



OTTO VON GUERICKE
UNIVERSITÄT
MAGDEBURG

MB

FAKULTÄT FÜR
MASCHINENBAU

Forschungsbericht 2019

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

Achilles, Moritz; Karpuschewski, Bernhard [AkademischeR BetreuerIn]; Wisweh, Lutz [AkademischeR BetreuerIn]

Statistische Qualitätssicherung in der Unikatfertigung

Düren: Shaker Verlag, 2019, XV, 150 Seiten, 63 Illustrationen, Diagramme, 21 cm, 249 g - (Berichte aus dem Institut für Fertigungstechnik und Qualitätssicherung Magdeburg; Band 45)

Beutner, Martin; Karpuschewski, Bernhard [AkademischeR BetreuerIn]; Halle, Thorsten [AkademischeR BetreuerIn]

Ein Beitrag zum Temperaturverhalten und zur thermischen Belastung beim trockenen Wälzfräsen

Magdeburg, 2019, X, 116 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 30 cm;

[Literaturverzeichnis: Seite 106-115]

Calà, Ambra; Lüder, Arndt [AkademischeR BetreuerIn]

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

Magdeburg, 2019, xx, 149 Seiten, Diagramme, 30 cm;

[Literaturverzeichnis: Seite 113-127]

Dixneit, Jonny; Kannengießer, Thomas [GutachterIn]

Wärmeführung und Beanspruchung von hochfesten Verbindungen mit LTT-Schweißzusatzwerkstoff

Berlin: Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), 2019, xiii, 269 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 30 cm - (BAM-Dissertationsreihe; Band 163);

[Literaturverzeichnis: Seite 201-226]

Jilg, Andreas; Altenbach, Holm [AkademischeR BetreuerIn]; Krüger, Manja [AkademischeR BetreuerIn]

Development and implementation of a cyclic plasticity model with thermal softening for hot work tool steel

Magdeburg, 2019, X, 104 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 21 cm;

[Literaturverzeichnis: Seite 93-102]

Kaul, Timo Rouven; Karpuschewski, Bernhard [AkademischeR BetreuerIn]

Abrichten keramisch gebundener Schleifscheiben mit CVD-Diamant-Formrollen

Düren: Shaker Verlag, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Maschinenbau 2019, XIX, 168 Seiten, Illustrationen, 21 cm, 290 g - (Berichte aus dem Institut für Fertigungstechnik und Qualitätssicherung Magdeburg; Band 46) ;

[Literaturverzeichnis: Seite 143-163]

Köchig, Max; Karpuschewski, Bernhard [AkademischeR BetreuerIn]

Analyse geometrischer Einflüsse auf die Werkzeugbelastung beim Wälzfräsen

Magdeburg, 2019, XV, 141 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 30 cm;

[Literaturverzeichnis: Seite 117-125]

Lerez, Christoph; Möhring, Hans-Christian [AkademischeR BetreuerIn]; Monner, Hans Peter [AkademischeR BetreuerIn]

Intelligente Vorrichtungen für die Prozessüberwachung und -beeinflussung in der zerspanenden Fertigung dünnwandiger Bauteile

Magdeburg, 2019, XVIII, 117 Seiten, Seite XIX-XLV, Illustrationen, Diagramme, 30 cm;

[Literaturverzeichnis: Seite XIX-XLV]

Lindemann, Sören R.; Mook, Gerhard [AkademischeR BetreuerIn]

Zerstörungsfreie Charakterisierung thermisch gespritzter Zylinderlaufflächen

Magdeburg, 2019, XII, 136 Seiten, Illustrationen;

[Literaturverzeichnis: Seite 105-116]

Michalicki, Mathias; Schenk, Michael [AkademischeR BetreuerIn]

Entwicklung eines Systems zur Bewertung Ganzheitlicher Produktionssysteme

Barleben: docupoint GmbH, 2019, XII, 243 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 21 cm;

[Literaturverzeichnis: Seite 180-197]

Mittag, Steffen; Altenbach, Holm [AkademischeR BetreuerIn]

Mechanismenbasierte Bewertung der Ermüdungslebensdauer von Metallen unter Berücksichtigung der Streuung der mechanischen Eigenschaften

Magdeburg, 2019, XIII, 163 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 30 cm;

[Literaturverzeichnis: Seite 158-163]

Röpke, Hannes; Lüder, Arndt [AkademischeR BetreuerIn]; Katterfeld, André [AkademischeR BetreuerIn]

Entwicklung einer Methode zur Risikobeurteilung bei der Wiederverwendung von Entwurfselementen im Anlagenengineering

Magdeburg, 2019, XIV, 176, XV-XVIII Blätter, Illustrationen, Diagramme, 30 cm;

[Literaturverzeichnis: Blatt 154-176]

Strauch, Joachim; Altenbach, Holm [AkademischeR BetreuerIn]

Thermische Effekte in der Materialmodellierung von Polyamid 6 bei kurzzeitdynamischen Belastungsvorgängen

München: Verlag Dr. Hut, 2019, iii, 178 Seiten, Illustrationen;

[Literaturverzeichnis: Seite 155-162]

Wagner, Thilo André; Rottengruber, Hermann [AkademischeR BetreuerIn]

Modellierung und Vorhersage des präzisen thermischen Verhaltens von Verbrennungsmotoren in 3D- und 1D-Simulationen

Magdeburg, 2019, VIII, 132 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 21 cm;

[Literaturverzeichnis: Seite 120-124]

Zawisza, Jacek; Lüder, Arndt [AkademischeR BetreuerIn]; Werner, Frank [AkademischeR BetreuerIn]

Entwicklung und Integration interdependenter Agentensysteme zur dezentralen Produktionsplanung und -steuerung

Magdeburg, 2018, XIX, 269 Seiten, Diagramme, 30 cm;

[Literaturverzeichnis: Seite 219-250]

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)
Prof. Dr. oec. Julia Arlinghaus (Lehrstuhlinhalberin)
Dr.-Ing. Sonja Schmicker (Geschäftsführende Lehrstuhlleiterin)
Dipl.-Ing. Gerd Wagenhaus
Dipl.-Ing. Ulrich Brennecke

2. HOCHSCHULLEHRER/INNEN

Prof. Dr. oec. Julia Arlinghaus
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 Produktionssysteme und -automatisierung

(Prof. Dr. oec. Julia Arlinghaus)

Management und Transformation für Industrie 4.0

(Prof. Dr. oec. Julia Arlinghaus)

- Management von Industrie 4.0-Umgebungen
- Entwicklung digitaler Geschäftsmodelle
- Entwicklung von Digitalisierungs- und Transformationsstrategien
- Change Management und Begleitung von Transformationsvorhaben
- Entwicklung von Konzepten zur Beschreibung und Realisierung von Industrie 4.0 Komponenten

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

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

Organisationsübergreifende Netzwerke

(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)

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 Produktionssysteme und -automatisierung

(Prof. Dr. oec. Julia Arlinghaus)

Management und Transformation für Industrie 4.0

(Prof. Dr. oec. Julia Arlinghaus)

- Entwicklung von Digitalisierungsstrategien
- Begleitung von Veränderungsprozessen
- Entwicklung digitaler und datenbasierter Geschäftsmodelle

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

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

Organisationsübergreifende Netzwerke

(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)

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 Produktionssysteme und -automatisierung

(Prof. Dr. oec. Julia Arlinghaus)

Management und Transformation für Industrie 4.0

(Prof. Dr. oec. Julia Arlinghaus)

- Design Thinking und andere Kreativitätstechniken
- Change Management
- Lean Management
- Geschäftsmodellinnovation

Produktionsplanung und Organisation / Organisationsübergreifende Netzwerke:

(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

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)

Digitale Assistenztechnologien (AWI-Lab)

- **Montage 4.0** (Kollaborativer Roboter Sawyer, Montagearbeitsplatz 4.0, Montageassistenzsystem Schlauer Klaus, Fahrerloses Transportsystem MiR 100, Laserprojektionssystem Werklicht Pro S, Durchlaufregallager, 3D-Drucker Pruse i3 MK3, EC-Schrauber, Microsoft HoloLens, VR-Brillen, Eye-Tracking-Brille Dikablis Glasses 3)
- **Pflege 4.0** (Smart Floor SensFloor, Pflegebett und Patienten-Dummy, elektrische Aufstehhilfe, Patientenlifter, Exoskelett Cray XMotion-Capture-Anzug MVN LINK)
- **Teamarbeit 4.0** (Telefon- und Videokonferenzsystem, Kommunikationsarbeitsplätze, Smart-TV, 360°-3D-Kamera, AR- und VR-Brillen: Microsoft HoloLens; Samsung Odyssey; Samsung Gear VR, Smartboard, elektronisches Flipchart, innovative Hilfsmittel für Interaktion und Moderation)

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 & Kj_r), Integrierender Präzisions-Impulsschallpegelmessers Typ 2233 (Brüel & Kj_r), Schalldosimeter 4436 (Brüel & Kj_r), Referenzschallquelle 4204 (Brüel & Kj_r), 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: Dipl.-Ing. Nicole Schmidt, M.Sc. Johanna-Lisa Pauly, studentisches Team
Kooperationen: AutomationML e.V. www.automationml.org
Förderer: Industrie - 01.01.2014 - 31.12.2019

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: B.Sc. Konstantin Kirchheim, M.Sc. Johanna-Lisa Pauly, B.Sc. Anna-Kristin Behnert
Kooperationen: STIWA Group / www.stiwa.com/; SMS group / www.sms-group.com; Technische Universität Wien
Förderer: Sonstige - 01.04.2018 - 31.03.2024

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: 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
Projektbearbeitung: Dr. David Becker, Erik Harnau
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: Erik Harnau
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.11.2019 - 31.12.2021

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. Am Lehrstuhl für Arbeitswissenschaft und Arbeitsgestaltung der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg ist dafür das human-digitale Labor der Arbeitswelt 4.0 in Betrieb und wird fortlaufend weiter ausgebaut. Ziel ist es, den Menschen in dieser Entwicklung stärker als Treiber positiver Veränderungen zu befähigen. Das Labor 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. Im AWI-Lab stehen dafür ein Montageszenario 4.0, ein Pflegeszenario 4.0 und ein Teamarbeitsszenario 4.0 zur Verfügung.

Projektleitung: Dr.-Ing. Sonja Schmicker
Projektbearbeitung: Isabell-Christin Wietelmann
Kooperationen: Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF, Magdeburg; Unternehmenspartner der regionalen Textilindustrie; Unternehmen der regionalen Textilindustrie
Förderer: Bund - 01.06.2019 - 30.11.2021

FutureTEX - Virtual Textile Learning (VTL)

Ziel des Vorhabens ist es, technologiebasierte Lern- und Assistenzsysteme praxisnah zu entwickeln. Mit ihrer Hilfe werden funktionale Prozesse und technische Zusammenhänge für Mitarbeiter und Quereinsteiger anschaulich und nachvollziehbar gestaltet. Implizites Wissen kann ebenfalls digital dokumentiert und somit verfügbar gemacht werden. Lernen wird Teil des Arbeitsprozesses.

Projektleitung: Dr.-Ing. Sonja Schmicker
Projektbearbeitung: Dr. Franziska Waßmann
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: Dr. phil. Barbara Salden, Ulrike Kunze, 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: Dr.-Ing. Stefan Waßmann
Förderer: Industrie - 01.01.2015 - 31.12.2020

Gefährdungsbeurteilung psychischer Belastungen

Die Identifikation, Analyse und Optimierung psychischer Belastungen der Mitarbeiter/-innen in KMU findet auf Basis aktueller Forschungsergebnisse des Lehrstuhls für Arbeitswissenschaft und Arbeitsgestaltung. Arbeitgeber können auf diesem Wege nicht nur ihrer gesetzlichen Verpflichtung und sozialen Verantwortung nachkommen, sondern gezielt die Produktivität und Effizienz ihrer Organisation steigern.

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 prozessichere 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, B.Sc. Kai Seidensticker, Marian Schröder
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.01.2019 - 31.12.2021

Kompetenzzentrum eMobility - Forschungsbereich Gesamtfahrzeug: Teilprojekt "Flexibel konfigurierbares Produktionssystem für den modularen Aufbau von Antriebssträngen am Beispiel der Traktionsbatterie "

Das Vorhaben Kompetenzzentrum eMobility greift die strukturbedingten Herausforderungen auf und entwickelt im Rahmen eines neu zu gründenden Kompetenzzentrums Lösungen in wichtigen Teilbereichen, welche die Kooperation zwischen KMU und universitärer Forschung und Lehre deutlich stärken. Das Wissen kann direkt in die betroffene Zulieferindustrie überführt werden und dort dazu beitragen, den Strukturwandel erfolgreich zu managen und neue wirtschaftliche Chancen zu nutzen. Neben der primären Zielsetzung des Aufbaus und Transfers von Kern-Know-How steht vor allem die langfristige Verankerung gewonnener Erkenntnisse in beschäftigungswirksamen wirtschaftlichen Strukturen im Vordergrund.

Das IAF verantwortet innerhalb des Vorhabens das Teilprojekt Gesamtfahrzeug. Im Focus der Forschung steht der Einsatz neuartiger Antriebssysteme unter Realbedingungen. Als strategischer Forschungsansatz, getragen durch eine der Nachhaltigkeit verpflichteten Entwicklungsanspruch, steht die Langlebigkeit und damit Instandsetzungsfähigkeit elektromobiler Gesamtsysteme, hierbei speziell der Elektrospeichersysteme. Hierbei konzentrieren sich die Arbeiten auf die Entwicklung und Erprobung einer wartungsfreundlichen Energiespeichertechnologie in Modulbauweise, neue, einfache Systemarchitekturen für Fahrzeugsteuerungen und die systemische Gestaltung von Spezialanwendungen rund um die Batteriekonfektionierung.

Im Teilprojekt "Konfigurierbares Produktionssystem für obsoleszenzfreie Traktionsbatterien" getragen vom Lehrstuhl für Fabrik- und Produktionssysteme werden folgende Themen bearbeitet.

- Anforderungsermittlung an Produktionssysteme zur aufbauflexiblen teilautomatisierten Fertigung von Traktionsbatteriemodulen.
- Ermittlung spezifischer Planungsanforderungen aus dem Kleinseriencharakter zur Entwicklung eines Montagesystemkomponentenkatalogs.
- Experimentell ausgetestete Konzeption für einen skalierbaren, teiloptimierten Fertigungs- und Montageablauf am Beispiel modularer Traktionsbatterien

Für den Demonstrations- und Transfercharakter des Gesamtvorhabens werden in Zusammenarbeit mit der sachsen-anhaltinischen Industrie Anwendungsszenarien in Technologieträger operationalisiert und konsequent weiterentwickelt und optimiert.

Die Arbeiten erfolgen innerhalb der institutsübergreifenden Forschergruppe für Elektromobilität Editha. www.editha.eu

Leitung Kompetenzzentrum eMobility Forschungsbereich Gesamtfahrzeug: Dipl.-Ing. Gerd Wagenhaus

Projektleitung: Dipl.-Ing. Gerd Wagenhaus
Projektbearbeitung: Dr.-Ing. Ulf Bergmann, studentisches Team
Förderer: Industrie - 21.01.2019 - 31.05.2019

Erschließbarkeit der Einflussgrößen und Stellglieder für die Senkung der Durchlaufzeiten zur Ringherstellung

Bei einem international führenden Hersteller von Großwälzlagern ist der Fertigungsstandort geprägt durch steigende Anteile der Kundenfertigung. Insbesondere auf technisch/technologisch dominierten Fertigungsabschnitten entsteht dabei der klassische Zielkonflikt zwischen Liefertermintreue (respektive Durchlaufzeit) und auslastungsorientierter Maschinenbelegung als Einflussgrößen auf die Fertigungskosten und logistischen Parameter der Fertigung. Der Fertigungsablauf ist zum einen durch administrative Vorarbeiten im Sinne der technisch/technologischen Klärung und zum anderen durch die nach Auftragsfreigabe stattfindende Abarbeitung geprägt.

Ziel des Vorhabens ist es - über eine Bestandsaufnahme bestimmender und beschreibender Faktoren - Einflussgrößen auf die somit entstehende Durchlaufzeit zu erheben, sowie bei der analytischer Durchdringung der Ursachen Maßnahmen zur Absenkung der mittleren Durchlaufzeit zu gestalten.

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: IAF studentisches Team, Dr.-Ing. Ulf Bergmann
Förderer: Industrie - 01.12.2019 - 29.02.2020

Facilitystudie zur Befähigung der Fließlinienproduktion Dreh- und Fräbmaschinenbau

Die Akteure eines Maschinenbauunternehmens beabsichtigen ihre bis dato eher erfahrungsgeleitet aufgebauten Fertigungsprozesse und die Montage von Werkzeugmaschinen in Form einer Fließlinie hinsichtlich Effizienz und Flexibilität zu überprüfen. Aufgabenstellung und Zielsetzung der gemeinschaftlichen Erarbeitung innerhalb der Facilitystudie ist die Ermittlung der ursächlicher Problemstellungen mittels geeigneter Vorgehensmodellen und Werkzeuge zur systematischen betriebsabgestimmten analytischen Durchdringung der Gesamtsituation, um möglichst zeitnah Maßnahmen und Lösungswege als Resultat organisatorische/technische Anpassungen zu entwerfen und zu gestalten. Ziel der Forschungsarbeiten ist die theoretische und praktische Entwicklung von Organisationslösungen in Produktionsbereichen sowie die Analyse einer effektiven und erfolgsorientierten Umsetzung unter partizipativem Ansatz.

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.

Projektleitung: Dipl.-Ing. Gerd Wagenhaus
Projektbearbeitung: IAF studentisches Team, Dr.-Ing. Ulf Bergmann
Förderer: Industrie - 01.11.2019 - 31.01.2020

Informationsfluss zur Steuerung robuster Fertigungsabläufe für die Lenkgetriebe-Teilefertigung

Die Akteure eines Unternehmens der Getriebefertigung beabsichtigen ihre bis dato eher erfahrungsgeleitet aufgebauten Fertigungsprozesse der mechanischen Teilefertigung und anschließenden Montage von Komponenten für elektrische Lenkgetriebe hinsichtlich Effizienz und Flexibilität zu überprüfen. Auf Basis der Vorstudie "Angepasste betriebsorganisatorische Routinen als Basis eines nachhaltigen Logistikkonzeptes für die Lenkgetriebe-Teilefertigung" werden Standards für den Informationsfluss in den Fertigungsprozessen generiert, dass auf deren Basis das zu etablierende Fertigungssystem eindeutige Arbeitsabläufe mit definierten

Systemzuständen für das Produkt/Produktprogramm und den technologischen Prozess sowie die integrierten Logistikfunktionen zur Folge hat. Ziel der Forschungsarbeiten ist die theoretische und praktische Entwicklung von Organisationslösungen in Produktionsbereichen sowie die Analyse einer effektiven und erfolgsorientierten Umsetzung unter partizipativem Ansatz.

Projektleitung: Dipl.-Ing. Gerd Wagenhaus
Projektbearbeitung: Dr.-Ing. Ulf Bergmann
Förderer: Industrie - 01.08.2019 - 01.11.2019

Vorstudie - angepasste betriebsorganisatorische Routinen als Basis eines nachhaltigen Logistikkonzeptes für die Lenkgetriebe-Teilefertigung

Die Akteure eines Unternehmens der Getriebefertigung beabsichtigen ihre bis dato eher erfahrungsgeleitet aufgebauten Fertigungsprozesse der mechanischen Teilefertigung und anschließenden Montage von Komponenten für elektrische Lenkgetriebe hinsichtlich Effizienz und Flexibilität zu überprüfen. Ziel ist es, unter den gegebenen Bedingungen, wie Produktionsprogramm und Restriktionen aus den verwendeten Technologien sowie historisch bedingte organisatorische Abläufe, Standards für die Fertigungsprozesse insofern zu generieren, dass auf deren Basis das zu etablierende Fertigungssystem eindeutige Arbeitsabläufe mit definierten Systemzuständen für das Produkt/Produktprogramm und den technologischen Prozess sowie die integrierten Logistikfunktionen zur Folge hat.

Projektleitung: Dipl.-Ing. Gerd Wagenhaus
Projektbearbeitung: Dipl.-Wirtsch.-Ing. Stefan Lüdecke, Marian Schröder, M.Sc. Robert Kretschmann, B.Sc. Kai Seidensticker, Dr.-Ing. Jörg Sauerhering, Dr.-Ing. Sarah-K. Hahn, M.Sc. Olena Stamann, Iwan Schischin, Prof. Dr.-Ing. Karl-Heinrich Grote, Prof. Dr.-Ing. Sven Jüttner, Prof. Dr.-Ing. Ralf Vick, Prof. Dr.-Ing. habil. Ulrich Krause, Prof. Dr.-Ing. Frank Beyrau
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.01.2019 - 31.12.2021

Kompetenzzentrum eMobility - Forschungsbereich Gesamtfahrzeug

Das Vorhaben Kompetenzzentrum eMobility greift die strukturbedingten Herausforderungen auf und entwickelt im Rahmen eines neu zu gründenden Kompetenzzentrums Lösungen in wichtigen Teilbereichen, welche die Kooperation zwischen KMU und universitärer Forschung und Lehre deutlich stärken. Das Wissen kann direkt in die betroffene Zulieferindustrie überführt werden und dort dazu beitragen, den Strukturwandel erfolgreich zu managen und neue wirtschaftliche Chancen zu nutzen. Neben der primären Zielsetzung des Aufbaus und Transfers von Kern-Know-How steht vor allem die langfristige Verankerung gewonnener Erkenntnisse in beschäftigungswirksamen wirtschaftlichen Strukturen im Vordergrund.

Das IAF verantwortet innerhalb des Vorhabens das Teilprojekt Gesamtfahrzeug. Im Focus der Forschung steht der Einsatz neuartiger Antriebssysteme unter Realbedingungen. Als strategischer Forschungsansatz, getragen durch eine der Nachhaltigkeit verpflichteten Entwicklungsanspruch, steht die Langlebigkeit und damit Instandsetzungsfähigkeit elektromobiler Gesamtsysteme, hierbei speziell der Elektrospeichersysteme. Hierbei konzentrieren sich die Arbeiten auf die Entwicklung und Erprobung einer wartungsfreundlichen Energiespeichertechnologie in Modulbauweise, neue, einfache Systemarchitekturen für Fahrzeugsteuerungen und die systemische Gestaltung von Spezialanwendungen rund um die Batteriekonfektionierung.

Folgende Teilprojekte werden innerhalb des Forschungsbereiches bearbeitet:

- Flexibel konfigurierbares Produktionssystem für den modularen Aufbau von Antriebssträngen am Beispiel der Traktionsbatterie (IAF / G. Wagenhaus)
- Batteriekonzept : Konstruktiver, fertigungstechnischer und montageorientierter Abgleich (IWF / Prof. Jüttner, IMK / Prof. Grote)

- Genetische Entwicklung von HV-Speichern und Sub-Modulen (IMK / Prof. Grote)
- Energieeffizientes, sicheres Hochvoltnetz für Elektrofahrzeuge (IMT / Prof. Vick, IESY / Prof. Lindemann)
- Systemlösung für inhärent sichere Energiespeicher (IAUT / Krause, ISUT / Prof. Beyrau)
- Energetische Optimierung der thermischen Konditionierung im E-Fahrzeug (ISUT / Prof. Beyrau)

Für den Demonstrations- und Transfercharakter des Gesamtvorhabens werden in Zusammenarbeit mit der sachsen-anhaltinischen Industrie Anwendungsszenarien in Technologieträger operationalisiert und konsequent weiterentwickelt und optimiert.

Die Arbeiten erfolgen innerhalb der institutsübergreifenden Forschergruppe für Elektromobilität Editha. Projekthomepage www.editha.eu

8. EIGENE KONGRESSE, WISSENSCHAFTLICHE TAGUNGEN UND EXPONATE AUF MESSEN

01.-05. April 2019, Hannover

Hannover Messe

Exponat: Datenaustauschformat AutomationML

Zusammen mit AutomationML e.V.

27. Mai - 7. Juni 2019, Magdeburg

Sommerschule "Intercultural Systems Engineering"

Zusammen mit Rose-Hulman Institute of Technology, Indiana, USA

21. Juni 2019, Barleben

Emobilitätstag Sachsen-Anhalt

Exponat: Ausstellung elektromobile Forschung - Fahrzeugentwicklungen eZTR Elektroroadster und E-Drive-Modul für Krankenwagen

15.-23. Juni 2016, Hannover

IdeenExpo 2019

Exponat: eZTR - eine Plattform für modulare-wechselbare Energiespeicher - Ausstellung und Workshop

1.-5. Juli 2019, Polytechnic Institute of Bragança, Bragança, Portugal

5. Internationalen Sommerschule "Integration von AutomationML in Agentensysteme zur Produktionssteuerung"

Zusammen mit Polytechnic Institute of Bragança, Bragança, Portugal

13.-21. September 2019, Dortmund-Erlangen

Teilnahme an der WAVE Trophy Germany 2019

Exponat: Fahrzeugentwicklungen eZTR Elektroroadster

25.-26. September 2019, Hamburg

PlugFest AutomationML

Zusammen mit AutomationML e.V.

26.-28. November 2019, Nürnberg

SPS IPC Drive Messe

Exponat: Datenaustauschformat AutomationML

Zusammen mit AutomationML e.V.

9. VERÖFFENTLICHUNGEN

BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFsätze

Arlinghaus, Julia C.

Understanding the meaning of human perception and cognitive biases for production planning and control
IFAC-PapersOnLine/ Internationale Förderung für Automatische Lenkung - Frankfurt: Elsevier, Bd. 52.2019, 13, S. 2201-2206;

[Konferenz: 9th IFAC Conference on Manufacturing Modelling, Management and Control, MIM 2019, Berlin, Germany, 28-30 August 2019]

[Imp.fact.: 0.99]

Arlinghaus, Julia C.; Erfurth, Toni

Evolution of global manufacturing networks and xKD supply chains - a cross case study of six global automotive manufacturers

IFAC-PapersOnLine/ Internationale Förderung für Automatische Lenkung - Frankfurt: Elsevier, Bd. 52.2019, 13, S. 1349-1354;

[Konferenz: 9th IFAC Conference on Manufacturing Modelling, Management and Control, MIM 2019, Berlin, Germany, 28-30 August 2019]

[Imp.fact.: 0.99]

Arlinghaus, Julia; Zimmermann, Manuel; Antons, Oliver; Rosca, Eugenia

Supply chain risks in times of Industry 4.0 - insights from German cases

IFAC-PapersOnLine/ Internationale Förderung für Automatische Lenkung - Frankfurt: Elsevier, Bd. 52.2019, 13, S. 1755-1760;

[Konferenz: 9th IFAC Conference on Manufacturing Modelling, Management and Control, MIM 2019, Berlin, Germany, 28-30 August 2019]

[Imp.fact.: 0.99]

Cockx, Ronald; Armbruster, Dieter; Arlinghaus, Julia C.

Resource sharing as supply chain disruption risk management measure

IFAC-PapersOnLine/ Internationale Förderung für Automatische Lenkung - Frankfurt: Elsevier, Bd. 52.2019, 13, S. 802-807;

[Konferenz: 9th IFAC Conference on Manufacturing Modelling, Management and Control, MIM 2019, Berlin, Germany, 28-30 August 2019]

[Imp.fact.: 0.99]

Cruz Salazar, Luis Alberto; Ryashentseva, Daria; Lüder, Arndt; Vogel-Heuser, Birgit

Cyber-physical production systems architecture based on multi-agents design pattern - comparison of selected approaches mapping four agent patterns

The international journal of advanced manufacturing technology - London: Springer, insges. 30 S., 2019;

[Imp.fact.: 2.496]

Karnouskos, Stamatis; Ribeiro, Luis; Leitão, Paulo; Lüder, Arndt; Vogel-Heuser, Birgit

Key directions for industrial agent based cyber-physical production systems

IEEE Xplore digital library - New York, NY: IEEE, S. 17-22, 2019;

[Published in: 2019 IEEE International Conference on Industrial Cyber Physical Systems (ICPS)]

Kathrein, Lukas; Meixner, Kristof; Winkler, Dietmar; Lüder, Arndt; Biffli, Stefan

A meta-model for representing consistency as extension to the formal process description

IEEE Xplore digital library - New York, NY: IEEE, S. 1653-1656, 2019;

[Published in: 2019 24th IEEE International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation (ETFA)]

Kathrein, Lukas; Meixner, Kristof; Winkler, Dietmar; Lüder, Arndt; Biffli, Stefan

Efficient production system resource exploration considering product/ion requirements

IEEE Xplore digital library - New York, NY: IEEE, S. 665-672, 2019;

[Published in: 2019 24th IEEE International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation (ETFA)]

Kathrein, Lukas; Meixner, Kristof; Winkler, Dietmar; Lüder, Arndt; Biffel, Stefan

Extending the formal process description towards consistency in product/ion-aware modeling

IEEE Xplore digital library - New York, NY: IEEE, S. 679-686, 2019;

[Published in: 2019 24th IEEE International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation (ETFA)]

Lüder, Arndt; Pauly, Johanna-Lisa; Rinker, Felix; Biffel, Stefan

Data exchange logistics in engineering networks exploiting automated data integration

IEEE Xplore digital library - New York, NY: IEEE, S. 657-664, 2019;

[Published in: 2019 24th IEEE International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation (ETFA)]

Rosca, Eugenia; Arlinghaus, Julia C.

Value chain integration of base of the pyramid consumers - an empirical study of drivers and performance outcomes

International business review - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 28.2019, 1, S. 162-176;

[Imp.fact.: 3.639]

Rosca, Eugenia; Möllering, Guido; Rijal, Arpan; Arlinghaus, Julia C.

Supply chain inclusion in base of the pyramid markets - a cluster analysis and implications for global supply chains

International journal of physical distribution and logistics management - Bingley : Emerald, Bd. 49.2019, 5, S. 575-598

[Imp.fact.: 5.212]

Schmidt, Nicole; Lüder, Arndt

Durchgängige Modellierung von Produktionssystemen - Daten für den Anlagenrückbau

Automatisierungstechnik: AT - Berlin: De Gruyter, Bd. 67.2019, 3, S. 232-245;

[Imp.fact.: 0.503]

Trunzer, Emanuel; Calà, Ambra; Leitão, Paulo; Gepp, Michael; Kinghorst, Jakob; Lüder, Arndt; Schauerte, Hubertus; Reifferscheid, Markus; Vogel-Heuser, Birgit

System architectures for Industrie 4.0 applications

Production engineering - Berlin: Springer, Bd. 13.2019, 3/4, S. 247-257;

[Special issue: Wulfsberg, J. P. (guest ed.): Small machine tools for small workpieces : paradigm change in machine tool development]

BEGUTACHTETE BUCHBEITRÄGE

Antons, Oliver; Arlinghaus, Julia C.

Decision making in Industry 4.0 - a comparison of distributed control approaches

Service Oriented, Holonic and Multi-agent Manufacturing Systems for Industry of the Future - Cham: Springer, S. 329-339, 2019 - (Studies in computational intelligence; 853);

[Online first; Workshop: International Workshop on Service Orientation in Holonic and Multi-Agent Manufacturing, SOHOMA 2019, València, 3-4 October 2019]

Arlinghaus, Julia C.; Vican, Victor; Hütt, Marc-Thorsten

An improved production planning approach under the consideration of production order interdependencies

Service Oriented, Holonic and Multi-agent Manufacturing Systems for Industry of the Future - Cham: Springer, S. 232-243, 2019 - (Studies in computational intelligence; 853);

[Online first; Workshop: International Workshop on Service Orientation in Holonic and Multi-Agent Manufacturing, SOHOMA 2019, València, 3-4 October 2019]

Arlinghaus, Julia C.; Zahner, Melanie

Understanding the influence of cognitive biases in production planning and control

Human Systems Engineering and Design II - Cham: Springer, S. 280-285, 2019 - (Advances in Intelligent Systems and Computing; 1026);

[Online first; Konferenz: 2nd International Conference on Human Systems Engineering and Design, IHSED2019, München, September 16-18, 2019]

Biffli, Stefan; Eckhart, Matthias; Lüder, Arndt; Weippl, Edgar

Conclusion and outlook on security and quality of complex Cyber-Physical Systems engineering
Security and quality in Cyber-Physical Systems engineering - Cham: Springer Nature Switzerland AG; Biffli, Stefan, S. 497-507, 2019;

Biffli, Stefan; Eckhart, Matthias; Lüder, Arndt; Weippl, Edgar

Introduction to security and quality improvement in complex Cyber-Physical Systems engineering
Security and quality in Cyber-Physical Systems engineering - Cham: Springer Nature Switzerland AG; Biffli, Stefan, S. 1-29, 2019;

Biffli, Stefan; Lüder, Arndt; Rinker, Felix; Waltersdorfer, Laura

Efficient engineering data exchange in multi-disciplinary systems engineering
Advanced Information Systems Engineering - Cham: Springer, S. 17-31, 2019;

Biffli, Stefan; Lüder, Arndt; Rinker, Felix; Waltersdorfer, Laura; Winkler, Dietmar

Engineering data logistics for agile automation systems engineering
Security and quality in Cyber-Physical Systems engineering - Cham: Springer Nature Switzerland AG; Biffli, Stefan, S. 187-225, 2019;

Kathrein, Lukas; Lüder, Arndt; Meixner, Kristof; Winkler, Dietmar; Biffli, Stefan

Product/ion-aware analysis of collaborative systems engineering processes
Security and quality in Cyber-Physical Systems engineering - Cham: Springer Nature Switzerland AG; Biffli, Stefan, S. 151-185, 2019;

Kretschmann, Robert; Lüdecke, Stefan; Wagenhaus, Gerd

Einfacher Aufbau und Rekonfigurierbarkeit von modularen HV-Speichern für mobile Anwendungen
14. Magdeburger Maschinenbau-Tage 2019 - Magdeburger Ingenieurtag - 24. und 25. September 2019 :
Tagungsband - Magdeburg: Otto von Guericke Universität Magdeburg, Fakultät Maschinenbau, Institut für
Mobile Systeme - Lehrstuhl Mechatronik, S. 75-84;
[Tagung: 14 MMT 2019, 24. und 25. September 2019, Magdeburg]

Lüder, Arndt; Pauly, Johanna-Lisa; Kirchheim, Konstantin

Multi-disciplinary engineering of production systems - challenges for quality of control software
Software Quality: The Complexity and Challenges of Software Engineering and Software Quality in the Cloud:
11th International Conference, SWQD 2019, Vienna, Austria, January 15-18, 2019, Proceedings - Cham:
Springer International Publishing, S. 3-13;
[Konferenz: 11th International Conference, SWQD 2019, Vienna, Austria, January 15-18 2019]

Mehr, Rostami; Lüder, Arndt

Managing complexity within the engineering of product and production systems
Security and quality in Cyber-Physical Systems engineering - Cham: Springer Nature Switzerland AG; Biffli, Stefan, S. 57-79, 2019;

Mewes, Eric; Waßmann, Stefan; Adler, Simon; Minow, Annemarie; Schmicker, Sonja

Entwicklung eines Laboraufbaus zur Erprobung eines digitalen Assistenzsystems für den Einsatz in der mobilen
Instandhaltung
Arbeit interdisziplinär - Dortmund: GfA, Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V., 2019, Beitrag D.1.5, insgesamt
6 Seiten;
[Kongress: 65. Kongress der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft, Dresden, 27. Februar - 1. März 2019]

Mewes, Eric; Waßmann, Stefan; Minow, Annemarie; Adler, Simon; Schmicker, Sonja

Laborversuch zur Validierung der Nutzerfreundlichkeit eines digitalen Assistenzsystems für den Einsatz in der
mobilen Instandhaltung
14. Magdeburger Maschinenbau-Tage 2019 - Magdeburger Ingenieurtag - 24. und 25. September 2019 :
Tagungsband - Magdeburg: Otto von Guericke Universität Magdeburg, Fakultät Maschinenbau, Institut für
Mobile Systeme - Lehrstuhl Mechatronik, S. 320-329;
[Tagung: 14 MMT 2019, 24. und 25. September 2019, Magdeburg]

WISSENSCHAFTLICHE MONOGRAPHIEN

Fay, Alexander; Gehlhoff, Felix; Seitz, Matthias; Vogel-Heuser, Birgit; Baumgärtel, Hartwick; Diedrich, Christian; Lüder, Arndt; Schöler, Thorsten; Sutschet, Gerhard; Verbeet, Gerhard

Agenten zur Realisierung von Industrie 4.0 - VDI-Statusreport : Juli 2019

Düsseldorf: VDI, 2019, 1 Online-Ressource (24 Seiten, 1,65 MB), Illustrationen;

[Literaturverzeichnis: Seite 18-19]

HERAUSGEBERSCHAFTEN

Biffi, Stefan; Eckhart, Matthias; Lüder, Arndt; Weippl, Edgar

Security and quality in Cyber-Physical Systems engineering

Cham: Springer Nature Switzerland AG, 2019, xxv, 507 Seiten, Illustrationen, —p—9783030253110

NICHT BEGUTACHTETE BUCHBEITRÄGE

Mewes, Eric; Waßmann, Stefan; Adler, Simon; Minow, Annemarie; Schmicker, Sonja

Entwicklung eines Laboraufbaus zur Erprobung eines digitalen Assistenzsystems für den Einsatz in der mobilen Instandhaltung

Arbeit interdisziplinär, 2019, Beitrag D.1.5, insges. 6 S.

ABSTRACTS

Waßmann, Franziska; Schmicker, Sonja

Gefährdungsbeurteilung psychischer Belastung an der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg (GEPSY)

Halle, 2019;

[Konferenz: 2. Betriebs- und Personalräte-Konferenz Sachsen-Anhalt, Halle, 28.10.2019]

DISSERTATIONEN

Calà, Ambra; Lüder, Arndt [AkademischeR BetreuerIn]

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

Magdeburg, 2019, xx, 149 Seiten, Diagramme, 30 cm;

[Literaturverzeichnis: Seite 113-127]

Röpke, Hannes; Lüder, Arndt [AkademischeR BetreuerIn]; Katterfeld, André [AkademischeR BetreuerIn]

Entwicklung einer Methode zur Risikobeurteilung bei der Wiederverwendung von Entwurfselementen im Anlagenengineering

Magdeburg, 2019, XIV, 176, XV-XVIII Blätter, Illustrationen, Diagramme, 30 cm;

[Literaturverzeichnis: Blatt 154-176]

Zawisza, Jacek; Lüder, Arndt [AkademischeR BetreuerIn]; Werner, Frank [AkademischeR BetreuerIn]

Entwicklung und Integration interdependenter Agentensysteme zur dezentralen Produktionsplanung und -steuerung

Magdeburg, 2018, XIX, 269 Seiten, Diagramme, 30 cm;

[Literaturverzeichnis: Seite 219-250]

INSTITUT FÜR FERTIGUNGSTECHNIK UND QUALITÄTSSICHERUNG

Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg
Institut für Fertigungstechnik und Qualitätssicherung
Universitätsplatz 2
39106 Magdeburg
Bundesrepublik Deutschland
Telefon: 49-(0)391-67-58567
Telefax: 49-(0)391-67-42370
E-Mail: ifq@ovgu.de

1. LEITUNG

kommissarischer Institutsleiter:
Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Michael Scheffler

2. HOCHSCHULLEHRER/INNEN

Univ.-Prof. Dr. oec. Julia Arlinghaus
apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Dr.-Ing. E. h. Rüdiger Bähr
Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Dipl.-Phys. Matthias Hackert-Oschätzchen

3. FORSCHUNGSPROFIL

Das Institut für Fertigungstechnik und Qualitätssicherung setzt sich aus dem Lehrstuhl Fertigungstechnik mit Schwerpunkt Trennen (Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Dipl.-Phys. Matthias Hackert-Oschätzchen), dem Bereich für Ur- und Umformtechnik (apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Rüdiger Bähr) sowie dem Bereich Fertigungsmesstechnik (Dr.-Ing. Steffen Wengler) zusammen.

Forschungsschwerpunkte sind u. a.:

- Technologien und Prozessketten der Zerspan- und Abtragtechnik für die Präzisions- und Mikrofertigung
- Digitale Fertigung und Industrie 4.0
- Ressourceneffiziente Technologien und Produkte
- Werkzeugmaschinenkomponenten und Werkzeugtechnologien für spanende, abtragende und hybride Fertigungsverfahren
- Prozessbeherrschung durch Simulation unter Anwendung und Verknüpfung unterschiedlicher Längen- und Zeitskalen
- Multiphysiksimulation zur Gestaltung von Oberflächen- und Bauteilfunktionen
- Verzahnungsbearbeitung und -messtechnik
- Fertigungsverfahren für tribologisch belastete Oberflächen
- Einsatz der neuen Werkstoffe Mineralguss und Hohlkugelkomposit im Werkzeugmaschinen- und Vorrichtungsbaubau
- Grundlagenforschung zur Ur- und Umformtechnik
- Untersuchungen zu den gießtechnologischen Eigenschaften
- Gestaltung innovativer Herstellungstechnologien für eigenschaftsoptimierte Leichtbauteile

- Entwicklung und technologische Determinierung neuer Wirkprinzipien und Gießverfahren
- Gestaltung und Prüfung endteilnaher Ausgangsteile
- Wärmebehandlung von Gussteilen
- Schmelzebehandlung mittels Ultraschall
- Entwicklung von partikelverstärkten Gusswerkstoffen
- 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

4. 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 Lehrstuhl Fertigungstechnik mit Schwerpunkt Trennen

- 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 die Zerspan- und Abtragtechnik

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

5. KOOPERATIONEN

- 3DQR GmbH, Magdeburg
- AQcomputare Gesellschaft für Materialberechnung mbH
- Daimler AG
- ENA Elektrotechnologien und Anlagen GmbH, Staßfurt OT Atzendorf
- Fraunhofer IFF, Magdeburg
- Laempe & Mössner GmbH, Barleben
- Leichtmetallgießerei Bad Langensalza
- Metallgießerei Hans Seifert GmbH
- Metallgießerei Stassfurt GmbH
- Microvista GmbH, Blankenburg
- promeos GmbH, Nürnberg
- Steinway & Sons, Hamburg/New York
- Technische Universität Clausthal
- Trimet GmbH Harzgerode
- Walzengießerei und Hartgusswerk Quedlinburg
- ZPF GmbH, Siegelsbach

6. FORSCHUNGSPROJEKTE

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Matthias Hackert-Oschätzchen
Projektbearbeitung: M.Sc. Tony Winkler
Förderer: Land (Sachsen-Anhalt) - 01.09.2019 - 31.12.2021

Additiv + (Innovative Existenzgründung zur prozesssicheren, schnellen und kosteneffizienten Herstellung von funktionellen Prototypen)

Additiv+ ist ein Fertigungslabor mit Hochtechnologiecharakter. Der Inkubator wurde seit 2016 aufgebaut und ist gegenwärtig durch Mittel des Landes Sachsen-Anhalt (Programm ego.-Inkubator) finanziert. Mit der nahtlosen Fortführung bzw. Erweiterung des Additiv+ am Ende des gegenwärtigen Projektzeitraums möchte die Fakultät für Maschinenbau (FMB) der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg (OVGU) die bestehenden Prozessketten sowohl weiter optimieren als auch intensiver zielorientiert nutzen.

