Spannungsgradienten unter Last ermittelt werden. Das Heizen der Proben ermöglicht es, Phasenumwandlungen, Diffusionsprozesse an Grenzflächen sowie Ausscheidungsvorgänge zu untersuchen.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Thorsten Halle
Projektbearbeitung: M.Sc. Maria Crackau
Kooperationen: Forschungszentrum Jülich GmbH, Jülich, GER; Forschungsbereich Experimentelle Orthopädie der Orthopädischen Universitätsklinik in Magdeburg
Förderer: EU - ESF Sachsen-Anhalt - 01.09.2017 - 31.08.2021

MEMoRIAL-M2.3 — Evaluation of force contributions to the damage evolution and failure analysis of metallic arthroplasty components

The incidence of **total hip replacements** in OECD countries is $>300/100.000$ inhabitants. Due to the demographic challenge, more than 400.000 total knee and hip arthroplasties are implanted each year (incidence $400/100.000$ inhabitants) with numbers being expected to increase. About 5% of these patients are in need of revision surgery due to prosthesis loosening within 10 years.

One main factor contributing to **aseptic hip prosthesis loosening** is corrosion at the head-neck junction. Wear and corrosion at this modular junction have been recognized to induce early failure of hip replacements. There have been a number of reports on the occurrence of taper **corrosion** and/or **fretting** with some of them conjecturing a link to the occurrence of adverse local tissue reaction specifically with respect to total hip replacement. Factors like manufacturing tolerances, surgical technique, non-axial alignment, material combination, high frictional torque, and high bending moment were identified to affect the failure process.

The objective of this PhD project is to elucidate the effects and contributions mentioned above, aim-

ing for technical improvements to reduce the risk factors. Therefore, this study will mainly focus on the evaluation of the **tribological properties and contributing factors**.

Damage analysis of explants and simulation of worst case scenarios using test implants will be performed.

To improve the current standard, different material combinations will be investigated to understand relevant (e.g. crevice and bimetallic) corrosion processes. The investigation of **biological reactions** between tissue and wear particles generated by damaged implants makes up another important part of this sub-project.

This interaction will be analysed in cooperation with the laboratory for **experimental orthopedics**.

Several analytical methods (e.g. SEM, cell culture, hip simulator testing) will be applied to examine and clarify the **interplay of implant wear and human tissue**.

The incidence of **total hip replacements** in OECD countries is >300/100.000 inhabitants. Due to the demographic challenge, more than 400.000 total knee and hip arthroplasties are implanted each year (incidence 400/100.000 inhabitants) with numbers being expected to increase. About 5% of these patients are in need of revision surgery due to prosthesis loosening within 10 years.

One main factor contributing to **aseptic hip prosthesis loosening** is corrosion at the head-neck junction.

Wear and corrosion at this modular junction have been recognized to induce early failure of hip replacements.

There have been a number of reports on the occurrence of taper **corrosion** and/or **fretting** with some of them conjecturing a link to the occurrence of adverse local tissue reaction specifically with respect to total hip replacement. Factors like manufacturing tolerances, surgical technique, non-axial alignment, material combination, high frictional torque, and high bending moment were identified to affect the failure process.

The objective of this PhD project is to elucidate the effects and contributions mentioned above, aiming for technical improvements to reduce the risk factors. Therefore, this study will mainly focus on the evaluation of the **tribological properties and contributing factors**.

Damage analysis of explants and simulation of worst case scenarios using test implants will be performed.

To improve the current standard, different material combinations will be investigated to understand relevant (e.g. crevice and bimetallic) corrosion processes. The investigation of **biological reactions** between tissue and wear particles generated by damaged implants makes up another important part of this sub-project.

This interaction will be analysed in cooperation with the laboratory for **experimental orthopedics**.

Several analytical methods (e.g. SEM, cell culture, hip simulator testing) will be applied to examine and clarify the **interplay of implant wear and human tissue**.

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

Projektbearbeitung: M.Sc. Sebastian Hütter

Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.01.2017 - 31.12.2019

Thermodynamische Berechnungen auf Basis atomistischer Simulationen

Zur Bestimmung der Phasenstabilität in metallischen Legierungen ist eine große Anzahl experimenteller Untersuchungen notwendig. Experimentelle Unsicherheiten führen gerade bei komplexen Systemen dazu, dass möglicherweise nicht alle Features ausreichend genau beschrieben werden können. Prädiktive Modelle basierend auf rein theoretischen Ansätzen verschieben den Aufwand zu großen Rechenzeiten. Ziel des Projektes ist es, ein konsistentes Framework zur Berechnung beliebiger Legierungssysteme auf basis atomistischer Simulationen zu formulieren.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Thorsten Halle
Projektbearbeitung: M.Sc. Karsten Harnisch
Kooperationen: Institut für Fertigungstechnik und Qualitätssicherung (IFQ) der Universität Magdeburg; Lehrstuhl für Zerspan- und Abtragtechnik
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.09.2017 - 01.09.2019

Entwicklung geeigneter Prozesse und Werkzeuge für die Präzisionsbearbeitung von Co-Cr-Mo-Superlegierungen zur Steigerung der Sicherheit medizinischer Implantate

Bei medizinischen Gelenkpaarungen bzw. Endoprothesen, welche aus hochfesten und schwer zerspanbaren Werkstoffen, wie Kobalt-Chrom-Molybdän, Titan oder Keramik bestehen, ist ein wirtschaftlicher Fertigungsprozess notwendig, welcher ein fehlerfreies Produkt garantiert. Bei medizinischen Implantaten bestehen z.T. spezifische Anforderungen an die verwendeten Legierungen (z.B. körperverträgliche und medizinisch zugelassene Werkstoffe oder Beständigkeit gegenüber Wärmeentwicklung und Druck- bzw. Zugbelastungen) und Forderungen nach einer störungsfreien, mehrachsigen Lastübertragung bei mehreren Millionen Lastzyklen und mehrachsigen Bewegungsbeaufschlagungen. Um den Forderungen nach steigenden Lastzyklen, höherer Steifigkeit, größeren Kraftübertragungsmomenten, geringerem Gewicht, komplexeren Geometrien und verbessertem Verschleißverhalten zu entsprechen, sollen effiziente Fertigungsverfahren auf Basis werkstofftechnischer Grundlagenuntersuchungen entwickelt werden. Der Werkstoff Co-Cr-Mo ist spanend schwer zu bearbeiten. Bauteile aus hochfesten Legierungen müssen nach dem Drehen und Fräsen kosten- und zeitintensiv durch Schleifen und Polieren endbearbeitet werden. Dennoch lassen sich oft die geforderten Oberflächenstrukturen und Randzoneneigenschaften, wie Zug- und Druckeigenspannungen, Rauheitswerte und die Vermeidung einer Gratbildung nicht ausreichend erreichen. Selbst bei standardisierten Oberflächen werden Verschleißerscheinungen der Gleitpartner sichtbar. Die Folge von ungenügenden Oberflächenqualitäten sind eingeschränkte Funktionseigenschaften, ggf. Gelenkbruch und dementsprechend vollständiger Funktionsausfall ganzer Körperbereiche.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Sven Jüttner
Projektbearbeitung: Dipl.-Ing. Benjamin Schlosser
Förderer: BMWi/AIF - 01.01.2017 - 31.05.2019

Zerstörungsfreie Qualitätsbewertung von MSG-Schweißverbindungen von Stahlfeinblech durch Nutzung geometrischer und thermographischer Kenngrößen, (MSGGeoTherm) (AiF/IGF-Nr.: 18.550B)

Bei der Fertigung von Strukturen mittels MSG-Schweißen aus Stahlfeinblech stellt der zerstörungsfreie Nachweis von Nahtunregelmäßigkeiten eine technologische und wirtschaftliche Herausforderung dar. Insbesondere in der automatisierten Großserienfertigung ist die zerstörende Prüfung der Standard zum Nachweis häufig auftretender innerer Nahtunregelmäßigkeiten wie Einbrandfehlern und Poren. Mit dem Projekt soll eine fertigungsbegleitende zerstörungsfreie Prüfmethode erforscht werden, die unmittelbar nach dem Schweißvorgang innere Nahtunregelmäßigkeiten erkennt und die mit geringem Aufwand an die jeweilige Fertigungssituation und -aufgabe angepasst werden kann.

Der Ansatz des Forschungsvorhabens besteht in der Nutzung von Sensoren zur Aufnahme der Schweißnahtoberfläche und des Temperaturfeldes. Durch die kombinierte Auswertung beider Sensorsignale sollen die Nachteile der Nutzung der jeweils einzelnen Systeme kompensiert werden.

Das Ziel des Projektes MSGGeoTherm ist, einen Zusammenhang zwischen der Nahtgeometrie und dem Temperaturfeld anhand der Sensorsignale zu charakterisieren, sodass eine zuverlässige zerstörungsfreie Abschätzung innerer Nahtunregelmäßigkeiten wie der Einbrandtiefe möglich wird.

Beim Aufbau der Versuchsanordnung mit Schweißbrenner, Lichtschnittsensor und Thermoprofilscanner zeigte sich ein starker Einfluss der räumlichen Anordnung auf die Beschaffenheit der aufgezeichneten Daten. Besonders deutlich wird dies am Beispiel des Thermoprofilscanners mit einem Messbereich zwischen ca. 850°C und 1350°C. Die Abbildung zeigt drei Temperaturfelder, die in einem Abstand von 20mm zum Lichtbogen aufgezeichnet wurden. Angestrebt werden Daten wie in der mittleren Abbildung. Hier liegen die gemessenen Maximaltemperaturen bei ca. 1250°C, sodass der Messbereich sehr effektiv ausgenutzt wird. In der linken Abbildung wurde der Messbereich überschritten, sodass hier die Maximaltemperatur nicht ausgewertet werden

kann. Die Abbildungen links und mittig unterscheiden sich durch den Grundwerkstoff. Bei der Abbildung rechts kam ein konventioneller Kurzlichtbogen-Prozess zum Einsatz, dessen Schweißnaht aufgrund des geringen Drahtvorschubs schneller abkühlt.

Als Ergebnis der ersten Versuchsreihe kann festgehalten werden, dass der Messaufbau jeweils individuell auf die Werkstoff-Schweißprozess-Kombination angepasst werden muss, um brauchbare Daten generieren zu können.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Sven Jüttner
Projektbearbeitung: Martin Dieckmann
Förderer: BMWi/AIF - 01.01.2018 - 31.12.2019

Entwicklungen und Untersuchungen von Qualitätskriterien beim Kurzzeitwiderstandsschweißen mit hoher Wärmestromdichte (AIF/IGF-Nr.: 19.878 BR)

Das Widerstandsschweißen stellt ein sehr kosten- und energieeffizientes Schweißverfahren für den Dünnschleibereich dar, wie die weite Verbreitung u. a. in der Automobil- und Fahrzeugproduktion belegt. Bei der Optimierung von Schweißprozessen hinsichtlich reduzierten Wärmeeintrags durch sehr kurze Schweißzeiten mit entsprechend konzentrierter Energieeinbringung besteht die Herausforderung in der abschließenden Bewertung der Schweißverbindungen. Eine fehlende Schmelzlinse und eventuelle Spritzerbildung lassen eine Bewertung nach gängigen Regelwerken nicht zu, obwohl Verbindungen ohne und mit erkennbarer Schmelzlinse vergleichbare Festigkeiten und Bruchbilder zeigen. Im Rahmen des Forschungsprojektes werden gezielt Schweißverbindungen mit zuvor genanntem Eigenschaftsprofil erzeugt und analysiert. Der Fokus liegt hierbei auf Funktionselement-Blech-Verbindungen. Dabei werden für den Anwender erforderlichen Kenntnisse zum Prozessablauf, den werkstofflichen Beeinflussungen und den qualitativen Anforderungen an die Verbindungen erarbeitet. Die Innovation liegt in der wissenschaftlichen Beschreibung sehr kurzer Schweißprozesse und der Ausarbeitung von Qualitätskriterien für Schweißverbindungen ohne Schmelzlinse und eventueller Spritzbildung sowie Aussagen über deren Verbindungscharakteristik, um eine zukünftige Nutzung in der industriellen Praxis abzusichern

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Sven Jüttner
Projektbearbeitung: M.Sc. Anastasiia Zvorykina
Förderer: BMWi/AIF - 01.05.2018 - 30.04.2020

Neuartige Fügetechnologie zur Herstellung hybrider Bauteilstrukturen mit kurzem Flansch aus höchstfestem Stahl und Aluminium (AIF/IGF Nr. 20.164 BR)

Für die Realisierung eines kostenattraktiven Leichtbaus für mobile Anwendungen im Dünnschleibereich wird ein Verfahren für Mischverbindungen aus hoch- und höchstfesten Stählen mit Aluminiumblechen entwickelt, bei dem einfache kostengünstige Fügeelemente und kurze Flansche <10 mm realisiert werden können und das auch unter unterschiedlichen Produktionsrandbedingungen flexibel anwendbar ist. Die Technologie basiert auf der Widerstandsschweißtechnik und stellt eine Alternative zu den für Werkstoffkombinationen üblichen mechanischen Fügeverfahren dar.

Die Fügeelemente werden aus Schweißdraht hergestellt und in einem ersten Prozessschritt auf dem Al-Blech angeschweißt. Sie bilden in der Verbindungsebene den Werkstoffübergang von Stahl auf Aluminium, ohne das intermetallische Phasen die Verbindungseigenschaften verschlechtern. Die Verbindungsbildung zum Stahlblech erfolgt durch einen sehr kurzen Schweißprozess >50 ms und bringt dabei so wenig Wärme ein, das zusätzliches Kleben möglich ist.

Die Verbindungseigenschaften werden an geeigneten Prüfkörpern ermittelt, wobei eine spezielle Mehrpunktprobe die komplexen Beanspruchungen im Produktionsprozess sowie im Betrieb nachbilden soll. Neben den Anwendern aus dem Bereich der Komponenten- und Zuliefererindustrie sollen Hersteller von Schweißanlagen von den Ergebnissen profitieren, welche ebenfalls größtenteils klein und mittelständig geprägt sind.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Sven Jüttner
Projektbearbeitung: MSc Oleksii Sherepenko
Förderer: BMWi/AIF - 01.12.2016 - 30.04.2019

Untersuchungen zum Einfluss des Oberflächen- und Werkstoffzustandes auf die Widerstandspunktschweißbarkeit partiell formgehärteter Bauteile (AiF/IGF-Nr.: 18.939 B)

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.

Bisherige Erkenntnisse:

Schichtwachstum:

- geringfügiges Schichtwachstum mit zunehmender Ofentemperatur
- Veränderung der Phasenzusammensetzung in der Schicht mit steigender Ofentemperatur
- keine Wachstum der Diffusionszone in das Blech bis 800°C

Schweißbereiche nach SEP1220-2:

- Ofenhaltezeit 6 Minuten und Ofentemperaturen 880, 900 und 930°C
- keine Korrelation zwischen Übergangswiderstand und Schweißbereich

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Sven Jüttner
Projektbearbeitung: M.Sc. Olena Stamann
Förderer: Land (Sachsen-Anhalt) - 01.01.2016 - 31.12.2018

Teilprojekt COMO III: AS1 - Fügetechnik beim Radnabenmotor (Fördernr.: ZS/2016/04/78118)

Das Ziel des Teilprojektes ist die Entwicklung und die Erprobung unterschiedlicher serienreifer Klebkonzepte zum Fügen der Kupferdrahtwicklung für eine neuartige Luftspaltwicklung des Radnabenmotors in unterschiedlichen Generationen. Dabei wird der zum Projektstartpunkt bereits etablierte Prozess der Aufbringung der Kupferdrahtwicklung auf die Eisenrückschlussoberfläche analysiert und daraus der Optimierungsbedarf sowohl für die Fügepartner als auch für jeden Schritt des Klebprozesses abgeleitet. Zu den Teilprojektzielen gehören:

- * die Optimierung, Neuentwicklung sowie Erprobung der Klebesysteme für unterschiedliche Fertigungskonzepte der Luftspaltwicklung
- * Untersuchung unterschiedlicher Isolierstoffe für die durchschlagfeste Gestaltung der Klebeverbindung
- * Optimierung der Kupferleiter
- * Auswahl und Umsetzung der Bandagierlösungen zum Verfestigen und Isolieren der aufgeklebten Kupferwicklungen

- * Erarbeitung von Prüfmethode zur Klebstoffprüfung.

Als Klebsysteme sind flüssige Klebstoffe auf unterschiedlicher chemischer und physikalischer Basis sowie trägerlose Transferklebefolien sowie elektrisch isolierende Klebefolien zu testen bzw. zu bewerten. Als Isolierstoffe werden umweltfreundliche Isolierlacke und Isolationsfolien erprobt. Große Aufmerksamkeit wird der Einhaltung des erstellten Anforderungsprofils an die elektrische Sicherheit und die Gesamtdicken der Klebsysteme gewidmet. Zum Projektlaufzeitende soll ein Modell für unterschiedliche Klebsysteme mit entsprechenden Kennwerten und Fertigungsabläufen vorgestellt werden.

Wesentliche Forschungsergebnisse sind bisher:

- Erstellung und Erprobung von vier Klebkonzepten zum Fixieren der Kupferlackdrähte unter dem Einsatz von Reaktionsklebstoffen auf dem lackierten Stator bzw. auf einer einseitig klebenden Isolierfolie und mittels einer doppelseitig klebenden Transfer- oder Elektroisolierklebefolie
- Auswahl handelsüblicher und Modellierung neuer an das Anforderungsprofil angepasster Klebstoffprodukte
- Auswahl der Isolierlacke und Durchführung der Lackierversuche zum Isolieren des Stators mithilfe eines Spritzverfahrens
- Erarbeitung der Tests und Prüfverfahren in Anlehnung an die Regelwerke sowie an die Betriebsanforderungen der Luftspaltwicklung des Radnabenmotors
- Entwicklung der Bandagierverfahren der Luftspaltwicklung.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Sven Jüttner
Projektbearbeitung: M.Sc. Matthias Kuhlmann
Förderer: BMWi/AIF - 01.01.2017 - 31.12.2019

Erforschung von elektrolytischen Beschichtungssystemen für Verbindungselemente aus höchstfesten Werkstoffen ("ELOBEV") - Teilprojekt: Analyse der Rissentstehung und Ableitung einer Prüfmethode

Das geplante Vorhaben, gefördert durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), verfolgt das Ziel die Anwendungsgrenzen von Hilfsfügeelementen zum Verbinden hochfester Werkstoffe im Mischbau auszuweiten. In der Praxis treten bei verformten und unter hohen Zugspannungen stehende Verbindungselemente aus höchstfesten Stahlwerkstoffen die Phänomene der wasserstoffunterstützten Kalttrissbildung (HACC **H**ydrogen **A**ssisted **C**old **C**racking) und bei entsprechender Temperatur, der Flüssigmetallversprödung (LMAC **L**iquid **M**etal **A**ssisted **C**racking) auf. Analysen der Bruchflächen von Halbhohlstanznieten zeigen in diesen Fällen einen interkristallinen Rissverlauf, wobei die Bruchflächen teilweise mit Bestandteilen der Beschichtung, insbesondere mit Zinn belegt waren, siehe Abbildung 1. Diese Indizien deuten auf wasserstoffunterstützte bzw. flüssigmetallinduzierte Rissbildung als Bruchursache hin.

Im Fokus der Betrachtung steht daher das Halbhohlstanznieten, als wichtigstes Fügeverfahren für Karosseriemischbaustrukturen. Dazu werden unterschiedliche Beschichtungssysteme und -prozesse hinsichtlich einer unzulässigen Wasserstoffaufnahme sowie ihrer Anfälligkeit auf LMAC, durch Ersatzproben, geprüft und bewertet.