In diesem Kontext werden die geschaffenen materiell-technischen Basen (siehe Internetpräsentation, inkl. MakerLab-Booklet der OVGU auf <https://www.tugz.ovgu.de/makerlabs-path-706.html>) sowie umfangreich gewonnenen Kenntnisse und Erfahrungen der Zielgruppennutzung aus der vorangegangenen geförderten Periode proaktiv eingebunden.

„Additiv +“ bedient mehrere zusammenhängende Betätigungsfelder, auf deren Grundlage neue, innovative Technologien, Prozesse und Produkte für den Markt etabliert und später vermarktet werden können.

Additive Verfahren auf Kunststoffbasis werden bereits von anderen ego.-Inkubatoren in der Otto- von-Guericke Universität angeboten. Die konstruktive Gestaltung von funktionalen, metallischen Baugruppen erfordert jedoch ein grundlegendes Umdenken bei den Nutzenden, was sich primär in den Aspekten „fertigungsgerechte Konstruktion“ und „Funktionsintegration“ widerspiegelt.

Auf der Grundlage pulverförmiger Ausgangsstoffe können mit den Additiv+-Technologien und Anlagen neue Werkstoffe entwickelt sowie abgestimmte Prozessstrategien für das SLM-Verfahren vorangetrieben werden. Durch die Bereitstellung von Oberflächenfinishanlagen und optischen Messgeräten wird eine kontinuierliche Qualitätskontrolle gewährleistet. Darauf aufbauend können spezifische Eigenschaften der hergestellten Baugruppen entsprechend definiert und bewertet werden. In diesem Kontext lassen sich auch neue Qualitätsstandards umsetzen, die wiederum die vorhandenen Technologien anderer bzw. bereits installierter Inkubatoren (FabLab, PM, IGT) ergänzen.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Matthias Hackert-Oschätzchen
Förderer: Deutscher Akademischer Austauschdienst e.V. (DAAD) - 01.01.2019 - 31.12.2020

Grundlegende Untersuchungen zur Umsetzbarkeit einer gleichzeitigen Frässhleifbearbeitung von ebenen Flächen ohne und mit Nebenformstrukturen - Frässhleifwerkzeug

Ziel der Untersuchungen ist es, die Vorteile von Fräswerkzeugen (hohe Abtragleistung) mit denen von Schleifwerkzeugen (hohe Oberflächengüte) zu verbinden. Dafür sind grundlegende Untersuchungen zur Machbarkeit der Zusammenführung dieser unterschiedlichen Bearbeitungsoperationen durchzuführen. Eine zentrale Zielsetzung soll die Entwicklung, die Fertigung und die Erprobung eines Musterwerkzeuges für die Frässhleifbearbeitung im Trocken- und Nassschnitt sein, welches im Bearbeitungsergebnis geringe Oberflächenrauheiten bei hoher Ebenheit erreicht.

Mit dieser Zielsetzung sind die folgenden Teilziele verbunden:

- Reduzierung des fertigungstechnischen Aufwandes- und der Fertigungskosten für die Oberflächenbearbeitung von Maschinenkomponenten aus Aluminium, Stahl und Guss durch die Einbindung einer Schleifoperation während der Fräsbearbeitung,
- Reduzierung des Energieeinsatzes in der Produktion durch die Verfahrenskombination Fräsen - Schleifen in einem Werkzeug und Einsparung von Prozessstufen,
- Qualifizierung einer Trocken-Frässhleifbearbeitung zur Vermeidung umweltkritischer Prozess-Abfallprodukte,
- Bestimmung und Optimierung von Schnitt- und Prozessbedingungen für die Frässhleifbearbeitung durch eine anpassungsfähige und somit hoch flexible Anordnung und Einstellung der einzelnen Werkzeug-schneiden,
- Erhöhung der Prozessstabilität durch flexible Schleifeinsätze im Fräs-werkzeug und
- Minimierung des Aufwandes für die Planlaufeinstellung bzw. des Ein-satzes von kostenintensiven Präzisionsfräsköpfen in der Produktion.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Matthias Hackert-Oschätzchen
Projektbearbeitung: Dr.-Ing. Max Köchig, Dr.-Ing. Martin Beutner
Förderer: BMWi/AIF - 01.10.2018 - 31.03.2021

Wälzfräsen mit einer kohlenstofffreien ausscheidungs-härtbaren Eisen-Cobalt Molybdän (Fe-Co-Mo)-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 verschiedene geartete Stichversuche wird die Datenbasis um besondere Anwendungsfälle erweitert.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Matthias Hackert-Oschätzchen
Projektbearbeitung: M.Sc. Christin Döbberthin
Kooperationen: Experimentelle Orthopädie; Mierwald GmbH
Förderer: BMWi/AIF - 01.06.2019 - 31.05.2021

Entwicklung eines neuen Fertigungsverfahrens zur Herstellung von definierten und belastungsspezifischen Oberflächen- und Randzonenqualitäten an mechanischen Verbindungen von Hüftendoprothesen ("KonRoll")" auf dem Gebiet der Medizintechnik

Entwicklung eines neuen Fertigungsverfahrens zur Herstellung von definierten und belastungsspezifischen Oberflächen- und Randzonenqualitäten an mechanischen Verbindungen von Hüftendoprothesen ("KonRoll") auf dem Gebiet der Medizintechnik.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Bernhard Karpuschewski
Projektbearbeitung: Dr.-Ing. Christoph Lerez
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.01.2018 - 29.02.2020

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
Projektbearbeitung: M.Sc. Dmytro Borysenko, M.Sc. Christin Döbberthin
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.11.2016 - 28.02.2019

Inverse Spannungstechnik - eine neue Strategie beim Fräskopf-Fräsen

Die angestrebten Forschungsarbeiten im Bereich von Fräsworkzeugen 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 Kräftelevel 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 Materialschnittstellen erfolgen. Effiziente Verfahren zur Herstellung der Komponente stellen einen weiteren Entwicklungsschwerpunkt dar. Gleichzeitig wird der Einbau von einfach zu realisierenden und zu integrierenden Sensornetzen in Verbundstrukturen erforscht. Dadurch soll eine Überwachung des Struktur- und Prozessverhaltens möglich sein. Die Auslegung und Optimierung der intelligenten Strukturkomponente wird von einer durchgängigen Maschinen- und Prozesssimulation für das Fräsen begleitet und unterstützt.

Projektleitung: apl. Prof. Dr. Rüdiger Bähr
Projektbearbeitung: M.Sc. Tony Winkler
Förderer: Land (Sachsen-Anhalt) - 01.05.2019 - 31.12.2021

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

Mit dem ego.-Inkubator FabLab bietet die Fakultät für Maschinebau (FMB) der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg (OvGU) seit 2013 Studierenden und wissenschaftlichen Mitarbeitern die besten Voraussetzungen zur innovativen Existenzgründung in einem Fertigungslabor zur Herstellung von Anschauungs- und Funktionsmodellen.

Der Prozess der Produktentwicklung wird dabei durch additive Fertigungsverfahren sowie zerspanende und abtragende Verfahren von ersten Konzeptmodellen bis hin zu seriennahen Prototypen begleitet. Durch Techniken des Rapid Tooling und des Rapid Manufacturing kann zudem bereits in der Entwicklungsphase die Vorbereitung der Serienfertigung miteinbezogen werden.

Mithilfe der gewonnenen Erfahrungen und Kenntnisse der Zielgruppennutzung konnte eine bewährte Prozesskette etabliert und kontinuierlich am Bedarf der Nutzenden weiterentwickelt werden. Im Rahmen der zweiten Erweiterung soll in diesem Zusammenhang die bestehende Anlageninfrastruktur um die Möglichkeiten der zweidimensionalen Präzisions-Blechbearbeitung ergänzt werden.

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 - 31.03.2020

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

In den Warmwalzstraßen von Draht-, Rohr- und Profilverwalzwerken 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 vorzeitigen 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. 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 Fertigqualität bei geringer Zunderbildung und geringerem Werkzeugverschleiß. Durch die Halbwarmumformung werden die aufwändigen Prozessschritte wie Wärmebehandlung sowie Zunderentfernung entfallen.

Projektleitung: apl. Prof. Dr. habil. Vladimir Vovk
Förderer: BMWi/AIF - 01.01.2017 - 30.09.2019

Entwicklung von Berechnungs- und Simulationsmodellen zu Verwirbelungen, Strömungsanalysen und für höchste Flammendurchschlagsicherheiten bei Aerosolen und Ölen, Entwicklung eines Nassabscheidungskonzeptes und einer neuen Fertigungstechnologie

Die über gewerblich betriebenen thermischen Geräte und Kücheneinrichtungen vorgeschriebenen geometrisch komplexen Flammenschutzfilter müssen neben dem Abscheiden von frei schwebenden Aerosolen, Öl- und Emulsionsnebeln sowie Staubpartikeln auch einen Flammendurchschlag gewährleisten. Die Anforderungen an Ausführung und Leistung steigen u.a. durch höhere Temperaturen bei den Koch- und Garprozessen, die reduzierte Feinstaubobergrenze und neue Aerosole und Öle stetig. Die bisherige Fertigungsprozesse erlaubten insbesondere bei kleinen Stückzahlen und Einbauhöhen unter 50 mm keine kosteneffiziente Fertigung. Projektziel ist die Entwicklung einer neuen Technologie und modularer Werkzeuge zur flexiblen Fertigung von neuartigen Flammenschutzfiltern mit höchsten Flammendurchschlagsicherheiten.

Projektleitung: Dr.-Ing. Martin Beutner
Förderer: BMWi/AIF - 01.11.2016 - 31.10.2019

Optimierung der Werkzeuge beim Hochleistungswälzfräsen mit Hartmetall

Inhalt dieses Forschungsvorhabens ist die Optimierung von Hartmetallwälzfräsern zum Einsatz bei höchsten Schnittgeschwindigkeiten. Optimierungsansätze sind hierbei: die Kornfeinung des K-Hartmetallsubstrats (Ultrafeinkorn), der Einsatz von Substraten der Gruppe P (derzeit sind HM-Schneidstoffe der Gruppe K Industriestandard), der Testung von Schutzfasen zur Entlastung der Kopfschneiden der Wälzfräserzähne und in die Untersuchung des Einflusses der Spannutensteigung des Wälzfräasers auf das Verschleißverhalten. Durch gezielte Variation dieser Einflussgrößen soll die Auslegung der HM-Wälzfräser im Sinne der Erreichung höherer Standmengen bei progressiven Schnittwerten verbessert werden.

Projektleitung: Dr.-Ing. Stefan Scharf
Projektbearbeitung: Dipl.-Ing. Wolfgang König
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 prozessintern anfallenden Hochtemperatur-Abwärme zur Verbrennungsluftvorwärmung vorgesehen, wobei die Wärmeenergie künftig in neuartigen Heißluftdockingstationen bereitgestellt und an mobile Tiegelpfannen abgegeben wird.

Projektleitung: Dr.-Ing. Stefan Scharf
Projektbearbeitung: M.Sc. 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 vollnetzten 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: M.Sc. Eric Riedel
Kooperationen: ENA Elektrotechnologien und Anlagen GmbH, Staßfurt OT Atzendorf
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.01.2019 - 31.03.2021

Dynamic Ultrasonic Treatment - DUST

Ziel des Forschungsvorhabens ist die Entwicklung eines ultraschallbasierten Behandlungsmoduls für die Gießereiindustrie, das sowohl eine Erhöhung der Schmelze- und Gussteilqualität von Aluminiumkomponenten als auch eine signifikante Senkung des Ausschusses bewirken soll. Das Modul soll flexibel und bedarfsgerecht auf die Vorkammer bestehender Kippgießanlagen aufgesetzt werden und die Schmelze vor und sogar noch während der Formfüllung behandeln. Durch diese Technologieinnovation können konventionelle (chemische und mechanische) Behandlungsmethoden substituiert und bislang nicht erreichte Gefüge- und somit Gussqualitäten erzeugt werden. Zum Zwecke einer exakten Prognose der zu erwartenden Effekte und somit zu einer zielgerichteten Materialbehandlung wird das Vorhaben durch den Aufbau eines geeigneten Simulationsmodells ergänzt, das eine bislang nicht verfügbare Abschätzung und Prognose der während der Behandlung auftretenden Effekte und darauf aufbauend die Simulation des Gesamtprozesses ermöglicht.

Projektleitung: Dr.-Ing. Florian Welzel
Projektbearbeitung: Dipl.-Wirtsch.-Ing. Konstantin Risse
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.06.2019 - 31.05.2021

Vollumfängliche Schnittkraftmessung zur Auslegung und Steuerung von Honprozessen mit einem sensorischen Werkzeug für die Bearbeitung von Zylinderlaufflächen zur Reibungs- und Verschleißreduktion im Motorbetrieb

Ziel des Projektes ist die Entwicklung, Konstruktion und Fertigung eines mit Sensorik zur Kraftmessung ausgestatteten Honwerkzeuges. Darüber hinaus stehen die Inbetriebnahme und umfassende Versuchsreihen zur Qualifizierung der auf piezoelektrischen Sensoren und Dehnungsmesstreifen basierenden Konzepte im industriellen Umfeld im Fokus. Somit sollen reproduzierbare Prozessfenster zur optimalen Endbearbeitung von Zylinderlaufflächen über alle Honstufen hinweg identifiziert und das Prozessverständnis erweitert werden. Aufbauend auf den gemessenen Daten erfolgt die Erweiterung der Simulation zur Verformungsberechnung an Zylinderkurbelgehäusen, um den Einfluss der Schnittnormalkraft auf die Makroformverzüge vorhersagen zu können. Flankiert wird die Entwicklung durch die Implementierung der Erkenntnisse aus dem Teilprojekt "Ressourceneffiziente Kolbenring/Zylinder-Paarung" des DFG SPP 1551, wobei insbesondere die Korrelation von Schnittkräften im letzten Bearbeitungsschritt auf die Randzone sowie das tribologische Verhalten im Betrieb analysiert werden sollen. Zusammenfassend werden ein Prozessmodell und mögliche Regelungsstrategien erarbeitet.

Projektleitung: Dr.-Ing. Florian Welzel
Projektbearbeitung: Dr.-Ing. Max Köchig
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 Risikoeinschätzung 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 - 01.01.2019 - 31.12.2020

Entwicklung einer neuartigen Technologie zum magnetabrasiven Polieren mittels eines Kugelwerkzeuges - geeignet für den Einsatz auf CNC-Bearbeitungszentren; Simulationen zum magnetischen Fluss im Arbeitsbereich zwischen Werkzeug und Bauteil, Untersuchungen zum Einsatz des MAP auf Bearbeitungszentren bei einer zu erreichenden weitgehenden Mechanisierung des Prozesses

Die Nachfrage nach komplex geformten Teilen, die hochpräzise und auf Hochglanz polierte Oberflächen aufweisen (z. B. Umform- und Spritzgusswerkzeuge), steigt stetig. Die dafür notwendige Endbearbeitung kann bis zu 50 % der Gesamtfertigungsdauer in Anspruch nehmen (z. B. beim notwendigen händischen Polieren). Bekannt maschinelle Verfahren, wie Honen, Superfinishen, Laserpolieren, etc. weisen eine Reihe von Nachteilen auf: eingeschränkte Formanpassung, Oberflächenbeschädigungen durch thermische Einflüsse, ökologische Aspekte ...

Ziel des Forschungsvorhabens ist es, einen mechanisierten, numerisch gesteuerten, magnetabrasiven Polierprozess (MAP) auf handelsüblichen CNC-Bearbeitungszentren zu entwickeln und zu erproben, was u. a. durch ein neuartiges "Kugelwerkzeug" realisiert werden soll. Es sind keine Anwendungen des MAP-Verfahrens auf CNC-Werkzeugmaschinen bekannt. Neben hohen Qualitätszielen soll vor allem ein erheblicher Produktivitätszuwachs erreicht werden.

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
Projektbearbeitung: Dipl.-Wirtsch.-Ing. Konstantin Risse, M.Sc. Dmytro Borysenko
Förderer: BMWi/AIF - 01.11.2018 - 31.10.2020

Entwicklung und Erprobung eines neuartigen Werkzeuges für eine kombinierte Fertigungstechnologie - Fräsglätten

Verfahrenssubstitution und/oder Verfahrenskombination sind Möglichkeiten, eine Steigerung der Produktivität selbst für ausgereifte Fertigungsverfahren zu erreichen. Ziel des Forschungsvorhabens ist, das Zerspanungsverfahren Fräsen (mit einem "unterbrochenen" Schnitt) und das Umformverfahren Glätten/Glattwalzen in einem Hybridwerkzeug zu kombinieren. Damit kann eine Reduzierung der Prozessstufenzahl, eine Einsparung von Fertigungszeit sowie eine gezielte Verbesserung der Eigenschaften der zu erzeugenden Oberflächen erreicht werden. Während für Verfahren mit ununterbrochenem Schnitt (Drehwalzen) positive Ergebnisse aus der Forschung und ersten Anwendungen bekannt sind, konnten keine Anwendungen für das Fräsen/Planfräsen nachgewiesen werden.

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 "Innovativ 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 umfänglich 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.

7. VERÖFFENTLICHUNGEN

BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFsätze

Borysenko, Dmytro; Karpuschewski, Bernhard; Welzel, Florian; Kundrák, János; Felh, Csaba

Influence of cutting ratio and tool macro geometry on process characteristics and workpiece conditions in face milling

CIRP journal of manufacturing science and technology: CIRP-JMST/ CIRP - The International Academy for Production Engineering - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 24.2019, S. 1-5;

Döring, Joachim; Crackau, Maria; Nestler, Christian; Welzel, Florian; Bertrand, Jessica; Lohmann, Christoph H.

Characteristics of different cathodic arc deposition coatings on CoCrMo for biomedical applications

Journal of the mechanical behavior of biomedical materials - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 97.2019, S. 212-221;

[Imp.fact.: 3.485]

Emmer, Thomas; Welzel, Florian; Borysenko, Dmytro; Voropai, Vadym; Nguyen, Dac Trung

Entwicklung eines mathematischen Modells des Glättens unter Einsatz von FEA

Rezanie i instrumenty v technologickich sistemach / Char'kovskij Gosudarstvennyj Politechnickij Universitet - Char'kov: ChGPU, Bd. 91.2019, S. 58-68

Riedel, Eric; Horn, Ingo; Stein, Norbert; Stein, Hagen; Bähr, Rüdiger; Scharf, Stefan

Ultrasonic treatment - a clean technology that supports sustainability in casting processes

Procedia CIRP - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 80.2019, S. 101-107;

[Part of special issue: 26th CIRP Conference on Life Cycle Engineering (LCE) Purdue University, West Lafayette, IN, USA May 7-9, 2019]

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

Resource-efficient piston ring/cylinder liner pairing

Industrial lubrication & tribology - Bradford: MCB Univ. Press, Bd. 71.2019, 1, S. 154-163;

[Imp.fact.: 0.763]

Scharf, Stefan; Felde, Jörg; Stein, Hagen

Geringere Energiekosten und CO₂-Emissionen bei der Schmelzeversorgung

Giesserei: die Zeitschrift für Technik, Innovation und Management - Düsseldorf: DVS Media GmbH, Bd. 106.2019, 8, S. 70-73

Scharf, Stefan; Kujath, Marc; Sander, Bastian; Seidel, Holger; Volkert, Jochen; Felde, Jörg; Stein, Norbert; Stein, Hagen; Riedel, Eric; König, Wolfgang; Michaelis, Chris

Innovatives Technologie- und Anlagenkonzept für eine nachhaltige Prozessgestaltung in Gießereien

Giesserei - Düsseldorf: Giesserei-Verlag GmbH, Bd. 106.2019, 1, S. 78-85

Schelm, Katja; Dammler, Kathleen; Betke, Ulf; Scheffler, Michael

Tailoring of the wetting behavior of alumina dispersions on polymer foams by methylcellulose addition - a route toward mechanically stable ceramic replica foams

Advanced engineering materials - Weinheim: Wiley-VCH Verl., 2019;

[Online first]

[Imp.fact.: 2.576]

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

Focusing of x-rays emitted by a pyroelectric x-ray generator for micro x-ray fluorescence

Journal of vacuum science & technology / B - New York, NY: Inst, Vol. 37.2019, 1, Artikel 011203;

NICHT BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFsätze

Bachg, Wolfgang; Riedel, Eric

Development of a new process for fast electrical hardening of inorganic sand cores
Casting plant + technology - Düsseldorf: Giesserei-Verl, 1, S. 20-25, 2019

BEGUTACHTETE BUCHBEITRäge

Ahmed, Mostafa; Baehr, Rüdiger; Nofal, A.

Modern Cast Iron Alloys for Lightweight Automotive Applications

14. Magdeburger Maschinenbau-Tage 2019 - Magdeburger Ingenieurtag - 24. und 25. September 2019 :
Tagungsband - Magdeburg: Otto von Guericke Universität Magdeburg, Fakultät Maschinenbau, Institut für
Mobile Systeme - Lehrstuhl Mechatronik, S. 190-197;
[Tagung: 14 MMT 2019, 24. und 25. September 2019, Magdeburg]

Bähr, Rüdiger; Laufer, Fabian; Winkler, Tony

Erfahrungsbericht - eine SLM-Anlage im universitären Einsatz aus Anwendersicht

3D-Druck in der Anwendung: 6. Mitteldeutsches Forum : 29. Oktober 2019 : Tagungsband/ 3D-Druck in der
Anwendung - Merseburg: Hochschulverlag Merseburg; Schulze, Peter, S. 238-246;
[Tagung: 6. Mitteldeutsches Forum, Leipzig, 29. Oktober 2019]

Karpuschewski, Bernhard; Welzel, Florian; Risse, Konstantin

Kühlschmierstoffeinfluss beim Langhubhonen - Betrachtung von Schnittkräften, Oberflächentopografie und
tribologischem Betriebsverhalten der Werkstücke

Jahrbuch Schleifen, Honen, Läppen und Polieren: Verfahren und Maschinen - Essen: Vulkan, S. 319-330, 2019

Misch, Sandra; Welzel, Florian; Möhring, Hans-Christian; Müller, Matthias; Krieger, Jens; Multhoff, Jörg; de Wit, Jesper; Plagge, Christian

Leichte Strukturen in Werkzeugmaschinen für die Optimierung von Zerspanprozessen

14. Magdeburger Maschinenbau-Tage 2019 - Magdeburger Ingenieurtag - 24. und 25. September 2019 :
Tagungsband - Magdeburg: Otto von Guericke Universität Magdeburg, Fakultät Maschinenbau, Institut für
Mobile Systeme - Lehrstuhl Mechatronik, S. 209-217;
[Tagung: 14 MMT 2019, 24. und 25. September, Magdeburg]

HERAUSGEBERSCHAFTEN

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

Leibniz und Guericke im Diskurs - die Exzerpte aus den "Experimenta Nova" und der Briefwechsel
Boston: De Gruyter, 2019, 195 Seiten, Illustrationen, 23 cm x 15.5 cm;
[Literaturverzeichnis: Seite 177-192]

NICHT BEGUTACHTETE BUCHBEITRäge

Bähr, Rüdiger

Die Magdeburger Tür in Nowgorod

El Vuelo de Bronce - Berlin: Druckerei Conrad, S. 16-19, 2019;

[Symposium: Internationales Bildhauer- und Kunstgießersymposium, Magdeburg, 02.09.2018]

Bähr, Rüdiger

Gießereientwicklung in Magdeburg

El Vuelo de Bronce - Berlin: Druckerei Conrad, S. 10-15, 2019;

[Symposium: Internationales Bildhauer- und Kunstgießersymposium, Magdeburg, 02.09.2018]

Bähr, Rüdiger; Liepe, Martin; Euler, Matthias

Digitalisierung, additive Fertigung und Gießsimulation

El Vuelo de Bronce - Berlin: Druckerei Conrad, S. 120-129, 2019;

[Symposium: Internationales Bildhauer- und Kunstgießersymposium, Magdeburg, 02.09.2018]

Bähr, Rüdiger; Michaelis, Chris

Aluminiumguss - Geschichte, Verfahren, Qualität

17. Kolloquium Werkstoff- und Bauteilprüfung in der Schweißtechnik - [Halle (Saale)]: [SLV Halle], S. 1-8, 2019;

[Veranstaltung: Kolloquium Werkstoff- und Bauteilprüfung 2019, Halle (Saale)]

ABSTRACTS

Ahmed, M.; Nofal, A.; Bähr, Rüdiger; Volochko, A.

Effect of microstructural refinement of the AS-cast ductile iron on austemperability of ADI

Abstract proceedings WFO - Technical Forum and 59th IFC Portoro 2019, 18.-20. September 2019 - Ljubljana: Slovenian Foundrymen Society; World Foundry Organization Technical Forum (59.:2019), S. 181;

[Konferenz: WFO - Technical Forum and 59th IFC Portoro 2019]

Bähr, Rüdiger; Liepe, Martin

El Vuelo de Bronce Gießereitradition trifft auf moderne Wissenschaft

Mitteldeutsche Mitteilungen - Magdeburg: VDI, Landesverband Sachsen-Anhalt, Bd. 28.2019, 1, S. 45

Bähr, Rüdiger; Liepe, Martin; Schrumpf, Martin; Duwe, Stephanie

Verschleißbeständige Gusseisenlegierungen für thermoschockbelastete Walzen

Mitteldeutsche Mitteilungen - Magdeburg: VDI, Landesverband Sachsen-Anhalt, Bd. 28.2019, 1, S. 22

Bähr, Rüdiger; Michaelis, Chris

Aluminium casting - processes, applications quality

Abstract proceedings WFO- Technical Forum and 59th IFC Portoro 2019, 18.-20. September 2019 - Ljubljana: Slovenian Foundrymen Society; World Foundry Organization Technical Forum (59.:2019), S. 99;

[Konferenz: WFO - Technical Forum and 59th IFC Portoro 2019]

Duwe, S.; Tonn, B.; Liepe, Martin; Bähr, Rüdiger; Schrumpf, M.

Development of a wear-resistant ductile iron by simulation-based process characterization and methods of material testing

Abstract proceedings WFO - Technical Forum and 59th IFC Portoro 2019, 18.-20. September 2019 - Ljubljana: Slovenian Foundrymen Society; World Foundry Organization Technical Forum (59.:2019), S. 147;

[Konferenz: WFO - Technical Forum and 59th IFC Portoro 2019]

Gawert, Christian; Riedel, Eric; Scharf, Stefan

Potential of numerical supported ultrasonic treatment for the production of aluminium matrix composites

Abstract proceedings WFO - Technical Forum and 59th IFC Portoro 2019, 18.-20. September 2019 - Ljubljana: Slovenian Foundrymen Society; World Foundry Organization Technical Forum (59.:2019), S. 143;

[Konferenz: WFO - Technical Forum and 59th IFC Portoro 2019]

Pietras, Jan Patrick; Kensah, George; Dahlmann, Julia; Zardo, Patrick; Kutschka, Ingo; Bähr, Rüdiger

Anwendungsbeispiele des Fused-Layer-Manufacturing in der medizintechnischen Forschung und Entwicklung

Sensitive Fertigungstechnik - Aachen: Shaker, S. 185, 2019;

[Tagung: 4. Fachtagung "Sensitive Fertigungstechnik", 2017, Magdeburg]

DISSERTATIONEN

Achilles, Moritz; Karpuschewski, Bernhard [AkademischeR BetreuerIn]; Wisweh, Lutz [AkademischeR BetreuerIn]

Statistische Qualitätssicherung in der Unikatfertigung

Düren: Shaker Verlag, 2019, XV, 150 Seiten, 63 Illustrationen, Diagramme, 21 cm, 249 g - (Berichte aus dem Institut für Fertigungstechnik und Qualitätssicherung Magdeburg; Band 45)

Beutner, Martin; Karpuschewski, Bernhard [AkademischeR BetreuerIn]; Halle, Thorsten [AkademischeR BetreuerIn]

Ein Beitrag zum Temperaturverhalten und zur thermischen Belastung beim trockenen Wälzfräsen

Magdeburg, 2019, X, 116 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 30 cm;

[Literaturverzeichnis: Seite 106-115]

Kaul, Timo Rouven; Karpuschewski, Bernhard [AkademischeR BetreuerIn]

Abrichten keramisch gebundener Schleifscheiben mit CVD-Diamant-Formrollen

Düren: Shaker Verlag, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Maschinenbau 2019, XIX, 168 Seiten, Illustrationen, 21 cm, 290 g - (Berichte aus dem Institut für Fertigungstechnik und Qualitätssicherung Magdeburg; Band 46) ;

[Literaturverzeichnis: Seite 143-163]

Köchig, Max; Karpuschewski, Bernhard [AkademischeR BetreuerIn]

Analyse geometrischer Einflüsse auf die Werkzeugbelastung beim Wälzfräsen

Magdeburg, 2019, XV, 141 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 30 cm;

[Literaturverzeichnis: Seite 117-125]

Lerez, Christoph; Möhring, Hans-Christian [AkademischeR BetreuerIn]; Monner, Hans Peter [AkademischeR BetreuerIn]

Intelligente Vorrichtungen für die Prozessüberwachung und -beeinflussung in der zerspanenden Fertigung dünnwandiger Bauteile

Magdeburg, 2019, XVIII, 117 Seiten, Seite XIX-XLV, Illustrationen, Diagramme, 30 cm;

[Literaturverzeichnis: Seite XIX-XLV]

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 Logistiksystemen
- Interaktive Ausbildungs- und Trainingskonzepte für Produktion und Logistik
- Logistikorientierte Fabrikplanung und -betrieb
- Qualitätsmanagement in der Logistik
- Einsatz von VR-Modellen und -Werkzeugen für Planung und Betrieb von Logistiksystemen
- Anwendung von Künstlicher Intelligenz (KI) in der Logistik
- Intelligenter Logistikraum
- Virtuelle Inbetriebnahme von Cyber Physischen Systemen (CPS)

Methoden/Dienstleistungen:

- Simulationsstudien
- Durchführen von Potenzial- und Schwachstellenanalysen
- Neugestaltung und Optimierung von Logistikprozessen und -systemen
- Logistiklösungen in Produktion, Dienstleistung und Handel
- Unternehmensorganisation, -planung und -steuerung
- Logistikplanspiele
- VR-basierte Lern- und Trainingssysteme
- Industrie 4.0 und Logistik 4.0

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
- TAKRAF GmbH, Leipzig
- Thorsis Technologies GmbH
- TU Dresden, Institut für Verarbeitungsmaschinen und Mobile Arbeitsmaschinen
- weitere Kooperationspartner in den Projektbeschreibungen

5. FORSCHUNGSPROJEKTE

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. André Katterfeld
Kooperationen: Logisch GmbH
Förderer: BMWi/AIF - 01.11.2019 - 30.04.2022

NekoS CSS, Cyberphysisches System als Grundlage eines digitalen Zwillings zur Steuerung eines Cluster Storage Systems

Hauptziel des FuE-Kooperationsprojektes "CSS" ist die Entwicklung eines neuartigen Cluster Storage Systems für die räumlich-flexible, zugängliche, sichere und ökonomische Lagerung, die gleichzeitige Gut-Clusterung und den flexiblen Transport von Gütern mit standardisierten Abmessungen. Das CSS soll flexibel an beliebige Materialflusssysteme angebunden werden können und durch eine beliebige Anzahl und Lage der Auf- und Abgabestellen des Systems den materialflusstechnischen Herausforderungen des Industrie 4.0 Zeitalters gerecht werden. Die Idee des CSS besteht darin, eine beliebige (Lager-)Fläche mit begehbaren Fördermodulen auszurüsten, mit denen standardisierte Behälter zumindest in 2 Richtungen transportiert aber auch gleichzeitig ökonomisch vertretbar gelagert werden können. Dazu ist es notwendig ein robustes und gleichzeitig kostengünstiges Konzept für angetriebene und steuerbare Rollenmodule sowie ein Konzept für die CSS-Steuerung auf Basis eines Digitalen Zwillings zu entwickeln.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. André Katterfeld
Projektbearbeitung: Mohsin Ajmal, Karl Fessel, Dipl.-Ing. Christian Richter
Kooperationen: Artur Küpper GmbH & Co. KG, Bottrop
Förderer: BMWi/AIF - 01.01.2018 - 30.06.2020

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: 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: Thomas Rössler
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.04.2019 - 31.10.2021

QUSIMAV - Quantitative Simulationsmethode zur Vorhersage von abrasivem Verschleiß

Das Hauptziel des Forschungsprojektes ist die Entwicklung einer standardisierten Methode zur validierten quantitativen Vorhersage von Gleit- und Prallverschleiß in der Schüttgut- und Baumaschinenteknik unter Verwendung der Diskrete Elemente Methode (DEM). Der Simulationsansatz ermöglicht erstmalig die Berücksichtigung

- komplexer Bauteil- und Anlagengeometrien,
- unterschiedlicher Schüttguteigenschaften, die das Fließ- und Strömungsverhalten des Schüttguts und damit die Schüttgut-Bauteil-Interaktion maßgeblich beeinflussen,
- realitätsnaher operativer Randbedingungen (Massenströme, Bauteilbewegungen).

Die Ergebnisse des Forschungsvorhabens würden damit einen großen Mehrwert für die Vorhersage von Verschleiß in der Schüttgut-fördernden und -verarbeitenden Industrie liefern und einen effizienten und ressourcenschonenden Einsatz von hochwertigen Verschleißschutzmaterialien ermöglichen. Da die bisher in der DEM implementierten Verschleißmodelle in der Beurteilung von Verschleißerscheinungen Beschränkungen aufweisen, ist es notwendig, diese weiterzuentwickeln und geeignete Validierungs- bzw. Kalibrierungsstrategien zu entwickeln, um realitätsnahe Ergebnisse sicherzustellen.

Zur Kalibrierung wird vorgeschlagen, mit Hilfe von Verschleißversuchsständen den aus der Schüttgutinteraktion resultierenden realen Masseverlust von spezifischen Verschleißschutzmaterialien für die Fälle des abrasiven Gleit- und Prallverschleißes experimentell zu bestimmen und mit den Ergebnissen der idealisierten DEM-Simulationen der Verschleißversuche zu vergleichen.

Zur Kalibrierung des Gleitverschleißes soll ein bereits aus Berufungsmitteln des Antragstellers finanzierter und aufgebauter Versuchsstand verwendet werden. Für die Kalibrierung des Prallverschleißes sind jedoch die Entwicklung und der Aufbau eines neuen Versuchsstands notwendig.

Zur Validierung werden abschließend Experimente an dem modifizierten Prallverschleiß-Versuchsstand durchgeführt, bei dem ein Bauteil mit komplexer Geometrie durch einen Schüttgutstrom beaufschlagt wird und so an unterschiedlichen Stellen gleichzeitig abrasiver Prall- und Gleitverschleiß auftritt. Durch den Vergleich mit analogen DEM-Simulationen dieser Validierungsversuche unter Verwendung der zuvor kalibrierten Parameter der Verschleißmodelle soll die Funktionalität des Kalibrierungsverfahrens validiert werden.

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. Marcel Müller, Sebastian Lang
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: Dr. Hartwig Haase, Franziska Körner
Förderer: Bund - 01.01.2019 - 30.11.2020

RegProKlima /, DAS: Trans- und interdisziplinäres Bildungsmodul: Landespolitisches Regierungsprogramm zur regionalen Klimaanpassung

Im Rahmen dieses Projektes wird ein trans- und interdisziplinäres Bildungsmodul entwickelt und erprobt, welches die Thematik des Klimawandels den Studierenden im Rahmen eines Fallbeispiels vermittelt und diese mit Hilfe interaktiver Methoden sensibilisiert. Im Fokus des Bildungsmoduls steht dabei die Entwicklung eines landespolitischen Regierungsprogramms (Fallbeispiel), das sowohl notwendige Anpassungen an nicht mehr vermeidbare Effekte des Klimawandels berücksichtigt aber auch zukünftige Maßnahmen zur Reduzierung von CO₂-e festlegt.

Durch intuitive und diskursive Kreativitätsmethoden sollen die Studierenden eingangs die maßgeblichen Schwerpunkte diskutieren und festlegen sowie den neu zu bildenden "Ministerien" einer fiktiven Landesregierung zuordnen. Dabei soll versucht werden, die klassischen Ressorts und parteipolitische Standpunkte auszublenden und losgelöst davon die Erfordernisse des Klimawandels in den Mittelpunkt zu stellen. Die Entwicklung des Regierungsprogramms zur Klimaanpassung in den neu bestimmten Ressorts und die Vorbereitung der Plenarsitzung soll durch thematische Workshops, unter Einbeziehung von Wissenschaftlern und Fachexperten sowie regionalen Nachhaltigkeitsinitiativen und Reallabors, vorbereitet und unterstützt werden.

Höhepunkt des Moduls soll die Vorstellung und Abstimmung eines landespolitisch orientierten "Regierungsprogramms" auf einer öffentlichen Plenarsitzung durch die Studierenden sein. Ziel des Projektes ist die Entwicklung und Erprobung dieses Moduls sowie anschließend die langfristige Etablierung und Verfügbarkeit für alle interessierten Studierenden zur nachhaltigen Sensibilisierung für die Thematiken der Klimaanpassung, des Klimawandels und der Nachhaltigkeit.

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: 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 Logistikdienstleistern, Terminal-Betreibern und der öffentlichen Administration.

Auf Grundlage einer detaillierten Anforderungsanalyse zur Erhöhung des Anteils multimodaler Transporte von chemischen Gütern, wird eine Toolbox entwickelt um die Chemieunternehmen und Logistikdienstleister auf strategischer und operativer Ebene dabei zu unterstützen ihren Anteil multimodaler Transporte zu erhöhen. Die Toolbox wird in 6 Pilotversuchen mit 30 Chemieunternehmen in den Partnerländern getestet mit dem Ziel eine reale Erhöhung der multimodalen Transporte zu erhalten. Ziel der Pilotversuche ist eine jeweilige Erhöhung multimodaler Transport um 10% und einer Reduzierung des 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: M.Sc. Tom Assmann
Projektbearbeitung: M.Sc. Imen Haj Salah, M.Sc. Vasu Dev Mukku
Kooperationen: Otto-von-Guericke Universität, Jun.-Prof. Dr.-Ing. Stephan Schmidt; Otto-von-Guericke Universität, Prof. Dr. Ellen Matthies; Nahverkehrsagentur Sachsen-Anhalt; Landeshauptstadt Magdeburg
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.07.2019 - 30.06.2022

AuRa-Autonomes Rad Flexibler Einsatz autonomer Fahrradsysteme für Logistik- und Beförderungsaufgaben - TP Betriebskonzept

Die Möglichkeit, Wege flexibel aber auch kostengünstig zurücklegen zu können, definiert eines der grundlegenden Bedürfnisse unserer Gesellschaft. Der PKW-orientierte Individualverkehr wird den Anforderungen zwar durch eine hohe Transportkapazität, Komfort und Verfügbarkeit gerecht, verursacht aber neben Staus, und individuell hohen Kosten, übergreifende ökologische Probleme. Entsprechend bietet insbesondere der urbane Raum alternative individuelle (Bike-Sharing, Car-Sharing, Taxis) oder öffentliche Alternativen zur Befriedigung von Mobilitätsbedürfnissen. Jeder der Transportmodi bringt spezifische Vor- und Nachteile mit sich, die von den Nutzerinnen dem Bedarf folgend kombiniert werden. Diese intermodalen Mobilitätsketten sind allerdings lückenhaft, d.h. es existieren Mobilitätsbedürfnisse die nur eingeschränkt erfüllbar sind oder den PKW alternativlos erscheinen lassen. Konkrete Problemstellungen lassen sich an drei Beispielen illustrieren:

Pendeln zum ÖPNV und ÖPFV: Der Hauptkritikpunkt, der gegen die Nutzung des öffentlichen Personen-Nah- und Fernverkehrs spricht ist die fehlende durchgängige Verfügbarkeit, so dass bis zu Anschlussstelle längere Wege zu Fuß zurückgelegt werden müssen ("Letzte Meile"). Pendlerinnen, die zunächst den ÖPNV erreichen und am Ende den Weg zu ihrem Ziel überbrücken müssen, belastet diese Lücke auf jeder Fahrt doppelt, insbesondere mit schwerem Gepäck. Bike-Sharing-Systeme (BSS) an Bahnhöfen adressieren das Problem, zur Rückgabe ist wieder ein Weg zu einer Verleihstation notwendig. Aus Betreibersicht generiert die notwendige Redistribution der Fahrräder (zur Ausgangsstation) 30-80% der Betriebskosten des Systems^{1/2}.

Einkaufen: Ältere und mobilitätseingeschränkte Menschen sind oft nicht in Besitz eines eigenen Führerscheins oder PKWs und nutzen daher für regelmäßige Besorgungen den ÖPNV. Der Rückweg wird durch den Transport der Einkäufe beschwerlich. Gängige "Einkaufs-Trolleys" setzen bei der ÖPNV-Nutzung eine barrierefreie Haltestelle voraus. Wegen der Instabilität und dem geringen Transportvolumen scheidet auch zweirädrige Fahrräder aus, aktuelle dreirädrige Lastenfahrräder mit der für diese Nutzerinnengruppe wichtigen Tretkraftunterstützung sind kostenintensiv und kaum in einen klassischen Fahrradkeller zu verbringen.

Kinderbeförderung: Für die Beförderung der Kinder steht in vielen Haushalten nur ein geeignetes Fahrzeug (gemeinsam genutztes Automobil, ein Kinderfahrradsitz/-Anhänger) zur Verfügung. Entsprechend erfordert die Realisierung der Wege einen hohen Koordinationsaufwand und die umständliche Nutzung alternativer Verkehrsmittel. Zudem führt der automobiler "Bringeverkehr" zu einer hohen Verkehrsbelastung und Gefährdung für die Kinder, so dass viele Einrichtungen das Konzept einer "autofreien Schule" verfolgen und so den Druck auf Eltern zur Nutzung alternativer Verkehrsmittel wie etwa Fahrräder erhöhen.

Zukünftigen Verkehrsmodalitäten wie autonome PKW, selbstfahrende Busse oder Robo-Taxis adressieren die genannten Probleme, lösen das Verkehrsproblem aber nicht grundsätzlich. Durch eine erhöhte Anzahl von Leerfahrten und die Substitution von öffentlichem Verkehr besteht die Gefahr, dass das Verkehrsaufkommen im urbanen Raum eher zunimmt. "AuRa" löst diese Herausforderung, in dem die Idee der "Mobilität als Dienstleistung" auf autonome Mikromobile übertragen wird. Im Unterschied zu Forschungsvorhaben mit Segways oder Hoverboards zielt "AuRa" auf ein sicherheitsorientiertes, intuitiv bedienbares und flexibel konfigurierbares Fahrzeug, das ohne Führerschein benutzt werden kann. Zur Lösung der oben skizzierten Probleme entwirft "AuRa" ein Gesamtsystem für dreirädrige Lastenräder, die autonom bereitgestellt werden. Dieser auf technischer, logistisch/betriebswirtschaftlicher, sozialwissenschaftlicher und rechtlicher Ebene höchst anspruchsvollen Aufgabe begegnet das "AuRa"-Projektteam mit einem breit aufgestellten Team von Expertinnen aus den relevanten Fachdisziplinen.