Im Rahmen des Teilprojektes sollen mittels kathodischer Wasserstoffbeladung Proben mit Wasserstoff angereichert werden. Diese werden im Anschluss einer mechanischen Prüfung unter konstanter Last unterzogen. Die Messung des diffusen Wasserstoffs und dessen Diffusionsgeschwindigkeit erfolgt mittels thermischer Desorptionsanalyse (TDA), unter Nutzung eines Quadrupol-Massenspektrometers. Dadurch erfolgt gleichzeitig eine Bewertung der verschiedenen Überzugskonzepte auf ihre Barrierewirkung gegenüber einer Wasserstoffaufnahme. Ziel ist es die kritische Belastung der Proben in Abhängigkeit des Wasserstoffkonzentrationsprofils im Bauteil zu bestimmen. Die Verteilung des Wasserstoffs in den Proben wird mittels Diffusionsgleichungen berechnet und eingestellt. Die Einstellung des Konzentrationsprofils erfolgt durch gezielte Variation der elektrolytischen Beladungsparameter sowie Modulation der Desorptionsdauer. Zusätzlich soll mit Hilfe der Diffusionsgesetze ein Abgleich zwischen den ermittelten Werten, Diffusionskoeffizient, mittlere Wasserstoffkonzentration und der Randkonzentration während der Beladungsversuche, durchgeführt werden.

Der Rissmechanismus der flüssigmetallinduzierten Versprödung wird durch verschiedene mechanische und thermische Belastungssituationen untersucht, angelehnt an die industrielle Praxis der Nietherstellung und der

automobilen Fertigungsprozesskette. Im Vordergrund werden die Einflüsse der wirkenden Zugspannungen, der Temperatur Zeit Regime sowie der Aufheizraten auf die Proben geprüft. Die Betrachtung der Bruchflächen wird den Kenntnisstand, bezüglich Eindringtiefe des flüssigen Metalls und der damit einhergehenden Querschnittverjüngung der Proben, in Abhängigkeit zu jeweiligen Belastungssituation, erweitern. Als Ergebnis sollen neue wirtschaftliche Beschichtungsprozesse für höchstfeste Hilfsfügeelemente als Schüttgut etabliert werden. Den Anwendern aus der Automobilindustrie stehen dann großseriengerechte Fügeelemente zum Verbinden komplexer Materialkombinationen zur Verfügung, die die Umsetzung innovativer Karosseriekonzepte, mit z. B. der Kombination höchstfester Stähle mit Aluminium, eine Verringerung des Fahrzeuggewichts ermöglichen. Die gewonnenen Erkenntnisse des Vorhabens können zudem auf andere Hilfsfügeteile und Anwendungsbereiche übertragen werden.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Sven Jüttner
Projektbearbeitung: Dipl.-Ing. Markus Körner
Förderer: BMWi/AIF - 01.01.2016 - 31.05.2018

Entwicklung eines Reibgesetzes zur Erfassung des Drehzahleinflusses bei der Reibschweiß- Prozesssimulation (AiF/IGF-Nr.: 18.966 B)

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 erfolgen kann. Eine Möglichkeit, diesen Bezug herzustellen und somit die Prozessstandardisierung sowie 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 reibungs-basierten, 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. Niels Mitzschke
Förderer: BMWi/AIF - 01.12.2016 - 31.01.2019

Entwicklung einer Nebenschlusselektrode als Werkzeug zum flexiblen Widerstandsschweißen (Förderkennzeichen: ZF 4122803 FH6)

Die Entwicklungen in der Transport- und Automobilindustrie haben in den letzten Jahren aufgrund der Leichtbauanforderungen zunehmend an Dynamik gewonnen. Angesichts dessen ergeben sich neue Anforderungen an die Fertigungsprozesse sowie der dazu erforderlichen Anlagentechnik. Obgleich es in den letzten Jahren eine stetige Neu- und Weiterentwicklung im Bereich der Fügeverfahren gab, ist das im Bereich der Blechverarbeitung und des Karosseriebaus am häufigsten angewendete Fügeverfahren weiterhin das Widerstandspunktschweißen. Um die Vorteile der Widerstandsschweißtechnik weiter zu nutzen und die zukünftigen Herausforderungen und Aufgaben weiterhin durch die Widerstandsschweißtechnik zu lösen, bedarf es Innovationen in der Anlagentechnik, wie sie in dem geplanten Projekt erfolgen soll.

Die als Nebenschlusselektrode bezeichnete Entwicklung beschreibt eine Verfahrenserweiterung zum Widerstandspunktschweißen, bei der die Punktschweißelektrode durch eine zusätzliche Elektrode ergänzt wird. Der Aufbau einer Konzeptanlage mit der elektrischen und geometrischen Auslegung der Nebenschlusselektrode sowie die Erforschung geeigneter Prozessabläufe für ausgewählte Anwendungen sind Gegenstand dieses Forschungsvorhabens.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Sven Jüttner
Projektbearbeitung: M.Sc. Veronika Zhuk
Förderer: Deutscher Akademischer Austauschdienst e.V. (DAAD) - 01.10.2016 - 30.09.2018

Umwandlungsverhalten von kohlenstoffhaltigen Stählen beim Kurzzeitschweißen

Das Kondensatorentladungsschweißen (KE-Schweißen) ist in der Serien- und Massenfertigung wegen seiner kurzen Stromanstiegszeit und im Vergleich zu dem konventionellen Punkt- oder Buckelschweißen der niedrigen, schnellen Wärmeeinbringung sowie der guten Reproduzierbarkeit und der Möglichkeit der Automatisierung und Parameterüberwachung ein sehr wichtiges Fügeverfahren. Das KE-Schweißen ermöglicht unterschiedliche Werkstoffe, Materialdicken, Werkstoffe mit hoher thermischer Leitfähigkeit, wärmeempfindliche oder auch beschichtete Bauteile zu verschweißen. In Bezug auf einen innovativen Leichtbau wurden von Stahlproduzenten in der Zeit eine Reihe von höher-, hoch- und höchstfesten Feinblechwerkstoffen entwickelt, die auch zunehmend in der blechverarbeitenden Industrie verwendet werden, zum Beispiel werden höherkohlenstoffhaltigen Stähle für Teile, die hohe Verschleißfestigkeit aufweisen sollen, verwendet. Beim Schweißen jedoch härten diese Werkstoffe in Abhängigkeit vom Kohlenstoff und den Legierungselementen teilweise enorm auf und neigen sehr stark zur Versprödung. Um dies zu verhindern oder Gebrauchsfähigkeit wieder herzustellen, müssen aufwendige Wärmebehandlungen vor und nach dem Schweißen durchgeführt werden. KE-Schweißen bietet durch den schnellen Stromanstieg den Vorteil kurzer Stromzeiten bis zu 10ms. Im Endeffekt können die höherkohlenstoffhaltigen Stähle prozesssicher miteinander verschweißen, d.h. die zusätzliche Wärmebehandlung erfolgt direkt durch die Stromimpulse.

Das Ziel dieses Forschungsvorhabens ist es, grundlegende werkstoffkundliche und verfahrenstechnische Arbeits- und Randbedingungen zum KE-Schweißen von höherkohlenstoffhaltigen Werkstoffen zu erarbeiten. Es sollen neue Erkenntnisse über die Schweißbarkeit von nicht unbedenklich schmelzschweißgeeigneten Vergütungsstählen (Kohlenstoffgehalt $>0,2\%$) gewonnen werden. Hier ist die Frage zu beantworten, inwieweit sich die extrem hohen Aufheizgeschwindigkeiten und die hohe Energiedichte positiv auf die Schweißung auswirken. Im Rahmen dieser Arbeit wurden neue Erkenntnisse zum KE-Schweißen höherkohlenstoffhaltiger Stähle erarbeitet. Es hat sich gezeigt, dass unter Voraussetzung geeigneter Parameterwahl rissfreie Verbindungen erzeugt werden können. Auf diese Weise kann man auch ein geeignetes Gefüge in der Schmelz- und Wärmeeinflusszone erzielt werden, um ein sicheres Verhalten der Schweißverbindung zu gewährleisten. Gleichzeitig wird der Einfluss der Schweißparameter, der Impulscharakteristik und der Werkstoffe während des KE-Schweißen auf die Schweißverbindung untersucht.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Sven Jüttner
Projektbearbeitung: Dipl.-Ing. Markus Körner
Förderer: BMWi/AIF - 01.06.2018 - 31.05.2020

Sensorgestützte Mechanisierung von Wurzelschweißungen für geschweißte Stahlträger

Es wird eine Technologie erarbeitet, mit der die sichere Fertigung von Wurzelschweißlagen an dickwandigen Stahlstrukturen bei gleichzeitig erheblicher Steigerung der Wirtschaftlichkeit durch die Nutzung moderner Anlagen- und Sensortechnik erreicht wird. Die Anwendung erfolgt durch beidseitig synchronem MSG-Schweißen der Wurzellagen an T-Stößen des schweren Stahlbaus. Hierzu sind verschiedene hochdynamische Sensorsysteme zur Überwachung des Schweißprozesses mit entsprechenden Steuerungen der beiden Schweißanlagen zu einer beidseitig synchronen Schweißanlage zu koppeln.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Sven Jüttner
Projektbearbeitung: M.Sc. Maximilian Wohner
Förderer: BMWi/AIF - 01.01.2018 - 31.12.2019

Lokale Werkstoffbeeinflussung beim Formhärten zur Verbesserung der Fügbarkeit von Bauteilen aus 22MnB5 (AiF/IGF Nr. 19.797 BG)

Um das Einsatzgebiet formgehärteter Bauteile zu erweitern ist eine prozesssichere Verbindungstechnik unerlässlich. Bisher werden ultrahochfeste Bauteile im Karosseriebau mit dem Verfahren des Widerstandspunktschweißens mit anderen Komponenten verbunden. Insbesondere bei Mehrblechverbindungen treten dabei Herausforderungen auf, wie eine ungleichmäßige Schweißlinsenbildung mit fehlerhafter Anbindung. Ebenfalls können mechanische Fügeverfahren, wie das Stanznieten aufgrund der hohen Härte der formgehärteten Bauteile nur bei eingeschränkten Materialkombinationen oder einer Vorbehandlung des warmumgeformten Materials eingesetzt werden. Dazu wird häufig eine zweite Anlassbehandlung durchgeführt, um die Festigkeit des Werkstoffes nach dem Formhärten zu senken. Dies stellt allerdings einen zusätzlichen Verfahrensschritt dar, welcher die Prozesszeit verlängert sowie die Kosten erhöht.

Im Rahmen des Forschungsprojektes werden gezielt plastische Verformungen beim Formhärten des Vergütungsstahls (22MnB5) in der Fügezone eingebracht. Neben der lokalen Verringerung der Materialdicke, sollen so punktuell die Werkstoffeigenschaften beeinflusst werden, infolge einer deformationsinduzierten Ferritbildung. Zu diesem Zweck erfolgen am IFUM-Hannover die Untersuchungen zu dem Formhärten sowie der Konstruktion und Herstellung eines Umformwerkzeuges. Der Fokus der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg liegt auf der Erweiterung der Fügbarkeit von Materialkombinationen mit 22MnB5 durch das Widerstandspunktschweißen sowie dem Halbhohlstanznieten. Hierzu sollen die Randbedingungen für die einzubringende Materialausdünnung aus der fügetechnischen Sicht ermittelt werden.

Ziel des Forschungsvorhabens soll es sein, eine Verbesserung der Fügbarkeit sowie der mechanischen Eigenschaften hinsichtlich des Widerstandspunktschweißens und Stanznietens von formgehärteten Mangan-Bor-Stählen zu erreichen. Abschließend soll durch ein Demonstratorwerkzeug die Herstellung von T-Profilen mit lokaler Werkstoffbeeinflussung im Fügebereich ermöglicht werden, um eine zukünftige Nutzung in der industriellen Praxis abzusichern.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Sven Jüttner
Projektbearbeitung: M.Sc. Anastasiia Zvorykina
Förderer: Land (Sachsen-Anhalt) - 01.01.2017 - 30.04.2018

Untersuchungen zur Herstellung von Stahl-Aluminium-Mischverbindungen mittels Widerstandspunktschweißtechnologie

Heutzutage steht die Entwicklung der Leichtbaukonzepte in Mischbauweisen im Automobilbau im Vordergrund und bei der Entwicklung von modernen Kraftfahrzeugen. Die Kombinationen von unterschiedlichsten Materialpaarungen ermöglichen vielfältige Karosseriestrukturen, wobei der Materialmix Aluminium und hochfester Stahl

unter dem Gesichtspunkt des Leichtbaus von besonderem Interesse ist. Allerdings stehen für das Fügen von dieser Werkstoffkombination aufgrund ihrer sehr unterschiedlichen chemischen und physikalischen Eigenschaften jedoch nur eingeschränkt Fügeverfahren zur Verfügung. Aufgrund der zunehmenden Zahl von Anwendungen zwischen höchstfesten Stahlgüten und Aluminiumwerkstoffen wurden neue fügetechnische Lösungen realisiert, die jedoch alle ihre spezifischen Grenzen haben. So ist der erforderliche Randabstand meist groß, so dass sich keine gewichtsoptimierten kurzen Flansche realisieren lassen. Auch ist die mögliche fügbare Blechdicke des höchstfesten Stahls begrenzt.

Im Rahmen des Promotionsvorhabens sollen neue Lösungen auf Basis des Widerstandsschweißens für die Herstellung von Stahl-Aluminium-Mischverbindungen, insbesondere in Kurzflanschverbindungen entwickelt werden. Zu berücksichtigen sind dabei die Randbedingungen einer Großserienproduktion sowie die erforderlichen Verbindungseigenschaften. Mit den Ergebnissen des Promotionsvorhabens kann ein bedeutender Fortschritt in der Weiterentwicklung und praktischen Anwendung der Fügeverfahren für artfremden Materialien nicht nur in Kraftfahrzeugbau sondern auch in Luft und Raumfahrtbau und in anderen Industriebereichen erzielt werden.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Gerhard Mook
Projektbearbeitung: Dipl.-Ing. Yury Simonin
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.10.2017 - 30.09.2020

Alternative Sensoren für die Naht- und Kantenverfolgung für automatische Schweißprozesse im Schienenfahrzeugbau

Bei der Fertigung von Wagenkästen für den Schienenfahrzeugbau, vom Hochgeschwindigkeitszug im Fernverkehr bis zu S- und U-Bahnen im Nahverkehr, hat es in den letzten Jahren erhebliche Veränderungen in den Konstruktionen, in den eingesetzten Werkstoffen und daraus resultierend auch bei den zum Zusammenbau eingesetzten Fügeverfahren gegeben. Das Ziel dabei besteht darin, das Gewicht der Wagenkästen zu verringern und gleichzeitig die Qualität zu erhöhen.

Zunehmend werden deshalb innovative, hochqualitative, energieeffiziente und schnelle Schweißverfahren eingesetzt. Hierzu gehören zunehmend das Laserstrahl- und das Plasma-schweißen, wodurch sich die Anforderungen an die Schweißanlagen in Bezug auf die Genauigkeit der Prozessführung und an die integrierte Mess- und Steuerungstechnik gravierend erhöhen. Erst der Einsatz dieser Schweißverfahren ermöglicht auch Verbindungen der Blechstrukturen im Stumpfstoß ohne Überlappung, die mit dem Laserstrahlschweißen ohne Zusatzwerkstoff verschweißt werden können.

Um diese Schweißprozesse auch unter diesen Voraussetzungen automatisiert einsetzen zu können, ist eine exakte Verfolgung der Schweißnaht mit einer Genauigkeit von wenigen Zehntelmillimetern notwendig. Da die Bleche aber beim Stumpfstoß versatzfrei und ohne einen erkennbaren Höhenversatz zu verschweißen sind, können die bisher eingesetzten Lichtschnittsensoren einen Nahtverlauf nicht erkennen.

Das Ziel besteht in der Entwicklung alternativer Sensoren zur Nahtverfolgung.

Projektleitung: Prof. Dr. Michael Scheffler
Projektbearbeitung: Katja Schelm
Kooperationen: Dr. Michael Schwidder, Inst. für Chemie, Otto-von-Guericke Universität Magdeburg
Förderer: Haushalt - 01.07.2015 - 30.06.2019

Keramische Schäume mit gezielt eingestellter Oberflächenenergie

Die Arbeiten befassen sich mit der gezielten Einstellung von Oberflächeneigenschaften keramischer Schäume. Durch die Variation von hydrophil bis hydrophob ergeben sich neue Anwendungsmöglichkeiten für zelluläre Keramiken, beispielsweise in der chemischen Verfahrenstechnik im Bereich des Stoffaustauschs. Im Rahmen des Projekts werden Keramikschaume mit unterschiedlicher Oberflächenenergie und -benetzbarkeit als Reaktoreinbauten entwickelt und in mehrphasigen, miteinander nicht mischbaren Systemen mit Fokus auf die Stoffaustauscheffizienz beteiligter Phasen untersucht.

Die gezielte Einstellung der Oberflächeneigenschaften der offenporigen keramischen Schäume erfolgt durch die Beschichtung mit Polysiloxanen, deren oberflächenchemische und -physikalische Eigenschaften durch Wärmebehandlung (Temperatur, Zeit, Atmosphäre) eingestellt werden kann. Damit lässt sich die Benetzung mit

fluiden Medien unterschiedlicher Polaritäten beeinflussen. Als Maß für die Benetzung dient die Änderung des Kontaktwinkels zwischen Schaumoberfläche und fluidem Medium, wozu Vergleichsuntersuchungen auf planaren, konkaven bzw. konvexen Vergleichsproben durchgeführt und auf die Eigenschaften der gekrümmten Oberflächen der Schaumstege zurückgeführt werden.

Die anwendungsnahe Testung der Schäume erfolgt mittels flüssig-flüssig Reaktivextraktion als statische Mischer und dessen Einfluss auf die Phasendispergierung. Durch die Schaumstrukturen soll in Abhängigkeit der Oberflächeneigenschaften der zellularen Materialien die Phasendispergierung intensiviert werden. Die Abbildung zeigt den schematischen Aufbau der flüssig-flüssig Extraktionsanlage mit den keramischen Schäumen als Mischereinsatz.

Projektleitung: Prof. Dr. Michael Scheffler
Projektbearbeitung: M.Sc. Xiao Chen
Förderer: Sonstige - 01.10.2014 - 30.09.2018

Oxidkeramische Schäume mit erhöhter mechanischer Festigkeit

Keramische Schäume werden in zahlreichen technischen Anwendungen eingesetzt, z. B. als Metallschmelzefilter, als Wärmeisolations- oder als Knochenersatzwerkstoff. Die prozessbedingt entstandene Hohlstruktur ihrer Stege führt zu einer vergleichsweise niedrigen mechanischen Festigkeit.

Um die Festigkeiten oxidkeramischer Schäume zu erhöhen, wurden neuartige Mehrfachbeschichtungs- und Infiltrationsstrategien mit partikulären und molekularen Vorstufen und deren Konsolidierung im keramischen Schaum entwickelt. Es konnte gezeigt werden, dass sich sowohl die Infiltration und Beschichtung von Aluminiumoxid als auch die Infiltration und thermische Umwandlung von zirkoniumhaltigen Verbindungen positiv auf die mechanische Festigkeit keramischer Schäume auswirkt, ohne die Porosität maßgeblich zu beeinflussen. In [1] wurde gezeigt, dass sich die Festigkeiten von ZTA-Schäumen durch Infiltration auf 2.66 MPa bei einer Porosität P von 86 % und durch Mehrfachbeschichtung auf über 11 MPa ($P = 59 %$) steigern lassen.

Referenzen

[1] X. Chen, U. Betke, S. Rannabauer, P. Peters, G. Söffker, M. Scheffler, Improving the strength of ZTA foams with different strategies - immersion infiltration and recoating; *Materials* **10** (2017) 735.

Projektleitung: Prof. Dr. Michael Scheffler
Projektbearbeitung: Kathleen Dammler
Kooperationen: Prof. Dr. Dirk Enke, Universität Leipzig
Förderer: EU - ESF Sachsen-Anhalt - 01.02.2017 - 31.01.2021

Funktionskeramiken mit erhöhter spezifischer Oberfläche

Offenzellige keramische Schäume können durch verschiedene Prozesse hergestellt werden; Schäume für industrielle Anwendungen werden überwiegend nach dem Replika-Verfahren erzeugt. Dabei wird ein offenporiges Schaumtemplat mit keramischem Schlicker beschichtet, in einem Pyrolyseschritt ausgebrannt und anschließend einem Sinterprozess zur mechanischen Konsolidierung der porösen Keramik unterzogen.