Das Teilpaket 2, die Entwicklung von Betriebsstrategien und operativer Betriebsführung, hat zum Ziel, die Anwendungs- und Implementierungsfähigkeit von AuRa in organisationaler und wirtschaftlicher Sicht zu erzeugen. Dies teilt sich in zwei grundlegende Entwicklungsstränge, a) das strategische Betriebskonzept welches sich mit grundlegenden Fragen der Systemgestaltung (Einsatzareal, Kunden, Stationsstruktur, Fahrzeugbedarf, Energieversorgung) in Bezug auf die wirtschaftliche Implementierung befasst und b) den Bereich der taktisch/operativen Betriebsführung in dem Strategien für das effiziente Fahrzeugrouting, die Fahrzeugbereitstellung und die Redistribution in Relation zur Systemzuverlässigkeit und Fahrzeuggeschwindigkeit

bezogen auf volatile zeitlich-räumlich Nachfrage analysiert werden. Beiden Entwicklungsbereichen ist eine umfangliche Konzeption mit den weiteren Entwicklungspartnern vorangestellt.

Die Kernfrage und wissenschaftliche Neuerung dabei ist, inwieweit sich bestehende Grundsätze der Planung von Bikesharing-Systemen (strategisches Betriebskonzept) und der Redistribution von Fahrzeugen (Betriebsführung) durch den Einsatz von Autonomen Lastenrädern verändern. Der zweite Aspekt gewinnt dabei dadurch deutlich an Komplexität, dass zu der Redistribution jetzt ebenso ein Routing der Fahrzeuge sowie die Fahrzeugbereitstellung in Form des Auftragsmanagements hinzukommen.

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 - 30.11.2019

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).

Projektleitung: M.Sc. Sönke Beckmann
Projektbearbeitung: Prof. Dr.-Ing. Hartmut Zadek
Kooperationen: Mediengruppe Magdeburg (MVD: Magdeburger Verlags- und Druckhaus GmbH); FI-Apro UG, Magdeburg
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.10.2019 - 30.06.2021

Paket-KV-MD² - Nachhaltiger Paketdienst durch kombinierten Verkehr auf der letzten Meile mit Mikro-Depots in Magdeburg

Das starke Wachstum der Kurier-, Express- und Paketdienste (KEP) stellt die Städte vor große Herausforderungen. Die Zustellung auf der letzten Meile führt zunehmend zu Verkehrsbehinderungen und - solange klassisch mit Diesel-Transportern angeliefert wird - auch zu Lärm- und Abgasbelastigungen. Grund dafür ist nicht zuletzt die geringe Auslastung von 30 % von leichten Diesel-Nutzfahrzeugen bei der innerstädtischen Feinverteilung. Darüber hinaus ist nicht immer eine erfolgreiche Zustellung beim Kunden gewährleistet, so dass öfter als geplant angeliefert wird. Dies verschlechtert die Wirtschaftlichkeit der Logistikdienstleister und gefährdet die Kundenzufriedenheit. In dem Verbundprojekt Paket-KV-MD² soll deshalb unter Führung der Mediengruppe Magdeburg (MVD: Magdeburger Verlags- und Druckhaus GmbH) und unter Kooperation mit der FI Apro UG und dem Institut für Logistik und Materialflusstechnik (ILM) der Otto-von-Guericke-Universität (OVGU) die Paketverteilung mit einem innovativen Hub-and-Spoke-Ansatz über die Kombination von Urban-Hub, Mikro-Depot, Paketstationen und Lastenrädern entwickelt und umgesetzt werden. Im Rahmen des Verbundprojektes werden somit die logistischen Schnittstellen in der Landeshauptstadt Magdeburg weiterentwickelt und neue Umschlagtechniken für den kombinierten Verkehr (KV) realisiert.

Für den Test dieser einzigartigen Kombination von Urban-Hub, Mikro-Depot, Paketstation und Lastenraddistribution im Quartier innerhalb eines ausgewählten Stadtgebietes in Magdeburg werden zunächst die Standorte des Systems ermittelt und entsprechend der Planungsdatenbasis dimensioniert. Im Projekt soll ein modularer Ansatz mit neuen Umschlagsystemen, Umschlaggeräten, Transporttechnologien und technischen Ausrüstungen sowie neuer Informations- und Steuerungstechnologie für den Gesamtabwicklungsprozess realisiert werden. Deshalb werden nach der Detailplanung und der Ausschreibung der Systemkomponenten, der Fahrzeuge, der Umschlagmittel, der Software und des Umschlagkonzepts, diese aufgebaut und in Betrieb genommen. Nach deren Fertigstellung und der Durchführung der vorbereitenden Maßnahmen, wie Touren- und Personaleinsatzplanung, erfolgt der Pilotbetrieb in Magdeburg. Während des Pilotbetriebes werden die relevanten Betriebsdaten erfasst, aufbereitet und ausgewertet. Dazu gehören bspw. Daten zum Energieverbrauch und den Treibhausgasemissionen sowohl der Fahrzeuge als auch der Standorte, um die Einsparpotenziale gegenüber der Ausgangssituation berechnen. Laut erster Abschätzung ergeben sich bei Umsetzung des Verbundvorhabens jährliche Einsparungen von mehreren Tonnen CO₂ (ca. 3,93 t CO₂/a). Außerdem erfolgt während des Pilotbetriebes die technische und logistische Optimierung des Gesamtsystems, indem z.B. Wechselbehälter oder Paketstationen neu hergestellt werden oder die Tourenplanung aktualisiert werden muss, da sich ein Standort verändert.

Projektleitung: M.Sc. Sönke Beckmann
Projektbearbeitung: M.Sc. Lisa Wonner, Prof. Dr.-Ing. Hartmut Zadek
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 20.05.2019 - 31.12.2021

AS-NaSA -Automatisierte Shuttlebusse - Nutzenanalyse Sachsen Anhalt

Zunehmend ist der klassische Linienbusbetrieb nicht mehr wirtschaftlich und wird in Sachsen-Anhalt vereinzelt eingestellt. Der demografische Wandel hat hier seinen Anteil. Im Vorhaben AS-NaSA untersucht, welcher Nutzen sich für Sachsen-Anhalt ergibt, wenn automatisierte Shuttlebusse im ÖPNV eingesetzt werden. Durch den Einsatz von automatisierten Elektro-Shuttlebussen soll die Mobilität in Randgebieten von Städten erhöht und flexibilisiert werden. Der automatisierte Shuttlebus kann flexibel und ohne Personalkosten für den Fahrer Zubringerverkehre durchführen, um eine Anbindung an das ÖPNV- oder SPNV-Netz zu ermöglichen. So können MIV-Fahrten, insbesondere Pendlerfahrten vermieden und ein Verkehrsträgerwechsel hin zum ÖV unterstützt werden. Insofern liefert das Vorhaben einen Beitrag für mehrere Maßnahmen des IVS-Rahmenplans Sachsen-Anhalt sowie der Förderrichtlinie des MLV zur Einführung und Nutzung intelligenter Verkehrssysteme.

Zu diesem Zweck ist ein Testbetrieb eines derartigen Shuttlebusses entlang einer ersten Pilotstrecke

vorgesehen. Auf Basis der Erkenntnisse aus der Planung und Durchführung dieses Testbetriebes, werden Anforderungen an die Infrastruktur/Pilotstrecken und an das Fahrzeug hinsichtlich fahrtechnischer, steuerungstechnischer, kommunikationstechnischer, organisatorischer, Nutzer- und Betreiber-spezifischer sowie rechtlicher Aspekte verifiziert. Die Ergebnisse werden in einem Leitfaden aufbereitet und sollen Kommunen und Verkehrsbetriebe, die Interesse am Einsatz automatisierter Shuttlebusse haben, einen ganzheitlichen Überblick geben. Im Rahmen des Testbetriebes wird zudem untersucht, inwieweit durch den Einsatz dieser Shuttlebusse die Barrierefreiheit entlang der Mobilitätskette gesteigert werden kann und inwieweit die Nutzerakzeptanz gewährleistet ist. Letzteres wird in Form einer Personenbefragung während des Testbetriebes ermittelt. Da in Zukunft die automatisierten Shuttlebusse ohne Fahrer fahren werden, wird im Vorhaben eine Betriebsleitstelle konzeptioniert, aufgebaut und das Zusammenspiel mit der Fahrplattform getestet.

Auf Basis des ÖPNV-Plans für das Land Sachsen-Anhalt und verschiedener Entwicklungsszenarien erfolgt danach eine Potenzialanalyse für den Einsatz automatisierter Shuttlebusse in Ober- und Mittelzentren sowie Kleinstädten in Sachsen-Anhalt.

Da es sich bei den Shuttlebussen um Elektro-Kleinbusse handelt, die auf Basis erneuerbarer Energie angetrieben werden, resultiert eine wesentliche Reduzierung von Emissionen, insbesondere von CO₂, wenn der Shuttlebus einen Dieselbus ersetzt. Insofern erfolgt auf Basis der Potenzialanalyse auch eine Wirkungsanalyse mit Hilfe einer Verkehrssimulation.

Auf Basis aller Analysen einschließlich des Testbetriebs auf der Pilotstrecke erfolgt abschließend eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung unter Berücksichtigung potenzieller Betreibermodellen. Aus diesen Ergebnissen folgt eine strategische Ableitung für Sachsen-Anhalt, wie ein Aufbau automatisierter Shuttlesysteme im Bundesland Sachsen-Anhalt erfolgen könnte und sollte.

Projektleitung: Tony Glimm
Projektbearbeitung: Prof. Dr.-Ing. Hartmut Zadek
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.07.2019 - 30.06.2022

TalkToMe Intelligente Kommunikation von Road-Side-Units mit Fahrzeugen

Das Vorhaben TalkToMe adressiert die Einführung eines **Intelligenten Verkehrssystem (IVS)** in Sachsen-Anhalt. Mit IEEE 802.11p und ETSI-G5 wurden in den letzten Jahren neue Standards entwickelt, um über Fahrzeug-zu-Fahrzeug- und Fahrzeug-zu-Infrastruktur-Kommunikation Fahrzeuge miteinander und mit der Infrastruktur zu vernetzen. Der Überbegriff lautet **V2X** (vehicle to everything) oder auch C2X (car to everything).

In TalkToMe werden Funkstationen in städtischen Gebieten installiert, die zwei Hauptaufgaben übernehmen: erstens, das Aussenden von **Informationen von Lichtsignalanlagen (LSAs)** mit dem aktuellen Signal ("Farbe") und der voraussichtlichen Dauer bis zum nächsten Signalwechsel. Dies ermöglicht empfangenden Fahrzeugen, ihre Geschwindigkeit so anzupassen, dass sie optimal an Kreuzungen heranfahren und unnötiges Beschleunigen oder Abbremsen vermeiden. Dies resultiert in einem geringeren Kraftstoffverbrauch und damit einer Reduzierung von Abgasen respektive Luftschadstoff- und Treibhausgasemissionen, unter anderem Stickoxide (NO_x) und Feinstaub sowie Kohlenstoffdioxid (CO₂).

Zweitens werden verfügbare Informationen über **Verkehrsbehinderungen** (vor allem Baustellen und Spursperren) sowie Aussagen zum Verkehrsfluss (wie Fahrzeuge je Zeiteinheit) per Funk bereitgestellt. Für die Verkehrsbehinderungen sollen ebenfalls standardisierte V2X-Nachrichten von den entsprechenden Funkstationen versendet werden. Dies ermöglicht es, entsprechende Informationen direkt ins Fahrzeug zu übertragen und kann dazu beitragen, bessere Routen zu finden oder rechtzeitig über mögliche Gefahrenstellen zu informieren. Darüber hinaus können direkt vor Ort per Sensorik erfasste Daten zum Verkehrsfluss in Datenportale wie dem Mobilitätsportal Sachsen-Anhalt eingespeist werden und so einen Mehrwert für unterschiedliche Nutzergruppen wie auch den öffentlichen Verkehr (ÖV) generieren.

Die über das geplante intelligente Verkehrssystem mit Hilfe von V2X bereitgestellten Informationen können letztendlich das manuelle, das automatisierte als auch das für die Zukunft geplante vollautomatisierte (autonome) Fahren unterstützen. Insofern ist das Forschungsvorhaben besonders innovativ veranlagt, da es nicht nur einen Beitrag für die Umsetzung des IVS-Rahmenplans Sachsen-Anhalt, sondern auch für die europäische Strategie Kooperativer Intelligenter Verkehrssysteme (C-IST) liefert.

6. EIGENE KONGRESSE, WISSENSCHAFTLICHE TAGUNGEN UND EXPONATE AUF MESSEN

- Tag der Logistik, 18. April 2019, Magdeburg
- 22. Gastvortragsreihe Logistik, 18. April 2019 bis 4. Juni 2019, Magdeburg
- 12. Internationaler Logistik-Doktorandenworkshop, 18. Juni 2019, Magdeburg
- 22. IFF-Wissenschaftstage, 19. Juni bis 20. Juni 2019, Magdeburg
- 10. Internationale Maschinenbautagung COMEC, 23. Juni bis 30. Juni 2019, Villa Clara, Kuba
- 24. Tagung Siedlungsabfallwirtschaft "Abfall - Rohstoff unserer Zukunft", 18. und 19. September 2019, Magdeburg
- 24. Fachtagung Schüttgutfördertechnik "Digitalisierung in der Schüttgutfördertechnik", 25. und 26. September 2019, Magdeburg

7. VERÖFFENTLICHUNGEN

BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFsätze

Bashkanov, Oleksii; Seidel, Martin; Yakymets, Maksym; Daupayev, Nursultan; Sharonov, Yevhen; Assmann, Tom; Schmidt, Stephan; Zug, Sebastian

Exploiting OpenStreetMap-Data for outdoor robotic applications

IEEE Xplore digital library - New York, NY: IEEE, insges. 7 S., 2019;

[Konferenz: 2019 IEEE International Symposium on Robotic and Sensors Environments (ROSE), 17.-18. June 2019, Ottawa, ON, Canada]

Behrendt, Fabian; Schmidtke, Niels; Glistau, Elke; Wagner, Margarete

Der Intelligente Logistikraum - neue Gestaltungsformen im Kontext der digitalen Transformation

Industrie 4.0 Management - Berlin: GITO mbH Verlag, Bd. 35.2019, 4, S. 35-38;

Bányai, Ágota; Illés, Béla; Glistau, Elke; Coello Machado, Norge Isaias; Tamás, Péter; Manzoor, Faiza; Bányai, Tamás

Smart cyber-physical manufacturing - extended and real-time optimization of logistics resources in matrix production

Applied Sciences - Basel: MDPI, Vol.9.2019, 7, Artikel 1287, insgesamt 33 Seiten;

[Imp.fact.: 1.689]

Ilic, Dusan; Roberts, A.; Wheeler, C.; Katterfeld, André

Modelling bulk solid flow interactions in transfer chutes - shearing flow

Powder technology - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 354.2019, S. 30-44;

[Imp.fact.: 3.413]

Mukku, Vasu Dev; Lang, Sebastian; Reggelin, Tobias

Integration of LiFi technology in an Industry 4.0 learning factory

Procedia manufacturing - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 31.2019, S. 232-238;

[Part of special issue: Research. Experience. Education. 9th Conference on Learning Factories 2019 (CLF 2019), Braunschweig, Germany]

Richter, Christian; Rößler, Thomas; Kunze, Günter; Katterfeld, André; Will, Frank

Development of a standard calibration procedure for the DEM parameters of cohesionless bulk materials - part II - efficient optimization-based calibration

Powder technology - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, 2019;

[Online first]

[Imp.fact.: 3.413]

Rößler, Thomas; Katterfeld, André

DEM parameter calibration of cohesive bulk materials using a simple angle of repose test

Particology - Amsterdam: Elsevier, insges. 11 S., 2019;

[First online]

[Imp.fact.: 2.785]

NICHT BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFsätze

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

Acta Technica Corviniensis - Hunedoara: Muzeul, Bd. 12.2019, 1, S. 15-20

Otto, Hendrik; Zimmermann, Arne; Kleiber, Manfred; Katterfeld, André

Optimization of an orange peel grab for wood chips

Mechanika ta maynobuduvannja - Charkiv: NTU "ChPI", 1, S. 131-141, 2019

BEGUTACHTETE BUCHBEITRÄGE

Ajmal, Mohsin; Rößler, Thomas; Carr, Michael J.; Katterfeld, André

Development of a cohesive DEM parameter calibration protocol for bulk materials using rapid flow and low consolidation standard tests

Conference proceedings - Barton: Institution of Engineers Australia, insges. 10 S., 2019;
[Kongress: ICBMH 2019, 09-11 July 2019, Gold Coast, Queensland, Australia]

Ajmal, Mohsin; Rößler, Thomas; Katterfeld, André

Detailed analysis of cohesive DEM parameter fields using Uniaxial Rapid Flow Low Consolidation test for calibration of cohesive bulk materials

15. Fachkolloquium 11. + 12. September 2019 - Rostock: Universität Rostock, Lehrstuhl für Produktionsorganisation & Logistik, S. 279-285;
[Tagung: 15. Fachkolloquium der WGTL e.V., 11. und 12. September 2019, Rostock]

Assmann, Tom; Behrendt, Fabian

Integrated, sustainable planning of urban logistics - a joint system of objectives

12th International Doctoral Students Workshop on Logistics, June 06, 2019 Magdeburg - Magdeburg: Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, S. 87-92;
[Workshop: 12th International Doctoral Students Workshop on Logistics, 2019, Magdeburg]

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 - Cham: Springer International Publishing, S. 575-582, 2019;
[Konferenz: CSUM 2018]

Borstell, Hagen; Nonnen, Jan

Simulation of image data to support the training of convolutional neural networks for objects recognition

COMEC 2019, insges. 13 S.;

[Konferenz: COMEC2019, June, 23th-30th, Cayos de Villa Clara, Cuba]

Borstell, Hagen; Nonnen, Jan; Glistau, Elke

Image processing in logistics - considerations on the role of intelligence

Smart SysTech 2019 - Berlin: VDE VERLAG, insges. 7 S.;

[Konferenz: Smart SysTech 2019, 4-5 June 2019, Magdeburg, Germany]

Cao, Liu; Depner, Thomas; Borstell, Hagen; Richter, Klaus

Discussions on sensor-based assistance systems for forklifts

Smart SysTech 2019 - Berlin: VDE VERLAG, insges. 8 S.;

[Konferenz: Smart SysTech 2019, 4-5 June 2019, Magdeburg, Germany]

Carr, Michael J.; Rößler, Thomas; Otto, Hendrik; Richter, Christian; Katterfeld, André; Wheeler, Craig A.; Williams, Kenneth; Elphick, Greg; Nettleton, Kylie

Calibration procedure of Discrete Element Method (DEM) - parameters for cohesive bulk materials

Conference proceedings - Barton: Institution of Engineers Australia, insges. 15 S., 2019;
[Kongress: ICBMH 2019, 09-11 July 2019, Gold Coast, Queensland, Australia]

Carr, Michael; Wheeler, Craig; Otto, Hendrik; Beh, Brendan; Callaghan, Matthew; Katterfeld, André

An experimental investigation into the influence of skewed idler rolls

Beltcon 20 - International Materials Handling Conference - Johannesburg, South Africa, 2019, Paper 17, insgesamt 23 Seiten;

[Beltcon 20, 31.07. und 1 August 2019, Midrand, Gauteng, South Africa]

Chumachenko, Yevgeniy; Richter, Christian; Katterfeld, André

Smart Monitoring - Web 4.0 - Internet of Things (IoT)

24. Fachtagung Schüttgutförderertechnik 2019 - Magdeburg: LOGiSCH GmbH; Fachtagung Schüttgutförderertechnik (24.:2019), S. 31-40;

[Tagung: 24. Fachtagung Schüttgutförderertechnik Magdeburg, 25. und 25. September, Magdeburg]

Depner, Thomas

Multisensor - 3D-Multisensorsysteme zur prozessintegrierten Rundumerfassung und Echtzeitanalyse logistischer Objekte

Industrie 4.0 - (R)evolution der Produktion - Magdeburg: Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF, S. 63-70, 2019;

[Konferenz: 20. Forschungskolloquium am Fraunhofer IFF, 2018]

Glistau, Elke; Coello Machado, Norge Isaias

Logistics 4.0 - basics, ideas and useful methods

MultiScience - XXXIII. microCAD International Multidisciplinary Scientific Conference - Miskolc: University of Miskolc, Hungary, insges. 7 S., 2019;

[Konferenz: XXXIII. microCAD, 2019, Miskolc]

Glistau, Elke; Coello Machado, Norge Isaias

Logistics 4.0 - solutions and trends

COMEC 2019, insges. 13 S.;

[Konferenz: COMEC2019, June, 23th-30th, 2019, Cayos de Villa Clara, Cuba]

Gonzales Cabrera, Ernesto; Cespon Castro, Roberto; Coello Machado, Norge Isaias; Glistau, Elke

Evaluation and improvement of traceability in food and drink supply chain

12th International Doctoral Students Workshop on Logistics, June 06, 2019 Magdeburg - Magdeburg:

Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, S. 71-76;

[Workshop: 12th International Doctoral Students Workshop on Logistics, 2019, Magdeburg]

Haase, Hartwig; Körner, Franziska; Strubelt, Henning

Das Seminar Klimaanpassung und Nachhaltigkeit

Klimaanpassung und Nachhaltigkeit - Veröffentlichung zur Lehrveranstaltung an der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg im Sommersemester 2019 - Barleben: LOGiSCH GmbH; Haase, Hartwig, S. 1-6, 2019

Haase, Hartwig; Strubelt, Henning

Vorwort

Klimaanpassung und Nachhaltigkeit - Veröffentlichung zur Lehrveranstaltung an der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg im Sommersemester 2019 - Barleben: LOGiSCH GmbH; Haase, Hartwig, S. iii-iv, 2019

Hoffmann, Benedikt; Kraft, Marius

Development and evaluation of new concepts for the automated material provision using the example of the automotive industry

12th International Doctoral Students Workshop on Logistics, June 06, 2019 Magdeburg - Magdeburg:

Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, S. 53-57;

[Workshop: 12th International Doctoral Students Workshop on Logistics, 2019, Magdeburg]

Illés, Bela; Coello Machado, Norge I.; Glistau, Elke; Bánjai, A.; Tamás, P.; Telek, P.; Bánjai, T.

Common curriculum development in the field of Industry 4.0

COMEC 2019, insges. 15 S.;

[Konferenz: COMEC2019, June, 23th-30th, 2019, Cayos de Villa Clara, Cuba]

Jackson, Ilya; Tolujew, Juri

Metamodeling of inventory-control simulations based on artificial neural networks

12th International Doctoral Students Workshop on Logistics, June 06, 2019 Magdeburg - Magdeburg:

Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, S. 99-101;

[Workshop: 12th International Doctoral Students Workshop on Logistics, 2019, Magdeburg]

Katterfeld, André; Richter, Christian; Fessel, Karl; Ajmal, Mohsin; Schwandtke, Rolf; Chumachenko, Yevgeniy

3iS - intelligent IoT idler stations for the identification of damaged idler bearings

Conference proceedings - Barton: Institution of Engineers Australia, insges. 10 S., 2019;

[Kongress: ICBMH 2019, 09-11 July 2019, Gold Coast, Queensland, Australia]

Katterfeld, André; Richter, Christian; Kamps, Rolf

Functional analysis and multilevel DEM simulation of the innovative tubular push conveying principle
XXIII International Conference on "Material Handling, Constructions and Logistics", MHCL 2019, September 18th - 20th, 2019 - Belgrade, Serbia: University of Belgrade, S. 1-6;
[Konferenz: MHCL 2019, Vienna, September 18th - 20th]

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

Tubular push conveyor - functional analysis and simulation
Conference proceedings - Barton: Institution of Engineers Australia, insges. 10 S., 2019;
[Kongress: ICBMH 2019, 09-11 July 2019, Gold Coast, Queensland, Australia]

Katterfeld, André; Rößler, Thomas

A standard calibration approach for DEM parameters of cohesionless bulk materials
Conference proceedings - Barton: Institution of Engineers Australia, insges. 10 S., 2019;
[Kongress: ICBMH 2019, 09-11 July 2019, Gold Coast, Queensland, Australia]

Matke, Martin; Müller, Marcel; Ryll, Frank

Automated dynamic storage allocation in the industrial laundry sector with RFID
Smart SysTech 2019 - Berlin: VDE VERLAG, insges. 13 S.;
[Konferenz: Smart SysTech 2019, 4-5 June 2019, Magdeburg, Germany]

Müller, Marcel; Maure, Lissette Consepacion; Reggelin, Tobias; Schmidt, Stephan; Coello Machado, Norge Isaías

Simulation and dimensioning of an automatic warehouse of industrial laundries
COMEC 2019; Conferencia Científica Internacional de Ingeniería Mecánica (10.:2019), insges. 17 S.;
[Konferenz: COMEC2019, June, 23th-30th, Cayos de Villa Clara, Cuba]

Müller, Marcel; Reggelin, Tobias; Licht, Maximilian

Referenzmodelle für die Simulation von Prozessen in Industrieräschereien
ASIM 2019 - Auerbach /Vogtl: Wissenschaftliche Scripten, S. 532-540;
[Tagung: 18. ASIM-Fachtagung, 18.-20. September 2019, Chemnitz]

Müller, Marcel; Reggelin, Tobias; Schmidt, Stephan

Operational simulation-based decision support in intralogistics using short-term forecasts
Reliability and Statistics in Transportation and Communication - Cham: Springer; Kabashkin, Igor, S. 345-352,
2019 - (Lecture Notes in Networks and Systems; volume 68);
[Konferenz: 18th International Conference on Reliability and Statistics in Transportation and Communication, RelStat18, 17-20 October 2018, Riga, Latvia]

Otto, Hendrik; Katterfeld, André

Belt mistracking - simulation and measurements of belt sideways dynamics
Conference proceedings - Barton: Institution of Engineers Australia, insges. 8 S., 2019;
[Kongress: ICBMH 2019, 09-11 July 2019, Gold Coast, Queensland, Australia]

Otto, Hendrik; Rößler, Thomas; Katterfeld, André

Rückverfolgbarkeit von Schüttgütern in der Lebensmittelverarbeitung
15. Fachkolloquium 11. + 12. September 2019 - Rostock: Universität Rostock, Lehrstuhl für Produktionsorgan-
isation & Logistik, S. 309-316;
[Tagung: 15. Fachkolloquium der WGTL e.V., 11. und 12. September 2019, Rostock]

Otto, Hendrik; Zimmermann, Arne; Kleiber, Manfred; Katterfeld, André

Optimierung eines Mehrschalengreifers für Holzhackschnitzel
Der Kran - Leistungssteigerung, Leichtbau und Automatisierung: 27. Internationale Kranfachtagung 2019 :
Begleitband zur Kranfachtagung am 07. März 2019 in Bochum/ Internationale Kranfachtagung - Bochum:
Selbstverlag der Ruhr-Universität Bochum, S. 233-246

Otto, Hendrik; Zimmermann, Arne; Kleiber, Manfred; Katterfeld, André

Optimierung eines Mehrschalengreifers für Holzhackschnitzel

24. Fachtagung Schüttgutfördertechnik 2019 - Magdeburg: LOGISCH GmbH; Fachtagung Schüttgutfördertechnik (24.:2019), S. 57-72;

[Tagung: 24. Fachtagung Schüttgutfördertechnik Magdeburg, 25. und 26. September 2019, Magdeburg]

Reggelin, Tobias; Weigert, David

A logistics management game for actors of a geographically distributed supply chain

Reliability and Statistics in Transportation and Communication - Cham: Springer; Kabashkin, Igor, S. 779-788, 2019;

Richter, Christian; Fessel, Karl; Katterfeld, André

Intelligent IoT maintenance using LoRaWAN

Smart SysTech 2019 - Berlin: VDE VERLAG, S. 8-12;

[Konferenz: Smart SysTech 2019, 4-5 June 2019, Magdeburg, Germany]

Richter, Christian; Fessel, Karl; Katterfeld, André; Chumachenko, Yevgeniy

Anwendungsszenario des Internet der Dinge am Beispiel von Tragrollenheißläufern bei Gurtförderanlagen

15. Fachkolloquium 11. + 12. September 2019 - Rostock: Universität Rostock, Lehrstuhl für Produktionsorganisation & Logistik, S. 97-101;

[Tagung: 15. Fachkolloquium der WGTL e.V., 11. und 12. September 2019, Rostock]

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

Ersatzmodell-gestützte Kalibrierung von Schüttgutsimulationen

24. Fachtagung Schüttgutfördertechnik 2019 - Magdeburg: LOGISCH GmbH; Fachtagung Schüttgutfördertechnik (24.:2019), S. 41-56;

[Tagung: 24. Fachtagung Schüttgutfördertechnik Magdeburg, 25. und 26. September 2019, Magdeburg]

Richter, Katja E.; Jahn, Robert W.; Haase, Hartwig; Strubelt, Henning

Bildung für nachhaltige Entwicklung - eine interdisziplinäre Studierendenfachkonferenz

Aktuelle Ansätze zur Umsetzung der UN-Nachhaltigkeitsziele - Berlin, Heidelberg: Springer Spektrum, S. 405-422, 2019;

Riestock, Maik; Fessel, Karl; Depner, Thomas; Borstell, Hagen

Survey of depth cameras for process-integrated state detection in logistics

Smart SysTech 2019 - Berlin: VDE VERLAG, S. 6;

[Konferenz: Smart SysTech 2019, 4-5 June 2019, Magdeburg, Germany]

Rodriguez Romero, Yalili; Cespon Castro, Roberto; Coello Machado, Norge Isaias; Glistau, Elke

Learning curve in make-to-order and make-to-stock logistics management approaches

12th International Doctoral Students Workshop on Logistics, June 06, 2019 Magdeburg - Magdeburg: Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, S. 93-98;

[Workshop: 12th International Doctoral Students Workshop on Logistics, 2019, Magdeburg]

Röbler, Thomas; Katterfeld, André

On the calibration of DEM parameters for abrasive sliding wear

Conference proceedings - Barton: Institution of Engineers Australia, insges. 10 S., 2019;

[Kongress: ICBMH 2019, 09-11 July 2019, Gold Coast, Queensland, Australia]

Saifutdinov, Farid; Tolujew, Juri

Transport processes in airports - current status and problems

12th International Doctoral Students Workshop on Logistics, June 06, 2019 Magdeburg - Magdeburg: Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, S. 131-135;

[Workshop: 12th International Doctoral Students Workshop on Logistics, 2019, Magdeburg]

Schmidtke, Niels; Glistau, Elke; Behrendt, Fabian

Magdeburg logistics model - the Smart Logistics Zone as a concept for enabling logistics 4.0 technologies COMEC 2019, insges. 16 S.;

[Konferenz: COMEC2019, June 23th-30th, 2019, Cayos de Villa Clara, Cuba]

Strubelt, Henning

Shop local, local materials, and local budgets

Sustainable Cities and Communities - Cham: Springer Nature, 2019;

[Encyclopedia of the UN sustainable development goals, Bd. 1]

Zug, Sebastian; Schmidt, Stephan; Assmann, Tom; Krause, Karen; Salzer, Sigrid; Seidel, Martin; Schmidt, Michael; Fessel, Karl

BikeSharing-System der 5. Generation - Szenarien und Herausforderungen für den Einsatz autonom agierender Fahrräder

Smart Cities/Smart Regions Technische, wirtschaftliche und gesellschaftliche Innovationen - Wiesbaden: Springer Vieweg, S. 189-202, 2019;

[Konferenz: 10. BUIS-Tage, 24.-25. Mai 2018, Oldenburg]

von Hirschhausen, Christian; Zadek, Hartmut; Weibezahn, Jens

Universitäten/Technische Universitäten

Berlin: Ruksaldruck, S. 24-27, 2019

WISSENSCHAFTLICHE MONOGRAFIEN

Abawi, Daniel F.; Ahrens, Volker; Bäßler, Rudolf; Brettel, Malte; Dittmann, Uwe; Englberger, Hermann; Hildebrand, Wolf-Christian; Leipnitz-Ponto, Yvonne; Merchiers, Andreas; Olsowski, Gunter; Pumpe, Dieter; Schätter, Alfred; Schmager, Burkhard; Schuchardt, Christian; von Hirschhausen, Christian; Werner, Matthias; Zadek, Hartmut

Qualifikationsrahmen Wirtschaftsingenieurwesen

Stuttgart: Steinbeis-Edition, 2019, 3., aktualisierte Auflage, 66 Seiten, Diagramme

Assmann, Tom; Müller, Florian; Bobeth, Sebastian; Baum, Leonard

Planung von Lastenradumschlagsknoten - ein Leitfaden für Kommunen und Wirtschaft zur Planung von Umschlagspunkten für neue, urbane Logistikkonzepte

Magdeburg: Otto-von-Guericke-Universität, Institut für Logistik und Materialflusstechnik, 2019, 1 Online-Ressource (PDF-Datei, 56 Seiten)

HERAUSGEBERSCHAFTEN

Becker, Matthias; Frenz, Martin; Jenewein, Klaus; Schenk, Michael

Digitalisierung und Fachkräftesicherung - Herausforderung für die gewerblich-technischen Wissenschaften und ihre Didaktiken

Bielefeld: wbv, 2019, 434 Seiten - (Berufsbildung, Arbeit und Innovation; 53)

Haase, Hartwig; Gerecke, Arnhold

Abfall - Rohstoff unserer Zukunft - 24. Tagung Siedlungsabfallwirtschaft Magdeburg am 18. und 19. September 2019 : Begleitband zur gleichnamigen Fachtagung

Magdeburg: LOGiSCH GmbH, 2019, 104 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 30 cm;

Kongress: Tagung Siedlungsabfallwirtschaft 24 (Magdeburg : 2019.09.18-19) [Literaturangaben]

Haase, Hartwig; Körner, Franziska; Strubelt, Henning

Klimaanpassung und Nachhaltigkeit - Veröffentlichung zur Lehrveranstaltung an der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg im Sommersemester 2019

Magdeburg: LOGiSCH GmbH, 2019, 1. Auflage, v, 121 Seiten, Diagramme, Illustrationen;

[Literaturangaben; Gefördert durch: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit; Förderkennzeichen: 67DAS172]

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

24. Fachtagung Schüttgutfördertechnik 2019 - "Digitalisierung in der Schüttgutfördertechnik" : am 25. und 26. September 2019 in Magdeburg : herausgegeben als Begleitband zur gleichnamigen Fachtagung

Magdeburg: LOGiSCH GmbH, 2019, 262 Seiten, Illustrationen, Diagramme;

Kongress: Fachtagung Schüttgutfördertechnik 24 (Magdeburg : 2019.09.25-26) [Literaturangaben]

Schenk, Michael; Schmidtke, Niels; Glistau, Elke

12th International Doctoral Students Workshop on Logistics, June 06, 2019 Magdeburg - conference proceedings
Magdeburg: Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, 2019, 148 Seiten, Illustrationen, Diagramme;
Kongress: International Doctoral Students Workshop on Logistics 12 (Magdeburg : 2019.06.06) [Literaturangaben]

NICHT BEGUTACHTETE BUCHBEITRÄGE

Ajmal, Mohsin; Röbler, Thomas; Carr, Michael; Katterfeld, André

Calibration of cohesive DEM parameters under rapid flow conditions and low consolidation stresses
Proceedings of the 8th International Conference on Discrete Element Methods, DEM8 - Enschede: MercuryLab, insges. 10 S., 2019;
[Konferenz: DEM8, Twente, 21-26.07.2019]

Katterfeld, André; Röbler, Thomas

Standard procedure for the calibration of DEM parameters of cohesionless bulk materials
Proceedings of the 8th International Conference on Discrete Element Methods, DEM8 - Enschede: MercuryLab, insges. 12 S., 2019;
[Konferenz: DEM8, Twente, 21-26.07.2019]

ABSTRACTS

Ajmal, Mohsin; Kerst, Kristin; Thévenin, Dominique; Katterfeld, André

Validation of CFD-DEM simulations for separation function curves of zigzag air-classifier
3rd CFDEM[®] conference - Linz, S. 59, 2019

Katterfeld, André; Richter, Christian

Multilevel DEM approach for the simulation of the interaction between bulk material and a multitude of freely moveable machine parts
3rd CFDEM[®] conference - Linz, S. 22-23, 2019

Röbler, Thomas; Otto, Hendrik; Katterfeld, André

A standard for collaboration of DEM parameters for free flowing bulk materials
3rd CFDEM[®] conference - Linz, S. 28-29, 2019

DISSERTATIONEN

Kerst, Kristin; Janiga, Gábor [AkademischeR BetreuerIn]; Seidel-Morgenstern, Andreas [AkademischeR BetreuerIn]; Katterfeld, André [AkademischeR BetreuerIn]

Untersuchung der Strömungsverhältnisse in einem Kristallisator mittels Kopplung zwischen Numerischer Strömungsmechanik (CFD) und Diskrete-Elemente-Methode (DEM)
Magdeburg, 2019, xix, 130 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 30 cm;
[Literaturverzeichnis: Seite 123-130]

Michalicki, Mathias; Schenk, Michael [AkademischeR BetreuerIn]

Entwicklung eines Systems zur Bewertung Ganzheitlicher Produktionssysteme
Barleben: docupoint GmbH, 2019, XII, 243 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 21 cm;
[Literaturverzeichnis: Seite 180-197]

INSTITUT FÜR MASCHINENKONSTRUKTION

Universitätsplatz 2, 39106 Magdeburg
Tel. 49 (0)391 67 58439, Fax 49 (0)391 67 42595
Internet: www.imk.ovgu.de

1. LEITUNG

Prof. Dr.-Ing. K.-H. Grote (Geschäftsführender Institutsleiter)
apl. Prof. Dr.-Ing. habil. D. Bartel

2. HOCHSCHULLEHRER/INNEN

Prof. Dr.-Ing. K.-H. Grote
apl. Prof. Dr.-Ing. habil. D. Bartel
Gastprofessorin Dr. phil. A. Wolfram

3. FORSCHUNGSPROFIL

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

4. SERVICEANGEBOT

Serviceangebot Lehrstuhl Maschinenelemente und Tribologie

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

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

Serviceangebot Lehrstuhl Maschinenbauinformatik

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

Serviceangebot Lehrstuhl Konstruktionstechnik

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

5. FORSCHUNGSPROJEKTE

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Dirk Bartel
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: M.Sc. Vincent Hoffmann
Kooperationen: Institut für Fluidsystemtechnik der TU Darmstadt
Förderer: BMWi/AIF - 01.11.2016 - 31.12.2019

Fördermediengeschmierte Gleitlager in Pumpen

Gleitlager in Pumpen werden in der Regel mit dem zu fördernden Medium (z.B. Wasser) geschmiert. Die heute gängigen Auslegungsrichtlinien für Gleitlager ISO 7902 und VDI 2204, sowie die ihnen zugrunde liegenden Berechnungsmethoden (u.a. Reynolds'sche Differenzialgleichung) sind jedoch für ölgeschmierte Gleitlager bei rein hydrodynamischer Schmierung und laminarer Strömung vorgesehen. Bei fördermediengeschmierten Gleitlagern können jedoch u.a. aufgrund größerer Lagerspiele und kleinerer Viskositäten der Fördermedien Betriebsbedingungen erreicht werden, die durch turbulente Strömungs- sowie Mischreibungszustände gekennzeichnet sind. Zudem können Trägheitseffekte im Schmierstoff in bestimmten Betriebspunkten nicht mehr vernachlässigt werden.

Ziel des beantragten Projektes ist (i) die Erarbeitung verbesserter Auslegungsverfahren für mediengeschmierte Radialgleitlager in Pumpen, (ii) die Erarbeitung physikalisch basierter Methoden zur Vorhersage umfassender Lagerkennfelder auf Basis weniger Stützstellenmessungen sowie (iii) die experimentelle Validierung beider Berechnungsmethoden für einen für mediengeschmierte Radialgleitlager in Pumpen charakteristischen Bereich von Geometrie- und Betriebsparametern. Nach Projektende liegen beide Berechnungsverfahren in implementierter Form vor, die von der Industrie unmittelbar eingesetzt, modifiziert und weiterentwickelt werden können.

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 - 31.10.2019

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. Ricardo Fernandez
Förderer: BMWi/AIF - 01.02.2017 - 30.04.2020

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: 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 - 31.03.2020

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. 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: M.Sc. Serhii Tetora
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-Lebensdauerexperimente, 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 Lebensdauerexperimente 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: 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. Stephan Emmrich
Kooperationen: Forschungsstelle für Zahnräder und Getriebebau (FZG) der TU München
Förderer: Sonstige - 01.02.2019 - 30.11.2019

Definition von FVA-Referenzölen für die Forschungsvereinigung Antriebstechnik e.V.

Das Ziel dieser Studie ist es, einen Verfahrensweg aufzuzeigen, der eine langfristige Verfügbarkeit von Referenzölen in der FVA sicherstellen kann. Damit soll dieses bewährte und bei Mitgliedsunternehmen sowie Forschungsstellen gleichermaßen geschätzte Konzept bewahrt werden. Die Verwendung von Referenzölen mit gleichbleibender Qualität und konstanten Eigenschaften für experimentelle Untersuchungen ermöglicht eine Vernetzung von Forschungsergebnissen über lange Zeiträume, verschiedene Forschungsstellen und unterschiedliche Forschungsgegenstände hinaus. Dies bringt der FVA und ihren Mitgliedern einen entscheidenden Vorteil gegenüber anderen nationalen und internationalen Interessensverbänden. Neben der Sicherstellung der Verfügbarkeit sollen ggf. auch Möglichkeiten aufgezeigt werden, die Referenzöle und deren Datensammlung weiterzuentwickeln.

Im Einzelnen werden folgende Teilziele angestrebt:

- Aufbau eines "Referenzöl-Katasters", das die derzeit verfügbaren Referenzöle, ihre Verwendung (mengemäßig und nach Verwendungszweck) sowie ihre verfügbaren Kenndaten erfasst
- Erarbeitung eines Vorschlags für Spezifikationen (Lastenhefte) von Referenzölen, für die ein aktueller und künftiger Bedarf gesehen wird; Abgleich mit bestehenden Referenzölen und Identifizierung von benötigten neuen Referenzölen
- Identifizierung von Bezugsquellen für die benötigten Öle (z. B. Ersatz oder Nachfertigung für bestehende Referenzöle bzw. Lieferanten für neue Referenzöle) sowie eines Konzepts für die langfristige Verfügbarkeit
- Identifizieren von 2 - 3 möglichen Ersatzprodukten für knapp gewordene Referenzöle, Herstellung/Beschaffung dieser Produkte und Abgleich ausgewählter Eigenschaften
- Vorschlag für Freigabeprüfungen bzw. Kennwerte und Eigenschaften, die künftig von Referenzölen zu fordern sind

Die Studie soll die Grundlage für die Sicherstellung und Weiterentwicklung des FVA-Referenzölportfolios bilden. Darauf aufbauend können FVA und Mitgliedsunternehmen geeignete Maßnahmen ergreifen. Umfangreiche Untersuchungen zur Charakterisierung neuer Referenzöle und zum Abgleich von Versuchsergebnissen mit neuen und alten Ölen können in einem Folgeprojekt erfolgen.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Karl-Heinrich Grote
Projektbearbeitung: M.Sc. Robert Kretschmann
Kooperationen: DEKRA Automobil GmbH, NL Leipzig (verkehrstechnische Zulassung)
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.01.2019 - 31.12.2021

Kompetenzzentrum eMobility - Forschungsbereich Gesamtfahrzeug - Teilprojekt: Genetische Entwicklung von HV-Speichern und Sub-Modulen

Das Vorhaben Kompetenzzentrum eMobility greift die strukturbedingten Herausforderungen auf und entwickelt im Rahmen eines neu zu gründenden Kompetenzzentrums Lösungen in wichtigen Teilbereichen, welche die Kooperation zwischen KMU und universitärer Forschung und Lehre deutlich stärken. Das Wissen kann direkt in die betroffene Zulieferindustrie überführt werden und dort dazu beitragen, den Strukturwandel erfolgreich zu managen und neue wirtschaftliche Chancen zu nutzen. Neben der primären Zielsetzung des Aufbaus

und Transfers von Kern-Know-How steht vor allem die langfristige Verankerung gewonnener Erkenntnisse in beschäftigungswirksamen wirtschaftlichen Strukturen im Vordergrund.