Prozessbedingt bleibt an den Stellen, die vormalig das Polymertemplat einnahm, eine Struktur aus hohlen Stegen zurück. Einerseits führt dies als Kombination aus Spannungsüberhöhung an spitzen Kanten und Rissen und der resultierenden "Hohlstruktur" zu deutlich reduzierten mechanischen Festigkeiten; andererseits kann die zusätzliche innere Oberfläche genutzt werden, um Aktivkomponenten zu beherbergen.

Im Rahmen dieses Projekts soll in einem ersten Schritt die große innere Oberfläche der Hohlstege zugänglich gemacht werden, indem die Stege mit Zugangsporen ausgestattet werden. In einem zweiten Schritt soll die dann zugängliche innere Oberfläche der Schaumstege mit Aktivkomponenten beladen werden.

Erste Ergebnisse von Untersuchungen der Mikrostruktur von aus hoch porösen Ausgangsstoffen hergestellten Schäumen zeigen, dass die Stegporosität maßgeblich von solchen Prozessparametern wie Sinter Temperatur und -dauer beeinflusst wird. Abbildung 1. zeigt beispielhaft die Mikrostruktur eines aus hoch porösem Aluminiumoxid hergestellten Keramikschaums.

Projektleitung: Prof. Dr. Michael Scheffler
Projektbearbeitung: Irina Smokovich
Kooperationen: Krüger, Manja, Prof. Dr.; RWTH Aachen
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 bekannten Schutzschichtsystemen konnte dieses Problem bislang nicht gelöst werden.

Ziel des Projekts ist die Entwicklung eines neuartigen, auf präkeramischen Polymeren und Füllstoffen basierenden aktiven Schutzsystems. Dazu wird ein Werkstoffkonzept entwickelt, bei dem Sauerstoff aus der Arbeitsatmosphäre von einer Schutzschicht aufgenommen und reaktiv in eine Komponente einer Diffusionsschutzschicht umgewandelt wird, die ihrerseits die Sauerstoffdiffusion in Richtung der zu schützenden Metalloberfläche erheblich verringert.

Die Untersuchungen beinhalten neben der Entwicklung des Beschichtungs- und Werkstoffsystems und der Erarbeitung des Verständnisses seines Wirkprinzips auch anwendungsnahe Untersuchungen zur Schutzwirkung in oxidierender (Arbeits-)Atmosphäre. Das Projekt wird in Kooperation mit Frau Prof. Dr. Manja Krüger, RWTH Aachen, durchgeführt. Erste Untersuchungen zu Reaktionspfaden und zur Schutzwirkung verliefen vielversprechend und wurden in [1]publiziert.

Referenzen

[1]I. Smokovich, Georg Hasemann, Manja Krüger, Michael Scheffler, Polymer derived oxidation barrier coatings for Mo-Si-B Alloys; Journal of the European Ceramic Society **37**(2017) 4559-4565.

Projektleitung: Prof. Dr. Michael Scheffler
Förderer: Bund - 01.06.2013 - 31.05.2018

NEOTHERM: Neuartige Kompositwerkstoffe für die Energiespeicherung und Wärmepumpenanwendungen

Die BMBF-Nachwuchsforschergruppe 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 Al₂O₃- und SiC-Schäumen aufgebracht werden.

Projektleitung: Jun.-Prof. Dr. Manja Krüger
Projektbearbeitung: M.Sc. Christopher Müller
Kooperationen: Forschungszentrum Jülich GmbH, Jülich, GER
Förderer: EU - ESF Sachsen-Anhalt - 01.08.2017 - 31.07.2021

MEMoRIAL-M2.1 — Optimisation of novel vanadium-based high temperature materials

The main objective of this PhD project is the **optimisation** of novel vanadium-based high temperature materials. In terms of the **mechanical properties** the aim is to balance **high temperature strength** and **creep resistance** while satisfying **ductility at ambient temperatures**. Based on fundamentals from the field of physical metallurgy and materials science, **alloying concepts** should be developed. The project will include ingot and **powder metallurgical processing, microstructural analyses, and mechanical testing** at different temperatures.

Projektleitung: Jun.-Prof. Dr. Manja Krüger
Kooperationen: Forschungszentrum Jülich GmbH, Jülich, GER
Förderer: EU - ESF Sachsen-Anhalt - 01.01.2018 - 31.12.2021

MEMoRIAL-M2.2 — Cooling mechanisms and microstructural evolution

Cooling mechanisms are decisive for the **microstructural evolution** in various production processes. The objective of this PhD project is the understanding and description of **cooling processes** during the **solidification of high temperature materials**. Therefore, **experimental investigations** as well as **computational modelling** (Phase Field approach) should be combined to optimise these processes, e.g. for rapid solidification in gas atomising processes or different types of metallic alloys.

Projektleitung: Jun.-Prof. Dr. Manja Krüger
Kooperationen: Prof. Dr. rer. nat. Michael Scheffler, OVGU
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.07.2016 - 30.06.2020

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: Georg Hasemann
Kooperationen: Karlsruher Institut für Technologie, Institut für Angewandte Materialien; Helmholtz-Zentrum Geesthacht (HZG)
Förderer: Bund - 01.08.2016 - 31.07.2019

FlexiDS: Aufklärung der Phasen- und Mikrostrukturbildung während der gerichteten Erstarrung neuer metallischer und intermetallischer Materialien durch in-situ Beobachtung des Erstarrungsvorganges mit Photonenbeugung

Im Projekt FlexiDS soll in Kooperation mit dem Karlsruher Institut für Technologie (KIT) der Prozess der gerichteten Erstarrung in verschiedenen Hochtemperaturmaterialien mit in-situ Röntgenbeugung untersucht werden. In diesem Rahmen soll eine innovative in-situ Probenumgebung für gerichtete Erstarrung an der HEMS-Beamline (High Energy Material Science) des DESY (Deutschen Elektronen Synchrotron, Hamburg) entwickelt und aufgebaut werden. Diese wird den beteiligten Partnern völlig neue Forschungs- und Charakterisierungsmöglichkeiten durch direkte Beobachtung des gerichteten Erstarrungsprozesses bieten. Das Helmholtz-Zentrum-Geesthacht (HZG), das diese Beamline betreut, wird die Konzeption, den Bau und den Betrieb der Probenumgebung unterstützen.

Projektleitung: Jun.-Prof. Dr. Manja Krüger
Projektbearbeitung: Olha Popovych, M. Sc.
Kooperationen: apl. Prof. K. Naumenko, IFME, OVGU
Förderer: Land (Sachsen-Anhalt) - 01.07.2016 - 30.06.2019

Verformungsverhalten und Lebensdauerberechnungen von Turbinenschaufeln aus Nickel- und Molybdänlegierungen

Im Rahmen des Promotionsvorhabens soll die Herleitung eines Materialermüdungsmodells zur Lebensdauerprognose in Kooperation mit dem Institut für Mechanik (apl. Prof. Naumenko) erfolgen. Grundlegend dafür ist es, die mechanischen Eigenschaften von aktuellen Nickelbasiswerkstoffen und neuen Molybdänbasiswerkstoffen im potentiellen Anwendungstemperaturbereich der Turbine zu ermitteln. Das Modell soll auf ausgewählte Schaufelgeometrien angewandt werden.

Projektleitung: Jun.-Prof. Dr. Manja Krüger
Projektbearbeitung: Janett Schmelzer, M.Sc. M.Sc. M.Sc.
Kooperationen: NANOVAL GmbH & Co. KG, Berlin; Institut für Korrosions- und Schadensanalyse, Magdeburg; Fraunhofer-Institut für Lasertechnik, Aachen; Dr. Kochanek Entwicklungsgesellschaft, Neustadt a.d. Weinstraße; Siemens AG, Berlin; citim Oerlikon
Förderer: Bund - 01.02.2017 - 31.01.2020

LextrA - Laserbasierte additive Fertigung von Bauteilen für extreme Anforderungen aus innovativen intermetallischen Werkstoffen

Innovative Werkstoffe können einen signifikanten Beitrag zur Steigerung der Ressourcen- und Energieeffizienz in industriellen Prozessen leisten. Ihrem Einsatz sind allerdings häufig Grenzen durch die Fertigungstechnik gesetzt. Dies gilt insbesondere für hochschmelzende und/oder spröde Werkstoffe, beispielsweise intermetallische Werkstoffe, aus denen mit konventionellen Verfahren wie Gießen und Schmieden Bauteile entweder gar nicht oder nur mit großem Aufwand gefertigt werden können.

Additive Fertigungsverfahren wie das Pulverbett-basierte Selective Laser Melting (SLM) und das Pulverdüse-basierte Laser Metal Deposition (LMD) bieten hier einzigartige neue Möglichkeiten einer endkonturnahen Fertigung mit gezielter Einstellung feiner Gefügestrukturen oder auch chemisch gradierter Werkstoffe. Ziel des Vorhabens ist die Qualifizierung von intermetallischen Werkstoffen auf Basis von Eisen-Aluminium-, Molybdän-Silizium- und Vanadium-Silizium-Legierungen für extreme Anforderungen (Temperatur, Verschleiß,

Korrosion) mittels additiver Fertigungsverfahren voranzutreiben. In einer iterativen Vorgehensweise werden die Verfahrensparameter zur Herstellung defektfreier Volumenkörper mit den gewünschten Eigenschaften angepasst. Das Teilprojekt an der OVGU beschäftigt sich mit der Legierungsauswahl, der Analyse der vorlegierten Pulver und der Charakterisierung der additiv gefertigten Probekörper hinsichtlich der Gefüge-Eigenschafts-Zusammenhänge.

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 AISi-Werkstoffen unter mechanischer und thermischer Belastung

Bearbeitung: Dipl.-Ing. Philipp G. Thiem

Neue intermetallische Schichtsysteme auf AISi-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

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, Prof. M. Krüger

*** Crystal Viscoplasticity Based Simulation of Ti-Al Alloy under High-Temperature Conditions**

Bearbeitung: M. Sc. Helal Chowdhury
Betreuung: Prof. K. Naumenko, Prof. H. Altenbach, Prof. M. Krüger

Projektleitung: Dr.-Ing. Andreas Heyn
Kooperationen: BAM Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung; iLF - Institut für Lacke und Farben Magdeburg; Methodisch-Diagnostisches Zentrum Werkstoffprüfung e.V.
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.03.2017 - 30.04.2019

Gel-Elektrolyte auf Agar-Basis für die Korrosionsdiagnostik

Gele auf Agar-Basis können schon bei geringem Polymeranteil große Mengen an wässrigen Elektrolyten aufnehmen und immobilisieren, ohne dabei an Stabilität zu verlieren. Dabei tritt ein geringer Syneräse-Effekt auf, der zur Bildung dünner Elektrolytfilme bei Kontakt mit Festkörpern führt. Diese Effekte machen Agar-Gele zu einem interessanten und alternativen Elektrolyten für die Korrosionsdiagnostik mit elektrochemischen Methoden.

In dem Vorhaben sollen unterschiedliche Gel-Elektrolyt-Variationen untersucht werden, mit denen sich neue sensorische Konzepte zur Untersuchung und Prüfung der Korrosionsschutzwirkung von Metallen, metallischen Überzügen und schützenden Deckschichten realisieren lassen. Dabei ist vor allem der sich bildende Elektrolytfilm von Interesse, dessen Korrosivität sich einstellen und elektrochemisch manipulieren lassen soll, indem z.B. durch anodische Polarisation der zu untersuchenden Elektrode hydratisierte Anionen durch das Gelnetzwerk in den Elektrolytfilm transportiert werden. Damit wäre neben einer minimal-invasiven elektrochemischen Kennwertermittlung auch das Nachstellen und die Untersuchung realer korrosiver Bedingungen viel besser möglich als mit herkömmlichen Methoden.

Projektleitung: Dr.-Ing. Manuela Zinke
Projektbearbeitung: M.Sc. Benjamin Wittig
Förderer: BMWi/AIF - 01.03.2015 - 28.02.2018

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. Stefan Burger
Förderer: BMWi/AIF - 01.11.2016 - 30.04.2019

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 Heißrisseigung 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 - 01.02.2018 - 31.07.2020

Entwicklung einer wirtschaftlicheren Prozessführung für das UP-Schweißen ferritisch-austenitischer Legierungen unter Berücksichtigung der metallurgischen Besonderheiten

Die Zielsetzung des Forschungsvorhabens besteht in der Ermittlung einer Prozessführung für ein wirtschaftlicheres UP-Schweißen von drei industriell relevanten Vertretern ferritisch-austenitischer Legierungen mit zusätzlicher Drahtzufuhr bei Gewährleistung der im Normenwerk geforderten werkstoffspezifischen Kennwerte. Die aktuell verfügbaren Lean- und Standardduplexstähle gelten bei Beachtung der Verarbeitungshinweise allgemein als gut schweißgeeignet. Mit zunehmenden Legierungsanteilen (Superduplexstahl) und einem hohen Wärmeeinbringen (UP-Schweißen) nimmt die Gefahr der Bildung von unerwünschten intermetallischen Phasen, 475Å-Versprödung und Sekundäraustenit in den Schweißnähten signifikant zu. Dies führt zu Nicht-Erreichen von geforderten Kennwerte für mechanisch-technologische Eigenschaften und Korrosionsbeständigkeit. Zum Erzielen dem Regelwerk konformer Gütwerte, sollen daher die metallurgischen Potentiale einer zusätzlichen Drahtzufuhr beim UP-Schweißen von ferritisch-austenitischen Stählen untersucht und genutzt werden. Die angestrebte Generierung der gefoderten Kennwerte direkt aus dem UP-Schweißprozess mit zusätzlicher Drahtzufuhr heraus, kann darüber hinaus die Einsparung von zeit- und kostenaufwendigen Wärmenachbehandlungen bei der Herstellung dickwandiger Rohre ermöglichen, was ebenso enorme Zeit- und Kostenersparnisse bringt, da der Glühprozess der geschwindigkeitsbestimmende Schritt der Fertigungskette ist. Die wirtschaftliche Bedeutung der Projektergebnisse für KMU begründet sich vor allem auf Zeit- und Kostenersparnissen bei geringem notwendigen Invest. Die Erhöhung der Abschmelzleistung führt zu schnelleren Schweißgeschwindigkeiten und/oder zu einer Verringerung der Lagenanzahl. Daraus resultieren wiederum die Reduktion der Fertigungszeiten und somit der Maschinenbelegungszeiten.

8. EIGENE KONGRESSE, WISSENSCHAFTLICHE TAGUNGEN UND EXPONATE AUF MESSEN

- 28. Schweißtechnische Fachtagung am 24.05.2018 in Barleben
- Forschungsseminar des MDZWP am 13.03.2018
- 5th International Conference on Cellular Materials, CellMAT 2018, 24.-26. Oktober 2018, Bad Staffelstein, Deutschland

9. VERÖFFENTLICHUNGEN

BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFsätze

Babutzka, Martin; Heyn, Andreas; Rosemann, Paul

Influence of austenitizing and tempering on the corrosion behavior and sensitization of martensitic stainless steel X50CrMoV15

Materials and corrosion: Organ der Arbeitsgemeinschaft Korrosion, des Auskunftsdienstes Werkstoffberatung der DECHEMA und der Europäischen Föderation Korrosion - Weinheim [u.a.]: Wiley-VCH, 2018; [Online first]

Balzer, Martin; Fenker, Martin; Kappl, Herbert; Müller, Thoralf; Heyn, Andreas; Heiss, Alexander; Richter, Andreas

Corrosion protection of steel substrates by magnetron sputtered TiMgN hard coatings - structure, mechanical properties and growth defect related salt spray test results

Surface and coatings technology - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 349.2018, S. 82-92;

Baumgart, C.; Halle, Thorsten; Weigelt, C.; Krüger, L.; Aneziris, Christos

Effect of honeycomb cell geometry on compressive properties - finite element analysis and experimental verification

Science and technology of materials - Lisboa: Elsevier España, Bd. 30.2018, 1, S. 35-42;

Becker, Julia; Betke, Ulf; Hoffmeister, Michael; Krüger, Manja

Density reduction of Mo-Si-B alloys by vanadium alloying

JOM: a publication of the Minerals, Metals & Materials Society (TMS) - New York, NY: Springer Science + Business Media, Bd. 70.2018, 11, S. 2574-2581;

[Imp.fact.: 2.145]

Becker, Julia; Betke, Ulf; Wessel, Egbert; Krüger, Manja

Alloying effects in Mo-5X (X=Zr, Ti,V) Microstructural modifications and mechanical properties

Materials today / Communications - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 15.2018, S. 314-321;

Bertrand, Jessica; Delfosse, Daniel; Mai, Viola; Awiszus, Friedemann; Harnisch, Karsten; Lohmann, Christoph H.

Ceramic prosthesis surfaces induce an inflammatory cell response and fibrotic tissue changes

Bone & joint journal: B & J journal - London: British Editorial Society of Bone and Joint Surgery, Bd. 100-B.2018, 7, Seite 882-890;

[Imp.fact.: 3.581]

Betke, Ulf; Klaus, Michael; Eggebrecht, Jakob G.; Scheffler, Michael; Lieb, Alexandra

MOFs meet macropores - dynamic direct crystallization of the microporous aluminum isophthalate CAU-10 on reticulated open-cellular alumina foams

Microporous and mesoporous materials: the official journal of the International Zeolite Association - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 265.2018, S. 43-56;

Betke, Ulf; Lieb, Alexandra

Micro-macroporous composite materials - preparation techniques and selected applications - a review

Advanced engineering materials - Weinheim: Wiley-VCH Verl, Vol. 20.2018, 9, Art. 1800252;

[Imp.fact.: 2.319]

Bolbut, Volodymyr; Bogomol, Iurii; Loboda, P.; Krüger, Manja

Microstructure and mechanical properties of a directionally solidified Mo-12Hf-24B alloy

Journal of alloys and compounds: JAL : an interdisciplinary journal of materials science and solid-state chemistry and physics - Lausanne: Elsevier, Bd. 735.2018, S. 2324-2330;

[Imp.fact.: 3.133]

Bolbut, Volodymyr; Wessel, Egbert; Krüger, Manja

Phase stability and temperature-dependent compressive strength of a low-density Fe 32.3Al 29.3Cu 11.7Ni 10.8Ti 15.9 alloy
Scripta materialia - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 150.2018, S. 54-56;
[Imp.fact.: 3.747]

Dieck, Sebastian; Ecke, Martin; Frömert, Jan; Halle, Thorsten

Microstructural characterization of martensitic Q&P steels - a comparison of etching techniques and electron backscatter diffraction
Practical metallography - München: Hanser, Bd. 55.2018, 10, S. 660-667;

Federova, Anna; Michelsen, L.; Scheffler, Michael

Polymer-derived ceramic tapes with small and negative thermal expansion coefficients
Journal of the European Ceramic Society - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 38.2018, 2, S. 719-725;
[Imp.fact.: 3.454]

Heyn, Andreas; Mueller, Thoralf; Balzer, Martin; Kappl, Herbert; Fenker, Martin

Corrosion protection mechanisms of TiMgN hard coatings on steel
IOP conference series / Materials science and engineering - London [u.a.]: Institute of Physics, Vol. 373.2018, 1, Art. 012009;

Hütter, Sebastian; Hasemann, Georg; Al-Karawi, J.; Krüger, Manja; Halle, Thorsten

Prediction of thermodynamic properties of Mo-Si-B alloys from first-principles calculations
Metallurgical and materials transactions / A - Boston: Springer, Bd. 49.2018, 12, S. 6075-6083;
[Imp.fact.: 1.887]

Kauss, Norman; Halle, Thorsten; Rosemann, P.