Das IAF verantwortet innerhalb des Vorhabens das Teilprojekt Gesamtfahrzeug. Im Focus der Forschung steht der Einsatz neuartiger Antriebssysteme unter Realbedingungen. Als strategischer Forschungsansatz, getragen durch eine der Nachhaltigkeit verpflichteten Entwicklungsanspruch, steht die Langlebigkeit und damit Instandsetzungsfähigkeit elektromobiler Gesamtsysteme, hierbei speziell der Elektrospeichersysteme. Hierbei konzentrieren sich die Arbeiten auf die Entwicklung und Erprobung einer wartungsfreundlichen Energiespeichertechnologie in Modulbauweise, neue, einfache Systemarchitekturen für Fahrzeugsteuerungen und die systemische Gestaltung von Spezialanwendungen rund um die Batteriekonfektionierung.

Im Teilprojekt "Genetic development of High Voltage energy storage and sub-modules" getragen vom Institut für Maschinenkonstruktion/Lehrstuhl für Konstruktionstechnik wird das folgende Thema bearbeitet.

Die Weiterentwicklung und Testung merkmalsvererbender und physikalisch/bauartspezifizierter Konstruktionsvorgaben für Energiespeicher und die Entwicklung einer Methode zur selektiven Verwendung von Konstruktionsmerkmalen für Submodule auf Basis technischer sowie gestaltgebender Restriktionen sind Aufgabe des Teilprojektes. Das resultierende Digital Mock-Up (DMU) zur Charakterisierung virtueller Batteriemodule in der frühen Fahrzeuggrobgestaltung lässt Rückschlüsse auf Antriebstopologie, Aufbaustruktur, Karosserie, etc. zu.

Anhand eines physischen Demonstrators mit Schnittstellen zu angrenzenden HV-, Kommunikations- und Klimatisierungskomponenten wird das DMU validiert, um im Anschluss Ergebnisse und Erkenntnisse zur modularen Aufbauweise zurückspeisen zu können. Damit wird ein genaueres Abbilden der Realität möglich, die Zellauswahl sowie der Zellanordnungsprozess innerhalb des Batteriemoduls unterstützt und ein effizienteres Vorgehen in der Fahrzeuggrobgestaltung möglich. Zusätzlich können auf Basis des Demonstrators Handlungsempfehlungen für automatisierte Batterieproduktionsprozesse abgeleitet werden.

Für den Demonstrations- und Transfercharakter des Gesamtvorhabens werden in Zusammenarbeit mit der sachsen-anhaltinischen Industrie Anwendungsszenarien in Technologieträger operationalisiert und konsequent weiterentwickelt und optimiert.

Die Arbeiten erfolgen innerhalb der institutsübergreifenden Forschergruppe für Elektromobilität Editha. Leitung Kompetenzzentrum eMobility Forschungsbereich Gesamtfahrzeug: Dipl.-Ing. Gerd Wagenhaus

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.

6. EIGENE KONGRESSE, WISSENSCHAFTLICHE TAGUNGEN UND EXPONATE AUF MESSEN

- 17. Gemeinsames Kolloquium Konstruktionstechnik (KT2019). Agile Entwicklung physischer Produkte. am 1. und 2. Oktober 2019 in Aachen

7. VERÖFFENTLICHUNGEN

BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFsätze

Höft, Steffi; Grahn, Sebastian; Bialuch, Ingmar; Augustin, Wolfgang; Scholl, Stephan

Low-fouling heat exchanger for biofuel usage in combined heat and power units

Heat transfer engineering - London [u.a.]: Taylor & Francis, 2019;

[Online first]

[Imp.fact.: 1.216]

Ischinger, Felix; Bartel, Dirk; Brunk, Markus; Solovyev, Sergey

Non-linear model order reduction for elastohydrodynamic lubrication simulations of polymer seals

Tribology international - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Volume 140 (2019). article 105885, insgesamt 9 Seiten;

[Imp.fact.: 3.517]

Kalmar, Marco; Hoffmann, Thomas; Sauerhering, Jörg; Klink, Fabian

Manufacturing process for hydrogel vessel phantoms

Current directions in biomedical engineering - Berlin: De Gruyter, Bd. 5.2019, 1, S. 537-540;

Neupert, Thomas; Bartel, Dirk

High-resolution 3D CFD multiphase simulation of the flow and the drag torque of wet clutch discs considering free surfaces

Tribology international - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 129.2019, S. 283-296;

[Imp.fact.: 3.246]

Obert, Petra; Füßer, Hans-Jürgen; Bartel, Dirk

Oil distribution and oil film thickness within the piston ring-liner contact measured by laser-induced fluorescence in a reciprocating model test under starved lubrication conditions

Tribology international - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 129.2019, S. 191-201;

[Imp.fact.: 3.246]

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

Resource-efficient piston ring/cylinder liner pairing

Industrial lubrication & tribology - Bradford: MCB Univ. Press, Bd. 71.2019, 1, S. 154-163;

[Imp.fact.: 0.763]

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, Bd. 71.2019, 3, S. 366-373;

[Imp.fact.: 0.763]

BEGUTACHTETE BUCHBEITRÄGE

Beilicke, Ronny; Bobach, Lars; Bartel, Dirk

3D-TEHD-Simulation einer bogenverzahnten Kegelradpaarung unter Mischreibungsbedingungen

Reibung, Schmierung und Verschleiß - Aachen: \$nGfT Gesellschaft für Tribologie e.V., 2019, Seiten 01/1-01/10;

[Tagung: 60. Tribologie-Fachtagung 2019 - Reibung, Schmierung und Verschleiß, Göttingen, 23. - 25. September 2019]

Beilicke, Ronny; Bobach, Lars; Bartel, Dirk

Transient 3D TEHL simulation of spiral bevel gears under mixed friction conditions

International Conference on Gears 2019 - Düsseldorf: VDI Verlag GmbH, S. 529-539 - (VDI-Berichte; 2355);

[Konferenz: International Conference on Gears 2019, Garching/Munich, Germany, September 18-20, 2019]

Emmrich, Stephan; Plogmeyer, Marcel; Bartel, Dirk

Dünnschichtsensorik zur ortsauflösenden Temperaturmessung in mischreibungsbeanspruchten Wälzkontakten
Reibung, Schmierung und Verschleiß - Aachen: \$nGfT Gesellschaft für Tribologie e.V., 2019, Seiten 04/1-04/5;
[Tagung: 60. Tribologie-Fachtagung 2019 - Reibung, Schmierung und Verschleiß, Göttingen, 23. - 25. September 2019]

Hoffmann, Vincent; Bartel, Dirk

3D-CFD-Simulation eines Gleitlagers mit umlaufender Versorgungsnut unter Berücksichtigung von Mischreibung
13. VDI-Fachtagung Gleit- und Wälzlagerungen 2019 - Düsseldorf: VDI Verlag GmbH, S. 107-118 -
(VDI-Berichte; 2348);
[Fachtagung: 13. VDI-Fachtagung Gleit- und Wälzlagerungen 2019, Schweinfurt, 05. und 06. Juni 2019]

Hoffmann, Vincent; Bartel, Dirk; Stelzer, Christian

Auslegung eines hochbelasteten Radialgleitlagers mit Hilfe einer Multi-Parameter-Optimierung
13. VDI-Fachtagung Gleit- und Wälzlagerungen 2019 - Düsseldorf: VDI Verlag GmbH, S. 129-140 -
(VDI-Berichte; 2348);
[Fachtagung: 13. VDI-Fachtagung Gleit- und Wälzlagerungen 2019, Schweinfurt, 05. und 06. Juni 2019]

Koch, Verena; Rittmannsberger, Wolfram; Wagner, Samuel; Bartel, Dirk

Modell zur Beschreibung der Tribooxidation in Stahl-Diesel-Kontakten
Reibung, Schmierung und Verschleiß - Aachen: \$nGfT Gesellschaft für Tribologie e.V., 2019, Seiten 19/1-19/4;
[Tagung: 60. Tribologie-Fachtagung 2019 - Reibung, Schmierung und Verschleiß, Göttingen, 23. - 25. September 2019]

Kretschmann, Robert; Lüdecke, Stefan; Wagenhaus, Gerd

Einfacher Aufbau und Rekonfigurierbarkeit von modularen HV-Speichern für mobile Anwendungen
14. Magdeburger Maschinenbau-Tage 2019 - Magdeburger Ingenieurtag - 24. und 25. September 2019 :
Tagungsband - Magdeburg: Otto von Guericke Universität Magdeburg, Fakultät Maschinenbau, Institut für
Mobile Systeme - Lehrstuhl Mechatronik, S. 75-84;
[Tagung: 14 MMT 2019, 24. und 25. September 2019, Magdeburg]

Neupert, Thomas; Bartel, Dirk

Hochdynamische Messmethodik zur Bestimmung von hydrodynamischen Axialkräften nasslaufender Kup-
plungslamellen
VDI-Fachtagung Kupplungen und Kupplungssysteme in Antrieben 2019 - Düsseldorf: VDI Verlag GmbH, S.
119-130 - (VDI-Berichte; 2341);
[Tagung: VDI-Fachtagung Kupplungen und Kupplungssysteme in Antrieben 2019, Ettlingen, 26. - 27. März 2019]

Trautsch, Stephan; Mrech, Heike; Grote, Karl-Heinrich

Untersuchungen zur Formoptimierung strömungsdynamischer Profile durch eine direkte und flexible Netz-Kontur-
Kopplung
14. Magdeburger Maschinenbau-Tage 2019 - Magdeburger Ingenieurtag - 24. und 25. September 2019 :
Tagungsband - Magdeburg: Otto von Guericke Universität Magdeburg, Fakultät Maschinenbau, Institut für
Mobile Systeme - Lehrstuhl Mechatronik, S. 291-299;
[Tagung: 14 MMT 2019, 24. und 25. September 2019, Magdeburg]

Trautsch, Stephan; Mrech, Heike; Grote, Karl-Heinrich

Untersuchungen zur Formoptimierung strömungsdynamischer Profile durch eine direkte und flexible Netz-Kontur-
Kopplung = Investigations on the shape optimization of flow-dynamic profiles through a direct and flexible
mesh-contourcoupling
Agile Entwicklung physischer Produkte - 17. Gemeinsames Kolloquium Konstruktionstechnik : am 1. und 2.
Oktober 2019 in Aachen : Tagungsband - Aachen: Publikationsserver der RWTH Aachen University, S. 12-23,
2019;
[Kolloquium: KT 2019, 1. und 2. Oktober 2019 in Aachen]

Wieckhorst, Patrick; Bartel, Dirk

CFD-Modell zur Simulation von Mikrostrukturen in hydrodynamischen Radialgleitlagern
Reibung, Schmierung und Verschleiß - Aachen: \$nGfT Gesellschaft für Tribologie e.V., 2019, Seiten 08/1-08/8;
[Tagung: 60. Tribologie-Fachtagung 2019 - Reibung, Schmierung und Verschleiß, Göttingen, 23. - 25. September 2019]

LEHRBÜCHER

Schabacker, Michael; Vajna, Sándor

Solid Edge 2019 für Einsteiger - kurz und bündig
[Heidelberg]: Springer Vieweg, 2019, 8., überarbeitete und aktualisierte Auflage, XI, 159 Seiten, Illustrationen, 21 cm x 14.8 cm - (Lehrbuch)

Wünsch, Andreas; Pilz, Fabian; Vajna, Sándor

NX 12 für Fortgeschrittene kurz und bündig
[Heidelberg]: Springer Vieweg, 2019, 3., aktualisierte und erweiterte Auflage, VIII, 213 Seiten, Illustrationen, 21 cm x 14.8 cm - (Lehrbuch);
[Literaturverzeichnis: Seite 210]

HERAUSGEBERSCHAFTEN

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

Agile Entwicklung physischer Produkte - 17. Gemeinsames Kolloquium Konstruktionstechnik : am 1. und 2. Oktober 2019 in Aachen : Tagungsband
[Bayreuth]: [Lehrstuhl für Konstruktionslehre und CAD, Prof. Dr.-Ing. Frank Rieg, Universität Bayreuth], 2019, 1 Online-Ressource (v, 223 Seiten, 19,19 MB), Illustrationen;
Kongress: Gemeinsames Kolloquium Konstruktionstechnik 17 (Aachen : 2019.10.01-02) [Literaturangaben; "KT-Kolloquium" - Umschlag]

Kasper, Roland; Gabbert, Ulrich; Grote, Karl-Heinrich; Leidhold, Roberto; Lindemann, Andreas; Scheffler, Michael; Klaeger, Michael

14. Magdeburger Maschinenbau-Tage 2019 - Magdeburger Ingenieurtag - 24. und 25. September 2019 : Tagungsband
Magdeburg: Otto von Guericke Universität Magdeburg: Fakultät Maschinenbau, Institut für Mobile Systeme - Lehrstuhl Mechatronik, 2019, 1 Online-Ressource (425 Seiten, 62,45 MB), Diagramme, Illustrationen;
Kongress: Magdeburger Maschinenbau-Tage 14 (Magdeburg : 2019.09.24-25) [Literaturangaben]

NICHT BEGUTACHTETE BUCHBEITRÄGE

Bartel, Dirk; Neupert, Thomas; Bobach, Lars; Beilicke, Ronny

Erfolgreiche Reibungsberechnung von Wälzkontakten - welche Rolle spielt die Schmierstoffmodellierung?
8. ATZ-Fachtagung - Experten-Forum Powertrain - Hanau, 2019, Paper 33, insgesamt 10 Seiten;
[Tagung: 8. ATZ-Fachtagung Tribologie Experten-Forum Powertrain, Hanau, 23.10.-24.10.2019]

Neupert, Thomas; Bartel, Dirk

Analyse von Schleppmoment und Strömungsverhalten einer nasslaufenden Kupplungslamelle mit Seriennutdesign durch Messung und CFD-Simulation
8. ATZ-Fachtagung - Experten-Forum Powertrain - Hanau, 2019, Paper 31, insgesamt 12 Seiten;
[Tagung: 8. ATZ-Fachtagung Tribologie Experten-Forum Powertrain, Hanau, 23.10.-24.10.2019]

ABSTRACTS

Voß, Samuel; Kabbe, K.; Boese, A.; Janiga, Gabor; Klink, Fabian

Herstellung dünnwandiger, flexibler Gefäßmodelle für die präklinische Entwicklung und Erprobung von Mikrokathetern

4th Image-Guided Interventions Conference - Mannheim, 2019;

[Konferenz: 4th Image-Guided Interventions Conference, Mannheim, Germany, November 4 - 5, 2019]

Voß, Samuel; Kabbe, K.; Klink, Fabian; Janiga, Gabor; Boese, A.

Versuchsstand zur experimentellen Charakterisierung der Wechselwirkung zwischen Mikrokathetern und künstlichen Gefäßwänden

4th Image-Guided Interventions Conference - Mannheim, 2019;

[Konferenz: 4th Image-Guided Interventions Conference, Mannheim, Germany, November 4 - 5, 2019]

Voß, Samuel; Lutz, Y.; Sauerhering, Jörg; Boese, A.; Klink, Fabian; Ding, Andreas; Janiga, Gábor; Beuing, Oliver

Experimentelle Untersuchung der Perfusion im Kontext der milden therapeutischen Hypothermie

4th Image-Guided Interventions Conference: digitalization in medicine : November 4th-5th 2019, UMM, Mannheim - Mannheim;

[Konferenz: 4th Image-Guided Interventions Conference, Mannheim, Germany, November 4 - 5, 2019]

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
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
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, Fahrzeug- und Maschinenbau, Luft- und Raumfahrt, Medizintechnik, Apparate- und Anlagenbau, Bauwesen und weitere Industriezweige.
- Neben verschiedenen anderen Forschungsprojekten partizipiert das IFME u.a. an folgenden strukturierten Programmen:
 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 (Leiter Prof. Daniel Juhre)

- Finite-Elemente-Methode mit den Schwerpunkten: Mehrfeldprobleme (mechanisch, thermisch, elektrisch, chemisch), 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 Polymeren, Gradientenwerkstoffen und Smart Materials,
- Numerische Methoden für die virtuelle Produktentwicklung: ganzheitliche Modellierung und Optimierung, Kombination der Finite-Elemente-Methode (FEM) und der Regelungstechnik (MatLab/Simulink), hardware-in-the-loop Realisierungen,
- Entwicklung und Erprobung von adaptiven (smarten, intelligenten) Systemen zur Schwingungs- und Schallreduktion,
- Untersuchung und konzeptionelle Beschreibung der Lebensdauer von Gummiwerkstoffen unter mehrachsigen Belastungszuständen

Lehrstuhl für Technische Dynamik (Leiter Prof. Jens Strackeljan)

- Strukturmechanik 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 (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 Strukturmechanik 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
- Modellierung und Analyse von Interphasenschädigung in Kompositen
- Peridynamik

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

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

- 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
- Industrieranwendungen: Berechnungen (Statik, Festigkeit, Dynamik, Akustik, Wärmeleitung usw.) unter

Nutzung kommerzieller FEM-Software (wie FEAP, ANSYS, ABAQUS, NASTRAN) sowie weiterer Software-tools (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.

- Element- und Materialmodellentwicklung für Finite-Elemente-Programme (ABAQUS, ANSYS, MSC.MARC, FEAP)

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, Laminare
- 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
- Bestimmung der Eigenspannungen an realen Bauteilen nach neuen 3D-Borlochmethode Serviceangebot Institut und Magdeburger Verein für Technische Mechanik
- Herausgabe der open-access Zeitschrift "Technische Mechanik"

5. METHODIK

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

6. KOOPERATIONEN

- awab Umformtechnik und Präzisionsmechanik, Oschersleben
- Borg Warner
- Continental Reifen GmbH, Hannover
- ContiTech AG, Hannover
- Deutsches Forschungszentrum für Luft- u. Raumfahrt
- Deutsches Institut für Kautschuktechnologie e.V.
- Dipartimento di Meccanica, Politecnico di Milano, Italien

- Fraunhofer-Center für Silizium-Photovoltaik CSP Halle
- Fraunhofer-Institut für Mikrostruktur von Werkstoffen und Systemen
- GIGGEL GmbH, Bösdorf
- Goodyear SA, Colmar-Berg, Luxembourg
- IFA - Technologies GmbH
- Kohl Automotive, UFE, Eisenach
- Krebs & Aulich GmbH, Wernigerode
- Profiroll Technologies GmbH, Bad Dübau
- Schraubenwerk Zerbst GmbH
- Siemens Energetic
- SYMACON Magdeburg
- tesa SE, Hamburg
- Volkswagen AG, Wolfsburg
- WF Maschinenbau und Blechformtechnik GmbH, Sendenhorst
- WF Umformtechnik GmbH, Quedlinburg

7. FORSCHUNGSPROJEKTE

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Dr. h.c. Holm Altenbach
Projektbearbeitung: MSc. Stefan Eckmann
Kooperationen: Fraunhofer Institut für Werkstoffmechanik Freiburg
Förderer: Sonstige - 01.06.2018 - 31.12.2020

Einfluss thermisch induzierter Spannungsgradienten auf die Ermüdungslebensdauer

Ziel des Forschungsvorhabens ist die Klärung der Wirkung stationärer Temperaturgradienten - und damit zusammenhängend stationärer thermisch induzierter Spannungsgradienten - auf die Schädigungsentwicklung gekühlter Hochtemperaturbauteile. Dieses für Turbomaschinen typische Beanspruchungsmerkmal ist insbesondere hinsichtlich seines Beitrages und seiner Berücksichtigung bei der Schädigungsbewertung noch nicht gesichert verstanden. Entsprechende Verformungs- und Schädigungsmodelle sind zu erstellen und zu validieren. Auch eine mögliche Analogie zur Bewertung geometrischer Kerben soll untersucht werden. Weiterhin ist vorgesehen, zur Verkürzung erforderlicher

Berechnungszeiten bei Bauteilmodellen ein validiertes Extrapolationsverfahren bereitzustellen

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); Prof. Michael Scheffler (OvGU, IWF); Prof. Manja Krüger; Dr.-Ing. Marcus Aßmus, IFME, OvGU
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. 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. Christina Pritscher
Kooperationen: Prof. Dr.-Ing. Walter Fischer, Hochschule für angewandte Wissenschaften Landshut
Förderer: Sonstige - 01.07.2019 - 31.12.2022

Kleine Biogasanlage aus textilen Materialien Verfahrensentwicklung, Errichtung und Erprobung einer Technikums- sowie einer Demonstrationsanlage

Derzeit sind Biogasanlagen, die mit reiner Gülle betrieben werden, für kleine Landwirte nicht rentabel. Dies soll das Projekt kleine Biogasanlage aus textilen Materialien ändern. Um die Investitionskosten zu senken, sollen die Wände des Fermenters nicht wie üblich aus Beton, sondern aus Kunststofffolien bestehen. Damit die Anlage nachhaltig ist, soll deren Lebensdauer mindestens 20 Jahre betragen.

Während der Fermentation ist die Kunststoffolie dem Substrat, in dem Fall der Gülle, und dem Biogas ausgesetzt. Dabei kann es sein, dass Stoffe aus dem Substrat oder dem Biogas in die Folie diffundieren und den Kunststoff schädigen. Deshalb muss die Auswirkung der Medien auf die Festigkeit des Kunststoffes in der Technikumsanlage untersucht werden. Dazu werden Proben, der in Frage kommenden Kunststoffe, im Technikumsfermenter der Gülle und dem Biogas ausgesetzt und nacheinander in bestimmten Zeitabständen entnommen. Durch Zugproben wird die Festigkeit dieser, dem Substrat ausgesetzten Proben, mit der Festigkeit des Ausgangsmaterials verglichen. Mithilfe der Kontinuumsmechanik soll die Auswirkung der Schädigung der Probestücke berechnet werden. Dadurch soll es möglich sein, die wahrscheinliche Lebensdauer vorauszusagen.

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

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

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Dr. h.c. Holm Altenbach
Projektbearbeitung: M.Sc. Josef Tomas
Kooperationen: Prof. Markus Merkle (Hochschule Aalen)
Förderer: Industrie - 01.12.2017 - 31.12.2020

Charakterisierung des thermomechanischen Verhaltens additiv gefertigter Komponenten

Pulverbettbasiertes Laserstahlschmelzen hat sich bei der additiven Herstellung von metallischen Bauteilen etabliert. Das Bauteil entsteht schichtweise in dem jede Pulverschicht aufgeschmolzen und mit darunterliegenden Schicht verbunden wird. Aufgrund der hohen Designflexibilität wird die additive Fertigung in Luft- und Raumfahrt, Automobilindustrie und vielen anderen Industriebereichen eingesetzt. In Anbetracht dessen sind die Kenntnisse der Materialeigenschaften, Ausrichtung des Materials und der daraus resultierenden Herausforderungen in der Fertigung von großer Bedeutung. Lokale Energieeinträge durch den Laser, hohe Abkühlraten der Schmelze und die Belichtungsstrategie führen zu der Richtungsabhängigkeit des Materials und Eigenspannungen in den Bauteilen. Die resultierenden Verzerrungen haben einen Einfluss auf die Fertigungsgenauigkeiten. Für diese sind spezielle Aussagen zum mechanischen und thermischen Verhalten während und nach dem Prozess notwendig. Dabei spielen Material und Materialeigenschaften, Temperatur während des Prozesses, Bauhöhe, Härte und andere Parameter eine Rolle.

Die Charakterisierung des thermomechanischen Verhaltens additiv gefertigter Komponenten steht im Mittelpunkt des Promotionsvorhabens. Ausgehend von einer kontinuumsmechanischen Modellbildung sollen Variantenrechnungen den Einfluss der verschiedenen Parameter aufzeigen. Zusätzlich soll eine Möglichkeit der Vorhersage der Eigenschaften ausgehend aus bekannten Parameter untersucht werden.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Dr. h.c. Holm Altenbach
Projektbearbeitung: M.Eng. Patrick Michels
Kooperationen: Dr. Reinold Hagen Stiftung; Prof. Dr.-Ing. Olaf Bruch (Hochschule Bonn-Rhein-Sieg)
Förderer: Sonstige - 01.10.2018 - 31.12.2020

Charakterisierung des thermisch-mechanischen Materialverhaltens teilkristalliner Polymere für die Schwindungsanalyse blasgeformter Kunststoffhohlkörper

Im Rahmen des Promotionsvorhabens gilt es, ein geeignetes Materialmodell für die Schwindungsanalyse blasgeformter Kunststoffhohlkörper zu identifizieren und eine Strategie zur Kalibrierung des Modells auszuarbeiten. Die Schwierigkeit besteht dabei vor allem in der Beschreibung des komplexen zeit-, temperatur- und prozessabhängigen Materialverhaltens der eingesetzten Polymerwerkstoffe. Innerhalb der Projektlaufzeit soll es zunächst gelingen, die Materialschwindung anhand einfacher blasgeformter Prinzipbauteile für ein breites Prozessfenster experimentell zu charakterisieren. Anhand dieser experimentellen Datenbasis gilt es dann, geeignete Materialgesetze für die Schwindungs- und Verzugsanalyse zu kalibrieren. Übergeordnetes Ziel ist eine deutliche Steigerung der Vorhersagegenauigkeit der bisher eingesetzten Simulationsansätze.

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); Fraunhofer-Institut für Mikrostruktur von Werkstoffen und Systemen IMWS, Halle/Saale, GER
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: 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
Projektbearbeitung: M.Sc. Bechler Nikolaus
Kooperationen: Prof. T. Seifert (Hochschule Offenburg); Fraunhofer Institut für Werkstofftechnik
Freiburg; Volkswagen AG, Wolfsburg
Förderer: BMWi/AIF - 01.02.2019 - 31.01.2022

Simulation des thermomechanischen Ermüdungsrisswachstums in hochbeanspruchten Komponenten von effizienten Verbrennungsmotoren

Eine etablierte Simulationsmethode zur Berücksichtigung des Risswachstums bzw. des Rissstopps ausgehend von einem bereits vorhandenen technischen Anriss unter thermomechanischer Belastung gibt es heute nicht. Das Ziel des Dissertationsvorhabens ist es einen weiteren wichtigen Schritt in der simulationsbasierten Auslegung von thermomechanisch hoch belasteten Komponenten voranzukommen und eine Simulationsmethode zu entwickeln, die eine verlässliche Aussage zur weiteren Entwicklung des technischen Anrisses zulässt und somit eine Bewertung der gesamten Lebensdauer ermöglicht.

Die Ausarbeitung erfolgt am Beispiel eines Zylinderkopfs bestehend aus einer Aluminiumgusslegierung. Das thermomechanische Ermüdungsrisswachstum hängt von zahlreichen unterschiedlichen Einflussfaktoren ab. Die Berücksichtigung des Risswachstums erfordert einerseits ein klares Verständnis der Einflussnahme und der Wechselwirkung der Einflussfaktoren und andererseits eine robuste und hinsichtlich Rechenzeit industriell anwendbare Einbindung der Methode in die gängige Praxis der Bauteilsimulation. Aus diesem Grund soll die Simulationsmethodik von Grund auf eigenständig zuerst mit der klassischen FEM und anschließend mit der XFEM entwickelt werden. Die Validierung erfolgt stufenweise in Versuchen mit unterschiedlichen Geometriekomplexitäten.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Dr. h.c. Holm Altenbach
Förderer: BMWi/AIF - 01.01.2019 - 30.09.2021

Entwicklung und Erprobung FEM-basierter Berechnungsmethoden zum Abbildung neuartigen Umformprozess Drücktreiben. Virtuelle Entwicklung der Verfahrensvarianten und Qualitätsuntersuchungen

Die gegenwärtig verfügbaren Fertigungsverfahren für Armaturengehäuse und Dosiere basieren sich auf Verfahrenskombination Tiefziehen + Schweißen. Die massiven Flansche und Anschlüsse werden an gezogenen Böden/Trichter angeschweißt und mechanisch nachgearbeitet. Für konventionelle Fertigung vom Boden und Trichter sind teuren bauteilabhängigen Ziehwerkzeuge und kräftige Pressen erforderlich. Das Inkrementelle Blechumformen ermöglicht die flexible Herstellung komplexer Bauteile mit geringen Kosten. Mit der Entwicklung neues Umformverfahrens Drücktreiben soll die Fertigung von 3D-geformten Bauteile mit variablem Blechdicke aus einer Flachronde ohne bauteilbezogenen Werkzeuge möglich sein. Es sollen die Prozesse aus Massiv-Umformverfahren bei Blechwerkstoffen effektiv anwenden werden, so dass die vorteilhaften Eigenschaften der Massivumformung wie Faserverlauf und Kaltverfestigung genutzt werden können. Dadurch werden die bisher zusammengeschweißten Bauteilgruppen als ein komplexen Monolith-Bauteil mit wesentlich reduzierten Materialverbrauch, Gewicht und Kosten hergestellt. Neu entwickelten Produkte, Werkzeuge und Fertigungstechnologie wird erprobt, validiert und vermarktet.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Dr. h.c. Holm Altenbach
Projektbearbeitung: apl. Prof. Dr. habil. Vladimir Vovk
Förderer: BMWi/AIF - 01.01.2017 - 30.09.2019

Entwicklung von Berechnungs- und Simulationsmodellen zu Verwirbelungen, Strömungsanalysen und für höchste Flammendurchschlagsicherheiten bei Aerosolen und Ölen, Entwicklung eines Nassabscheidungskonzeptes und einer neuen Fertigungstechnologie

Die über gewerblich betriebenen thermischen Geräte und Kücheneinrichtungen vorgeschriebenen geometrisch

komplexen Flammenschutzfilter müssen neben dem Abscheiden von freischwebenden Aerosolen, Öl- und Emulsionsnebeln sowie Staubpartikeln auch einen Flammendurchschlag gewährleisten. Die Anforderungen an Ausführung und Leistung steigen u.a. durch höhere Temperaturen bei den Koch- und Garprozessen, die reduzierte Feinstaubobergrenze und neue Aerosole und Öle stetig. Die bisherigen Fertigungsprozesse erlaubten insbesondere bei kleinen Stückzahlen und Einbauhöhen unter 50 mm keine kosteneffiziente Fertigung.

Projektziel war die Entwicklung einer neuen Technologie und modularer Werkzeuge zur flexiblen Fertigung von neuartigen Flammenschutzfiltern mit höchsten Flammendurchschlagsicherheiten, um bis zu 30 % höhere Abscheidungsgrade auch bei Partikeldurchmessern = $5,0 \mu\text{m}$ sowie mit minimalem Montageaufwand durch Schnellverbindungen. Für verschiedene Größenbereiche und Einbauhöhen bereits ab 20 mm könne Flammenschutzfilter auch in kleinsten Stückzahlen wirtschaftlich effizient gefertigt. Das Eigengewicht kann um ca. 25 % gesenkt und die Wirtschaftlichkeit der Fertigung um ca. 15 % erhöht werden.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Dr. h.c. Holm Altenbach
Projektbearbeitung: M.Sc. Joachim Nordmann
Kooperationen: Prof. Konstantin Naumenko (OvGU, IFME); Prof. Manja Krüger
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 15.05.2017 - 15.05.2020

Versagensmodellierung von Beschichtungen unter thermo-mechanischer Belastung

Das Ziel des Projektes ist es das Versagen einer Eisenaluminid-Beschichtung zu beschreiben, welche auf einer Aluminiumlegierung aufgebracht ist und zwischen 250°C und 400°C getestet wird. Zur Validierung des entwickelten Modells und Identifikation der benötigten Materialparameter werden Vier-Punkt-Biegeversuche genutzt, welche im genannten Temperaturbereich und bei unterschiedlichen Belastungen durchgeführt werden. Darüber hinaus bilden diese Versuche auch die Basis zur Ableitung des Modells. Grundlage der Versagensmodellierung bildet die Theorie der Kohäsivzone, welche unabhängig voneinander von Barenblatt (1959) und Dugdale (1962) entwickelt wurde. Die entwickelten Modelle werden in das Simulationsprogramm ABAQUS mittels der UEL und UMAT Schnitt-stelle implementiert. Weiterhin wird in dem Projekt die Effizienz verschiedener Lösungs-strategien für das resultierende, partielle DGL System untersucht. Wobei die quasi-statische Rechnung in Kombination mit einer viskosen Regularisierung die effiziente Strategie dar-stellt. Abbildung 1 zeigt den Vergleich zwischen dem Experiment und der Simulation (Kreise), wobei für eine bessere Übereinstimmung eine Korrektur des Kriechmultiplikators nötig ist (Dreiecke).

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Dr. h.c. Holm Altenbach
Projektbearbeitung: Moharam Haghi Choobar
Kooperationen: Dr.-Ing. Marcus Aßmus, IFME, OvGU; Prof. Konstantin Naumenko (OvGU, IFME); Prof. Thorsten Halle (OvGU, IWF); Prof. Franziska Scheffler (OvGU, Institut für Chemie); Prof. Michael Scheffler (OvGU, IWF); Prof. Manja Krüger
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 a 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 initially uncurved 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; Prof. Franziska Scheffler (OvGU, Institut für Chemie); Prof. Manja Krüger; Prof. Michael Scheffler (OvGU, IWF); Prof. Thorsten Halle (OvGU, IWF)
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: Dipl.-Ing. Dipl.-Ing. Philipp, von Hartrott
Kooperationen: Fraunhofer Institut für Werkstofftechnik Freiburg; Prof. T. Seifert (Hochschule Offenburg)
Förderer: Sonstige - 01.06.2018 - 31.12.2020

Werkstoffbasierte Lebensdauerbewertung von Radialverdichterrädern aus EN AW-2618A unter Berücksichtigung der Werkstoffalterung

Die Mikrostruktur der ausscheidungsgehärteten Aluminiumlegierung EN AW-2618A ist von herausragender Bedeutung für ihre Festigkeit, da nur ein Werkstoffzustand mit gezielt eingestellter Mikrostruktur eine für Radialverdichterräder ausreichende Festigkeit erreicht. Diese optimierte Mikrostruktur ändert sich jedoch während des Betriebs, denn die Bauteile werden bei Temperaturen eingesetzt, die nahe der Aushärtetemperatur liegen oder sogar darüber hinausgehen. Mit der Überalterung der Mikrostruktur ist eine Degradation der Eigenschaften zu beobachten. Die vorliegende Arbeit beschreibt die Degradation der Festigkeit des Werkstoffs in drei anwendungsrelevanten Bereichen: der zyklischen Plastizität bei erhöhter Temperatur, der LCF-Ermüdungslebensdauer und dem Kriechen. Basierend auf experimentellen Ergebnissen werden Modelle für die Anwendung in einem Finite-Elemente-Kontext angepasst und diskutiert.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Dr. h.c. Holm Altenbach
Projektbearbeitung: MSc. Carl Fischer
Kooperationen: Prof. T. Seifert (Hochschule Offenburg); Fraunhofer Institut für Werkstoffmechanik
Freiburg
Förderer: Sonstige - 01.06.2018 - 31.12.2020

Rechnerische Bewertung der Bauteillebensdauer von Aluminiumgusskomponenten unter kombinierter thermomechanischer und hochfrequenter Belastung

Kolben und Zylinderköpfe aus Aluminiumgusswerkstoffen in Verbrennungskraftmaschinen unterliegen im Einsatz starken Temperaturwechseln, welche zu einer thermomechanischen Ermüdung (TMF: thermomechanical fatigue) führen. Durch den Verbrennungsprozess ergeben sich zusätzliche hochfrequente Belastungen (HCF: high-cycle fatigue), welche den Thermozyklen überlagert werden und in einer kombinierten TMF/HCF-Belastung resultieren. Für Aluminiumgusslegierungen ist bekannt, dass eine TMF/HCF-Belastung zu einer signifikanten Lebensdauerreduktion im Vergleich zu einer reinen TMF-Belastung führt. Im Rahmen des Projekts wurden detaillierte Werkstoffuntersuchungen zum Ermüdungsverhalten und der Schädigungsentwicklung zweier Aluminiumgusswerkstoffe durchgeführt. Anhand der Versuchsdaten und der beobachteten Schädigungsentwicklung wurde ein Kurzrischwachstumsmodell entwickelt und an die spezifischen Schädigungsmechanismen der beiden Werkstoffe angepasst. Das Kurzrisssmodell kann die Lebensdauern einer Vielzahl von Probenuntersuchungen sehr gut beschreiben.

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); Dr.-Ing. Yevgen Kostenko (Siemens Energetic)
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 Mixtur zweier Phasen beschreibt und den Einfluss mikrostruktureller Vorgänge, wie zum Beispiel Kornvergrößerung, auf das makroskopische Materialverhalten berücksichtigt. Nach erfolgreicher Kalibrierung soll das Modell auf Ermüdungsvorgänge ausgedehnt werden.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Daniel Juhre
Projektbearbeitung: Dr.-Ing. Fabian Duvigneau
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.01.2019 - 31.12.2021

Kompetenzzentrum eMobility - Forschungsbereich Antriebsstrang: Teilprojekt AR4: "Leichtbau und Akustik von Elektromotoren"

Das Vorhaben Kompetenzzentrum eMobility greift die strukturbedingten Herausforderungen auf und entwickelt im Rahmen eines neu zu gründenden Kompetenzzentrums Lösungen in wichtigen Teilbereichen, welche die Kooperation zwischen KMU und universitärer Forschung und Lehre deutlich stärken. Das Wissen kann direkt in die betroffene Zulieferindustrie überführt werden und dort dazu beitragen, den Strukturwandel erfolgreich zu managen und neue wirtschaftliche Chancen zu nutzen. Neben der primären Zielsetzung des Aufbaus und Transfers von Kern-Know-How steht vor allem die langfristige Verankerung gewonnener Erkenntnisse in beschäftigungswirksamen wirtschaftlichen Strukturen im Vordergrund.

Ausgehend von einem mehrfach patentierten, weltweit einzigartigen Leichtbaumotorkonzept der OVGU konzentrieren sich die Arbeiten im Forschungsbereich ANTRIEBSSTRANG auf die Weiterentwicklung und prototypische Darstellung der neuen Motortechnologie, deren Integration in den Antriebsstrang sowie deren

Betrieb entsprechend gegebener Sicherheits- und Komfortanforderungen (Fahrodynamik). Gleichzeitig bieten sich im Bereich der Grundlagenforschung weitere Innovationsschritte zur Steigerung der Leistungsfähigkeit der Motortechnologie, die in diesem Förderzeitraum erschlossen und in Prototypen umgesetzt werden sollen.

Inhalt des Teilprojekts AR4:

Der abgestrahlte Lärm ist ein zentrales Problem aller elektrischen Maschinen. Dies liegt vor allem daran, dass die typische Schallemission eines Elektromotors sehr tonal und sehr hochfrequent ist und somit einerseits im Bereich der Hörfläche liegt, in dem der Mensch am besten hört, und andererseits als besonders lästig empfunden wird. Aus diesem Grund sollen im Rahmen dieses Teilprojektes Methoden und Lösungen erarbeitet werden, um das akustische Verhalten von elektrischen Maschinen signifikant zu verbessern. Das Ziel besteht nicht nur darin, den Schalldruckpegel zu reduzieren sondern zusätzlich auch ein möglichst unauffälliges beziehungsweise angenehmes Geräusch zu erzielen, weshalb das menschliche Wahrnehmungsvermögen in die Betrachtungen mit einbezogen wird. Für die Entwicklungen werden sowohl modernste kommerzielle Simulationsmethoden sowie eigene Softwareerweiterungen eingesetzt als auch umfangreiche experimentelle Untersuchungen und Hörversuche genutzt. Die experimentellen Untersuchungen umfassen Schwingungsanalysen mittels Laservibrometrie im stehenden und rotierenden System (Derotormessungen), Messungen des Schalldrucks mit Fernfeldmikrofonen sowie Messungen mit Mikrofonarrays (akustische Kamera) in einer schallarmen Kammer. Das Ziel der experimentellen Untersuchungen besteht darin, einerseits die Simulationsmodelle zu validieren und andererseits den Mehrwert der erarbeiteten Lösungen nachzuweisen. Neben der Akustik steht der Leichtbau im Fokus. Die zu erarbeitenden Konzepte sollen sowohl akustisch unauffällig sein als auch eine minimale Masse besitzen.

Dabei werden unter anderem alternative Materialien (Al-Schaumstrukturen, Metamaterialien, GFK, CFK), innovative Dämpfungsstrategien, neuartige Konstruktionsdesigns (z.B. additive Fertigung), sowie die Einbeziehung von Anbauteilen (z.B. Getriebe) im Sinne zusätzlicher Anregungsquellen untersucht. Um sicherzustellen, dass die strukturelle Integrität trotz der ergriffenen Leichtbaumaßnahmen gewährleistet ist, werden Spannungsanalysen und Festigkeitsberechnungen durchgeführt. Diese beinhalten sowohl statische als auch dynamische Lastfälle. Die dynamischen Spannungsanalysen sind zwingend erforderlich, um den wirkenden Trägheitskräften infolge der zeitlich stark veränderlichen Vorgänge sowie den impulshaften Anregungen während typischer Betriebsszenarien Rechnung zu tragen.

Projektleitung: 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: 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: 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 Diverter entwickelt.

Projektleitung: 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: 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: Prof. Dr.-Ing. Daniel Juhre
Projektbearbeitung: MSc. Zhengkun Liu
Förderer: Land (Sachsen-Anhalt) - 01.05.2016 - 31.10.2019

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: 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 γ -TiAl + 2-Ti₃Al are widely used for temperatures up to 900°C in various industrial applications like in aerospace engine, gas turbine, petroleum, medical and defense industries due to their high strength, good oxidation and ignition resistance combined with good creep properties at high temperatures, fracture toughness, corrosive resistance, low density, high thermal capability, and biocompatibility, etc. In this project single crystal Ti-61.8at.%Al Al-rich binary intermetallic compound with lamellar phases of γ -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 Gasturbinenaggregate 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 Gefüge 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.-Ing. habil. Konstantin Naumenko
Projektbearbeitung: M.Sc. Olha Kauss
Kooperationen: Forschungszentrum Jülich, Prof. Dr.-Ing. Manja Krüger
Förderer: Land (Sachsen-Anhalt) - 01.07.2019 - 30.06.2020

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 Gasturbinenaggregate 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
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 - 31.10.2020

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
Kooperationen: THK RHYTHM AUTOMOTIVE GmbH Fichtenstraße 37 D-40233 Düsseldorf;
Fraunhofer-Center für Silizium-Photovoltaik CSP Halle
Förderer: Industrie - 01.01.2019 - 31.10.2019

Constitutive Modeling of Inelastic Deformation in Semi-Crystalline Polymers for Structural Analysis

The constitutive model is developed to describe inelastic deformation of a semi-crystalline polymer for multi-axial loading conditions. The model is calibrated against families of stress-strain curves in a wide range of strain rates and temperatures. For the validation, simulations of the material responses for loading/unloading regimes are performed and the results are compared with experimental data. The model is utilized inside a commercial finite element code with a user material subroutine.