Age-hardening behaviour, microstructure and corrosion resistance of the copper alloyed stainless steel 1.4542
IOP conference series / Materials science and engineering - London [u.a.]: Institute of Physics, Vol. 373.2018, 1, Art. 012020, insgesamt 9 S. ;
[20. Werkstofftechnisches Kolloquium, WTK 2018, Chemnitz, Germany, 14-15 March 2018]

Kuhlmann, Matthias; Mitzschke, Niels; Jüttner, Sven

Testmethode zur Bewertung von Fügeelementen hinsichtlich der Gefahr einer wasserstoffunterstützten Kaltrissbildung (HACC-Prüfung)
Materials testing: Materialprüfung : materials and components, technology and application - München: Hanser, Bd. 60.2018, 12, S. 1191-1201;

Launert, Benjamin; Szczerba, Radosaw; Gajewski, Marcin; Rhode, Michael; Pasternak, Hartmut; Giejowski, Marian

The buckling resistance of welded plate girders taking into account the influence of post-welding imperfections. Part 1: Parameter study
Materials testing: Materialprüfung : materials and components, technology and application - München: Hanser, Bd. 59.2017, 1, S. 47-56, 2018;

Nordmann, Joachim; Thiem, Philipp; Cinca, Nuria; Naumenko, Konstantin; Krüger, Manja

Analysis of iron aluminide coated beams under creep conditions in high-temperature four-point bending tests
The journal of strain analysis for engineering design: JSA - London: Sage Publ, Bd. 53.2018, 4, S. 255-265;

Rahman, Rana Atta Ur; Juhre, Daniel; Halle, Thorsten

Review of types, properties, and importance of ferrous based shape memory alloys
Han'guk-chaeryo-hakhoe-chi - Sul, Bd. 28.2018, 7, S. 381-390;

Rhode, Michael; Mente, Tobias; Steppan, Enrico; Steger, Joerg; Kannengiesser, Thomas

Hydrogen trapping in T24 Cr-Mo-V steel weld joints-microstructure effect vs. experimental influence on activation energy for diffusion
Welding in the world: the international journal of materials joining - Berlin: Springer, Bd. 62.2018, 2, S. 277-287;

Rhode, Michael; Schaupp, Thomas; Muenster, Christoph; Mente, Tobias; Boellinghaus, Thomas; Kannengießer, Thomas

Hydrogen determination in welded specimens by carrier gas hot extraction - a review on the main parameters and their effects on hydrogen measurement

Welding in the world: the international journal of materials joining - Berlin: Springer, 2018;
[Online first]

Rosemann, Paul; Kauss, Norman

Visualisierung werkstoffbedingter Lochkorrosionsanfälligkeit durch die KorroPad-Prüfung

WOMag: Kompetenz in Werkstoff und funktioneller Oberfläche - Waldshut-Tiengen: WOTech, 7/8, S. 1-5, 2018;

Schaupp, Thomas; Kannengießer, Thomas; Burger, Stefan; Zinke, Manuela; Jüttner, Sven

Einfluss der Wärmeführung auf die Wasserstoffkonzentration in geschweißten höherfesten Feinkornbaustählen beim Einsatz modifizierter Sprühlichtbogenprozesse

Schweissen und Schneiden: Fachzeitschrift für Schweißen und verwandte Verfahren - Düsseldorf: DVS-Media GmbH, Bd. 70.2018, 5, S. 290-197

Schaupp, Thomas; Rhode, Michael; Kannengießer, Thomas

Influence of welding parameters on diffusible hydrogen content in high-strength steel welds using modified spray arc process

Welding in the world: the international journal of materials joining - Berlin: Springer, Bd. 62.2018, 1, S. 9-18;
[Imp.fact.: 1.206]

Schaupp, Thomas; Rhode, Michael; Yahyaoui, Hamza; Kannengießer, Thomas

Influence of heat control on hydrogen distribution in high-strength multi-layer welds with narrow groove

Welding in the world: the international journal of materials joining - Berlin: Springer, 2018;

[Online first]

[Imp.fact.: 1.206]

Schlosser, Benjamin; Jüttner, Sven

Additives MIG-Schweißen von Aluminium-Druckguss-Bauteilen

Giesserei-Praxis: Fachzeitschrift für alle Bereiche der Gießereitechnik - Berlin: Schiele & Schön, Bd. 69.2018, 7/8, S. 46

Schmelzer, Janett; Rittinghaus, S.-K.; Weisheit, A.; Stobik, M.; Paulus, J.; Gruber, K.; Wessel, E.; Heinze, C.; Krüger, Manja

Printability of gas atomized Mo-Si-B powders by laser metal deposition

International journal of refractory metals & hard materials - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 78.2019, S. 123-126, 2018;

[Online first]

Sherepenko, Oleksii; Jüttner, Sven

Transient softening at the fusion boundary in resistance spot welded ultra-high strengths steel 22MnB5 and its impact on fracture processes

Welding in the world: the international journal of materials joining - Berlin: Springer, insges. 9 S., 2018;

[Online first]

[Imp.fact.: 1.206]

Smokovych, Iryna; Scheffler, Michael

Polysilazane-type coatings on Mo-Si-B alloys - a thermodynamic assessment of the phase composition

Advanced engineering materials - Weinheim: Wiley-VCH Verl, Vol. 20.2018, 5, Art. 1700936;

Stützer, Juliane; Zinke, Manuela; Jüttner, Sven

Reduzierung der metallurgischen Porenbildung beim MSG- und UP-Schweißen von Superduplexstahl

Schweissen und Schneiden: Fachzeitschrift für Schweißen und verwandte Verfahren - Düsseldorf: DVS-Media GmbH, Bd. 70.2018, 3, S. 126-131

Stützer, Juliane; Zinke, Manuela; Jüttner, Sven

Studies on the pore formation in super duplex stainless steel welds

Rivista italiana della saldatura - Milano, Bd. 70.2018, 2, S. 185-198

Wilke, Markus; Harnisch, Karsten; Knapp, Wolfram; Ecke, Martin; Halle, Thorsten

Optimization of pyroelectric electron sources for the generation of x-rays for x-ray fluorescence applications
Journal of vacuum science & technology / B: JVST : the official journal of the American Vacuum Society - New York, NY: Inst, Vol. 36.2018, 2, Art. 02C101;

Wittig, Benjamin; Zinke, Manuela; Jüttner, Sven; Keil, Daniel

A new constitution diagram for dissimilar metal welds of high-manganese steels
Welding in the world: the international journal of materials joining - Berlin: Springer, 2018;
[Online first]
[Imp.fact.: 1.206]

You, Qing; Hopf, Talea; Hintz, Werner; Rannabauer, Stefan; Voigt, Nadine; Wachem, Berend; Henrich-Noack, Petra; Sabel, Bernhard A.

Major effects on blood-retina barrier passage by minor alterations in design of polybutylcyanoacrylate nanoparticles
Journal of drug targeting - Abingdon: Taylor & Francis Group, Bd. 26.2018;
[Imp.fact.: 3.408]

Zamanzade, M.; Hasemann, Georg; Motz, C.; Krüger, Manja; Barnoush, A.

Vacancy effects on the mechanical behavior of B2-FeAl intermetallics
Materials science and engineering / A - Amsterdam: Elsevier, Bd. 712.2018, S. 88-96;
[Imp.fact.: 3.094]

NICHT BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFsätze

Betke, Ulf; Scheffler, Michael

Funktionalisierungsstrategien für keramische Replika-Schäume
Dialog: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik : Analyse, Beratung, Produktlösungen, Arbeitskreise, Fachausschüsse, Fortbildungen, Tagungen - [Lampertheim]: IWW, S. 46-52, 2018;

BEGUTACHTETE BUCHBEITRäge

Böllinghaus, Thomas; Rhode, Michael; Falkenreck, Thora

Korrosion und Korrosionsschutz
Taschenbuch für den Maschinenbau - Berlin: Springer Vieweg, S. 313-336, 2018;

Dieck, Sebastian; Ecke, Martin; Rosemann, Paul; Halle, Thorsten

Reversed austenite for enhancing ductility of martensitic stainless steel
Proceedings of the International Conference on Martensitic Transformations: Chicago - Cham: Springer International Publishing, S. 123-128, 2018;
[Konferenz: International Conference on Martensitic Transformations, ICOMAT, Chicago, July 9 - 14, 2017]

Heckel, Thomas; Casperson, Ralf; Rühle, Sven; Mook, Gerhard

Signal processing for non-destructive testing of railway tracks
AIP conference proceedings - Melville, NY, Vol. 1949.2018, Art. 030005, insgesamt 8 S.;
[Konferenz: 44th Annual Review of Progress in Quantitative Nondestructive Evaluation, Provo, Utah, USA, 16-21 July 2017]

Kauss, Norman; Halle, Thorsten; Rosemann, Paul

Age-hardening behaviour, microstructure and corrosion resistance of the copper alloyed stainless steel 1.4542
Tagungsband zum 20. Werkstofftechnischen Kolloquium: 14. und 15. März 2018 in Chemnitz - Chemnitz: Eigenverlag Chemnitz, S. 277-284 - (Schriftenreihe Werkstoffe und werkstofftechnische Anwendungen; Band 72);
[Tagung: 20. Werkstofftechnischen Kolloquium, Chemnitz, 14. und 15. März 2018]

Klapper, Helmuth Sarmiento; Jesse, Sebastian; Heyn, Andreas

Electrochemical methods for assessing the pitting corrosion resistance of metallic materials in chloride-containing environments at elevated temperatures

NACE Corrosion Conference 2018: Phoenix, Arizona, USA, 15-19 April 2018 : conference papers - NACE International, 2018, Art.-Nr. 51318-11438-SG, insgesamt 14 S.;

[Konferenz: NACE Corrosion Conference 2018, Phoenix, Arizona, USA, 15-19 April 2018]

Rhode, Michael; Kromm, Arne; Schroepfer, Dirk; Steger, Joerg; Kannengießer, Thomas

Residual stress formation in component related stress relief cracking tests of a welded creep-resistant steel

Residual Stresses 2018: European Conference, ECRS-10 - Millersville, PA: Materials Research Forum LLC, S. 185-190 - (Materials research proceedings; volume 6);

[Konferenz: 10th European Conference Residual Stresses 2018, ECRS-10, 11-14 September 2018]

Rosemann, Paul; Kauss, Norman

Visualisierung werkstoffbedingter Lochkorrosionsanfälligkeit durch die KorroPad-Prüfung

Tagungsband zum 20. Werkstofftechnischen Kolloquium: 14. und 15. März 2018 in Chemnitz - Chemnitz: Eigenverlag Chemnitz, S. 67-73 - (Schriftenreihe Werkstoffe und werkstofftechnische Anwendungen; Band 72);