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) - 01.09.2019 - 31.08.2020

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.-Ing. habil. Konstantin Naumenko
Projektbearbeitung: Dr. Matthias Würkner
Kooperationen: Fraunhofer-Center für Silizium-Photovoltaik CSP Halle; Folienwerk Wolfen GmbH; Fraunhofer-Institut für Mikrostruktur von Werkstoffen und Systemen IMWS Halle
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.10.2019 - 31.12.2021

Entwicklung neuartiger Verbundfolien für Glaslaminat mit speziellen optischen, thermischen und mechanischen Eigenschaften, und Erforschung dafür geeigneter, selektiver Prüfmethode für anspruchsvolle Umgebungsbedingungen OTM-3

Im Rahmen des Projekts OTM-3 sind Methoden für die Festigkeitsuntersuchungen und Lebensdauerbewertung von neuartigen Folien für Glaslaminat zu erarbeiten. Während sich das Verformungsverhalten von Glaslaminatstrukturen prinzipiell durch die Anwendung von konventionellen Methoden relativ genau simulieren lässt, erfordert die Festigkeitsbewertung die Entwicklung fortgeschrittener Ansätze. Daher wird das neuartige, nichtlokale Verfahren der Peridynamik erarbeitet und in Bezug auf die genannten Anwendungsfälle eingesetzt. Hierzu sind umfangreiche theoretische und numerische Untersuchungen unter Einbeziehung der im Projekt gewonnenen experimentellen Daten notwendig. Durch dieses Zusammenspiel wird es erstmalig möglich sein, auch komplexe Schädigungsvorgänge, wie z.B. Rissinitiierung, Rissinteraktion, Rissmuster, Delamination simulieren zu können.

Projektleitung: Prof. Dr. habil. Jens Strackeljan
Projektbearbeitung: Karsten Dr. Steinmetz, Martina Hagen
Kooperationen: Region Östergötland, Schweden; Umbria Region, Italien; European Association of Development Agencies, Belgien; Universities and Higher Education Foundation of Castilla y León, Spanien; Regional Development Agency Centru, Rumänien; Foundation FUNDECYT Scientific and Technological Park of Extremadura, Spanien; Lodzkie Region, Polen; North France Innovation & Development, Frankreich
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. Elmar Woschke
Projektbearbeitung: Dr.-Ing. Christian Daniel
Kooperationen: Dr.-Ing. Fabian Duvigneau, (OvGU, IFME); TRIMET Automotive Holding GmbH
Förderer: Industrie - 01.11.2019 - 31.01.2020

Variantenvergleich von Bauteil-Komponenten hinsichtlich des Schwingungsverhaltens

Im Rahmen der Gesamtauslegung von Maschinenkomponenten kommt dem Dämpfungsverhalten der Struktur aufgrund der signifikanten Auswirkungen auf die Schallemissionen eine große Bedeutung zu. Im Rahmen des Projekts soll die Dämpfungswirkung für zwei unterschiedliche Aluminiumlegierungen an einem Gehäuse untersucht werden.

Die Bewertung erfolgt auf Basis einer experimentellen Schwingungsanalyse unter Nutzung eines Laser-Scanning-Doppler-Vibrometers im gesamten akustisch wahrnehmbaren Frequenzbereich. Die Daten werden in Schal- als auch Terzbändern bereitgestellt, um die Vor- und Nachteile der jeweiligen Variante zu identifizieren.

Projektleitung: Jun.-Prof. Dr.-Ing. Elmar Woschke
Kooperationen: Dr.-Ing. Fabian Duvigneau, (OvGU, IFME); Enercon GmbH
Förderer: BMWi/AIF - 01.12.2019 - 30.11.2022

DampedWEA - Innovative Konzepte zur Schwingungs- und Geräuschreduktion getriebeloser Windenergieanlagen

Das Ziel des Verbundvorhabens DampedWEA ist die Erhöhung der Akzeptanz von Windenergieanlagen (WEA). Dadurch sollen neue Gebiete für WEA, insbesondere in der Nähe bewohnter Gebiete, erschlossen werden. Dazu ist eine Verminderung des abgestrahlten Schallpegels erforderlich. In diesem Verbundvorhaben liegt der Fokus auf den tonalen Emissionen, die durch die erfolgreiche Optimierung hinsichtlich aeroakustischer Emissionen immer stärker in den Vordergrund treten und nun ein Problem darstellen. Um diese ausreichend zu reduzieren, kommen innovative Konzepte zur Schwingungs- und Lärmreduktion zum Einsatz. Die wesentliche Quelle der tonalen Störgeräusche ist der Generator, da sich die Vibrationen aus dem Generator über die Lager und den Antriebsstrang oder über die Generatortragstruktur in die gesamte Windenergieanlage ausbreiten und schließlich als Schall abgestrahlt werden. Tonale Geräusche sind für die Akzeptanz der Bevölkerung besonders kritisch, da diese als wesentlich lästiger wahrgenommen werden als ein breitbandiges Rauschen.

In diesem Projekt sollen Transmissionspfade untersucht werden, an denen die Erforschung des Lärminderungspotentials erfolgversprechend ist. Darüber hinaus werden viele verschiedene Konzepte erprobt, die teilweise weit über den aktuellen Stand der Technik hinausgehen. Das Projekt wird im Konsortium bestehend aus WRD/Enercon mit den Forschungspartnern DLR, Fraunhofer IFAM, der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg und der Leibniz Universität Hannover durchgeführt.

Projektleitung: Jun.-Prof. Dr.-Ing. Elmar Woschke
Projektbearbeitung: M.Sc. Simon Pfeil
Kooperationen: Dr.-Ing. Fabian Duvigneau, (OvGU, IFME)
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.07.2019 - 30.06.2022

Innovative Simulationsverfahren für die akustische Auslegung von Automobilen

Dieses Projekt ist eine Kooperation der Juniorprofessur Fluid-Struktur Kopplung in Mehrkörpersystemen und des Lehrstuhls für Numerische Mechanik mit jeweils einem wissenschaftlichen Mitarbeiter pro Partner. Das Kernziel des Projektes ist die Entwicklung einer praxistauglichen Simulationsmethodik zur Berechnung von Schallemissionen von Motoren und deren psychoakustische Bewertung. Dies ermöglicht es, Auswirkungen von Strukturmodifikationen (Steifigkeit, Massenverteilung) sowie tribologischen Systemparametern (Lagerspiele, Viskosität, Desachsierung und Füllungsgrad) unmittelbar auf die Anregungsmechanismen und die inneren Körperschallwege zurückzuführen und präventiv im Sinne einer akustischen Optimierung durch konstruktive und tribologische Maßnahmen zu bekämpfen. Dieser reine Virtual Engineering Ansatz soll gänzlich ohne reale Prototypen auskommen und somit bereits früh im Motorentwicklungsprozess eine akustische Bewertung ermöglichen. Somit können in Abstimmung mit den Entwicklergruppen angrenzender Themenbereiche konstruktive Maßnahmen zur Verbesserung der akustischen Qualität realisiert werden, ohne andere wichtige Auslegungskriterien, wie Leistung, Schadstoffemission oder Gesamtmasse, negativ zu beeinflussen.

Im Gegensatz hierzu sind passive Maßnahmen zur Bekämpfung von Schallemissionen durch beispielsweise Dämmungen in der Regel kostenintensiv, da sie neben zusätzlichem Material auch zusätzliche Montageschritte erfordern und sich somit auf den Produktionsprozess auswirken. Gleichzeitig steht dies dem Gedanken des Leichtbaus sowie der Verbrauchsreduktion und Umweltfreundlichkeit entgegen und führt zu einem zusätzlichen Bauraumbedarf, der üblicherweise eine sehr knappe Ressource bei der Entwicklung moderner Motoren und Automobile darstellt. Das grundsätzliche Problem dieser heutzutage immer häufiger eingesetzten Dämmmaßnahmen ist deren symptomatischer Ansatz, welcher zwar die Wirkung bekämpft, die Ursachen der akustischen Störung aber außer Acht lässt.

Die ganzheitliche Methodik, die in diesem Projekt im Fokus steht, ermöglicht hingegen direkt die Analyse und Bekämpfung der Ursache der störenden Schallemissionen. Zusätzlich lässt die psychoakustische Bewertung der Schallemission eine Kategorisierung in störende und weniger störende Schallemissionen zu. Dadurch kann das Design gezielt so verändert werden, dass das entstehende Geräusch vom Menschen als angenehmer empfunden wird, schließlich kann ein leises Geräusch trotzdem störender empfunden werden als ein lautes.

Projektleitung: Jun.-Prof. Dr.-Ing. Elmar Woschke
Projektbearbeitung: Dr.-Ing. Christian Daniel
Kooperationen: TOYOTA Motorsport GmbH, Köln
Förderer: Industrie - 01.07.2019 - 31.10.2019

Analysis of the most important design parameters of the crank drive w.r.t. the acoustic sensitivity - analysis of influence of the crank shaft design

The acoustic emissions of the combustion engine contribute a main part to the pass by noise of a passenger car, which is the main focus of associated NVH activities.

Starting from an initial model of the crank shaft at first the CAD data has to be adapted for each variant (given in the analysis matrix). Afterwards an adapted finite element model will be generated including a suitable reduction process. As the setup of the MBS model was realized in previous projects, the adapted crank shafts representations can be implemented directly.

After model setup of all defined variants a nonlinear time integration to the steady state condition for a given speed will be performed. As a result, the bearing forces are present w.r.t. the changed parameters of the crankshaft.

Furthermore the strain energy of the elastic crank shaft model is analysed. The results are averaged (and peak hold) for one load cycle to allow for an overall statement, which regions are sensitive concerning the NVH behavior (due to large strain energy). For reasons of further investigations also the contribution of each eigenmode to the strain energy is calculated and weighted with the participation factor.

After the 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 and the different variants are compared.

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: 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: M.Sc. Robert Tandler
Kooperationen: BMW Group AG München; Prof. Ulrich Gabbert
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 abgegliche 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: 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: Prof. Dr.-Ing. Sven Jüttner, M.Sc. Eric Heppner
Förderer: BMWi/AIF - 01.12.2019 - 30.11.2021

Auslegung von Reibschweißverbindungen mittels FEM

Das Reibschweißen ist ein etabliertes Fügeverfahren, welches in vielen Bereichen des Maschinenbaus zur Herstellung von Hybridstrukturen aus Aluminium und Stahl genutzt wird. Entscheidend für die Gebrauchstauglichkeit von Hybridverbindungen ist vor allem die werkstoffadäquate Ausbildung der Verbindung. Aufgrund der Abhängigkeit der Schweißverbindung von der Ausprägung, Art und Kontinuität der intermetallischen Diffusionsschicht, des Gefüges und der stoffschlüssigen Anbindung, ist die Entwicklung einer reibgeschweißten Hybridstrukturen mit optimalen Eigenschaften häufig zeit- und kostenintensiv. Gerade für kmU ist es daher

nahezu unmöglich solche Hybridstrukturen wirtschaftlich zu entwickeln. Erklärtes Ziel des Projektes ist der Aufbau und die Erprobung einer Simulation für die Auslegung reibgeschweißten Hybridverbindungen aus Aluminium und Stahl. Zu diesem Zweck werden entsprechende Reibschweißversuche durchgeführt, wobei die Prozessparameter systematisch variiert werden. Diese Versuche liefern die Datenbasis für die experimentelle Analyse der makros-, meso- und mikroskopischen Einflüsse auf die Tragfähigkeit der Struktur. Gleichzeitig dienen die Versuche als Validierungsgrundlage für die Simulation des Schweißprozesses selbst. Mit Hilfe der Prozesssimulation können die Auswirkungen der Prozessparameter auf die Prozessgrößen und somit auf die Werkstoff- und den Struktureigenschaften 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 verwendet.

Insbesondere für kmU wird mithilfe der Simulation die wirtschaftliche Möglichkeit geschaffen, die Verbindung prädiktiv in Abhängigkeit des gewählten Prozesses zu bewerten. Komplexe Reibschweißaufgaben lassen sich damit bereits im Vorfeld der Versuchsdurchführung analysieren und entsprechend optimieren.

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: 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: M.Sc. Christian Ziese, M.Sc. Cornelius Irmischer
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 Schmierpalt 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: Jun.-Prof. Dr.-Ing. Elmar Woschke
Projektbearbeitung: Dr.-Ing. Christian Daniel
Kooperationen: TOYOTA Motorsport GmbH, Köln; Dr.-Ing. Fabian Duvigneau, (OvGU, IFME)
Förderer: Industrie - 01.07.2019 - 30.11.2019

Analysis of the most important design parameters of the piston liner contact w.r.t the acoustic sensitivity

The acoustic emissions of the combustion engine contribute a main part to the pass by noise of a passenger car, which is the main focus of associated NVH activities.

An adequate simulation model of a crank drive with piston liner contact will be developed. The main bearings and lower con-rod bearings will be modeled as HD-contact, which means hydrodynamic contact without local elasticity. The resulting Reynolds equation will be solved numerically in every step of time integration including all effects due to tilting etc. The crankshaft can be modeled with its global elasticity. The connection from the con-rod to the piston will be modeled using linear stiffness and damping. In later steps this connection can be modeled with the elasticity of the piston pin and hydrodynamic effects. The main focus of the developed model is the piston liner contact modeled as EHD contact, which includes hydrodynamic effects and local elastic deformations of the piston and the cylinder.

After the parameter variation, all variants will be analysed due to the vibration of the crank housing, bearing forces and hydrodynamic condition of the piston linear contact.

Projektleitung: Jun.-Prof. Dr.-Ing. Elmar Woschke
Kooperationen: Dr.-Ing. Fabian Duvigneau, (OvGU, IFME)
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.01.2019 - 31.12.2021

Kompetenzzentrum eMobility - Forschungsbereich Antriebsstrang: Teilprojekt AR3: "Ganzheitliche dynamische Analyse von E-Maschinen"

Das Vorhaben Kompetenzzentrum eMobility greift die strukturbedingten Herausforderungen auf und entwickelt im Rahmen eines neu zu gründenden Kompetenzzentrums Lösungen in wichtigen Teilbereichen, welche die Kooperation zwischen KMU und universitärer Forschung und Lehre deutlich stärken. Das Wissen kann direkt in die betroffene Zulieferindustrie überführt werden und dort dazu beitragen, den Strukturwandel erfolgreich

zu managen und neue wirtschaftliche Chancen zu nutzen. Neben der primären Zielsetzung des Aufbaus und Transfers von Kern-Know-How steht vor allem die langfristige Verankerung gewonnener Erkenntnisse in beschäftigungswirksamen wirtschaftlichen Strukturen im Vordergrund.

Ausgehend von einem mehrfach patentierten, weltweit einzigartigen Leichtbaumotorkonzept der OVGU konzentrieren sich die Arbeiten im Forschungsbereich ANTRIEBSSTRANG auf die Weiterentwicklung und prototypische Darstellung der neuen Motortechnologie, deren Integration in den Antriebsstrang sowie deren Betrieb entsprechend gegebener Sicherheits- und Komfortanforderungen (Fahrodynamik). Gleichzeitig bieten sich im Bereich der Grundlagenforschung weitere Innovationsschritte zur Steigerung der Leistungsfähigkeit der Motortechnologie, die in diesem Förderzeitraum erschlossen und in Prototypen umgesetzt werden sollen.

Beschreibung des Teilprojekts:

Für elektrische Maschinen ist ein möglichst störungsfreies und konstantes Magnetfeld von großer Bedeutung. Kleinste Änderungen des Luftspaltes führen im Vergleich zur ausgelegten Idealgeometrie zu Veränderungen des Magnetfeldes und somit sowohl zur Änderung des resultierenden Drehmomentes als auch zur Änderung der resultierenden Schwingungserregung, die wiederum zu akustischen Auffälligkeiten des Aggregates führen kann. Lokale und globale asymmetrische Spaltänderungen infolge von last- und betriebsabhängigen Deformationen von Stator und Rotor sind dabei besonders problematisch. Derartige Deformationen entstehen einerseits durch die elektromagnetisch angeregten Strukturschwingungen und werden andererseits durch die rotordynamischen Belastungen verursacht. Aus den genannten Gründen ist es zwingend erforderlich, den Magnetkreis und die Strukturdynamik gemeinsam zu betrachten. Derzeit bietet kein kommerzielles Softwaretool die Möglichkeit, die Wechselwirkungen zwischen Magnetkreis und Strukturschwingungen rückwirkungsbehaftet zu betrachten. Außerdem besteht auch keine Möglichkeit, die Rückwirkung der Rotordynamik auf den Magnetkreis in einem modernen Mehrkörperprogramm zu berücksichtigen. Beide Fragestellungen sind für die Entwicklung von Elektromotoren hinsichtlich Leistung, Zuverlässigkeit und Ausfallsicherheit sowie der Lärmemission von essentieller Bedeutung. Aus diesem Grund sollen im Rahmen des vorgeschlagenen Projektes Softwarelösungen entwickelt werden, die es ermöglichen, den Magnetkreis sowohl in Kombination mit der Vibroakustik als auch der Rotordynamik ganzheitlich betrachten zu können. Im Rahmen der rotordynamischen Betrachtungen spielen natürlich auch die korrekte Abbildung der Lagerungen und deren Belastungen sowie die auftretenden Nichtlinearitäten eine entscheidende Rolle. Die skizzierten Softwareentwicklungen werden sowohl für wälz- als auch für gleitgelagerte Systeme durchgeführt, um unterschiedliche Konzepte von E-Motoren realitätsnah erfassen und bewerten zu können. Im Rahmen der ganzheitlichen vibroakustischen Betrachtungsweise sollen darüber hinaus unterschiedliche Strategien zur Regelung des Erregerstroms implementiert und hinsichtlich ihrer Wirkung analysiert werden.

Projektleitung:	Jun.-Prof. Dr.-Ing. Elmar Woschke
Projektbearbeitung:	Prof. Dr. habil. Jens Strackeljan, M.Sc. Christian Ziese, M.Sc. Cornelius Irmscher
Kooperationen:	ABB Turbo Systems AG; MAN Diesel & Turbo SE; Kompressorenbau Bannewitz GmbH; MTU Friedrichshafen GmbH; IHI Charging Systems International
Förderer:	BMW/AIF - 01.10.2019 - 31.03.2022

Dynamik von Abgasturbolader-Rotoren mit gekoppelter Radial- und Axiallagerung

Ziel des Forschungsvorhabens ist die Verbesserung der bestehenden Berechnungsmethodik für schnell drehende Abgasturbolader (ATL) mit hydrodynamischen Lagern. Nachdem im Vorgängervorhaben die Radiallagerung in Form von Schwimmbuchsenlagern (blau dargestellt) im Fokus stand, adressiert das aktuelle Projekt die Modellierung der Axiallager (rot dargestellt; einfache sowie Schwimmscheibenlager). Dabei sollen die Einflüsse der Axiallager infolge ihrer nichtlinearen Kippsteifigkeit sowie der Kopplung der Axiallager zu den Radiallagern auf die Rotordynamik untersucht werden. Das schließt auch praxisrelevante Gegenlaufenregungen ein, z.B. durch Motorschwingungen.

Durch die Bewegung der Welle kommt es zur dynamischen Schiefstellung der Spurscheibe sowie ggf. der Schwimmscheibe. Die dabei auftretenden kleinen Spalte führen zu hohen Scherspannungen und damit zu einem signifikanten Wärmeeintrag in das System. Gleichzeitig existieren Wechselwirkungen zwischen den Temperaturen und den hydrodynamischen Eigenschaften (thermische Dehnungen, Viskosität), weshalb die transiente Temperaturentwicklung der Lagerpartner und des Öls modelliert werden muss. Zusätzlich sind Radial- und Axiallager über die Ölversorgungsleitungen miteinander verbunden, deren Einfluss thermo- und hydrodynamisch zu erfassen ist.

Die einzelnen Aspekte werden in einem ganzheitlichen Simulationsmodell, welches Rotor-, Hydro- und Thermodynamik umfasst, abgebildet und die zugrundeliegenden Differentialgleichungen numerisch im Rahmen einer Zeitintegration gelöst, wobei die Ergebnisse des Vorgängervorhabens konsequent weiterentwickelt werden.

Letztendlich soll die verlässliche Simulation subharmonischer Schwingungen in Frequenz und Amplitude ermöglicht werden, da diese sowohl sicherheitsrelevante Fragestellungen (Anstreifvorgänge) bedingen, als auch drastische Auswirkungen auf die Verlustleistung und die Lebensdauer der Lager haben

Projektleitung: Jun.-Prof. Dr.-Ing. Elmar Woschke
Projektbearbeitung: Dr.-Ing. Christian Daniel
Kooperationen: Kompressorenbau Bannewitz GmbH
Förderer: Industrie - 01.04.2019 - 31.08.2019

Simulation des dynamischen Verhaltens von quetschdämpfer-gelagerten ATL

Im Rahmen der Gesamtauslegung von Rotorsystemen stellt die Konzipierung der Lagerung ein wesentliches Element dar. Dabei werden aus Kostengründen und bedingt durch eine Vielzahl vorteilhafter Eigenschaften überwiegend Gleitlagerelemente verwendet. Dem gegenüber steht allerdings ein verhältnismäßig komplexer Auslegungsprozess, da das Bewegungsverhalten des Rotors relativ zu den Gleitlagern ein stark nichtlineares Verhalten aufweist. Aufgrund der unsymmetrischen Steifigkeits- und Dämpfungseigenschaften können selbsterregte Schwingungen entstehen, die häufig zu einem instabilen Lauf des Rotors führen und als Oil-Whirl bzw. Oil-Whip bekannt sind.

In diesem Kontext kommt der prädiktiven Simulation des Rotorverhaltens eine wesentliche Bedeutung bei, um kostenintensive Prototypenuntersuchungen zu minimieren. Darüber hinaus lassen sich modelltechnisch Variationen experimentell schwer zugänglicher Randbedingungen wie der Unwuchtverteilung durchführen, um a priori das zu erwartende Schwingungsverhalten bewerten zu können.

Da eine Steigerung des Modellierungsgrads in der Regel mit einer Erhöhung der Rechenzeiten einhergeht und dies dem Ziel eines schnellen Auslegungsprozesses entgegenwirkt, muss im Kontext der notwendigen Modellgüte ein adäquater Kompromiss zwischen Genauigkeit der Simulation und resultierendem Aufwand gefunden werden, was auch bei der Modellbildung Parametervariationen nach sich zieht.

Ziel des Projektes ist die Analyse zweier Abgasturbolader mit abweichendem Radiallagerkonzept. Während der Referenzlader mit einer semi-floating Schwimmbuchsenlagerung ausgestattet ist, soll die Neuentwicklung ohne zweiten Schmierfilm auskommen, was als Kompaktlagerung bezeichnet wird. Damit einhergehend sind das zu erwartende Schwingungsverhalten sowie die tribologisch relevanten Lagerparameter im Kontext von Fertigungstoleranzen und der transienten Belastung zu untersuchen, was abschließend eine Bewertung des neuen Lagerkonzepts ermöglicht

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: 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 transientscher Effekte, welche einen massiven Einfluss auf das Systemverhalten aufweisen können.

Für die Betrachtung dieser Probleme existiert kein allgemeingültiger Ansatz, der die nichtlinearen Effekte der hydrodynamischen Lager im Zeitbereich unter Berücksichtigung eines masseerhaltenden Kavitationsalgorithmus beinhaltet. Zur Verbesserung gegenüber dem bisherigen Stand soll das binäre Verhalten der Diskretisierung, welche für die Lösung der beschreibenden Reynoldsschen Differentialgleichung notwendig ist (Zuordnung erfolgt entweder zum Kavitations- oder zum Druckgebiet), regularisiert werden. Damit können einzelne Elemente sowohl Teil des Kavitations- als auch des Druckgebiets sein, wodurch ein stetiger Übergang unabhängig von der Elementierung möglich ist.

Während für technische Anwendungen mit moderaten Drehzahlen häufig reine Gleitlagerkonzepte Anwendung finden, werden im Bereich hoher Drehzahlen weitgehend Konzepte mit Schwimmbuchsenlagern verwendet, deren Neigung zu subharmonischen Schwingungen im Zusammenhang mit rotordynamischen Fragestellungen und dem zu regularisierenden Kavitationsalgorithmus untersucht werden soll.

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

Projektleitung: Jun.-Prof. Dr.-Ing. Elmar Woschke
Projektbearbeitung: Andreas Zörnig
Kooperationen: aixACCT mechatronics GmbH
Förderer: BMWi/AIF - 01.01.2019 - 31.12.2020

Messtechnische Erfassung der Wälzkörper im Kugelgelenk bzgl. Roll- und Gleitverhalten

Unabhängig von der Antriebsart konventionell, hybrid oder elektrisch sind Gelenkwellen in Kraftfahrzeugen ein wesentlicher Bestandteil zur Übertragung der Antriebsleistung auf die Räder. Zur Prüfung von Gelenkwellen wird gegenwärtig vorrangig auf Verschleißdauerlauf- sowie Funktionstests zurückgegriffen, welche integral den Zustand des Systems analysieren. Die Mechanismen im Gelenkinnenen, speziell die Übergänge von Rollen zu Gleiten der Wälzkörper, welche maßgeblich für den potentiellen Verschleiß des Systems verantwortlich sind, werden nicht oder nur indirekt erfasst.

Im Rahmen des Projekts soll eine multimodale Messmethode und ein darauf aufbauendes Messsystem entwickelt werden, welches das Bewegungsverhalten der einzelnen Wälzkörper in der Gelenkwelle detailliert erfasst und eine spezifische Aussage zur Schadensneigung erlaubt. Mit Hinblick auf eine notwendige Robustheit zur validen Analyse unter realen Randbedingungen werden deshalb teilreduzante Messmethoden verbunden und in einem seriennahen Prototypensystem umgesetzt.

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 rotordynamische 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. Sascha Eisenträger, 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: 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. Fabian Duvigneau
Kooperationen: Prof. Kasper, OVGU, IMS; Prof. Jüttner, IWF; Prof. Woschke, IFME; Prof. Beyrau, ISUT
Förderer: EU - Sonstige - 31.01.2019 - 31.12.2021

KeM - Kompetenzzentrum eMobilty, Teilprojekt AR4: Leichtbau und Akustik von Elektromotoren

Der abgestrahlte Lärm ist ein zentrales Problem aller elektrischen Maschinen. Dies liegt vor allem daran, dass die typische Schallemission eines Elektromotors sehr tonal und sehr hochfrequent ist und somit einerseits im Bereich der Hörfläche liegt, in dem der Mensch am besten hört, und andererseits als besonders lästig empfunden wird. Aus diesem Grund sollen im Rahmen dieses Teilprojektes Methoden und Lösungen erarbeitet werden, um das akustische Verhalten von elektrischen Maschinen signifikant zu verbessern. Das Ziel besteht nicht nur darin, den Schalldruckpegel zu reduzieren sondern zusätzlich auch ein möglichst unauffälliges beziehungsweise angenehmes Geräusch zu erzielen, weshalb das menschliche Wahrnehmungsvermögen in die Betrachtungen mit einbezogen wird. Für die Entwicklungen werden sowohl modernste kommerzielle Simulationsmethoden sowie eigene Softwareerweiterungen eingesetzt als auch umfangreiche experimentelle Untersuchungen und Hörversuche genutzt. Die experimentellen Untersuchungen umfassen Schwingungsanalysen mittels Laservibrometrie im stehenden und rotierenden System (Derotormessungen), Messungen des Schalldrucks mit Fernfeldmikrofonen sowie Messungen mit Mikrofonarrays (akustische Kamera) in einer schallarmen Kammer. Das Ziel der experimentellen Untersuchungen besteht darin, einerseits die Simulationsmodelle zu validieren und andererseits den Mehrwert der erarbeiteten Lösungen nachzuweisen. Neben der Akustik steht der Leichtbau im Fokus. Die zu erarbeitenden Konzepte sollen sowohl akustisch unauffällig sein als auch eine minimale Masse besitzen. Dabei werden unter anderem alternative Materialien (Al-Schaumstrukturen, Metamaterialien, GFK, CFK), innovative Dämpfungsstrategien, neuartige Konstruktionsdesigns (z.B. additive Fertigung), sowie die Einbeziehung von Anbauteilen (z.B. Getriebe) im Sinne zusätzlicher Anregungsquellen untersucht. Um sicherzustellen, dass die strukturelle Integrität trotz der ergriffenen Leichtbaumaßnahmen gewährleistet ist, werden Spannungsanalysen und Festigkeitsberechnungen durchgeführt. Diese beinhalten sowohl statische als auch dynamische Lastfälle. Die dynamischen Spannungsanalysen sind zwingend erforderlich, um den wirkenden Trägheitskräften infolge der zeitlich stark veränderlichen Vorgänge sowie den impulshaften Anregungen während typischer Betriebsszenarien Rechnung zu tragen.

Projektleitung: Prof. i. R. Ulrich Gabbert
Projektbearbeitung: Robert Tandler
Kooperationen: Prof. Woschke, IFME; BMW, ProMotion-Programm
Förderer: Industrie - 30.11.2017 - 31.10.2020

Ein physikalisch motiviertes Verschleißmodell für Kettentriebe in PKW-Motoren

Kettentriebe werden in Ottomotoren vielfach zum Antrieb von Nockenwellen, Ausgleichswellen oder Pumpen eingesetzt. Sie sind im Motorbetrieb komplexen mechanischen Beanspruchungen ausgesetzt, welche zu Verschleiß zwischen Bolzen und Lasche in einzelnen Kettengliedern und damit insgesamt zu einer Längung der Kette führen.

Diese Längung kann ab einer bestimmten Ausprägung nicht mehr vom verwendeten Spannsystem ausgeglichen werden. Als Folge davon treten unliebsame Geräusche wie Heulen oder Rasseln auf, und es kann in Extremfällen auch zu Motorschäden kommen, z.B. beim Überspringen der Kette über einzelne Zähne oder bei Kettenrissen. Aktuell vorliegende Verschleißprobleme machen deutlich, dass im realen Kundenbetrieb Verschleißmechanismen auftreten, die bisher in der Auslegung nicht abgebildet werden.

Es ist daher Ziel des Projektes, ein physikalisch motiviertes Verschleißmodell für Kettentriebe zu erstellen, mit dem eine verbesserte Aussage über die Lebensdauer eines Kettentriebes im realen Kundenbetrieb möglich ist. Das Modell soll grundsätzlich auf den relevanten physikalischen Parametern des tribologischen Systems (z.B. Geometrie, Oberflächenkennwerte, Härte, Eigenspannungen etc.) basieren, zum anderen aber auch den Einfluss wesentlicher Randbedingungen im Motorbetrieb wie Fahrprofil und Ölqualität (z. B. Viskosität, Säure- oder Rußgehalt etc.) abbilden. Mit solch einem Modell sollen Verschleißgeschwindigkeiten für den Kettentrieb in Abhängigkeit vom Betriebszustand des Motors ermittelt werden können.

Im Projekt wird der Kettenverschleiß mit Hilfe eines dynamisches Kontaktproblems zwischen Bolzen und Lasche unter wechselnden Schmierungsrandbedingungen betrachtet, wobei erschwerend hinzu kommt, dass sich die Kontaktpartner Bolzen und Lasche durch den Umlauf der Kette um die Kettenräder unter einer periodisch schwankenden Normalkraft (Trumkraft) permanent in einem bestimmten Winkelbereich gegeneinander verdrehen. Die physikalische Modellbildung führt zu einem komplexen zeitabhängigen nichtlinearen Differentialgleichungssystem, das nur numerisch unter Nutzung der FEM (Finite-Element-Methode) gelöst werden kann. Erforderliche Eingangsparameter für die Berechnungen müssen dabei experimentell ermittelt werden [1]. Die zeitlich veränderlichen Belastungen der Bolzen-Hülse-Verbindung während eines Kettenumlaufs werden mit Hilfe von Mehrkörpersimulationen gewonnen. Besondere Überlegungen und Entwicklungen waren erforderlich, um (a) zu einem physikalisch begründeten Verschleißmodell zu gelangen, (b) das sich daraus ergebende nichtlineare Kontaktproblem zwischen Hülse und Bolzen geeignet zu beschreiben [2]-[6], (c) ein ausreichend genaues, jedoch von der Elementanzahl her reduziertes 3D-FEM-Modell zu entwickeln sowie (d) durch eine geeignete Extrapolation die extremen Rechenzeiten für die Zeitablaufrechnung auf ein akzeptables Maß zu begrenzen ohne die Ergebnisgenauigkeit wesentlich zu verschlechtern. Nur durch diese Entwicklungen war es beispielsweise möglich, den Kettenverschleiß nach einer Motorlaufzeit von 50.000 km zu berechnen. Der numerisch berechnete Kettenverschleiß wird mit Ergebnissen bewertet, die durch Messungen an realen Fahrzeugketten aus Kundenfahrzeugen gewonnen wurden. Die ersten Simulationsergebnisse zeigen, dass es mit der für die Verschleißberechnung entwickelten neuen Methodik möglich ist, realistische Vorhersagen des Kettenverschleißes zu gewinnen [7].

[1]Tandler, R., Bohn, N., Gabbert, U., Woschke, E.: Experimental investigation of the internal friction in automotive bush chain drives systems, *Tribology International*, Vol. 140 (2019), Article 105871, <https://doi.org/10.1016/j.triboint.2019.105871>.

[2]Gabbert, U.: Berücksichtigung von Zwangsbedingungen in der FEM mittels Penalty-Funktions-Methode, *Technische Mechanik* 4, 1983, Heft 2, S.40-46.

[3]Buczowski, R., Kleiber, M., Gabbert, U.: On linear and higher order standard finite elements for 3D-nonlinear contact problems. *Computers and Structures* Vol. 53 (1994), No. 4, pp.817-823.

[4]Gabbert, U., Graeff-Weinberg, K.: Eine pNh-Elementformulierung für die Kontaktanalyse. *ZAMM* 74 (1994), 4, pp. 195-197.

[5]Buczowski, R., Gabbert, U.: Finite-Elemente-Formulierung des 3D-Kontaktproblems unter Berücksichtigung eines verfestigenden Reibungsgesetzes. *ZAMM* Vol. 76, 1996, Supplement 5, pp. 81-83.

[6]Weinberg, K., Gabbert, U.: An adaptive pNh-technique for global-local finite element analysis. *Engineering Computations: Int. J. Comp.-Aided Engng and Software*, Vol. 19 No. 5, 2002, pp. 485-500.

[7]Tandler, R., Bohn, N., Gabbert, U., Woschke, E.: Analytical wear model and its application for the wear simulation in automotive bush chain drive systems, *Tribology International* (submitted, September 2019).

Projektleitung: Dr.-Ing. Fabian Duvigneau
Kooperationen: Enercon GmbH; Jun.-Prof. Dr.-Ing. Elmar Woschke (OvGU/IFME)
Förderer: BMWi/AIF - 01.12.2019 - 30.11.2022

DampedWEA - Innovative Konzepte zur Schwingungs- und Geräuschreduktion getriebeloser Windenergieanlagen

Das Ziel des Verbundvorhabens DampedWEA ist die Erhöhung der Akzeptanz von Windenergieanlagen (WEA). Dadurch sollen neue Gebiete für WEA, insbesondere in der Nähe bewohnter Gebiete, erschlossen werden. Dazu ist eine Verminderung des abgestrahlten Schallpegels erforderlich. In diesem Verbundvorhaben liegt der Fokus auf den tonalen Emissionen, die durch die erfolgreiche Optimierung hinsichtlich aeroakustischer Emissionen immer stärker in den Vordergrund treten und nun ein Problem darstellen. Um diese ausreichend zu reduzieren, kommen innovative Konzepte zur Schwingungs- und Lärmreduktion zum Einsatz. Die wesentliche Quelle der tonalen Störgeräusche ist der Generator, da sich die Vibrationen aus dem Generator über die Lager und den Antriebsstrang oder über die Generatortragstruktur in die gesamte Windenergieanlage ausbreiten und schließlich als Schall abgestrahlt werden. Tonale Geräusche sind für die Akzeptanz der Bevölkerung besonders kritisch, da diese als wesentlich lästiger wahrgenommen werden als ein breitbandiges Rauschen.

In diesem Projekt sollen Transmissionspfade untersucht werden, an denen die Erforschung des Lärminderungspotentials erfolgversprechend ist. Darüber hinaus werden viele verschiedene Konzepte erprobt, die teilweise weit über den aktuellen Stand der Technik hinausgehen. Das Projekt wird im Konsortium bestehend aus WRD/Enercon mit den Forschungspartnern DLR, Fraunhofer IFAM, der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg und der Leibniz Universität Hannover durchgeführt.

Projektleitung: Dr.-Ing. Fabian Duvigneau
Förderer: Industrie - 01.06.2019 - 31.08.2019

Berechnung von Wasserkraftgeneratoren

In diesem Projekt ging es um die Schwingungsanalyse einer Wasserkraftgenerator-Anlage. Dabei war es das Ziel mögliche Verbesserungsmaßnahmen hinsichtlich des vibroakustischen Verhaltens zu entwickeln und auf Basis der Ergebnisse detaillierter numerischer Studien zu bewerten.

Projektleitung: Dr.-Ing. Fabian Duvigneau
Projektbearbeitung: M.Sc. Márton Petö
Kooperationen: Dr.-Ing. Sascha Duczek
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.08.2019 - 31.07.2022

Kopplung fiktiver Gebietsmethoden mit der Randelementemethode für die Analyse akustischer Metamaterialien

Im Fokus des vorliegenden Projektantrages stehen innovative akustische Metamaterialien. Dabei handelt es sich beispielsweise um akustisch wirksame Schaummaterialien, in denen durch zusätzlich eingebrachte Festkörper mit hoher Steifigkeit lokale Resonanzeffekte erzeugt werden sollen. Auf diesem Weg soll erreicht werden, dass die Dämm- bzw. Dämpfungswirkung dieser Materialien insbesondere im tieffrequenten Bereich signifikant verbessert wird. Allerdings fehlen bisher allgemeine Richtlinien, wie ein akustisches Metamaterial zu gestalten ist, um eine bestmögliche und insbesondere eine breitbandige Wirkung zu erzielen. Das Ziel des beantragten Projektes ist es, ein zuverlässiges und effizientes numerisches Werkzeug zu entwickeln, um in weiterführenden Forschungsarbeiten eine umfassende Analyse der Mechanismen, Einflussfaktoren und Designparameter sowie gezielte Topologieoptimierungen akustischer Metamaterialien durchzuführen zu können. Für die vibroakustischen Analysen soll eine Kopplung der Finiten Zellen Methode (FCM) und der Randelementemethode (BEM) entwickelt werden. Die FCM soll für die strukturdynamischen Berechnungen eingesetzt werden, um die heterogene Struktur der Metamaterialien adäquat und effizient abzubilden. Für die Bewertung verschiedener akustischer Metamaterialien wird der resultierende Schalldruck im umgebenden Luftvolumen sowie die abgestrahlte

Schallleistung herangezogen. Die Berechnung der Schallabstrahlung erfolgt mit Hilfe der BEM, da diese insbesondere für die Bewertung im Fernfeld im Vergleich zu volumendiskretisierenden Methoden eine effiziente Möglichkeit zur Berechnung des akustischen Feldes darstellt. Im Rahmen des Projektes sollen auch die Vorteile höherwertiger Ansatzfunktionen ausgenutzt werden. Nach erfolgreicher Implementierung werden kommerzielle FE-basierte Berechnungsprogramme, analytische Vergleichslösungen und experimentelle Untersuchungen genutzt, um die entwickelten Methoden ausführlich zu verifizieren und zu validieren.

Projektleitung: Dr.-Ing. Fabian Duvigneau
Kooperationen: Jun.-Prof. Dr.-Ing. Elmar Woschke (OvGU/IFME)
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.07.2019 - 30.06.2022

Innovative Simulationsverfahren für die akustische Auslegung von Automobilen

Dieses Projekt ist eine Kooperation der Juniorprofessur Fluid-Struktur Kopplung in Mehrkörpersystemen und des Lehrstuhls für Numerische Mechanik mit jeweils einem wissenschaftlichen Mitarbeiter pro Partner. Das Kernziel des Projektes ist die Entwicklung einer praxistauglichen Simulationethodik zur Berechnung von Schallemissionen von Motoren und deren psychoakustische Bewertung. Dies ermöglicht es, Auswirkungen von Strukturmodifikationen (Steifigkeit, Massenverteilung) sowie tribologischen Systemparametern (Lagerspiele, Viskosität, Desachsierung und Füllungsgrad) unmittelbar auf die Anregungsmechanismen und die inneren Körperschallwege zurückzuführen und präventiv im Sinne einer akustischen Optimierung durch konstruktive und tribologische Maßnahmen zu bekämpfen. Dieser reine Virtual Engineering Ansatz soll gänzlich ohne reale Prototypen auskommen und somit bereits früh im Motorentwicklungsprozess eine akustische Bewertung ermöglichen. Somit können in Abstimmung mit den Entwicklergruppen angrenzender Themenbereiche konstruktive Maßnahmen zur Verbesserung der akustischen Qualität realisiert werden, ohne andere wichtige Auslegungskriterien, wie Leistung, Schadstoffemission oder Gesamtmasse, negativ zu beeinflussen.

Im Gegensatz hierzu sind passive Maßnahmen zur Bekämpfung von Schallemissionen durch beispielsweise Dämmungen in der Regel kostenintensiv, da sie neben zusätzlichem Material auch zusätzliche Montageschritte erfordern und sich somit auf den Produktionsprozess auswirken. Gleichzeitig steht dies dem Gedanken des Leichtbaus sowie der Verbrauchsreduktion und Umweltfreundlichkeit entgegen und führt zu einem zusätzlichen Bauraumbedarf, der üblicherweise eine sehr knappe Ressource bei der Entwicklung moderner Motoren und Automobile darstellt. Das grundsätzliche Problem dieser heutzutage immer häufiger eingesetzten Dämmmaßnahmen ist deren symptomatischer Ansatz, welcher zwar die Wirkung bekämpft, die Ursachen der akustischen Störung aber außer Acht lässt.

Die ganzheitliche Methodik, die in diesem Projekt im Fokus steht, ermöglicht hingegen direkt die Analyse und Bekämpfung der Ursache der störenden Schallemissionen. Zusätzlich lässt die psychoakustische Bewertung der Schallemission eine Kategorisierung in störende und weniger störende Schallemissionen zu. Dadurch kann das Design gezielt so verändert werden, dass das entstehende Geräusch vom Menschen als angenehmer empfunden wird, schließlich kann ein leises Geräusch trotzdem störender empfunden werden als ein lautes.

Projektleitung: Dr.-Ing. Johanna Eisenträger
Kooperationen: University of New South Wales, Centre for Infrastructure Engineering and Safety
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.08.2019 - 31.07.2021

Modellierung der Kriechverformung von Kurzfaserbeton

Kurzfaserverstärkter Beton ist ein moderner Werkstoff, der vielfältig einsetzbar ist, wie zum Beispiel für Tunnelverkleidungen oder in maritimen Anlagen. Zur Verbesserung der mechanischen Eigenschaften, wie der Duktilität, und um die Ausbreitung von Rissen zu vermindern, werden dem spröden Beton Kurzfasern beigemischt, was zu einer komplexen Mikrostruktur bestehend aus Beton, größeren Gesteinskörnern und Fasern führt. Beton wie auch Kurzfaserbeton weisen eine ausgeprägte Neigung zum Kriechen auf, das heißt, dass die Verformungen unter konstanter Last mit der Zeit zunehmen. Obwohl das Kriechen von Kurzfaserbeton ein stark nichtlinearer Vorgang ist, verwenden bisher vorgestellte Modelle meist lineare Ansätze der Viskoelastizität und beschränken sich auf einachsige Spannungs- und Verformungszustände. Darüber hinaus existiert momentan kein Simulationsansatz zur Modellierung des Kriechens von Kurzfaserbeton unter adäquater Berücksichtigung der

Mikrostruktur. Stand der Technik ist es, die Gestalt und Verteilung der Fasern und Gesteinskörner im Beton stark idealisiert abzubilden. Deshalb wird im Rahmen dieses Projektes ein numerisches Modell unter detailgetreuer Berücksichtigung der komplexen Mikrostruktur des Kurzfaserbetons entwickelt. Die Basis dafür stellen Computertomographie-Aufnahmen von Proben dar, welche praxisnah gefertigten Bauteilen aus Kurzfaserbeton entnommen wurden. Zur Diskretisierung und Simulation basierend auf diesen Aufnahmen wird die Scaled Boundary Finite Element Method verwendet. In der Kombination mit einem robusten Octree-Algorithmus wird eine automatisierte und effiziente Generierung des Netzes ermöglicht, wobei die reale Mikrostruktur des Kurzfaserbetons im numerischen Modell mit hoher Genauigkeit abgebildet werden kann. In Ergänzung zu dem numerischen Modell wird ein konstitutiver Ansatz für das Kriechen von Kurzfaserbeton entwickelt. Dabei werden separate Materialgleichungen für die Betonmatrix, die Gesteinskörner und die Fasern formuliert. Während die Gesteinskörner und Fasern als elastisch angenommen werden können, wird für die inelastischen Verformungen der Betonmatrix ein nichtlineares Modell unter Berücksichtigung mehrachsiger Spannungs- und Verformungszustände neu entwickelt. Das Modell wird anhand von Kriechversuchen mit Betonproben kalibriert und in die numerische Simulationsumgebung implementiert. Zur Validierung des numerischen Modells werden Kriechversuche an Proben aus Kurzfaserbeton durchgeführt und die numerischen Ergebnisse mit den Versuchsdaten verglichen. Damit wird in diesem Projekt erstmals ein Modellierungsansatz für das Kriechen von Kurzfaserbeton vorgestellt, bei dem die komplexe Mikrostruktur des Werkstoffes präzise abgebildet wird und ein nichtlineares konstitutives Modell für mehrachsige Spannungs- und Verformungszustände integriert ist. Der Modellierungsansatz bildet somit die Grundlage für die zukünftige realitätsnahe Abschätzung der Langzeitbelastung von Bauteilen aus Kurzfaserbeton.

Projektleitung: Dr.-Ing. Sascha Eisenträger
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.

Projektleitung: Dr.-Ing. Rainer Glüge
Kooperationen: Max Planck Institut für Eisenforschung Düsseldorf
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.10.2019 - 01.04.2020

Spektralmethoden für kugelförmige repräsentative Volumenelemente

Direkt gekoppelte Mehrskalensimulationen ermöglichen bei Bauteil- oder Umformsimulationen die Mikrostruktur des Materials und deren Entwicklung präzise vorherzusagen und ermöglichen so die Vorhersagequalität zu verbessern. Leider ist der Rechenaufwand hierfür oftmals zu hoch, da auf der Makroebene an jedem Integrations- oder Kollokationspunkt der Simulation ein repräsentatives Volumenelement (RVE) hinterlegt ist, welches selbst eine numerische Lösungsmethode erfordert.

Dieses kann man sich als kleine virtuelle Materialprobe vorstellen, an der die effektiven Materialeigenschaften ermittelt werden, welche in die Bauteil- oder Umformsimulation eingehen.

Da immer wieder das gleiche Lösungsgebiet simuliert wird, benötigt man für die RVE-Rechnungen nicht die Flexibilität der Finiten Elemente Methode (FEM), womit man an das Lösungsgebiet angepasste, optimierte Löser entwickeln kann. So ist bei würfelförmigen, periodisch fortsetzbaren RVE die Verwendung eines

Spektrallösers von Vorteil.

Alternativ kann Rechenaufwand durch die Verkleinerung des RVE-Simulationsgebietes reduziert werden. Hier gibt es verschiedene Methoden wie zum Beispiel die Verwendung einer statistisch optimierten Mikrostruktur. Ein weiterer Ansatzpunkt für effiziente RVE-Modelle ist die Anpassung der RVE-Form. Bei Verwendung kugelförmiger RVE kann das Simulationsvolumen verkleinert werden, da der Randeinfluss von vornherein kleiner als bei würfelförmiger RVE ist, als weiterer Vorteil wird keine Anisotropie durch die Wahl der RVE-Orientierung induziert.

Für thermomechanische Probleme auf kugelförmigen Gebieten wurde bisher kein angepasster Löser entwickelt. Die bisher entwickelten Spektralmethoden lassen nicht ohne weiteres von den würfelförmigen RVE auf die kugelförmigen RVE übertragen. Daher ist das Projektziel, einen an das kugelförmige Gebiet angepassten Löser für thermomechanische Rand- und Anfangswertprobleme zu entwickeln.

8. EIGENE KONGRESSE, WISSENSCHAFTLICHE TAGUNGEN UND EXPONATE AUF MESSEN

- Plasticity 2019, Panama City, Panama, January 3-9, 2019, (Minisymposium organized by Holm Altenbach & Michael Brünig: Damage in Advanced Materials)
- 13th International Conference on Advanced Computational Engineering and Experimenting ACE-X 2019, Athens/Greece, July 1-5, 2019 (co-chair Holm Altenbach)
- Session on New Approaches for Localization Problems at the XV. International Conference on Computational Plasticity - Fundamentals and Applications (COMPLAS) in Barcelona, Spain, September 3-5, 2019 (Organizers Konstantin Naumenko & Daniel Juhre)

9. VERÖFFENTLICHUNGEN

BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFsätze

Aßmus, Marcus; Naumenko, Konstantin; Öchsner, Andreas; Eremeyev, Victor; Altenbach, Holm

A generalized framework towards structural mechanics of three-layered composite structures

Technische Mechanik - Magdeburg: Inst, Bd. 39.2019, 2, S. 202-219;

Bagheri, Behnaz; Schulze, Stefan-H.; Naumenko, Konstantin; Altenbach, Holm

Identification of traction-separation curves for self-adhesive polymeric films based on non-linear theory of beams and digital images of T-peeling

Composite structures: an international journal - Amsterdam: Elsevier, Bd. 216.2019, S. 222-227;

[Imp.fact.: 4.101]

Chavalla, Sharath; Hoffmann, Thomas; Juhre, Daniel

Simulation of NiTi stent deployment in a realistic patient carotid artery using isogeometric analysis

Procedia structural integrity - Amsterdam: Elsevier, Bd. 15.2019, S. 8-15;

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

NVH in electric mobility - vibration analysis using a derotator

ATZ worldwide - Wiesbaden: Springer Automotive Media, Bd. 121.2019, 6, S. 66-71;

Duvigneau, Fabian; Duczek, Sascha

Highorder shape functions for interior acoustics

Proceedings in applied mathematics and mechanics - Weinheim [u.a.]: Wiley-VCH, Volume 19, issue 1 (2019), article e201900010;

[Special Issue: 90th Annual Meeting of the International Association of Applied Mathematics and Mechanics (GAMM)]

Eisentträger, Johanna; Naumenko, Konstantin; Altenbach, Holm

Numerical analysis of a steam turbine rotor subjected to thermo-mechanical cyclic loads

Technische Mechanik - wissenschaftliche Zeitschrift für Anwendungen der technischen Mechanik - Magdeburg: Inst., Bd. 39.2019, 3, S. 261-281;

Eisentträger, Johanna; Naumenko, Konstantin; Kostenko, Yevgen; Altenbach, Holm

Thermomechanical analysis of a steam turbine rotor

Proceedings in applied mathematics and mechanics - Weinheim [u.a.]: Wiley-VCH, Volume 19, issue 1 (2019), article e201900361;

[Special Issue: 90th Annual Meeting of the International Association of Applied Mathematics and Mechanics (GAMM)]

Gehrmann, Oliver; Kröger, Nils Hendrik; Juhre, Daniel

Improved material parameter identification for end-of-life predictions under mechanical fatigue

Kautschuk, Gummi, Kunststoffe - Heidelberg: Hüthig, Bd. 72.2019, 2, S. 31-34

Gehrmann, Oliver; Kröger, Nils Hendrik; Krause, Maria; Juhre, Daniel

Dissipated energy density as fatigue criterion for non-relaxing tensional loadings of non-crystallizing elastomers?

Polymer testing - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Volume 78 (2019), article 105953;

[Imp.fact.: 2.943]

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

The effect of the skin-core structure of injection-molded isotactic polypropylene on the stress distribution in bending tests

Technische Mechanik - wissenschaftliche Zeitschrift für Anwendungen der technischen Mechanik - Magdeburg: Inst., Bd. 39.2019, 3, S. 252-260;

Javanbakht, Z.; ABmus, Marcus; Naumenko, Konstantin; Öchsner, A.; Altenbach, Holm
On thermal strains and residual stresses in the linear theory of antisandwiches
ZAMM - Berlin: Wiley-VCH, Volume 99, issue 8 (2019), Article e2019000062, insgesamt 17 Seiten;
[Imp.fact.: 1.467]

Kauss, Olha; Tsybenko, H.; Naumenko, Konstantin; Hütter, Sebastian; Krüger, Manja
Structural analysis of gas turbine blades made of Mo-Si-B under transient thermo-mechanical loads
Computational materials science - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 165.2019, S. 129-136;
[Imp.fact.: 2.53]

Kostyrko, Sergey; Grekov, Mikhail; Altenbach, Holm
Stress concentration analysis of nanosized thin-film coating with rough interface
Continuum mechanics and thermodynamics - Berlin: Springer, 2019;
[Online first]
[Imp.fact.: 2.311]

Krüger, Manja; Kauss, Olha; Naumenko, Konstantin; Burmeister, C.; Wessel, E.; Schmelzer, Janett
The potential of mechanical alloying to improve the strength and ductility of Mo-9Si-8B-1Zr alloys - experiments and simulation
Intermetallics - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Vol. 113 (2019), Artikel 106558;
[Imp.fact.: 3.353]

Li, Zhi; Shan, Jinjun; Gabbert, Ulrich
Dynamics modeling and synchronized model predictive control for a fabry-perot spectrometer
IEEE ASME transactions on mechatronics - New York, NY: IEEE, S. 1-10, 2019;
[Online first]
[Imp.fact.: 4.943]

Li, Zhi; Shan, Jinjun; Gabbert, Ulrich
Inverse compensator for a simplified discrete preisach model using model-order reduction approach
IEEE transactions on industrial electronics - New York, NY: IEEE, Bd. 66.2019, 8, S. 6170-6178;
[Imp.fact.: 7.503]

Liu, Zheng Kun; Juhre, Daniel
Phase-field modelling of crack propagation in anisotropic polycrystalline materials
Technische Mechanik - Magdeburg: Inst, Bd. 38.2018, 3, S. 286-299, 2019;

Lloret, Maria Gavila; Duvigneau, Fabian; Gabbert, Ulrich; Rottengruber, Hermann
Prediction of the airborne sound transmission through the front end of a vehicle
Automotive and engine technology - [Cham, Switzerland]: Springer International Publishing, insges. 10 S., 2019;
[Online First]

Makvandi, Resam; Duczek, Sascha; Juhre, Daniel
A phase-field fracture model based on strain gradient elasticity
Engineering fracture mechanics - Kidlington: Elsevier Science, Volume 220 (2019), article 106648;
[Imp.fact.: 2.908]

Nazarenko, Lidiia; Chirkov, Aleksandr Yu.; Stolarski, Henryk; Altenbach, Holm
On modeling of carbon nanotubes reinforced materials and on influence of carbon nanotubes spatial distribution on mechanical behavior of structural elements
International journal of engineering science - New York, NY [u.a.]: Science Direct, Bd. 143.2019, S. 1-13;
[Imp.fact.: 9.052]

Nazarenko, Lidiia; Stolarski, Henryk; Altenbach, Holm
A statistical interphase damage model of random particulate composites
International journal of plasticity - New York, NY: Pergamon Press, Bd. 116.2019, S. 118-142;
[Imp.fact.: 5.502]

Rahman, Rana Atta ur; Juhre, Daniel; Halle, Thorsten; Mehmood, Shahid; Asghar, Waqas

Types, DSC thermal characterization of Fe-Mn-Si based shape memory smart materials and their feasibility for human body in Terms of austenitic start temperatures

Journal of engineering technology - Ferguson, Mo: EDT, Bd. 8.2019, 1, S. 185-206;

[Imp.fact.: 1.25]

Rizov, V.; Altenbach, Holm

Application of the classical beam theory for studying lengthwise fracture of functionally graded beams

Technische Mechanik - Magdeburg: Inst, Bd. 39.2019, 2, S. 229-240;

Rizov, Victor I.; Altenbach, Holm

On the analysis of lengthwise fracture of functionally graded round bars

Integritet i vek konstrukcija: zajedniko izdanje Drutva za integritet i vek konstrukcija (DIVK) i Instituta za ispitivanje materijala (IMS): zajedniko izdanje Drutva za integritet i vek konstrukcija (DIVK) i Instituta za ispitivanje materijala (IMS) - Beograd: Drutvo, Bd. 19.2019, 2, S. 102-108, 2029

Singh, A.; Das, S.; Altenbach, Holm; Craciun, E.M.

Semiinfinite moving crack in an orthotropic strip sandwiched between two identical half planes

ZAMM: journal of applied mathematics and mechanics - Berlin: Wiley-VCH, 2019;

[Online first]

[Imp.fact.: 1.467]

Tandler, Robert; Bohn, Niels; Gabbert, Ulrich; Woschke, Elmar

Experimental investigations of the internal friction in automotive bush chain drive systems

Tribology international - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Volume 140 (2019), Article 105871;

[Imp.fact.: 3.246]

Tolcha, Mesay Alemu; Altenbach, Holm; Shunki Tibba, Getachew

Modeling fatigue crack and spalling for rolling die under hot milling

Fatigue & fracture of engineering materials & structures - Oxford [u.a.]: Wiley-Blackwell, Bd. 42.2019, 12, S. 2611-2624;

[Imp.fact.: 2.555]

Tolcha, Mesay; Altenbach, Holm

Numerical modeling rolling contact problem and elasticity deformation of rolling die under hot milling

Metals: open access journal - Basel: MDPI, Bd. 9.2019, 2, S. 226;

[Imp.fact.: 1.704]

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

Analysis of CSN 12050 carbon steel in dry turning process for product sustainability optimization using taguchi technique

Journal of Engineering - New York, NY: Hindawi Publishing, Vol. 2019.2019, Article ID 7150157, insgesamt 10 Seiten;

Weber, Martin; Glüge, Rainer; Bertram, Albrecht

Distance of a stiffness tetrad to the symmetry classes of linear elasticity

International journal of solids and structures - New York, NY [u.a.]: Elsevier, Bd. 156/157.2019, S. 281-293;

NICHT BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFsätze

Duvigneau, Fabian

Elektromobilität - neue Herausforderungen für die Akustik

Magdeburg: VDI, Landesverband Sachsen-Anhalt, Bd. 28.2019, 2, S. 15-16

BEGUTACHTETE BUCHBEITRÄGE

Altenbach, Holm

Airy, George Biddell

Encyclopedia of Continuum Mechanics - Berlin, Heidelberg: Springer, S. 1-2, 2018;

Altenbach, Holm

Bernoulli, Daniel

Encyclopedia of Continuum Mechanics - Berlin, Heidelberg: Springer, S. 1-2, 2018;

Altenbach, Holm

Bernoulli, Jakob I

Encyclopedia of Continuum Mechanics - Berlin, Heidelberg: Springer, S. 1-2, 2018;

Altenbach, Holm

Bingham, Eugene Cook

Encyclopedia of Continuum Mechanics - Berlin, Heidelberg: Springer, S. 1-2, 2019;

Altenbach, Holm

Bridgman, Percy Williams

Encyclopedia of Continuum Mechanics - Berlin, Heidelberg: Springer, S. 1-2, 2019;

Altenbach, Holm

Bruhns, Otto T. \$BVerfasserIn\$4aut

Encyclopedia of Continuum Mechanics - Berlin, Heidelberg: Springer, S. 1-2, 2019;

Altenbach, Holm

Bruhns, Otto T. \$BVerfasserIn\$4aut

Encyclopedia of Continuum Mechanics - Berlin, Heidelberg: Springer, S. 1-2, 2019;

Altenbach, Holm

Cauchy, Augustin Louis

Encyclopedia of Continuum Mechanics - Berlin, Heidelberg: Springer, S. 1-2, 2018;

Altenbach, Holm

Christoffel, Elwin Bruno

Encyclopedia of Continuum Mechanics - Berlin, Heidelberg: Springer, S. 1-2, 2018;

Altenbach, Holm

Codazzi, Delfino

Encyclopedia of Continuum Mechanics - Berlin, Heidelberg: Springer, S. 1-1, 2018;

Altenbach, Holm

Coleman, Bernard David

Encyclopedia of Continuum Mechanics - Berlin, Heidelberg: Springer, S. 1-2, 2018;

Altenbach, Holm

Descartes, René

Encyclopedia of Continuum Mechanics - Berlin, Heidelberg: Springer, S. 1-2, 2018;

Altenbach, Holm

Drucker, Daniel Charles

Encyclopedia of Continuum Mechanics - Berlin, Heidelberg: Springer, S. 1-2, 2019;

Altenbach, Holm

Engesser, Friedrich

Encyclopedia of Continuum Mechanics - Berlin, Heidelberg: Springer, S. 1-1, 2019;

Altenbach, Holm

Euclid

Encyclopedia of Continuum Mechanics - Berlin, Heidelberg: Springer, S. 1-1, 2018;

Altenbach, Holm

Föppl, August Otto

Encyclopedia of Continuum Mechanics - Berlin, Heidelberg: Springer, S. 1-2, 2018;

Altenbach, Holm

Gauß, Johann Carl Friedrich

Encyclopedia of Continuum Mechanics - Berlin, Heidelberg: Springer, S. 1-2, 2019;

Altenbach, Holm

Germain, Marie-Sophie

Encyclopedia of Continuum Mechanics - Berlin, Heidelberg: Springer, S. 1-2, 2018;

Altenbach, Holm

Goldenveizer, Alexei Lvovich

Encyclopedia of Continuum Mechanics - Berlin, Heidelberg: Springer, S. 1-2, 2018;

Altenbach, Holm

Green, George

Encyclopedia of Continuum Mechanics - Berlin, Heidelberg: Springer, S. 1-2, 2019;

Altenbach, Holm

Hooke, Robert

Encyclopedia of Continuum Mechanics - Berlin, Heidelberg: Springer, S. 1-2, 2019;

Altenbach, Holm

Kirchhoff, Gustav Robert

Encyclopedia of Continuum Mechanics - Berlin, Heidelberg: Springer, S. 1-2, 2018;

Altenbach, Holm

Kupradze, Victor

Encyclopedia of Continuum Mechanics - Berlin, Heidelberg: Springer, S. 1-2, 2019;

Altenbach, Holm

Lagrange, Joseph-Louis

Encyclopedia of Continuum Mechanics - Berlin, Heidelberg: Springer, S. 1-2, 2018;

Altenbach, Holm

Levy, Maurice

Encyclopedia of Continuum Mechanics - Berlin, Heidelberg: Springer, S. 1-2, 2019;

Altenbach, Holm

Love, Augustus Edward Hough

Encyclopedia of Continuum Mechanics - Berlin, Heidelberg: Springer, S. 1-2, 2019;

Altenbach, Holm

Mainardi, Gaspare

Encyclopedia of Continuum Mechanics - Berlin, Heidelberg: Springer, S. 1-2, 2018;

Altenbach, Holm

Marguerre, Karl

Encyclopedia of Continuum Mechanics - Berlin, Heidelberg: Springer, S. 1-2, 2019;

Altenbach, Holm

Mindlin, Raymond David

Encyclopedia of Continuum Mechanics - Berlin, Heidelberg: Springer, S. 1-2, 2018;

Altenbach, Holm

Mushtari, Khamid Muzafarovich

Encyclopedia of Continuum Mechanics - Berlin, Heidelberg: Springer, S. 1-2, 2019;

Altenbach, Holm

Newton, Isaac

Encyclopedia of Continuum Mechanics - Berlin, Heidelberg: Springer, S. 1-3, 2019;

Altenbach, Holm

Novozhilov, Valentin

Encyclopedia of Continuum Mechanics - Berlin, Heidelberg: Springer, S. 1-2, 2018;

Altenbach, Holm

Papkovich, Petr Fedorovich

Encyclopedia of Continuum Mechanics - Berlin, Heidelberg: Springer, S. 1-2, 2018;

Altenbach, Holm

Poisson, Siméon Denis

Encyclopedia of Continuum Mechanics - Berlin, Heidelberg: Springer, S. 1-2, 2018;

Altenbach, Holm

Reissner, Eric

Encyclopedia of Continuum Mechanics - Berlin, Heidelberg: Springer, S. 1-2, 2018;

Altenbach, Holm

Stokes, George Gabriel

Encyclopedia of Continuum Mechanics - Berlin, Heidelberg: Springer, S. 1-2, 2019;

Altenbach, Holm

Voigt, Woldemar

Encyclopedia of Continuum Mechanics - Berlin, Heidelberg: Springer, S. 1-2, 2019;

Altenbach, Holm

Westergaard, Harold Malcolm

Encyclopedia of Continuum Mechanics - Berlin, Heidelberg: Springer, S. 1-2, 2019;

Altenbach, Holm

Young, Thomas

Encyclopedia of Continuum Mechanics - Berlin, Heidelberg: Springer, S. 1-2, 2018;

Altenbach, Holm; Belyaev, Alexander

Palmov, Vladimir Alexandrovich

Encyclopedia of Continuum Mechanics - Berlin, Heidelberg: Springer, S. 1-2, 2019;

Altenbach, Holm; Breslavsky, Dmitry; Mietelov, Volodymyr; Tatarinova, Oksana

Short term transversally isotropic creep of plates under static and periodic loading

Advances in mechanics of high-temperature materials - Cham: Springer, S. 181-211, 2019 - (Advanced structured materials; 117);

Altenbach, Holm; Bruhns, Otto T.

Argyris, John Hadji

Encyclopedia of Continuum Mechanics - Berlin, Heidelberg: Springer, S. 1-2, 2018;

Altenbach, Holm; Bruhns, Otto T.

Carathéodory, Constantin

Encyclopedia of Continuum Mechanics - Berlin, Heidelberg: Springer, S. 1-2, 2019;

Altenbach, Holm; Bruhns, Otto T.

Geiringer, Hilda

Encyclopedia of Continuum Mechanics - Berlin, Heidelberg: Springer, S. 1-3, 2018;

Altenbach, Holm; Bruhns, Otto T.

Hencky, Heinrich

Encyclopedia of Continuum Mechanics - Berlin, Heidelberg: Springer, S. 1-3, 2018;

Altenbach, Holm; Bruhns, Otto T.

Hill, Rodney

Encyclopedia of Continuum Mechanics - Berlin, Heidelberg: Springer, S. 1-3, 2018;

Altenbach, Holm; Bruhns, Otto T.

Johnson, William

Encyclopedia of Continuum Mechanics - Berlin, Heidelberg: Springer, S. 1-3, 2018;

Altenbach, Holm; Bruhns, Otto T.

Kudo, Hideaki

Encyclopedia of Continuum Mechanics - Berlin, Heidelberg: Springer, S. 1-2, 2019;

Altenbach, Holm; Bruhns, Otto T.

Kármán, Theodore von

Encyclopedia of Continuum Mechanics - Berlin, Heidelberg: Springer, S. 1-4, 2018;

Altenbach, Holm; Bruhns, Otto T.

Lehmann, Johannes Theodor

Encyclopedia of Continuum Mechanics - Berlin, Heidelberg: Springer, S. 1-2, 2018;

Altenbach, Holm; Bruhns, Otto T.

Ludwik, Paul

Encyclopedia of Continuum Mechanics - Berlin, Heidelberg: Springer, S. 1-2, 2019;

Altenbach, Holm; Bruhns, Otto T.

Orowan, Egon

Encyclopedia of Continuum Mechanics - Berlin, Heidelberg: Springer, S. 1-2, 2018;

Altenbach, Holm; Bruhns, Otto T.

Polanyi, Mihály (Michael)

Encyclopedia of Continuum Mechanics - Berlin, Heidelberg: Springer, S. 1-2, 2018;

Altenbach, Holm; Bruhns, Otto T.

Prager, William

Encyclopedia of Continuum Mechanics - Berlin, Heidelberg: Springer, S. 1-2, 2018;

Altenbach, Holm; Bruhns, Otto T.

Siebel, Erich

Encyclopedia of Continuum Mechanics - Berlin, Heidelberg: Springer, S. 1-2, 2018;

Altenbach, Holm; Bruhns, Otto T.

Taylor, Geoffrey Ingram

Encyclopedia of Continuum Mechanics - Berlin, Heidelberg: Springer, S. 1-2, 2019;

Altenbach, Holm; Bruhns, Otto T.

Truesdell, Clifford Ambrose III

Encyclopedia of Continuum Mechanics - Berlin, Heidelberg: Springer, S. 1-2, 2018;

Altenbach, Holm; Bruhns, Otto T.

Zerna, Wolfgang

Encyclopedia of Continuum Mechanics - Berlin, Heidelberg: Springer, S. 1-2, 2019;

Altenbach, Holm; Bruhns, Otto T.

von Mises, Richard

Encyclopedia of Continuum Mechanics - Berlin, Heidelberg: Springer, S. 1-3, 2018;

Altenbach, Holm; Collet, Bernard; Michelitsch, Thomas; Pouget, Joel; Rousseau, Martine; Trimarco, Carmine

Maugin, Gérard A

Encyclopedia of Continuum Mechanics - Berlin, Heidelberg: Springer, S. 1-6, 2019;

Altenbach, Holm; Eisenträger, Johanna

Introduction to creep mechanics

Encyclopedia of Continuum Mechanics - Berlin, Heidelberg: Springer, S. 1-9, 2019;

Altenbach, Holm; Eremeyev, Victor A.

On nonlinear dynamic theory of thin plates with surface stresses

Thin-walled Laminated Structures - Cham: Springer; Mikhasev, Gennadi I., S. 19-26, 2019 - (Advanced Structured Materials; 106);

Altenbach, Holm; Ivanova, Elena A.

Zhilin, Pavel Andreevich

Encyclopedia of Continuum Mechanics - Berlin, Heidelberg: Springer, S. 1-4, 2019;

Altenbach, Holm; Jaiani, George

Muskhelishvili, Nikoloz

Encyclopedia of Continuum Mechanics - Berlin, Heidelberg: Springer, S. 1-3, 2019;

Altenbach, Holm; Jaiani, George

Nikuradze, Johann (Ivane)

Encyclopedia of Continuum Mechanics - Berlin, Heidelberg: Springer, S. 1-2, 2019;

Altenbach, Holm; Jaiani, George

Oniashvili, Otar

Encyclopedia of Continuum Mechanics - Berlin, Heidelberg: Springer, S. 1-2, 2019;

Altenbach, Holm; Jaiani, George

Vekua, Ilia

Encyclopedia of Continuum Mechanics - Berlin, Heidelberg: Springer, S. 1-3, 2019;

Altenbach, Holm; Lomakin, Evgeniy V.

Rabotnov, Yuri Nikolaevich

Encyclopedia of Continuum Mechanics - Berlin, Heidelberg: Springer, S. 1-4, 2018;

Aßmus, Marcus; Altenbach, Holm

On viscoelasticity in the theory of geometrically linear plates

State of the art and future trends in material modeling - Holm Altenbach, Andreas Öchsner editors - Cham: Springer Nature Switzerland AG, S. 1-22, 2019 - (Advanced structured materials; 100);

Aßmus, Marcus; Naumenko, Konstantin; Altenbach, Holm

Subclasses of mechanical problems arising from the direct approach for homogeneous Plates

Recent developments in the theory of shells - Springer International Publishing, S. 43-63, 2019 - (Advanced Structured Materials; 110);

Burlayenko, Vyacheslav N.; Altenbach, Holm; Sadowski, Tomasz

Dynamic fracture analysis of sandwich composites with face sheet/core debond by the finite element method

Dynamical processes in generalized continua and structures - Springer International Publishing, S. 163-194, 2019 - (Advanced Structured Materials; 103);

Burlayenko, Vyacheslav N.; Sadowski, Tomasz; Altenbach, Holm; Dimitrova, Svetlana

Three-dimensional finite element modelling of free vibrations of functionally graded sandwich panels

Recent developments in the theory of shells - Springer International Publishing, S. 157-177, 2019 - (Advanced Structured Materials; 110);

Daniel, Christian; Woschke, Elmar

Dynamische Radkraftmessung am PKW im Fahrbetrieb mittels DMS Applikation am Felgenkörper
14. Magdeburger Maschinenbau-Tage 2019 - Magdeburger Ingenieurtag - 24. und 25. September 2019 :
Tagungsband - Magdeburg: Otto von Guericke Universität Magdeburg, Fakultät Maschinenbau, Institut für
Mobile Systeme - Lehrstuhl Mechatronik, S. 29-36;
[Tagung: 14 MMT 2019, 24. und 25. September 2019, Magdeburg]

Daniel, Christian; Woschke, Elmar; Nitzschke, Steffen

Simulation and measurement of ring speed of full floating ring bearing in an automotive turbocharger
Proceedings of 13th SIRM, the 13th International Conference on Dynamics of Rotating Machinery - Lyngby,
Denmark: Department of Mechanical Engineering, Technical University of Denmark; Santos, Ilmar Ferreira, S.
142-149, 2019;
[Konferenz: 13th International Conference on Dynamics of Rotating Machinery, Lyngby, Copenhagen, 13-15
February 2019]

Duvigneau, Fabian

Numerische Untersuchung eines Versuchsaufbaus zur frequenzabhängigen Materialcharakterisierung
14. Magdeburger Maschinenbau-Tage 2019 - Magdeburger Ingenieurtag - 24. und 25. September 2019 :
Tagungsband - Magdeburg: Otto von Guericke Universität Magdeburg, Fakultät Maschinenbau, Institut für
Mobile Systeme - Lehrstuhl Mechatronik, S. 366-377;
[Tagung: 14 MMT 2019, 24. und 25. September 2019, Magdeburg]

Duvigneau, Fabian; Spannan, Lars; Woschke, Elmar; Juhre, Daniel

Bestimmung frequenzabhängiger Materialparameter von akustischen Dämmmaterialien
Tagungsband - DAGA 2019 - Berlin: Deutsche Gesellschaft für Akustik e.V. (DEGA), S. 141-144;
[Tagung: 45. Jahrestagung für Akustik, DAGA 2019, 18.-21. März 2019, Rostock]

Eisenräger, Johanna; Altenbach, Holm

Creep in heat-resistant steels at elevated temperatures
State of the art and future trends in material modeling - Holm Altenbach, Andreas Öchsner editors - Cham:
Springer Nature Switzerland AG, S. 79-112, 2019 - (Advanced structured materials; 100);

Eisenräger, Johanna; Naumenko, Konstantin; Kostenko, Yevgen; Altenbach, Holm

Analysis of a power plant rotor made of tempered martensitic steel based on a composite model of inelastic
deformation
Advances in mechanics of high-temperature materials - Cham: Springer, S. 1-34, 2019 - (Advanced structured
materials; 117);

Farahani, Ehsan Borzabadi; Juhre, Daniel

A phase field model for the evolution of martensitic microstructures in austenitic carbon steels
14. Magdeburger Maschinenbau-Tage 2019 - Magdeburger Ingenieurtag - 24. und 25. September 2019 :
Tagungsband - Magdeburg: Otto von Guericke Universität Magdeburg, Fakultät Maschinenbau, Institut für
Mobile Systeme - Lehrstuhl Mechatronik, S. 348-356;
[Tagung: 14 MMT 2019, 24. und 25. September 2019, Magdeburg]

Glüge, Rainer

A C 1 incompatible mode element formulation for strain gradient elasticity
Higher gradient materials and related generalized continua - Cham: Springer Nature Switzerland, S. 95-120,
2019 - (Advanced Structured Materials; 120);

Glüge, Rainer

Frameworks for material modeling
Encyclopedia of Continuum Mechanics - Berlin, Heidelberg: Springer, S. 1-11, 2019;

Händler, Andreas; Juhre, Daniel; Bernal Martínez, Santiago; Netuzhylov, Hennadiy

Virtualization of the Meisterbock process using numerical simulation
14. Magdeburger Maschinenbau-Tage 2019 - Magdeburger Ingenieurtag - 24. und 25. September 2019 :
Tagungsband - Magdeburg: Otto von Guericke Universität Magdeburg, Fakultät Maschinenbau, Institut für
Mobile Systeme - Lehrstuhl Mechatronik, S. 280-290;
[Tagung: 14 MMT 2019, 24. und 25. September 2019, Magdeburg]

Irmscher, Cornelius; Nitzschke, Steffen; Woschke, Elmar

Transient thermo-hydrodynamic analysis of a laval rotor supported by journal bearings with respect to calculation times

Proceedings of 13th SIRM, the 13th International Conference on Dynamics of Rotating Machinery - Lyngby, Denmark: Department of Mechanical Engineering, Technical University of Denmark; Santos, Ilmar Ferreira, S. 162-173, 2019;

[Konferenz: 13th International Conference on Dynamics of Rotating Machinery, Lyngby, Copenhagen, 13-15 February 2019]

Kauss, Olha; Naumenko, Konstantin; Hasemann, Georg; Krüger, Manja

Structural analysis of gas turbine blades made of Mo-Si-B under stationary thermo-mechanical loads

Advances in mechanics of high-temperature materials - Cham: Springer, S. 79-91, 2019 - (Advanced structured materials; 117);

Kirilyuk, Vitaly S.; Levchuk, Olga I.; Altenbach, Holm

Calculation of stress intensity factors for an arbitrary oriented penny-shaped crack under inner pressure in an orthotropic electroelastic material

New Achievements in Continuum Mechanics and Thermodynamics - A Tribute to Wolfgang H. Müller - Cham: Springer, S. 211-222, 2019 - (Advanced Structured Materials; 108);

Koch, Sebastian; Duczek, Sascha; Duvigneau, Fabian; Woschke, Elmar

Simulation of fluid structure interactions by using high order FEM and SPH

Particles 2019 - CIMNE; Oñate, E., S. 795-805;

[Konferenz: VI International Conference on Particle-Based Methods, Fundamentals and Applications, Particles 2019, Barcelona, Spain, 28-30 October, 2019]

Koch, Sebastian; Duvigneau, Fabian; Duczek, Sascha; Woschke, Elmar

FE-Implementierung für die elektrodynamische Analyse von E-Maschinen

14. Magdeburger Maschinenbau-Tage 2019 - Magdeburger Ingenieurtag - 24. und 25. September 2019 : Tagungsband - Magdeburg: Otto von Guericke Universität Magdeburg, Fakultät Maschinenbau, Institut für Mobile Systeme - Lehrstuhl Mechatronik, S. 413-425;

[Tagung: 14 MMT 2019, 24. und 25. September 2019, Magdeburg]

Koch, Sebastian; Duvigneau, Fabian; Duczek, Sascha; Woschke, Elmar

Vibration reduction in automotive applications based on the damping effect of granular material

Automotive Acoustics Conference 2017 - Wiesbaden: Springer Vieweg, S. 43-57, 2019;

[Konferenz: 4. Internationale ATZ-Fachtagung Fahrzeugakustik, Zürich, 11. - 12. Juli 2017]

Körner, Markus; Schmicker, David; Rößler, Cristoph; Woschke, Elmar; Jüttner, Sven

Schweißprozesssimulation zum Bereitstellen neuartiger Prozessparameterkarten für den direkt angetriebenen Rotationsreißschweißprozess

DVS Congress 2019: Große Schweißtechnische Tagung : DVS-Studentenkongress : Vorträge der Veranstaltungen in Düsseldorf vom 16. bis 17. September 2019 / Veranstalter: DVS - Deutscher Verband für Schweißen und Verwandte Verfahren e. V., Düsseldorf: Große Schweißtechnische Tagung : DVS-Studentenkongress : Vorträge der Veranstaltungen in Düsseldorf vom 16. bis 17. September 2019/ Große Schweißtechnische Tagung - Düsseldorf: DVS Media GmbH, S. 533-542 - (DVS Berichte; Band 355)

Liu, Zhengkun; Juhre, Daniel

Adaptive phase-field model of mixed mode fracture in compression and its experimental verification

14. Magdeburger Maschinenbau-Tage 2019 - Magdeburger Ingenieurtag - 24. und 25. September 2019 : Tagungsband - Magdeburg: Otto von Guericke Universität Magdeburg, Fakultät Maschinenbau, Institut für Mobile Systeme - Lehrstuhl Mechatronik, S. 389-398;

[Tagung: 14 MMT 2019, 24. und 25. September 2019, Magdeburg]

Nordmann, Joachim; Naumenko, Konstantin; Altenbach, Holm

A damage mechanics based cohesive zone model with damage gradient extension for creep-fatigue-interaction

Key engineering materials: KEM - Uetikon a.S.: Trans Tech Publications, Bd. 794.2019, S. 253-259;

Nordmann, Joachim; Naumenko, Konstantin; Altenbach, Holm

Cohesive zone models - theory, numerics and usage in high-temperature applications to describe cracking and delamination

Advances in mechanics of high-temperature materials - Cham: Springer, S. 131-168, 2019 - (Advanced structured materials; 117);

Petö, Márton; Duczek, Sascha; Duvigneau, Fabian

Finite Zellen Methode - Effizienzsteigerung der numerischen Integration

14. Magdeburger Maschinenbau-Tage 2019 - Magdeburger Ingenieurtag - 24. und 25. September 2019 : Tagungsband - Magdeburg: Otto von Guericke Universität Magdeburg, Fakultät Maschinenbau, Institut für Mobile Systeme - Lehrstuhl Mechatronik, S. 378-388;

[Tagung: 14 MMT 2019, 24. und 25. September 2019, Magdeburg]

Rosendahl, Philipp L.; Kolupaev, Vladimir A.; Altenbach, Holm

Extreme yield figures for universal strength criteria

State of the art and future trends in material modeling - Holm Altenbach, Andreas Öchsner editors - Cham: Springer Nature Switzerland AG, S. 259-324, 2019 - (Advanced structured materials; 100);

Schrader, Peter; Duvigneau, Fabian; Rottengruber, Hermann; Gabbert, Ulrich

The noise reduction potential of lightweight acoustic metamaterials a numerical and experimental study

Automotive Acoustics Conference 2017 - Wiesbaden: Springer Vieweg, S. 249-272, 2019;

[Konferenz: 4. Internationale ATZ-Fachtagung Fahrzeugakustik, Zürich, 11. - 12. Juli 2017]

Schünemann, Martin; Heidfeld, Hannes; Koch, Sebastian; Daniel, Christian; Kasper, Roland; Woschke, Elmar

Nutzbarkeitsuntersuchung der Messdaten eines Komponenten-Messrades für die Parameteridentifikation mathematisch-empirischer Reifenmodelle am Beispiel des Forschungsfahrzeugs Editha

14. Magdeburger Maschinenbau-Tage 2019 - Magdeburger Ingenieurtag - 24. und 25. September 2019 : Tagungsband - Magdeburg: Otto von Guericke Universität Magdeburg, Fakultät Maschinenbau, Institut für Mobile Systeme - Lehrstuhl Mechatronik, S. 47-56;

[Tagung: 14 MMT 2019, 24. und 25. September 2019, Magdeburg]

Stamnn, Olena; Jüttner, Sven; Sauerhering, Jörg; Zörnig, Andreas; Kasper, Roland

Untersuchung von doppelseitig klebenden Elektroisolierfolien mit wärmeleitfähigen Klebstoffschichten zum Fügen der Luftspaltwicklung von Leichtbau-Elektroantrieben

14. Magdeburger Maschinenbau-Tage 2019 - Magdeburger Ingenieurtag - 24. und 25. September 2019 : Tagungsband - Magdeburg: Otto von Guericke Universität Magdeburg, Fakultät Maschinenbau, Institut für Mobile Systeme - Lehrstuhl Mechatronik, S. 162-171;

[Tagung: 14 MMT 2019, 24. und 25. September 2019, Magdeburg]

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

CSN 12050 carbon steel mechanical property enhancement using thermal treatment to optimize product sustainability

Advances of Science and Technology - Cham: Springer, S. 113-121, 2019 - (Lecture notes of the Institute for Computer Sciences, Social Informatics and Telecommunications Engineering; 274);

[Konferenz: 6th EAI International Conference, ICAST 2018, Bahir Dar, Ethiopia, October 5-7, 2018]

Ziese, Christian; Daniel, Christian; Mostertz, Holger; Woschke, Elmar

Hochlaufsimulation eines semi-floating gelagerten ATL-Rotors mit schwimmender Axiallagerscheibe

14. Magdeburger Maschinenbau-Tage 2019 - Magdeburger Ingenieurtag - 24. und 25. September 2019 : Tagungsband - Magdeburg: Otto von Guericke Universität Magdeburg, Fakultät Maschinenbau, Institut für Mobile Systeme - Lehrstuhl Mechatronik; Kasper, Roland, S. 105-112;

[Tagung: 14 MMT 2019, 24. und 25. September 2019, Magdeburg]

WISSENSCHAFTLICHE MONOGRAPHIEN

Mikhasev, Gennadi I.; Altenbach, Holm

Thin-walled laminated structures - buckling, vibrations and their suppression

Cham: Springer, 2019, 1 Online-Ressource (X, 280 p. 107 illus., 8 illus. in color) - (Springer eBooks; Engineering; Advanced Structured Materials; 106);

Naumenko, Konstantin; Altenbach, Holm

Modeling High Temperature Materials Behavior for Structural Analysis. Part2: Solution procedures and structural analysis examples

Cham: Springer, 2019, 1 Online-Ressource, Illustrationen - (Advanced Structured Materials; 112);

HERAUSGEBERSCHAFTEN

Abali, Bilen Emek; Altenbach, Holm; dell'Isola, Francesco; Eremeyev, Victor A.; Öchsner, Andreas

New Achievements in Continuum Mechanics and Thermodynamics - A Tribute to Wolfgang H. Müller

Cham: Springer, 2019, 1 Online-Ressource (XXXIV, 563 p. 1 illus) - (Springer eBooks; Engineering; Advanced Structured Materials; 108);

Altenbach, Holm; Belyaev, Alexander; Eremeyev, Victor A.; Krivtsov, Anton; Porubov, Alexey V.

Dynamical processes in generalized continua and structures

Springer International Publishing, 2019, 1 Online-Ausgabe (XI, 525 Seiten), Illustrationen - (Advanced Structured Materials; 103);

Altenbach, Holm; Brünig, Michael; Kowalewski, Zbigniew L.