[Tagung: 20. Werkstofftechnischen Kolloquium, Chemnitz, 14. und 15. März 2018]

Rosemann, Paul; Müller, Christopher; Kauss, Norman; Halle, Thorsten

Einfluss der Wärmebehandlung auf Mikrostruktur und Korrosionsverhalten kohlenstoffhaltiger nichtrostender Stähle

Tagungsband zum 20. Werkstofftechnischen Kolloquium: 14. und 15. März 2018 in Chemnitz - Chemnitz: Eigenverlag Chemnitz, S. 711-720 - (Schriftenreihe Werkstoffe und werkstofftechnische Anwendungen; Band 72);

[Tagung: 20. Werkstofftechnischen Kolloquium, Chemnitz, 14. und 15. März 2018]

Schaupp, Thomas; Rhode, Michael; Yahyaoui, H.; Kannengießer, Thomas

Hydrogen distribution in multi-layer welds of steel S960QL

SteelyHydrogen: 29-31 May 2018, Ghent : [conference proceedings]- Ghent, paper P44;

[Konferenz: SteelyHydrogen2018, 29-31 May 2018, Ghent]

Schaupp, Thomas; Schröpfer, D.; Kannengießer, Thomas

Kaltrissbildung in Mehrlagenschweißungen - Einflussanalyse von Nahtgeometrie und Wärmeführung beim Einsatz modifizierter Sprühlichtbögen

DVS Congress 2018 - Düsseldorf: DVS Media GmbH, S. 73-78;

[Kongress: DVS Congress 2018, Friedrichshafen, 2018.09.17-18]

Schlosser, Benjamin; Jüttner, Sven; Lehmann, Till

Herausforderungen der Online-Erfassung und Verarbeitung der Daten von Schweißnahtgeometrie und Temperaturfeld beim MSG-Schweißen

DVS Congress 2018: Große Schweißtechnische Tagung, DVS-Studentenkongress, Vorträge der Veranstaltungen in Friedrichshafen am 17. und 18. September 2018 - Düsseldorf: DVS Media GmbH, S. 206 - (DVS-Berichte; Band 344);

[Kongress: DVS Congress 2018, Friedrichshafen, 17. - 18. September 2018]

Stamann, Olena; Jüttner, Sven; Zörnig, Andreas; Kasper, Roland

Fügetechnologie für die Kupferdrahtwicklung eines neuartigen Leichtbau-Radnabenmotors

DVS Congress 2018: Große Schweißtechnische Tagung, DVS-Studentenkongress, Vorträge der Veranstaltungen in Friedrichshafen am 17. und 18. September 2018 - Düsseldorf: DVS Media GmbH, S. 278-283 - (DVS-Berichte; Band 344);

[Kongress: DVS Congress 2018, Friedrichshafen, 17. - 18. September 2018]

Wittig, Benjamin; Zinke, Manuela; Jüttner, Sven

Neues Konstitutionsschaubild für hochmanganhaltige Stähle

Schweißtechnische Fachtagung: Vorträge der gleichnamigen Fachtagung in Magdeburg am 24. Mai 2018 - Magdeburg: Verlag Otto von-Guericke-Universität Magdeburg, insges. 9 S.;

[Tagung: 28. Schweißtechnische Fachtagung, Magdeburg, 24. Mai 2018]

WISSENSCHAFTLICHE MONOGRAFIEN

Jüttner, Sven; Körner, Markus

Entwicklung eines Reibgesetzes zur Erfassung des Drehzahleinflusses bei der Reibschweißprozesssimulation - Schlussbericht zu IGF-Vorhaben Nr. 18.966 BR : Berichtszeitraum: 01.01.2016 - 31.05.2018
Magdeburg: Otto-von-Guericke- Universität, Institut für WQerkstoff- und Fügetechnik, 2018, 240 Seiten, Illustrationen, Tabellen, Diagramme

Nicht BEGUTACHTETE BUCHBEITRÄGE

Bergmann, Clemens; Mraczek, Klemens; Kröger, Benjamin; Sturel, Thierry; Jürgensen, Jens; Yagodzinskyy, Yuriy; Guo, Xiaofei; Vucko, Flavien; Kuhlmann, Matthias; Veith, Sebastian; Pohl, Michael

Hydrogen embrittlement resistance evaluation of advanced high strength steels in automotive applications
SteelyHydrogen: 29-31 May 2018, Ghent : [conference proceedings]- Ghent, 2018, Art. A01, insgesamt 15 S.;
[Konferenz: 3rd SteelyHydrogen, Ghent, 29-31 May 2018; Session 1: Hydrogen embrittlement in steels for automotive industry]

Jüttner, Sven; Tuchtfeld, Markus

Die Schweißzeit beim Widerstandspunktschweißen von Aluminiumblechen
Leichtbau-Gipfel 2018: Leichtbau lohnt sich - Würzburg: Vogel;
[Tagung: Leichtbau-Gipfel, 13.03.2018]

Jüttner, Sven; Tuchtfeld, Markus; Nagel, Kay

Oscillation resistance spot welding - a new approach for joining aluminum cost-effective
Fügen im Karosseriebau 2018: 10.-12.04.2018, Bad Nauheim - Bad Nauheim;
[Tagung: Fügen im Karosseriebau 2018, Bad Nauheim, 10. - 12.04.2018]

Kuhlmann, Matthias; Mitzschke, Niels; Jüttner, Sven

Method to evaluate the hydrogen embrittlement of joining elements made from high strength quenched and tempered steels including the hydrogen concentration profile
SteelyHydrogen: 29-31 May 2018, Ghent : [conference proceedings]- Ghent, 2018, Art. P02, insgesamt 16 S.;
[Konferenz: 3rd SteelyHydrogen, Ghent, 29-31 May 2018; Posters on display during conference]

Schlosser, Benjamin; Meinecke, Christoph; Jüttner, Sven

Generatives MIG-Schweißen zur geometrischen Modifikation von Aluminium-Druckguss-Bauteilen
Fachtagung Werkstoffe und Additive Fertigung: 25.-26.04.2018, Potsdam : Tagungsband - Sankt Augustin: Deutsche Gesellschaft für Materialkunde e. V., S. 24-29;
[Konferenz: DGM-Tagung, 25.-26. April 2018, Potsdam]

Schmelzer, Janett; Rittinghaus, S.-K.; Weisheit, A.; Stobik, M.; Paulus, J.; Gruber, K.; Wessel, E.; Krüger, Manja; Heinze, C.

Additive Fertigung gasverdüster Mo-Si-B Pulver durch Laserauftragsschweißen
Fachtagung Werkstoffe und Additive Fertigung: 25.-26.04.2018, Potsdam : Tagungsband - Sankt Augustin: Deutsche Gesellschaft für Materialkunde e. V., S. 244-249;
[Konferenz: DGM-Tagung, 25.-26. April 2018, Potsdam]

Stützer, Juliane; Zinke, Manuela; Jüttner, Sven

Additive Fertigung von Bauteilen aus Duplexstahl durch Schutzgasschweißen
Fachtagung Werkstoffe und Additive Fertigung: 25.-26.04.2018, Potsdam : Tagungsband - Sankt Augustin: Deutsche Gesellschaft für Materialkunde e. V., S. 103-108;
[Konferenz: DGM-Tagung, 25.-26. April 2018, Potsdam]

ABSTRACTS

Harnisch, Karsten; Wilke, Markus; Knapp, Wolfram; Ecke, Martin; Hanns, Lucas; Halle, Thorsten

Self-focusing of electrons emitted by rectangular pyroelectric crystals - a study on geometrical conditions for optimized X-ray intensities

2018 31st International Vacuum Nanoelectronics Conference (IVNC): technical digest : Kyoto, Japan, 9-13 July

2018 - [Piscataway, NJ]: IEEE, insges. 2 S.;

[Konferenz: 31st International Vacuum Nanoelectronics Conference (IVNC) Kyoto, Japan, 9-13 July 2018]

Wilke, Markus; Harnisch, Karsten; Knapp, Wolfgang; Ecke, Martin; Senft, Thorsten; Halle, Thorsten
Investigations on electrical properties and correlations to electron and X-ray energies of pyroelectric LiTaO₃ and LiNbO₃

2018 31st International Vacuum Nanoelectronics Conference (IVNC): technical digest : Kyoto, Japan, 9-13 July

2018 - [Piscataway, NJ]: IEEE, insges. 2 S.;

[Konferenz: 31st International Vacuum Nanoelectronics Conference (IVNC) Kyoto, Japan, 9-13 July]

DISSERTATIONEN

Chowdhury, Helal; Naumenko, Konstantin [GutachterIn]; Krüger, Manja [GutachterIn]

Modeling inelastic behaviour of Al-rich Ti-Al alloys at ultra-high homologous temperature

Barleben: docupoint Verlag, 2018, 153 Seiten, Illustrationen, Diagramme - (Docupoint Wissenschaft; Micro-macro transactions; Volume 30), ISBN 978-3-86912-145-1

Hammerschmidt, Vanessa; Altenbach, Holm [GutachterIn]; Halle, Thorsten [GutachterIn]; Seifert, Thomas [GutachterIn]

Entwicklung eines Prüfkonzeptes für thermomechanisch hoch beanspruchte Bereiche von Zylinderköpfen und numerische Abbildung der thermischen Belastungszyklen

Magdeburg, 2018, X, 145 Seiten, Illustrationen, Diagramme, Tabellen;

[Literaturverzeichnis: Seite 139-145]

Sobol, Oded; Böllinghaus, Thomas [GutachterIn]

Hydrogen assisted cracking and transport studied by ToF-SIMS and data fusion with HR-SEM

Berlin: Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), 2018, XIII, 164 Seiten, Illustrationen, Tabellen, Diagramme - (BAM-Dissertationsreihe; Band 160);

[Literaturverzeichnis: Seite 147-162]

Wolf, Marcus; Böllinghaus, Thomas [GutachterIn]

Schwingungsrissskorrosion von austenitisch-ferritischen Duplexstählen in salzhaltigen Lösungen

Magdeburg, 2018, XI, 264 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 21 cm;

[Literaturverzeichnis: Seite 203-219]