Plasticity, damage and fracture in advanced materials

Cham: Springer, 2020, 1 Online-Ressource - (Advanced Structured Materials; 121);

Altenbach, Holm; Chróścielewski, Jacek; Eremeyev, Victor A.; Winiewski, Krzysztof

Recent developments in the theory of shells

Springer International Publishing, 2019, 1 Online-Ressource - (Advanced Structured Materials; 110);

Altenbach, Holm; Irschik, Hans; Matveenko, Valery P.

Contributions to Advanced Dynamics and Continuum Mechanics

Cham: Springer, 2019, 1 Online-Ressource (XXV, 263 p. 115 illus., 69 illus. in color) - (Springer eBooks; Physics and Astronomy; Advanced Structured Materials; 114);

Altenbach, Holm; Müller, Wolfgang H.; Abali, Bilen Emek

Higher gradient materials and related generalized continua

Cham: Springer Nature Switzerland, 2019, 1 Online-Ressource - (Advanced Structured Materials; 120);

Altenbach, Holm; Öchsner, Andreas

Encyclopedia of Continuum Mechanics

Berlin, Heidelberg: Springer, 2019, 1 Online-Ressource - (Springer Nature Living Reference; Engineering);

Altenbach, Holm; Öchsner, Andreas

State of the art and future trends in material modeling - Holm Altenbach, Andreas Öchsner editors

Cham: Springer Nature Switzerland AG, 2019, 1 Online-Ressource - (Advanced structured materials; 100);

Kasper, Roland; Gabbert, Ulrich; Grote, Karl-Heinrich; Leidhold, Roberto; Lindemann, Andreas; Scheffler, Michael; Klaeger, Michael

14. Magdeburger Maschinenbau-Tage 2019 - Magdeburger Ingenieurtag - 24. und 25. September 2019 : Tagungsband

Magdeburg: Otto von Guericke Universität Magdeburg: Fakultät Maschinenbau, Institut für Mobile Systeme - Lehrstuhl Mechatronik, 2019, 1 Online-Ressource (425 Seiten, 62,45 MB), Diagramme, Illustrationen;

Kongress: Magdeburger Maschinenbau-Tage 14 (Magdeburg : 2019.09.24-25) [Literaturangaben]

Naumenko, Konstantin; Krüger, Manja

Advances in mechanics of high-temperature materials

Cham: Springer, 2019, 1 Online-Ressource - (Advanced structured materials; 117);

Öchsner, Andreas; Altenbach, Holm

Engineering Design Applications

Cham: Springer International Publishing, 2019, 1 Online-Ressource (X, 519 p) - (Advanced Structured Materials; 92); ISBN 978-3-319-79005-3

Öchsner, Andreas; Altenbach, Holm

Engineering Design Applications II - Structures, Materials and Processes

Cham: Springer, 2019, 1st ed. 2020, 1 Online-Ressource (X, 434 p. 381 illus., 312 illus. in color) - (Springer eBooks; Engineering; Advanced Structured Materials; 113);

NICHT BEGUTACHTETE BUCHBEITRÄGE

Duvigneau, Fabian; Duczek, Sascha

Comparison of different high-order finite element methods for interior acoustics

ResearchGATE - Cambridge, Mass.: ResearchGATE Corp., 2019;

[Symposium: 10th German-Greek-Polish Symposium on Recent Advances in Mechanics, Bdlewo, Poland, 15. - 18. 09. 2019]

ANDERE MATERIALIEN

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

NVH in der Elektromobilität - Schwingungsanalyse mit Derotator

Automobiltechnische Zeitschrift - Wiesbaden: Vieweg, Bd. 12.2019, 6, S. 68-73;

DISSERTATIONEN

Jilg, Andreas; Altenbach, Holm [AkademischeR BetreuerIn]; Krüger, Manja [AkademischeR BetreuerIn]

Development and implementation of a cyclic plasticity model with thermal softening for hot work tool steel

Magdeburg, 2019, X, 104 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 21 cm;

[Literaturverzeichnis: Seite 93-102]

Lerez, Christoph; Möhring, Hans-Christian [AkademischeR BetreuerIn]; Monner, Hans Peter [AkademischeR BetreuerIn]

Intelligente Vorrichtungen für die Prozessüberwachung und -beeinflussung in der zerspanenden Fertigung dünnwandiger Bauteile

Magdeburg, 2019, XVIII, 117 Seiten, Seite XIX-XLV, Illustrationen, Diagramme, 30 cm;

[Literaturverzeichnis: Seite XIX-XLV]

Mittag, Steffen; Altenbach, Holm [AkademischeR BetreuerIn]

Mechanismenbasierte Bewertung der Ermüdungslebensdauer von Metallen unter Berücksichtigung der Streuung der mechanischen Eigenschaften

Magdeburg, 2019, XIII, 163 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 30 cm;

[Literaturverzeichnis: Seite 158-163]

Strauch, Joachim; Altenbach, Holm [AkademischeR BetreuerIn]

Thermische Effekte in der Materialmodellierung von Polyamid 6 bei kurzzeitdynamischen Belastungsvorgängen

München: Verlag Dr. Hut, 2019, iii, 178 Seiten, Illustrationen;

[Literaturverzeichnis: Seite 155-162]

INSTITUT FÜR MOBILE SYSTEME

Universitätsplatz 2, 39106 Magdeburg
Tel.: 49 (0)391 67 58721, Fax: 49 (0)391 67 42832
e-mail: ims.ema@ovgu.de
<http://www.ims.ovgu.de>
<http://www.ema.ovgu.de>

1. LEITUNG

Prof. Dr.-Ing. Hermann Rottengruber (geschäftsführender Leiter)
Prof. Dr.-Ing. Roland Kasper
Hon.-Prof. Dr. sc. techn. Ulrich Schmucker
Jun.-Prof. Dr.-Ing. Stephan Schmidt
Hon.-Prof. Dr.-Ing. Jens Hadler
Dr.-Ing. Martin Schünemann (Vertreter: Dr.-Ing. Tommy Luft)
M. Sc. Johannes Oder
Dipl.-Ing. (FH) Steffen Schmidt (Vertreter: Stephan Czacurski)

2. HOCHSCHULLEHRER/INNEN

Prof. Dr.-Ing. Hermann Rottengruber
Prof. Dr.-Ing. Roland Kasper
Prof. Dr. sc. techn. Ulrich Schmucker
Jun.-Prof. Dr.-Ing. Stephan Schmidt
Hon.-Prof.-Dr.-Ing. Jens Hadler

3. FORSCHUNGSPROFIL

Lehrstuhl Energiewandlungssysteme für mobile Anwendungen

- **Ottomotoren**
 - Gasmotoren
 - Einspritzsysteme
 - Gemischbildung
 - * Wassereinspritzung
 - Zündsysteme
 - Akustik
- **Dieselmotoren**
 - Hochdruckeinspritzung
 - Spraybildung, Gemischbildung, Brennraumgeometrie
 - Abgasrückführung
 - Partikelfilter/Partikelfilterregeneration
 - NO_x-Abgasnachbehandlung
 - Akustik

- **Alternative Motorkraftstoffe**

- Biodiesel, Bioethanol, Pflanzenöl
- Biomass to Liquid (2. Generation), Gas to Liquid (GtL)
- E-Fuels, Wasserstoff
- Gase: **Compressed Natural Gas**, **Liquefied Natural Gas**, Sondergase

- **Berechnung und Simulation**

- Gemischbildung
- Verbrennung
- Thermomanagement
- Brennstoffzellen- und Batteriesysteme
- Analyse von Verbrennungsmotoren
- Simulation variabler Ventilbetriebe
- Thermodynamische Analyse von Energiewandlungsprozessen
- Strömungsvorgänge im Brennraum
- Simulation der Einspritzhydraulik
- Simulation Abgasrückführung
- Programme/Software: AVL FIRE, AVL Cruise M, ANSYS CFX, Virtual Lab, GT Power, Converge, Cantera, OPEN Foam

- **Akustik - Forschungsschwerpunkte**

- Abbildung des Struktur-/ Abstrahlverhaltens
- Vibroakustisches Benchmarking
- Betriebsschwingungsanalysen - Akustik-Motorprüfstand
- Analyse und Simulation von Schalltransferpfaden
- Schallquellenlokalisierung und -analyse mit Mikrofonarrays und Intensitätssonde
- Schallquellenlokalisierung mit Laserscanningvibrometer
- Messungen von Drehungleichförmigkeiten
- Schwingungsmessung an rotierenden Teilen mit optischen Derotator
- Aktive Schwingungsdämpfung mit Piezoaktoren

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
- Gas-Einblasventil-Prüfstände
- Prüfstand für Emulsionserzeugung Kraftstoff/Wasser
- Hochdruck-Einspritzkammer
- Partikelgrößen- und Anzahl-Messgerät

- Optische Messtechnik
- Gaschromatograph

Lehrstuhl Mechatronik

• Systematischer Entwurf und Optimierung mechatronischer Systeme

- Komponentenorientierte Modellierung zur Analyse und Synthese komplexer multidisziplinärer nichtlinearer dynamischer Systeme
- Automatisierte Generierung virtueller Produktmodelle
- Ordnungsreduktionsverfahren für lineare und nichtlineare FE-Modelle mechanischer und fluidischer Komponenten
- Hardware-in-the-Loop Prüftechnik für mechatronische Komponenten und Systeme 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 Informationsverarbeitungskomponenten für mechatronische Systeme

- Implementierungs- und Softwaretechnologien digitaler Regelungen und Steuerungen unter Berücksichtigung von Laufzeit-, Diskretisierungs- und Quantisierungseffekten
- Implementierung von Signalverarbeitungs-, Steuerungs- und Regelungskomponenten direkt auf Gatterebene mittels FPGAs
- Dynamisch rekonfigurierbare Systeme insbesondere die Anwendung - Programmable System on Chip (PSOC)

• Autonomes Fahren

- Konzeptionierung von hierarchischen ganzheitlichen Lösungskonzepten für teil- und vollautomatische Funktionen
- Steuerungs- und Regelungsalgorithmen auf Basis der Lösung nichtlinearer Optimierungsprobleme
- Testverfahren für autonome Fahrfunktionen in Simulation und Versuch
- Fahrfunktionen für landwirtschaftliche Kleinfahrzeuge

4. SERVICEANGEBOT

Serviceangebot Lehrstuhl Energiewandlungssysteme für mobile Anwendungen

- Untersuchungen an Otto- und Dieselmotoren auf Motorsprüfständen
- Untersuchungen von Otto- und Dieseleinspritzsystemen auf Einspritzpumpenprüfstand
- Untersuchung von Gas-Einblasventilen
- Prüfung der Verwendung von Bio-/alternativen Kraftstoffen, Wasserstoff

- Thermodynamische Analyse von Energieumwandlungsprozessen
- Computersimulation der Gemischbildung, Verbrennung, Thermodynamik, Brennstoffzellen-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

- Autoneum Management AG
- AVL Software and Functions GmbH
- BMW AG München
- BP Deutschland
- DANA Incorporated
- Deutsche Gesellschaft für Mineralölwirtschaft und Kohlechemie DGMK
- Ebel-Maschinenbau
- Elring Klinger AG
- Honda Europe (Deutschland GmbH)
- HORIBA FuelCon GmbH
- IAV GmbH Ingenieurgesellschaft Auto und Verkehr
- IGS Development GmbH
- KEYOU GmbH
- Kistler Instrumente GmbH
- MAN B&W Diesel SE
- Microvista GmbH
- MTU Reman GmbH Magdeburg

- Müller-BBM GmbH
- qtec Kunststofftechnik GmbH
- Spanner RE2 GmbH
- TRIMET Aluminium SE Harzgerode
- Vorrichtungsbau Giggel GmbH
- WTZ Roßlau gGmbH

6. FORSCHUNGSPROJEKTE

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Roland Kasper
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.01.2019 - 31.12.2021

Kompetenzzentrum eMobility - Forschungsbereich Antriebsstrang: Teilprojekt "Innovative Rotor- und Stator-Architekturen für kosteneffiziente Leichtbau-E-Maschinen"

Das Vorhaben Kompetenzzentrum eMobility greift die strukturbedingten Herausforderungen auf und entwickelt im Rahmen eines neu zu gründenden Kompetenzzentrums Lösungen in wichtigen Teilbereichen, welche die Kooperation zwischen KMU und universitärer Forschung und Lehre deutlich stärken. Das Wissen kann direkt in die betroffene Zuliefererindustrie überführt werden und dort dazu beitragen, den Strukturwandel erfolgreich zu managen und neue wirtschaftliche Chancen zu nutzen. Neben der primären Zielsetzung des Aufbaus und Transfers von Kern-Know-How steht vor allem die langfristige Verankerung gewonnener Erkenntnisse in beschäftigungswirksamen wirtschaftlichen Strukturen im Vordergrund.

Ausgehend von einem mehrfach patentierten, weltweit einzigartigen Leichtbaukonzept der OVGU konzentrieren sich die Arbeiten im Forschungsbereich ANTRIEBSSTRANG auf die Weiterentwicklung und prototypische Darstellung der neuen Motortechnologie, deren Integration in den Antriebsstrang sowie deren Betrieb entsprechend gegebener Sicherheits- und Komfortanforderungen (Fahrodynamik). Gleichzeitig bieten sich im Bereich der Grundlagenforschung weitere Innovationsschritte zur Steigerung der Leistungsfähigkeit der Motortechnologie, die in diesem Förderzeitraum erschlossen und in Prototypen umgesetzt werden sollen.

- Extrem leichte und kostengünstige Elektromaschinen für E-Fahrzeuge wie PKW, Fahrräder, Scooter, Boote, Drohnen, Flugzeuge,
- Neue Architekturen ermöglichen spezifische gravimetrische Drehmomente $>50 \text{ Nm/kg}$
- Neue Fertigungsprozesse für Luftspalt-, Nut- und Kombi-Wicklungen sowie maßgeschneiderte Rotoren und Statoren ermöglichen eine vollautomatisierte Fertigung bei extrem günstigen Kosten

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Roland Kasper
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.01.2019 - 31.12.2021

Kompetenzzentrum eMobility - Forschungsbereich Antriebsstrang: Teilprojekt "Verfahren zur offline und online Modellierung, Parametrierung und Qualitätssicherung von E-Maschinen in Fertigung und Betrieb"

Das Vorhaben Kompetenzzentrum eMobility greift die strukturbedingten Herausforderungen auf und entwickelt im Rahmen eines neu zu gründenden Kompetenzzentrums Lösungen in wichtigen Teilbereichen, welche die Kooperation zwischen KMU und universitärer Forschung und Lehre deutlich stärken. Das Wissen kann direkt in die betroffene Zuliefererindustrie überführt werden und dort dazu beitragen, den Strukturwandel erfolgreich zu managen und neue wirtschaftliche Chancen zu nutzen. Neben der primären Zielsetzung des Aufbaus und Transfers von Kern-Know-How steht vor allem die langfristige Verankerung gewonnener Erkenntnisse in beschäftigungswirksamen wirtschaftlichen Strukturen im Vordergrund.

Ausgehend von einem mehrfach patentierten, weltweit einzigartigen Leichtbaukonzept der OVGU konzentrieren sich die Arbeiten im Forschungsbereich ANTRIEBSSTRANG auf die Weiterentwicklung und prototypische Darstellung der neuen Motortechnologie, deren Integration in den Antriebsstrang sowie deren Betrieb entsprechend gegebener Sicherheits- und Komfortanforderungen (Fahrodynamik). Gleichzeitig bieten sich

im Bereich der Grundlagenforschung weitere Innovationsschritte zur Steigerung der Leistungsfähigkeit der Motortechnologie, die in diesem Förderzeitraum erschlossen und in Prototypen umgesetzt werden sollen.

- Aufbau und Anpassung von on- und offline parametrierbaren Modellen
 - Durchgängige Modellierung von Verlustanteilen in analytischer und numerischer Form
 - Optimale und adaptive feldbasierte Regelung bei kleiner Induktivität
-

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Hermann Rottengruber
Projektbearbeitung: Dipl.-Ing. Stephan Zeilinga
Kooperationen: Nemak 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 Aluminiumzylinderköpfen 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. Sebastian Schneider
Förderer: BMWi/AIF - 01.10.2017 - 31.03.2020

Objektive Bewertung und Optimierung des vierborakustischen 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: Dipl.-Ing. Danny Weßling
Förderer: BMWi/AIF - 01.01.2019 - 30.09.2021

Beeinflussung der Wandwärmeverluste des Ottomotors mittels Beschichtung in Kombination mit Miller-Brennverfahren

Im Rahmen des Projektes wird ein hocheffizientes ottomotorisches Brennverfahren entwickelt, welches eine Kombination aus Miller-Brennverfahren und einer maßgeschneiderten, isolierenden Brennraumbeschichtung darstellt. Neben der maximalen Ausschöpfung des Wirkungsgradpotentials durch die Beschichtung in Kombination mit dem Miller-Brennverfahren stehen auch die thermodynamischen Quereinflüsse im Fokus. Dazu gilt es eine Methodik in Form verknüpfter Simulationswerkzeuge zu entwickeln, welche von Beginn an die relevanten Einflussgrößen für verschiedene Motorbetriebspunkte berücksichtigen kann. Abschließend sollen die gewonnenen Erkenntnisse an einem Einzylinder-Forschungsmotor validiert und das Potential des neuen Brennverfahrens quantifiziert werden. Im Rahmen dieses Forschungsvorhabens sollen erstmalig die für das ottomotorische Brennverfahren optimalen Charakteristika einer isolierenden Brennraumbeschichtung als Kompromiss zwischen reduzierten Wandwärmeverlusten und negativen Effekten wie z.B. eine erhöhte Klopf- oder Vorentflammungsneigung identifiziert und deren material- bzw. produktionstechnische Umsetzbarkeit untersucht werden.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Hermann Rottengruber
Projektbearbeitung: M.Sc. Johannes Oder
Förderer: BMWi/AIF - 01.08.2019 - 31.07.2021

Simulation des Kaltstartverhaltens von Abgasnachbehandlungssystemen für Erdgasmotoren

Ziel dieses Projektes ist die Erarbeitung und Validierung eines 1D-Katalysatormodells, welches fähig ist die Vorgänge in realen Katalysatoren für die CNG-Anwendung darzustellen. Um die Validierung zu ermöglichen, werden unsererseits Kaltstartversuche mit einem Drei-Wege-Katalysator und einem Methan-Oxidations-Katalysator durchgeführt. Der monovalenten CNG-Motor durchfährt die ersten 300s des WLTPs unter verschiedenen

Anfangsbedingungen (-7; 0; 8 und 20 Grad Celsius). Nach der Validierung des 1D-Modells soll eine optimale Strategie zum Heizen des Katalysators simulativ für den Fahrzyklus ermittelt und anschließend am Prüfstand am realen Motor überprüft werden.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Hermann Rottengruber
Projektbearbeitung: Vladyslav Sazonov, Dipl.-Ing. Peter Schrader
Förderer: Industrie - 01.09.2019 - 31.01.2020

Einflussfaktoren auf Bauteilverschleiß im Kraftstoffversorgungssystem

Die Recherche wurde auf Diesel- Einspritzsysteme eingegrenzt und diente insbesondere der Systematisierung von Erkenntnissen der Wirkung von Festpartikeln im Kraftstoffeinspritzsystem. In der Recherche wurden die folgenden Teil- und angrenzenden Themen untersucht: Bedeutung und Möglichkeiten der Härtung der Bauteiloberfläche, Abrasivverschleiß im Vergleich zu Erosiv-verschleiß: Schadensbilder, Morphologie, Partikelgrößen, Abrasivgleitverschleiß durch loses Korn, Erosiv-verschleiß durch Strömung, Kavitation und ihre Bedingung, Bedeutung Partikel für Kavitation, Einflussgrößen Partikel (Härte, Größe, Menge), Einflussgrößen Kraftstoff (Viskosität), Einfluss Werkstoffoberfläche, Filtratsanalysen (reale Partikelzusammensetzungen nach Material, Größe), Filtrationsanalysen (Einfluss der Filterbeschaffenheit auf den Verschleiß), Analogiestudien bei hydroerosivem Verrunden von Einspritzlöchern, hydroerosives Trennen beim Läppen, Prüfsysteme und Prüfprozeduren für Einspritzsysteme. Die Ergebnisse wurden strukturiert in zwei Zwischenpräsentationen und einem Abschlussbericht dargestellt.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Hermann Rottengruber
Projektbearbeitung: M.Sc. Johannes Oder
Förderer: Industrie - 01.10.2015 - 31.10.2019

CNG-DI-Motor im Lambda = 1-Betrieb mit Hochlast-AGR

Angesichts der weltweit hohen Verfügbarkeit bieten sich Gaskraftstoffe als eine sinnvolle kurz- und mittelfristige Ergänzung des Kraftstoffportfolios an. Insbesondere die Verwendung von CNG (Compressed Natural Gas) in modernen Turbo-DI-Ottomotoren stellt ein vielversprechendes Konzept dar und ermöglicht aufgrund des niedrigen C/H-Verhältnisses des Kraftstoffes erhebliche Treibhausgasemissionseinsparungen. Infolge der geringen Klopfempfindlichkeit des Kraftstoffes CNG soll ein moderner Turbo-DI-Ottomotor mit einem erhöhten Verdichtungsverhältnis als Basis dienen, um das Potenzial des Kraftstoffes ausschöpfen zu können.

Als Ergebnis des angeregten Vorhabens soll eine grundlegende Bewertung des Potenzials eines homogenen CNG-DI Brennverfahrens in Kombination mit Miller Verfahren, Hochlast-AGR und alternativen Zündsystemen erarbeitet werden. Mittels Hochlast-AGR und Miller-Brennverfahren soll die Möglichkeit zur Verminderung der Klopfneigung und Erhöhung des Verdichtungsverhältnisses analysiert werden. Die Verwendung eines alternativen Zündsystems soll eine Beurteilung der Möglichkeiten zur Steigerung der AGR-Raten und der Erweiterung der Entflammungsgrenzen erlauben.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Hermann Rottengruber
Projektbearbeitung: M.Sc. Johannes Oder
Förderer: Industrie - 01.02.2017 - 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 Wasserstoffverbren-

nungsmotoren 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. 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 Stickoxidemission 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 tiefere Modifikationen an den Motorkonstruktionen nicht in der Lage sein, die Entflammbarkeit solcher Gemische sicherzustellen. Erschwerend ist zu berücksichtigen, dass die überstöchiometrische Verbrennung die Entstehung von Kohlenwasserstoffemissionen (THC-Emissionen) begünstigt. Da Kohlenwasserstoffe 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: Dipl.-Ing. Peter Schrader
Förderer: Industrie - 01.01.2019 - 01.07.2019

Beheizung der Abgasnachbehandlung I

Im Projekt wurden mit der Simulationssoftware CarMaker aus dem Geschwindigkeitsprofil des WLTP-Zyklus und eines schnellen RDE-Zyklus für verschiedene Schaltstrategien des Getriebes Drehzahl- und Drehmomentverlauf eines 4-Zylinder-Otto-DI-Motors berechnet. Der Drehzahl- und Drehmomentverlauf einer realitätsnahen Schaltstrategie wurde auf die Prüfstandsteuerung übertragen. Der Ottomotor wurde am Prüfstand mitsamt Abgasmesstechnik, einem Prüfstandsteuergerät, Restbussimulation, Abgasnachbehandlungssystem und einer elektrischen Heizungsstromversorgung am Prüfstand aufgebaut und in zwei Messserien mit einem mit Verkleidung und Heizsystem sowie Thermoelementen versehenen Katalysator in den programmierten WLTP-Prüfzyklen vermessen. Varianten des Katalysatorbetriebes waren: Katalysator unverkleidet, verkleidet mit und ohne elektrische Heizung, mit und ohne elektrischer Vorheizung vor Zyklusbeginn, verschiedene Temperaturstufen, alles jeweils mit und ohne motorisches Katvorheizen durch späte Verbrennungsschwerpunktlage. Ausgewertet wurden alle EU6d-relevanten Abgaskomponenten und CO₂, Kraftstoffverbrauch, Heizenergiebedarf und daraus resultierender zusätzlicher Verbrauch, sowie sieben Temperaturen im und am Katalysator, drei weitere an den

Heizungsdrähten. Es wurden Reproduzierbarkeit der Messungen und die verbrauchs- und Schadstoffärmsten Betriebsarten des Katalysators nachgewiesen und in einer Präsentation ausführlich dargestellt und diskutiert.

Projektleitung: Jun.-Prof. Dr.-Ing. Stephan Schmidt
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.01.2019 - 31.12.2021

Kompetenzzentrum eMobility - Forschungsbereich Autonomes Fahren Teilprojekt: Modulare mobile Test- und Integrationsplattform für Komponenten und Systeme des Autonomen Fahrens

Das Vorhaben Kompetenzzentrum eMobility greift die strukturbedingten Herausforderungen auf und entwickelt im Rahmen eines neu zu gründenden Kompetenzzentrums Lösungen in wichtigen Teilbereichen, welche die Kooperation zwischen KMU und universitärer Forschung und Lehre deutlich stärken. Das Wissen kann direkt in die betroffene Zulieferindustrie überführt werden und dort dazu beitragen, den Strukturwandel erfolgreich zu managen und neue wirtschaftliche Chancen zu nutzen. Neben der primären Zielsetzung des Aufbaus und Transfers von Kern-Know-How steht vor allem die langfristige Verankerung gewonnener Erkenntnisse in beschäftigungswirksamen wirtschaftlichen Strukturen im Vordergrund.

Im Forschungsbereich AUTONOMES FAHREN werden die ersten Grundlagen zum Aufbau einer Prüfumgebung für autonome Fahrzeuge geschaffen. Langfristiges Ziel ist der Nachweis der Funktionalität des Gesamtfahrzeuges als Hardware in the Loop. Es erfolgt der Aufbau der erforderlichen Kompetenzen im Bereich Test und Prüfung von Komponenten und Systemen des autonomen Fahrens. Dieses stellt einen wichtigen ersten Schritt zur Etablierung und zum Aufbau von Kompetenzen im Autonomen Fahren selbst dar und ist zunächst eng fokussiert auf das Thema Test und Prüfung, welches methodisch und versuchstechnisch gemeinsam bearbeitet wird.

Für das autonome Fahren müssen unterschiedliche Sensorsignale ausgewertet werden. Wesentlicher Bestandteil der Umfelderkennung ist die Auswertung der Informationen des Fahrzeugradars. Zur Prüfung der Funktionalität des Radars müssen Objekte in einem synthetisch erzeugten rückgestreuten Signal abgebildet werden. Das erfolgt durch eine Radarzielsimulation. Ziel der wissenschaftlichen Arbeiten ist die Modellierung des Abstandsradars unter Beachtung des Beamforming und die Generierung entsprechend rückgestreuter Signale mit synthetisch generierten Umgebungsobjekten.

Die zuverlässige Absicherung des autonomen Fahrens erfordert umfangreiche Prüfabläufe, sowohl für die verwendeten Komponenten, als auch für das Gesamtfahrzeug. Prüfabläufe für das Gesamtfahrzeug unter Generierung beliebiger Szenarien erfordern die Bereitstellung einer entsprechenden Prüfumgebung.

In dem Teilprojekt werden die ersten Grundlagen zum Aufbau einer Prüfumgebung für autonome Fahrzeuge geschaffen. Langfristiges Ziel ist der Nachweis der Funktionalität des Gesamtfahrzeuges als Hardware in the Loop.

Es erfolgt der Aufbau der erforderlichen Kompetenzen im Bereich Test und Prüfung von Komponenten und Systemen des autonomen Fahrens. Dieses stellt einen wichtigen ersten Schritt zur Etablierung und zum Aufbau von Kompetenzen im Autonomen Fahren selbst dar und ist zunächst eng fokussiert auf das Thema Test und Prüfung, welches methodisch und versuchstechnisch gemeinsam bearbeitet wird. Die Verzahnung der bearbeiteten Themen ist in der Abbildung verdeutlicht. Die Teilbereiche werden eng verzahnt bearbeitet und langfristig zu einem Hardware-in-the-Loop (HIL-) Test ausgebaut.

Projektleitung: Jun.-Prof. Dr.-Ing. Stephan Schmidt
Kooperationen: OvGU - FMB-ILM - Lehrstuhl für Logistische Systeme; OvGU - NAT-IPSY - Institut für Psychologie, Lehrstuhl Umweltpsychologie
Förderer: EU - Sonstige - 01.07.2019 - 30.06.2022

AuRa-Autonomes Rad Flexibler Einsatz autonomer Fahrradsysteme für Logistik- und Beförderungsaufgaben

Die Möglichkeit, Wege flexibel aber auch kostengünstig zurücklegen zu können, definiert eines der grundlegenden Bedürfnisse unserer Gesellschaft. Der PKW-orientierte Individualverkehr wird den Anforderungen zwar durch eine hohe Transportkapazität, Komfort und Verfügbarkeit gerecht, verursacht aber neben Staus, und individuell hohen Kosten, übergreifende ökologische Probleme. Entsprechend bietet insbesondere der urbane Raum

alternative individuelle (Bike-Sharing, Car-Sharing, Taxis) oder öffentliche Alternativen zur Befriedigung von Mobilitätsbedürfnissen. Jeder der Transportmodi bringt spezifische Vor- und Nachteile mit sich, die von den Nutzerinnen dem Bedarf folgend kombiniert werden. Diese intermodalen Mobilitätsketten sind allerdings lückenhaft, d.h. es existieren Mobilitätsbedürfnisse die nur eingeschränkt erfüllbar sind oder den PKW alternativlos erscheinen lassen. Konkrete Problemstellungen lassen sich an drei Beispielen illustrieren:

Pendeln zum ÖPNV und ÖPFV: Der Hauptkritikpunkt, der gegen die Nutzung des öffentlichen Personen-Nah- und Fernverkehrs spricht ist die fehlende durchgängige Verfügbarkeit, so dass bis zu Anschlussstelle längere Wege zu Fuß zurückgelegt werden müssen ("Letzte Meile"). Pendlerinnen, die zunächst den ÖPNV erreichen und am Ende den Weg zu ihrem Ziel überbrücken müssen, belastet diese Lücke auf jeder Fahrt doppelt, insbesondere mit schwerem Gepäck. Bike-Sharing-Systeme (BSS) an Bahnhöfen adressieren das Problem, zur Rückgabe ist wieder ein Weg zu einer Verleihstation notwendig. Aus Betreibersicht generiert die notwendige Redistribution der Fahrräder (zur Ausgangsstation) 30-80% der Betriebskosten des Systems^{1/2}.

Einkaufen: Ältere und mobilitätseingeschränkte Menschen sind oft nicht in Besitz eines eigenen Führerscheins oder PKWs und nutzen daher für regelmäßige Besorgungen den ÖPNV. Der Rückweg wird durch den Transport der Einkäufe beschwerlich. Gängige "Einkaufs-Trolleys" setzen bei der ÖPNV-Nutzung eine barrierefreie Haltestelle voraus. Wegen der Instabilität und dem geringen Transportvolumen scheidet auch zweirädrige Fahrräder aus, aktuelle dreirädrige Lastenfahrräder mit der für diese Nutzerinnengruppe wichtigen Tretkraftunterstützung sind kostenintensiv und kaum in einen klassischen Fahrradkeller zu verbringen.

Kinderbeförderung: Für die Beförderung der Kinder steht in vielen Haushalten nur ein geeignetes Fahrzeug (gemeinsam genutztes Automobil, ein Kinderfahrradsitz/-Anhänger) zur Verfügung. Entsprechend erfordert die Realisierung der Wege einen hohen Koordinationsaufwand und die umständliche Nutzung alternativer Verkehrsmittel. Zudem führt der automobiler "Bringeverkehr" zu einer hohen Verkehrsbelastung und Gefährdung für die Kinder, so dass viele Einrichtungen das Konzept einer "autofreien Schule" verfolgen und so den Druck auf Eltern zur Nutzung alternativer Verkehrsmittel wie etwa Fahrräder erhöhen.

Zukünftigen Verkehrsmodalitäten wie autonome PKW, selbstfahrende Busse oder Robo-Taxis adressieren die genannten Probleme, lösen das Verkehrsproblem aber nicht grundsätzlich. Durch eine erhöhte Anzahl von Leerfahrten und die Substitution von öffentlichem Verkehr besteht die Gefahr, dass das Verkehrsaufkommen im urbanen Raum eher zunimmt. "AuRa" löst diese Herausforderung, in dem die Idee der "Mobilität als Dienstleistung" auf autonome Mikromobile übertragen wird. Im Unterschied zu Forschungsvorhaben mit Segways oder Hoverboards zielt "AuRa" auf ein sicherheitsorientiertes, intuitiv bedienbares und flexibel konfigurierbares Fahrzeug, das ohne Führerschein benutzt werden kann. Zur Lösung der oben skizzierten Probleme entwirft "AuRa" ein Gesamtsystem für dreirädrige Lastenräder, die autonom bereitgestellt werden. Dieser auf technischer, logistisch/betriebswirtschaftlicher, sozialwissenschaftlicher und rechtlicher Ebene höchst anspruchsvollen Aufgabe begegnet das "AuRa"-Projektteam mit einem breit aufgestellten Team von Expertinnen aus den relevanten Fachdisziplinen.

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; Zentrum für Produkt-, Verfahrens- und Prozessinnovation GmbH
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.

Das Projekt "RavE-Bike" wird als Verbundprojekt vom BMBF gefördert im Rahmen der Fördermaßnahme "KMU-NetC".

Projektleitung: Jun.-Prof. Dr.-Ing. Stephan Schmidt
Projektbearbeitung: Dr.-Ing. Tobias Reggelin, M.Sc. Marcel Müller
Kooperationen: OvGU - FMB-ILM - Lehrstuhl für Logistische Systeme; Fraunhofer IFF; Ematik GmbH Magdeburg; EBF Dresden GmbH; Zentrum für Produkt-, Verfahrens- und Prozessinnovation GmbH
Förderer: Bund - 01.01.2018 - 29.02.2020

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 Flechtigen 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.

Das Projekt "LOCsys" wird als Verbundprojekt vom BMWi im Rahmen des Zentralen Innovationsprogramms Mittelstand (ZIM) gefördert.

Projektleitung: Jun.-Prof. Dr.-Ing. Stephan Schmidt
Kooperationen: Ematik GmbH Magdeburg; BIOCARE Gesellschaft für Biologische Schutzmittel mbH; F-A-G Fahrzeugwerk Aschersleben GmbH; Zentrum für Produkt-, Verfahrens- und Prozessinnovation GmbH
Förderer: Bund - 01.10.2018 - 31.03.2021

NekoS-ELStAbP - Steuerungs-/regelungskonzepte für einen elektrisch angetriebenen Leichtstelzenschlepper

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.

Das Projekt "ELStAbP" wird als Verbundprojekt vom BMWi im Rahmen des Zentralen Innovationsprogramms Mittelstand (ZIM) gefördert.

Projektleitung: Dr.-Ing. Martin Schünemann
Projektbearbeitung: M.Sc. Hannes Heidfeld
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.01.2019 - 31.12.2021

Kompetenzzentrum eMobility - Forschungsbereich Antriebsstrang: Teilprojekt "Innovative Fahrbetriebs- & Fahrdynamik-Strategien für elektrische Einzelradantriebe"

Das Vorhaben Kompetenzzentrum eMobility greift die strukturbedingten Herausforderungen auf und entwickelt im Rahmen eines neu zu gründenden Kompetenzzentrums Lösungen in wichtigen Teilbereichen, welche die Kooperation zwischen KMU und universitärer Forschung und Lehre deutlich stärken. Das Wissen kann direkt in die betroffene Zulieferindustrie überführt werden und dort dazu beitragen, den Strukturwandel erfolgreich zu managen und neue wirtschaftliche Chancen zu nutzen. Neben der primären Zielsetzung des Aufbaus und Transfers von Kern-Know-How steht vor allem die langfristige Verankerung gewonnener Erkenntnisse in beschäftigungswirksamen wirtschaftlichen Strukturen im Vordergrund.

Ausgehend von einem mehrfach patentierten, weltweit einzigartigen Leichtbaumotorkonzept der OVGU konzentrieren sich die Arbeiten im Forschungsbereich ANTRIEBSSTRANG auf die Weiterentwicklung und prototypische Darstellung der neuen Motortechnologie, deren Integration in den Antriebsstrang sowie deren Betrieb entsprechend gegebener Sicherheits- und Komfortanforderungen (Fahrdynamik). Gleichzeitig bieten sich im Bereich der Grundlagenforschung weitere Innovationsschritte zur Steigerung der Leistungsfähigkeit der Motortechnologie, die in diesem Förderzeitraum erschlossen und in Prototypen umgesetzt werden sollen.

Dieses Teilprojekt beschäftigt sich mit dem Entwurf innovativer Methoden für den Fahrbetrieb und der Fahrdynamikregelung für Elektrofahrzeuge mit Einzelradantrieben. Mit Hilfe modellgestützter Entwicklungsmeth-

oden werden hierzu zunächst entsprechende Verfahren in einer komplexen Gesamtfahrzeug-Simulation entworfen, ausgelegt und getestet. Auf Basis der entworfenen Konzepte soll die Komponentenstruktur eines modularen Softwaresystems abgeleitet werden. Durch eine prototypische Implementierung in ein Versuchsfahrzeug soll die Funktionsfähigkeit des Softwaresystems in realen Fahrversuchen validiert werden.

Projektleitung: Janine Daniel
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.01.2019 - 31.12.2021

Kompetenzzentrum eMobility

Das im Januar 2019 gestartete Vorhaben "Kompetenzzentrum eMobility" greift die strukturbedingten Herausforderungen der Elektromobilität auf und entwickelt im Rahmen eines neu zu gründenden Kompetenzzentrums Lösungen in wichtigen Teilbereichen, welche die Kooperation zwischen KMU und universitärer Forschung und Lehre deutlich stärken. Das Wissen kann direkt in die betroffene Zulieferindustrie überführt werden und dort dazu beitragen, den Strukturwandel erfolgreich zu managen und neue wirtschaftliche Chancen zu nutzen. Neben der primären Zielsetzung des Aufbaus und Transfers von Kern-Know-How steht vor allem die langfristige Verankerung gewonnener Erkenntnisse in beschäftigungswirksamen wirtschaftlichen Strukturen im Vordergrund.

Im Fokus wissenschaftlicher und struktureller Entwicklungen stehen zwei wesentliche Dimensionen elektromobiler Anwendungen. Zum einen die Umsetzung vollständig neuer Antriebskonzepte und die Erforschung der damit verbunden weitreichenden Auswirkungen auf die Fahrzeuginfrastruktur mit essentiellen Folgen für die Einsatzfähigkeit E-mobiler Anwendungen. Zum anderen werden Erkenntnisse grundlegend neuer Funktionsmechanismen für Maschinenbau-Lösungen als auch informationstechnische Aspekte des Fahrbetriebs gewonnen und Partnern aus der Wirtschaft verfügbar gemacht, welche im engen Zusammenhang mit neuen Fahrzeuginfrastrukturen stehen. Der radikale Umbruch im Fahrzeugbau der Zukunft bedingt eine ziel- und technologieorientierte Verzahnung unterschiedlicher Wissenschaftsdisziplinen in einem Kompetenzzentrum zur sowohl leistungsstarken als auch reaktionsschnellen Entwicklung von Komponenten und systemischen Lösungen mit explizitem Demonstrationscharakter.

Inhaltlich konzentriert sich das Kompetenzzentrum auf die beiden bereits etablierten Bereiche **Elektrische Antriebe/ Antriebsstrang** und **Gesamtfahrzeug** sowie den sehr zukunftssträchtigen neu geschaffenen Bereich **Autonomes Fahren**. Jeder dieser Bereiche verfolgt mehrere Ziele:

- Schaffung wissenschaftlicher Grundlagen und technologischer Alleinstellungsmerkmale
- Transfer in Produkte oder Dienstleistungen gemeinsam mit Partnerfirmen
- Ausbildung und Qualifizierung von qualifiziertem Personal für Wissenschaft und Wirtschaft

Darüber hinaus ergibt sich durch den Technology-push-Ansatz im Bereich der Komponentenentwicklung eine Vielzahl alternativer Einsatzmöglichkeiten mit dem Ziel Wertschöpfung neu zu definieren und in der Region zu verankern. Im Fokus des Vorhabens steht somit die Erlangung und Umsetzung wissenschaftlicher Ergebnisse mit ausgeprägtem Bezug zur Innovationsstrategie des Landes Sachsen-Anhalt, hier schwerpunktmäßig das Themenfeld Mobilität und Logistik. Somit wird eine strukturelle Brückenwirkung zwischen Forschung und wirtschaftlicher Anwendung ermöglicht.

7. EIGENE KONGRESSE, WISSENSCHAFTLICHE TAGUNGEN UND EXPONATE AUF MESSEN

14. Magdeburger Maschinenbautagung - Magdeburger Maschinenbautage - 24.-25. September 2019, Magdeburg
Herbstworkshop des Fachausschusses Fahrzeugakustik der Deutschen Gesellschaft für Akustik e.V. (DEGA), 22. bis 23. Oktober 2019, Campus Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

8. VERÖFFENTLICHUNGEN

BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFsätze

Bashkanov, Oleksii; Seidel, Martin; Yakymets, Maksym; Daupayev, Nursultan; Sharonov, Yevhen; Assmann, Tom; Schmidt, Stephan; Zug, Sebastian

Exploiting OpenStreetMap-Data for outdoor robotic applications

IEEE Xplore digital library - New York, NY: IEEE, insges. 7 S., 2019;

[Konferenz: 2019 IEEE International Symposium on Robotic and Sensors Environments (ROSE), 17.-18. June 2019, Ottawa, ON, Canada]

Borchardt, Norman; Kasper, Roland; Sauerhering, Jörg; Heinemann, Wolfgang; Foster, Kimberly L.

Multilayer air gap winding designs for electric machines - theory, design, and characterisation

The Journal of Engineering - Stevenage: IET Digital Library, Bd. 2019.2019, 17, S. 3855-3861;

Gerlach, Andreas; Fritsch, Martin; Benecke, Sebastian; Rottengruber, Hermann; Leidhold, Roberto

Variable valve timing with only one camshaft actuator for a single-cylinder engine

IEEE ASME transactions on mechatronics - New York, NY: IEEE, Bd. 24.2019, 4, S. 1839-1850;

[Imp.fact.: 4.943]

Heidfeld, Hannes; Schünemann, Martin; Kasper, Roland

UKF-based State and tire slip estimation for a 4WD electric vehicle

Vehicle system dynamics - London [u.a.]: Taylor & Francis, S. 1-18, 2019;

[Online first]

[Imp.fact.: 2.613]

Lazar, Arne; Konradt, Swantje C.; Rottengruber, Hermann

Open-source dynamic Matlab/Simulink 1D proton exchange membrane fuel cell model

Energies - Basel: MDPI, Volume 12, issue 18 (2019), article 3478, insgesamt 12 Seiten;

[Imp.fact.: 2.707]

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

Prediction of the airborne sound transmission through the front end of a vehicle

Automotive and engine technology - [Cham, Switzerland]: Springer International Publishing, insges. 10 S., 2019;

[Online First]

Saad, Ahmed; Full, Markus; Rottengruber, Hermann

A new approach to model the fan in vehicle thermal management simulations

SAE technical papers - Warrendale, Pa.: Soc., S. 1-10, 2019;

[Online first]

BEGUTACHTETE BUCHBEITRäge

Hajinia Leilabadi, Shervin; Schmidt, Stephan

In-depth analysis of autonomous vehicle collisions in california

2018 IEEE Intelligent Transportation Systems Conference - [Piscataway, NJ]: IEEE, 2019;

[Konferenz: IEEE Intelligent Transportation Systems Conference, ITSC, Auckland, New Zealand, 27-30 October 2019]

Heidfeld, Hannes; Schünemann, Martin; Kasper, Roland

Modellierung und Identifikation der dynamischen Radlasten des Elektrofahrzeugs BugEE

14. Magdeburger Maschinenbau-Tage 2019 - Magdeburger Ingenieurtag - 24. und 25. September 2019 :

Tagungsband - Magdeburg: Otto von Guericke Universität Magdeburg, Fakultät Maschinenbau, Institut für

Mobile Systeme - Lehrstuhl Mechatronik, S. 37-46;

[Tagung: 14 MMT 2019, 24. und 25 September 2019, Magdeburg]

Helmich, Mathias; Hettinger, Alexander; Schünemann, Erik; Rottengruber, Hermann

Fundamental investigations and experimental analysis of different water injection concepts of a single cylinder gasoline direct injection engine

Graz: Verlag d. Technischen Universität Graz, S. 35-48, 2019 - (VKM-THD Mitteilungen; 103)

Hinzelmann, Ralf; Höhne, Falk; Kasper, Roland

Wickeltechnologie für Wassergenerator mit Kombinationswicklung

14. Magdeburger Maschinenbau-Tage 2019 - Magdeburger Ingenieurtag - 24. und 25. September 2019 :

Tagungsband - Magdeburg: Otto von Guericke Universität Magdeburg, Fakultät Maschinenbau, Institut für Mobile Systeme - Lehrstuhl Mechatronik, S. 172-181;

[Tagung: 14 MMT 2019, 24. und 25. September 2019, Magdeburg]

Junge, Lars; Schmidt, Michael; Zug, Sebastian; Schmidt, Sebastian

Entwicklung eines Lenk- und Bremssystems für automatisierte Lastenräder

14. Magdeburger Maschinenbau-Tage 2019 - Magdeburger Ingenieurtag - 24. und 25. September 2019 :

Tagungsband - Magdeburg: Otto von Guericke Universität Magdeburg, Fakultät Maschinenbau, Institut für Mobile Systeme - Lehrstuhl Mechatronik, S. 19-28;

[Tagung: 14 MMT 2019, 24. und 25. September 2019, Magdeburg]

Kasper, Roland; Schmidt, Martin; Hinzelmann, Ralf

Skriptbasierte FEM Modellbildung und messtechnische Auswertung eines Wassergenerators mit Kombinationswicklung

14. Magdeburger Maschinenbau-Tage 2019 - Magdeburger Ingenieurtag - 24. und 25. September 2019 :

Tagungsband - Magdeburg: Otto von Guericke Universität Magdeburg, Fakultät Maschinenbau, Institut für Mobile Systeme - Lehrstuhl Mechatronik, S. 85-94;

[Tagung: 14 MMT 2019, 24. und 25. September 2019, Magdeburg]

Kasper, Roland; Schmidt, Martin; Hinzelmann, Ralf; Zörnig, Andreas; Borchardt, Norman

New mathematical approach for Eddy Current Loss in Air-Gap-Windings in a PMSM

13th IEEE International Conference on Power Electronics and Drive Systems (PEDS 2019) - [Piscataway, NJ]: IEEE, S. 1-5;

[Konferenz: 13th IEEE International Conference on Power Electronics and Drive Systems, PEDS 2019, Toulouse, France, 9 - 12 July 2019]

Konradt, Swantje; Rottengruber, Hermann

Bestimmung der optimalen Batteriekapazität eines Brennstoffzellen-Fahrzeuges

14. Magdeburger Maschinenbau-Tage 2019 - Magdeburger Ingenieurtag - 24. und 25. September 2019 :

Tagungsband - Magdeburg: Otto von Guericke Universität Magdeburg, Fakultät Maschinenbau, Institut für Mobile Systeme - Lehrstuhl Mechatronik, S. 64-74;

[Tagung: 14 MMT 2019, 24. und 25. September 2019, Magdeburg]

Mühlbauer, Christian; Rabl, Hans-Peter; Rottengruber, Hermann

Akustische Analyse und Optimierung von mechatronischen Kraftstoffeinspritzsystemen

Fortschritte der Akustik - DAGA 2019 - Berlin: Deutsche Gesellschaft für Akustik e.V. (DEGA), S. 647-650;

[Konferenz: 45. Deutsche Jahrestagung für Akustik - DAGA 2019, Rostock, 18.-21. März 2019]

Sauerhering, Jörg; Boye, Gunar; Beyrau, Frank; Stamann, Olena; Perekopskiy, Sergey

Einfluss der Kühlkanalgeometrie und der Thermal Interface Materials auf die thermische Belastung eines Elektromotors mit Luftspaltwicklung

14. Magdeburger Maschinenbau-Tage 2019 - Magdeburger Ingenieurtag - 24. und 25. September 2019 :

Tagungsband - Magdeburg: Otto von Guericke Universität Magdeburg, Fakultät Maschinenbau, Institut für Mobile Systeme - Lehrstuhl Mechatronik, S. 95-104;

[Tagung: 14 MMT 2019, 24. und 25. September 2019, Magdeburg]

Schmidt, Michael; Töpfer, Daniel; Schmidt, Stephan

Predicting vehicle control errors in emergency swerving maneuvers

International Workshop on Robot Motion and Control (RoMoCo) - [Piscataway, NJ]: IEEE, S. 92-97, 2019;

[Workshop: 12th International Workshop on Robot Motion and Control, RoMoCo, Pozna, Poland, 8-10 July 2019]

Schneider, Sebastian; Hots, Jan; Luft, Tommy; Rottengruber, Hermann; Verhey, Jesko L.; Rabl, Hans-Peter

Entwicklung einer empirischen Formel zur Bewertung/Benotung der Tickergeräuschanteile von Motorgeräuschen
Tagungsband - DAGA 2019: 45. Jahrestagung für Akustik : 18.-21. März 2019, Rostock - Berlin: Deutsche Gesellschaft für Akustik e.V. (DEGA), S. 643-646;
[Konferenz: 45. Deutsche Jahrestagung für Akustik - DAGA 2019, Rostock, 18.-21. März 2019]

Schrader, Peter; Duvigneau, Fabian; Rottengruber, Hermann; Gabbert, Ulrich

The noise reduction potential of lightweight acoustic metamaterials a numerical and experimental study
Automotive Acoustics Conference 2017 - Wiesbaden: Springer Vieweg, S. 249-272, 2019;
[Konferenz: 4. Internationale ATZ-Fachtagung Fahrzeugakustik, Zürich, 11. - 12. Juli 2017]

Schünemann, Martin; Heidfeld, Hannes; Koch, Sebastian; Daniel, Christian; Kasper, Roland; Woschke, Elmar

Nutzbarkeitsuntersuchung der Messdaten eines Komponenten-Messrades für die Parameteridentifikation mathematisch-empirischer Reifenmodelle am Beispiel des Forschungsfahrzeugs Editha
14. Magdeburger Maschinenbau-Tage 2019 - Magdeburger Ingenieurtag - 24. und 25. September 2019 : Tagungsband - Magdeburg: Otto von Guericke Universität Magdeburg, Fakultät Maschinenbau, Institut für Mobile Systeme - Lehrstuhl Mechatronik, S. 47-56;
[Tagung: 14 MMT 2019, 24. und 25. September 2019, Magdeburg]

Stamann, Olena; Jüttner, Sven; Kasper, Roland

Entwicklung und Erprobung unterschiedlicher Klebsysteme zur Herstellung einer Luftspaltwicklung für Elektro-Radnabenmotoren
38. Assistentenseminar Füge- und Schweißtechnik: Vorträge der gleichnamigen Veranstaltung in Rabenau vom 6. bis 8. Oktober 2017 / Institut für Schweißtechnik und Fügetechnik, RWTH Aachen [und 6 weitere]; vom Institut für Fertigungstechnik der TU Dresden veranstaltet: Vorträge der gleichnamigen Veranstaltung in Rabenau vom 6. bis 8. Oktober 2017/ Assistentenseminar Füge- und Schweißtechnik - Düsseldorf: DVS Media GmbH, S. 1-10, 2019 - (DVS-Berichte; Band 342);
[Seminar: 38. Assistentenseminar Füge- und Schweißtechnik: Vorträge der gleichnamigen Veranstaltung in Rabenau vom 6. bis 8. Oktober 2017 / Institut für Schweißtechnik und Fügetechnik, RWTH Aachen [und 6 weitere]; vom Institut für Fertigungstechnik der TU Dresden veranstaltet, Rabenau, 6. bis 8. Oktober 2017]

Stamann, Olena; Jüttner, Sven; Sauerhering, Jörg; Zörnig, Andreas; Kasper, Roland

Untersuchung von doppelseitig klebenden Elektroisierfolien mit wärmeleitfähigen Klebstoffschichten zum Fügen der Luftspaltwicklung von Leichtbau-Elektroantrieben
14. Magdeburger Maschinenbau-Tage 2019 - Magdeburger Ingenieurtag - 24. und 25. September 2019 : Tagungsband - Magdeburg: Otto von Guericke Universität Magdeburg, Fakultät Maschinenbau, Institut für Mobile Systeme - Lehrstuhl Mechatronik, S. 162-171;
[Tagung: 14 MMT 2019, 24. und 25. September 2019, Magdeburg]

Zug, Sebastian; Schmidt, Stephan; Assmann, Tom; Krause, Karen; Salzer, Sigrid; Seidel, Martin; Schmidt, Michael; Fessel, Karl

BikeSharing-System der 5. Generation - Szenarien und Herausforderungen für den Einsatz autonom agierender Fahrräder
Smart Cities/Smart Regions Technische, wirtschaftliche und gesellschaftliche Innovationen - Wiesbaden: Springer Vieweg, S. 189-202, 2019;
[Konferenz: 10. BUIS-Tage, 24.-25. Mai 2018, Oldenburg]

HERAUSGEBERSCHAFTEN

Kasper, Roland; Gabbert, Ulrich; Grote, Karl-Heinrich; Leidhold, Roberto; Lindemann, Andreas; Scheffler, Michael; Klaeger, Michael

14. Magdeburger Maschinenbau-Tage 2019 - Magdeburger Ingenieurtag - 24. und 25. September 2019 : Tagungsband
Magdeburg: Otto von Guericke Universität Magdeburg: Fakultät Maschinenbau, Institut für Mobile Systeme - Lehrstuhl Mechatronik, 2019, 1 Online-Ressource (425 Seiten, 62,45 MB), Diagramme, Illustrationen;
Kongress: Magdeburger Maschinenbau-Tage 14 (Magdeburg : 2019.09.24-25) [Literaturangaben]

NICHT BEGUTACHTETE BUCHBEITRÄGE

Heidfeld, Hannes; Schönemann, Martin; Kasper, Roland

Experimental validation of a GPS-aided model-based UKF vehicle state estimator

ResearchGATE - Cambridge, Mass: ResearchGATE Corp, 2019;

[Konferenz: IEEE 2019 International Conference on Mechatronics, Ilmenau, 18-10 March 2019]

Schmidt, Martin; Zörnig, Andreas; Kasper, Roland

Messung von Verlustanteilen eines elektrischen Motors mit Radialfluss-Luftspaltwicklung und FEM-basierter Validierung der Elektrodynamik

Elektromagnetismus - Ostfildern: TAE, 2019;

[Symposium: Symposium Elektromagnetismus, Ostfildern, 14. - 15. März 2019]

ABSTRACTS

Tempelhagen, Robin

OpenFOAM model extensions for ICE simulations with automated grid generation for complex piston geometry

7th OpenFOAM Conference 2019 - Berlin, insges. 2 S.;

[Konferenz: 7th ESI OpenFOAM Conference 2019, Berlin, Germany, 15.-17. Oktober 2019]

Zeilinga, Stephan; Rottengruber, Hermann; Wagner, Alexander; Stolt, Torsten; Feikus, Franz Josef

Expertenforum Powertrain 2019

Hanau, S. 69, 2019;

[Tagung: 8. ATZ-Fachtagung Tribologie Experten-Forum Powertrain, Hanau, 23.10.-24.10.2019]

DISSERTATIONEN

Wagner, Thilo André; Rottengruber, Hermann [AkademischeR BetreuerIn]

Modellierung und Vorhersage des präzisen thermischen Verhaltens von Verbrennungsmotoren in 3D- und 1D-Simulationen

Magdeburg, 2019, VIII, 132 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 21 cm;

[Literaturverzeichnis: Seite 120-124]

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. rer. nat. Michael Scheffler (Geschäftsführender Institutsleiter)

Prof. Dr.-Ing. habil. Thorsten Halle

Prof. Dr.-Ing. Sven Jüttner

Prof. Dr.-ing. habil. Manja Krüger

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)

Prof. Dr.-Ing. habil. Manja Krüger (Lehrstuhl Hochtemperaturwerkstoffe)

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
- Refraktärmetallbasierte Hochtemperaturlegierungen und ihre Anwendungen.

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 - Hochtemperaturwerkstoffe (Prof. Krüger)

- pulvermetallurgische Herstellung und Charakterisierung von Hochtemperaturwerkstoffen
- Gefüge-Eigenschafts-Beziehungen gerichtet erstarrter, silizid- und boridverstärkter Hochtemperaturwerkstoffe
- Gefüge-Eigenschafts-Beziehungen von Werkstoffen für den Einsatz im Automobilbau unter statischer und zyklischer Beanspruchung bei erhöhter Temperatur
- Oxidationsverhalten von intermetallischen Werkstoffen auf Molybdän, Chrom- Wolfram- und Vanadiumbasis
- Oxidationsschutz refraktärmetallbasierter Hochtemperaturlegierungen
- 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)
- Audi AG, Ingolstadt
- BAM Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung
- Bilfinger Piping Technologies GmbH, Essen
- Brown University, Materials Science and Engineering, USA
- Castolin GmbH, Kriftel
- citim Oerlikon
- Dr. Kochanek Entwicklungsgesellschaft, Neustadt a.d. Weinstraße
- 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
- National Technical University of Ukraine Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute
- 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: M.Sc. Sebastian Hütter
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.01.2017 - 30.06.2020

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. 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 Fügetechnik 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
Projektbearbeitung: M.Sc. Karsten Harnisch
Kooperationen: Forschungsbereich Experimentelle Orthopädie der Orthopädischen Universitätsklinik in Magdeburg; MEMoRIAL-M2.1 — Optimisation of novel vanadium-based high temperature materials, Christopher Müller; OVGU/FMB-Institut für Fertigungstechnik und Qualitätssicherung (IFQ), u. a. Dr.-Ing. Florian Welzel; Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) Berlin, Dr.-Ing. Paul Rosemann
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 **Focussed 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: Dr.-Ing. Paul Rosemann, M.Sc. Norman Kauss, Markus Schuhmacher
Kooperationen: Forschungsgemeinschaft Werkzeuge und Werkstoffe e.V. (FGW) Remscheid; BAM Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung
Förderer: BMWi/AIF - 01.01.2017 - 31.08.2019

Anpassung der Wärmebehandlung martensitisch-nichtrostender Messerstähle zur Entwicklung spülmaschinenbeständiger Schneidwaren

Beim Reinigen von Messerklingen im Geschirrspüler tritt immer wieder Lochkorrosion auf, weshalb Schneidwarenhersteller 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
Förderer: EU - ESF Sachsen-Anhalt - 01.09.2016 - 30.04.2022

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 immens over the last years, there is a lack in a detailed understanding of the materialst 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 provinience 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: 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 molekuldynamischer 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: 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. 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. habil. Thorsten Halle
Projektbearbeitung: M.Sc. Maria Crackau
Kooperationen: Forschungsbereich Experimentelle Orthopädie der Orthopädischen Universitätsklinik in Magdeburg; Hochschule Magdeburg-Stendal, Institut für Maschinenbau; ABINEP M3-project 3: Investigation of biofilms during septical prosthesis relaxation, Ann-Kathrin Meinshausen; MEMoRIAL-M2.10 — Preparation and testing of thermoelectric materials, Christian Künzel; Funktionskeramiken mit erhöhter spezifischer Oberfläche (MEMoRIAL-M2.5), Kathleen Dammler; MEMoRIAL-M2.4 — In-situ SEM methods to improve implant materials, Karsten Harnisch;; MEMoRIAL-M2.2 — Characterisation and simulation-based development of Engineering Materials, Rostyslav Nizinkovskyi; OVGU/FMB-Institut für Maschinenkonstruktion (IMK), Lehrstuhl für Maschinenelemente und Tribologie; OVGU/FMB-Institut für Fertigungstechnik und Qualitätssicherung (IFQ); Technische Universität (TU) Dresden, Institut für Fertigungstechnik, Professur für laserbasierte Methoden der großflächigen Oberflächenstrukturierung, Prof. Andrés Lasagni
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, 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**.

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:	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:	BMW/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. Sven Jüttner
Förderer: BMWi/AIF - 01.12.2018 - 30.11.2021

Modellentwicklung zur Vorauslegung von reibgeschweißten Aluminium-Stahl Hybridverbindungen durch ganzheitliche Abbildung der Verbindungsbildung mittels FEM (AiF-IGF. 20 890)

Das Reibschweißen ist ein etabliertes Fügeverfahren, welches in vielen Bereichen des Maschinenbaus zur Herstellung von Hybridstrukturen aus Aluminium und Stahl genutzt wird. Entscheidend für die Gebrauchstauglichkeit von Hybridverbindungen ist vor allem die werkstoffadäquate Ausbildung der Verbindung. Aufgrund der Abhängigkeit der Schweißverbindung von der Ausprägung, Art und Kontinuität der intermetallischen Diffusionsschicht, des Gefüges und der stoffschlüssigen Anbindung, ist die Entwicklung einer reibgeschweißten Hybridstrukturen mit optimalen Eigenschaften häufig zeit- und kostenintensiv. Gerade für kmU ist es daher nahezu unmöglich solche Hybridstrukturen wirtschaftlich zu entwickeln. Erklärtes Ziel des Projektes ist der Aufbau und die Erprobung einer Simulation für die Auslegung reibgeschweißten Hybridverbindungen aus Aluminium und Stahl.

Zu diesem Zweck werden entsprechende Reibschweißversuche durchgeführt, wobei die Prozessparameter systematisch variiert werden. Diese Versuche liefern die Datenbasis für die experimentelle Analyse der Einflüsse auf die Tragfähigkeit der Struktur. Gleichzeitig dienen die Versuche als Validierungsgrundlage für die Simulation des Schweißprozesses selbst. Mit Hilfe der Prozesssimulation können die Auswirkungen der Prozessparameter auf die Prozessgrößen und somit auf die Werkstoff- und den Struktureigenschaften 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 verwendet. Insbesondere für kmU wird mithilfe der Simulation die wirtschaftliche Möglichkeit geschaffen, die Verbindung prädiktiv in Abhängigkeit des gewählten Prozesses zu bewerten. Komplexe Reibschweißaufgaben lassen sich damit bereits im Vorfeld der Versuchsdurchführung analysieren und entsprechend optimieren.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Sven Jüttner
Projektbearbeitung: Dipl.-Ing. Markus Körner
Förderer: BMWi/AIF - 01.10.2019 - 28.02.2022

Simulativ gestützte Charakterisierung eines momentenreduzierten Rotationsreibschweißprozesses, AiF-IGF 20.809B

Das Reibschweißen findet aufgrund seiner prozessbedingten Vorteile wie einer hohen Prozessstabilität sowie der zuverlässigen Verbindungsqualität in vielen Industriebereichen Einsatz. Dabei besteht der Fügeprozess hinsichtlich der Prozessparametrierung seit 50 Jahren annähernd unverändert. D

Reibschweißen ist ein robustes industriell häufig angewandtes Verfahren zum Fügen rotationssymmetrischer Bauteile, z.B. Antriebswellen.

Das Reibmoment als Reaktionsgröße erreicht im Prozesseablauf sowohl beim Anreiben als auch in der Bremsphase lokale Maxima. Diese machen es nötig, dass Bauteile mittels ausreichend hoher Kräfte durch die Spannmittel vorgespannt werden. Die damit verbundene massive konstruktive und somit kostenintensive Ausführung der Spannmittel, einhergehend mit dem Verschleiß im Falle von Bauteilschlupf, reduziert die Verfahrenswirtschaftlichkeit. Darüber hinaus verringern sich die übertragbaren Vorspannkräfte auf das Bauteil mit steigender Drehzahl in Folge wirkender Zentrifugalkräfte und somit der Verfahrensanwendungsbereich. Weiterhin ist zum jetzigen Zeitpunkt die Reibschweißtechnologie für dünnwandige Rohrbauteile nicht einsetzbar, da die notwendigen Vorspannkräfte aufgrund der geringen Steifigkeit zu einem Beulen dieser führen.

Ziel des Forschungsprojektes ist es daher, die notwendigen Vorspannkräfte durch Momentenreduktion unter Beibehalt der verbindungsbildenden Qualitätskriterien zu reduzieren, wodurch sich der Technologieanwendungsbereich auf dünnwandige Rohrbauteile erweitert. Als innovativen Ansatz verfolgt das Vorhaben dabei die prädiktive, simulative Prozessentwicklung. Die bestehenden Prozessparametrierungsvorschriften werden als Ergebnis des Projektes derart erweitert, dass eine direkte Umsetzung für Maschinenhersteller als auch Anwender ermöglicht wird. Es ergibt sich somit neben der Wirtschaftlichkeitssteigerung in Folge niedrigeren Spannmittelverschleißes auch die Erweiterung des Anwendungsbereiches auf das Reibschweißen dünnwandiger Rohrbauteile, woraus sich im globalen Vergleich ein Wissens- und Technologievorsprung ableitet.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Sven Jüttner
Projektbearbeitung: MSc Maximilian Wohner
Förderer: BMWi/AiF - 01.01.2018 - 31.05.2020

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 Schweißblinsenbildung 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 Halbhohlstanzen. 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. Olena Stamann
Förderer: Land (Sachsen-Anhalt) - 01.01.2019 - 31.12.2021

Kompetenzzentrum eMobility - Forschungsbereich Antriebsstrang: Teilprojekt Stückzahlabhängige Füge-technologien für Kupferleiter bei Leichtbau-Elektromaschinen

Das Vorhaben Kompetenzzentrum eMobility greift strukturbedingte Herausforderungen der Elektromobilität auf und entwickelt im Rahmen eines neu zu gründenden Kompetenzzentrums Lösungen in wichtigen Teilbereichen, welche die Kooperation zwischen KMU und universitärer Forschung und Lehre deutlich stärken. Das Wissen kann direkt in die betroffene Zulieferindustrie überführt werden und dort dazu beitragen, den Strukturwandel erfolgreich zu managen und neue wirtschaftliche Chancen zu nutzen. Neben der primären Zielsetzung des Aufbaus und Transfers von Kern-Know-How steht vor allem die langfristige Verankerung gewonnener Erkenntnisse in beschäftigungswirksamen wirtschaftlichen Strukturen im Vordergrund.

Das Ziel des Teilprojektes ist die Herstellung und das Kleben von mäanderförmig vorgefertigten Phasen der Kupferleiter für Elektroantriebe mit Luftspaltwicklung, die möglichst flach unter geringen Fertigungstoleranzen auf den Eisenrückschluss appliziert werden. Abhängig von der Fertigungstechnologie der mäanderförmigen Kupferleiter und von bestehenden Betriebsanforderungen an die elektrische Maschine wie mechanische Festigkeit, Durchschlagfestigkeit, Alterungsbeständigkeit, wird ein geeignetes Befestigungsverfahren der Kupfermäander auf dem Stator des Elektromotors konzipiert. Dabei liegen elektrische Leiter im Vergleich zum konventionellen Motorenbau nicht als einzelne Kupferdrähte, sondern als konfektionierbare Phasen-Leiter mit maßgeschneidertem Querschnitt vor. Von besonderer Bedeutung ist die Gestaltung einer isolierenden, temperaturbeständigen und wärmeleitenden Klebeverbindung mit hoch produktiven Klebstoffsystemen.

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 Prüfmethodik

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 Kaltrissbildung (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 diffusiblen 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 großseriene geeignete 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: M.Sc. Iwan Schischin
Förderer: Land (Sachsen-Anhalt) - 01.01.2019 - 31.12.2021

Kompetenzzentrum eMobility - Forschungsbereich Gesamtfahrzeug: Teilprojekt : Vergleich fügetechnischer Verfahren zur modularen Fertigung von E-Batterien

Das Vorhaben Kompetenzzentrum eMobility greift die strukturbedingten Herausforderungen auf und entwickelt im Rahmen eines neu zu gründenden Kompetenzzentrums Lösungen in wichtigen Teilbereichen, welche die

Kooperation zwischen KMU und universitärer Forschung und Lehre deutlich stärken. Das Wissen kann direkt in die betroffene Zulieferindustrie überführt werden und dort dazu beitragen, den Strukturwandel erfolgreich zu managen und neue wirtschaftliche Chancen zu nutzen. Neben der primären Zielsetzung des Aufbaus und Transfers von Kern-Know-How steht vor allem die langfristige Verankerung gewonnener Erkenntnisse in beschäftigungswirksamen wirtschaftlichen Strukturen im Vordergrund.

Das IAF verantwortet innerhalb des Vorhabens das Teilprojekt Gesamtfahrzeug. Im Focus der Forschung steht der Einsatz neuartiger Antriebssysteme unter Realbedingungen. Als strategischer Forschungsansatz, getragen durch eine der Nachhaltigkeit verpflichteten Entwicklungsanspruch, steht die Langlebigkeit und damit Instandsetzungsfähigkeit elektromobiler Gesamtsysteme, hierbei speziell der Elektrospeichersysteme. Hierbei konzentrieren sich die Arbeiten auf die Entwicklung und Erprobung einer wartungsfreundlichen Energiespeichertechnologie in Modulbauweise, neue, einfache Systemarchitekturen für Fahrzeugsteuerungen und die systemische Gestaltung von Spezialanwendungen rund um die Batteriekonfektionierung.

Im Teilprojekt "Vergleich fügetechnischer Verfahren zur modularen Fertigung von E-Batterien" getragen vom IWF und IMK steht folgendes Thema im Fokus:

Derzeitige Batteriesysteme sind gekennzeichnet von monolithischer Bauweise und einer Orientierung auf eine größtenteils stoffliche Verwertung nach begrenzten Lebensdauern. Das zu entwickelnde System soll einen modularen Aufbau besitzen und sich mit geringem Aufwand warten bzw. teilerneuern lassen. So lässt sich im Falle eines Kapazitätsverlustes oder gar dem Ausfall einer Batteriezelle ein gezielter Austausch von Modulen erreichen. Im Rahmen dieses Teilprojektes wird ein konstruktiver, fertigungstechnischer und montageorientierter Abgleich fügetechnischer Verfahren zur Fertigung einer wartungsfreundlichen E-Antriebsbatterie in Modulbauweise für die Serienfertigung durchgeführt. Neben dem Abgleich werden des Weiteren die Entwicklung und Prüfung exemplarischer Aufbauvarianten von Batteriemodulen unter Beachtung langlebiger Einsatzszenarien und Dauerhaltbarkeit werthaltiger E-Komponenten durchgeführt. Das Ziel dieses Teilprojektes ist die Konzeption einer langlebigen und wartungsfreundlichen Fahrtriebatterie in Modulbauweise unter der Beachtung einer zuverlässigen elektrischen Kontaktierung der Batteriezellen sowie einer crashsicheren Gehäusestruktur und eines aktiven Kühlkonzeptes.

Für den Demonstrations- und Transfercharakter des Gesamtvorhabens werden in Zusammenarbeit mit der sachsen-anhaltinischen Industrie Anwendungsszenarien in Technologieträger operationalisiert und konsequent weiterentwickelt und optimiert.

Die Arbeiten erfolgen innerhalb der institutsübergreifenden Forschergruppe für Elektromobilität Editha.

Leitung Kompetenzzentrum eMobility Forschungsbereich Gesamtfahrzeug: Dipl.-Ing. Gerd Wagenhaus

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Sven Jüttner
Projektbearbeitung: Dipl.-Ing. Benjamin Schlosser
Kooperationen: Mansfeld Anlagenbau und Umwelttechnik AG
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.05.2019 - 30.04.2021

System zum mechanisierten Metall-Schutzgas-Schweißen mit adaptiver Einbrand-Regelungs- und Überwachungs-Technologie (S-MAUT 4.0)

Beim Lichtbogenschweißen von Blechstärken = 10 mm mittels MAG- oder UP-Verfahren sind nach dem Stand der Technik umfangreiche technologische Vorkehrungen zu treffen, um gerade bei großen Nahtlängen ein gleichmäßiges Durchschweißen der Wurzellage sicherzustellen. Das Ziel ist hierfür der Einsatz eines MSG-Hochleistungsprozesses in automatisierter Ausführung mit hoher Wirtschaftlichkeit. Dabei kommt es aber häufig zu Schweißfehlern, die durch aufwendige Nacharbeit beseitigt werden müssen. Daher werden derzeit viele Anwendungen noch manuell geschweißt, wobei der Schweißer den Prozess entsprechend regeln kann. Der Einsatz mechanisierter Verfahren zum Schweißen der Wurzellage ist nur durch den Einsatz aufwendiger Schmelzbadsicherungen auf der Unterseite der Nähte möglich, die jedoch immer zu Lasten der Fertigungskosten gehen.

Die automatisierte wirtschaftliche Herstellung von schweren Stahlbaukomponenten erfordert eine wirksame Regelung der Schweißleistung zur Absicherung von homogener Einschweißtiefe und Nahtgeometrie. Eine

besondere Herausforderung ist das Schweißen der Wurzellage. Das Spaltmaß zwischen den Bauteilhälften kann aufgrund der Toleranzen beim Materialzuschnitt nur begrenzt konstant gehalten werden. Zusätzlich kommt es durch den schweißbedingten Wärmeeintrag zu einem Verzug während des Schweißens. Daher muss die Lichtbogenleistung und damit die Streckenenergie in situ lokal und transient an die herstellungsbedingten geometrischen Toleranzen angepasst werden.

Das wissenschaftliche Ziel besteht in der Entwicklung eines sensorbasierten Regelsystems zur Realisierung eines automatisierten MSG-Hochleistungs-Schweißprozesses. Die Sensoren zur Geometrie- und Temperaturerkennung sind zwar einzeln in der Schweißtechnik im Einsatz, jedoch existieren keine kombinierten Regelsysteme. Die Herausforderung besteht im zeitlichen und örtlichen Abgleich und der Kombination der Sensorsignale zu einer auswertbaren Größe und einem daraus abgeleiteten Regelprozess.

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. Anastasiia Zvorykina
Förderer: BMWi/AIF - 01.05.2018 - 30.04.2020

Neuartige Füge-technologie 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 Dünoblechbereich 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: 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: Dipl.-Ing. Benjamin Schlosser
Förderer: BMWi/AIF - 01.01.2017 - 31.05.2019

Zerstörungsfreie Qualitätsbewertung von MSG-Schweißverbindungen von Stahlblech durch Nutzung geometrischer und thermographischer Kenngrößen, (MSGGeoTherm) (AiF/IGF-Nr.: 18.550B)

Bei der Fertigung von Strukturen mittels MSG-Schweißen aus Stahlblech 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 Dünnschichtbereich 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: 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 Schichtzusammensetzungen 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 Gefügestandarten 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, Aufgedicken 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 Parametervorhersage 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. habil. Manja Krüger
Projektbearbeitung: M.Sc. Olha Kauss, Dr.-Ing. Volodymyr Bolbut
Kooperationen: National Technical University of Ukraine Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute
Förderer: Haushalt - 01.01.2017 - 31.12.2020

Neue Hochtemperaturwerkstoffe und deren Eigenschaften - eine Kooperation mit der Nationalen Technischen Universität der Ukraine in Kiew

Im Rahmen der Kooperation mit der Arbeitsgruppe "High Temperature Materials and Powder Metallurgy" der Nationalen Technischen Universität der Ukraine "KPI in Kiew werden komplex aufgebaute, hochschmelzende Werkstoffe entwickelt. Diese werden entweder über pulvermetallurgische Prozesse oder über einen tiegelfreien Zonenschmelzprozess hergestellt. Die neuen Werkstoffe werden an der OVGU hinsichtlich ihrer mikrostrukturellen Besonderheiten untersucht und bei hohen Temperaturen geprüft.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Manja Krüger
Projektbearbeitung: M.Sc. Olha Kauss
Kooperationen: apl. Prof. K. Naumenko, IFME, OVGU
Förderer: Land (Sachsen-Anhalt) - 01.07.2016 - 30.06.2020

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: Prof. Dr.-Ing. habil. Manja Krüger
Projektbearbeitung: Dr. rer. nat. Rachid Stefan Touzani
Förderer: Sonstige - 01.10.2019 - 30.09.2020

Dichtefunktionaltheoretische Rechnungen an metallischen und intermetallischen Verbindungen

Viele Fragestellungen im Bereich der metallischen und intermetallischen Verbindungen können mit Hilfe der Dichtefunktionaltheorie (DFT) untersucht werden. Neben der Vorhersage der Kristallstruktur, können auch Lagepräferenzen innerhalb intermetallischer Verbindungen wie Boride und Silizide u.a. mit chemischer Bindungsanalyse untersucht und erklärt werden. Die Untersuchung der elektronischen und phononischen Eigenschaften spielt ebenfalls eine wichtige Rolle bei der Beurteilung der Stabilität einer metallischen und intermetallischen Verbindung. Ein weiteres Forschungsgebiet ist das Erstellen von qualitativen Existenzbereichen von Matrix-, Nebenphasen und Ausscheidungen in Abhängigkeit der Temperatur und/oder des Drucks mit Hilfe von voraussetzungsfreien thermodynamischen Rechnungen. Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die Vorhersage der mechanischen Eigenschaften wie der elastischen Moduln und Härte.

Dichtefunktionaltheorie ist die Methode der Wahl für metallische und intermetallische Verbindungen, auf Grund ihrer hohen Genauigkeit und Geschwindigkeit in Bezug auf ihre Ergebnisse.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. 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: Prof. Dr.-Ing. habil. Manja Krüger
Projektbearbeitung: M.Sc. Helal Chowdhury, M.Sc. Srihari Dodla, Dipl.-Ing. Philipp Thiem, M.Sc. Julia Becker
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: Prof. Dr.-Ing. habil. Manja Krüger

Projektbearbeitung: M.Sc. Julia Becker

Förderer: Haushalt - 01.10.2019 - 30.09.2022

Neue Legierungsstrategien für Mo-basierte Hochtemperaturwerkstoffe

Hinsichtlich der Schonung von Ressourcen und der Verringerung von Umweltbelastungen ist die Steigerung des Wirkungsgrades von Turbinen im Kraftwerks- und Triebwerksbereich ein an Bedeutung zunehmender Forschungsschwerpunkt. Insbesondere ternäre Mo-Si-B Legierungen, deren Gefüge möglichst aus einer kontinuierlichen Mo-Mischkristallmatrix mit homogen verteilten intermetallischen Phasen bestehen, bieten eine ausgewogene Kombination der Hoch- und Raumtemperatureigenschaften. Jedoch stellt die verhältnismäßig hohe Dichte ($>9 \text{ g/cm}^3$) dieser Legierungsklasse einen entscheidenden Nachteil bei der potentiellen Anwendung als Turbinenschaufel dar.

Ziel soll es sein, die Dichte dieser ternären Legierungen mit Hilfe von geeigneten Legierungsstrategien auf Werte unter 8 g/cm^3 zu reduzieren, um die Konkurrenzfähigkeit dieser Werkstoffe zu erhöhen. Die Herausforderung besteht insbesondere darin, dass die wichtigen mechanischen Eigenschaften, wie die Risszähigkeit bei vergleichsweise tiefen Temperaturen und die Kriechbeständigkeit bei Temperaturen oberhalb von 1000°C nicht wesentlich beeinträchtigt werden.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Manja Krüger

Kooperationen: Forschungszentrum Jülich GmbH; Universität Siegen, Frau Dr.Ing. habil. Bronislava Gorr; OVGU, Dr.-Ing. Georg Hasemann

Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.04.2019 - 31.03.2022

Entwicklung und Charakterisierung von eutektischen V-Si-B-Legierungen mit verbesserten spezifischen mechanischen Eigenschaften für Hochtemperaturanwendungen

Nickelbasis-Superlegierungen sind aktuell die Materialklasse der Wahl für Hochtemperaturanwendungen im Turbinenbau. Vanadium-Silizid-Werkstoffe stellen eine potentielle Alternative dar, insbesondere aufgrund ihrer hervorragenden spezifischen mechanischen Eigenschaften. So bestehen beispielsweise V-Si-B-Legierungen aus dem vanadium-reichen Bereich des Dreistoffsystems aus einem duktilen Vanadium-Mischkristall (V-Mk) und den beiden intermetallischen Phasen V_3Si und V_5SiB_2 . Dieses bislang nur wenig erforschte Legierungssystem birgt jedoch in Hinblick auf die Mikrostruktur einige erstaunliche Gemeinsamkeiten zum gut untersuchten Nachbarsystem Mo-Si-B. So konnten in ersten Vorversuchen an V-Si-B-Legierungen deutlich bessere spezifische Druckfestigkeiten im Temperaturbereich von 600°C bis 900°C gegenüber Ni-Basislegierungen erzielt werden. Jedoch ist der Mechanismus der Phasenentstehung sowie die Korrelation der Mikrostruktur-Eigenschaftsbeziehungen noch vollkommen unerforscht. Das primäre Ziel dieses Vorhabens ist die Entwicklung neuartiger V-Si-B-Legierungen für Hochtemperaturanwendungen. Hierbei wird die Entwicklung ternär-eutektischer Legierungen angestrebt. In einer Reihe von V-reichen binären und ternären Versuchslegierungen wird die Phasenbildung und -stabilität von der Schmelze bis zum homogenisierten Gefüge erforscht.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Manja Krüger
Kooperationen: Tohoku University
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.10.2019 - 30.09.2020

Ermittlung von Phasengleichgewichten von V-Si-B-Cr-Legierungen bei hohen Temperaturen

In Kooperation mit Prof. K. Yoshimi von der Tohoku University in Sendai, Japan, werden vanadiumbasierte Hochtemperaturwerkstoffe untersucht. Die Auswahl der Werkstoffe erfolgt auf Basis thermodynamischer Phasengleichgewichte. Die Herstellung erfolgt über ein schmelzmetallurgisches Verfahren mit anschließender Wärmebehandlung. Im Rahmen von gegenseitigen Besuchen werden Ergebnisse diskutiert.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Manja Krüger
Projektbearbeitung: Janett Schmelzer
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 - 30.06.2020

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 feinkörniger Mikrostrukturen oder auch chemisch gradiertes 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: Prof. Dr.-Ing. habil. Manja Krüger
Projektbearbeitung: M.Sc. Rostyslav Nizinkovskyi
Kooperationen: Forschungszentrum Jülich GmbH; National Technical University of Ukraine/"Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"; MEMoRIAL-M2.1 — Optimisation of novel vanadium-based high temperature materials, Christopher Müller
Förderer: EU - ESF Sachsen-Anhalt - 01.08.2018 - 30.04.2022

MEMoRIAL-M2.2 — Characterisation and simulation-based development of Engineering Materials

The sub-project is related to **Engineering Materials** to be used in a **wide temperature range** and under **complex mechanical loading**. The project will focus on the microstructure/properties relationship of **single and multi-phase metallic materials**. Theoretical considerations of microstructure evolution or phase stability/transition will be done by Phase-Field Simulation and/or DFT, MD, or other nanoscale-related numerical methods. **Mechanical properties** will be determined from (micro and nano) indentation, bending, compression as well as creep tests.

A simulation-supported approach shall be used to develop further these materials.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Manja Krüger
Projektbearbeitung: MSc Christopher Müller
Kooperationen: Forschungszentrum Jülich GmbH; MEMoRIAL-M2.4 — In-situ SEM methods to improve implant materials, Karsten Harnisch; MEMoRIAL-M2.2 — Characterisation and simulation-based development of Engineering Materials, Rostyslav Nizinkovskyi
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: Prof. Dr.-Ing. habil. Manja Krüger
Projektbearbeitung: Dr.-Ing. Volodymyr Bolbut, Dr. rer. nat. Rachid Stefan Touzani, Dr. 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: 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 Plasmaschweißen, 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: Dr.-Ing. Volodymyr Taran
Förderer: BMWi/AIF - 01.01.2018 - 30.04.2021

Entwicklung einer neuen Brennkammer für emissionsarme Hochtemperatur-Pelletverbrennungsanlagen aus einem neuen keramischen SiC-basierten Verbundwerkstoff sowie einer neuen Technologie zur Fertigung dieses Verbundwerkstoffes

Der Einsatz nachwachsender Rohstoffe zur Erzeugung von Energie und Wärme gewinnt auch durch die zwingend notwendige Reduzierung des CO₂-Ausstoßes zunehmend an Bedeutung. Insbesondere der Bereich der Energie-gewinnung aus Biomasse u.a. durch die Pelletverbrennung verzeichnet große Wachstumsraten. Die gegenwärtige breite Anwendung der Biomasse zur Energieerzeugung durch Niedrigtemperaturverbrennung beinhaltet wesentliche Nachteile wie die Entstehung von CO, Dioxine und toxische Bestandteilen. Fehlende Möglichkeiten einer gesteuerten Verbrennung bei hohen Temperaturen verhindern bisher energieeffiziente Anlagen.

Projektziel ist die Entwicklung einer neuen Brennkammer für emissionsarme Hochtemperatur-Pelletverbrennungsanlagen aus einem neuen keramischen SiC-basierten Verbundwerkstoff sowie einer neuen Technologie zur Fertigung dieses Verbundwerkstoffes. Bei einer dynamisch gesteuerten Hochtemperaturverbrennung oberhalb von 1.350 °C in neu entwickelten Brennkammern ist damit eine schadstoffarme Verbrennung mit hohem Wirkungsgrad möglich. Der Materialpreis für SiC-basierte Erzeugnisse soll um 50 % sinken, die Wärmeleitfähigkeit der Brennkammern um mind. 300 % erhöht werden.

Projektleitung: Prof. Dr. Michael Scheffler
Projektbearbeitung: M.Sc. Katja Schelm
Kooperationen: Dr. Michael Schwidder, Inst. für Chemie, Otto-von-Guericke Universität Magdeburg
Förderer: Haushalt - 01.07.2015 - 31.12.2019

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 zellulären 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: Kathleen Dammler
Kooperationen: Prof. Dr. Dirk Enke, Universität Leipzig; MEMoRIAL-M2.3 — Evaluation of force contributions to the damage evolution and failure analysis of metallic arthroplasty components, Maria Crackau; Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (FAU)/Institute of Glass and Ceramics/Department of Materials Science and Engineering, Dr.-Ing. Tobias Fey
Förderer: EU - ESF Sachsen-Anhalt - 01.02.2017 - 31.01.2021

Funktionskeramiken mit erhöhter spezifischer Oberfläche (MEMoRIAL-M2.5)

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 vormals 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 Sintertemperatur und -dauer beeinflusst wird. Abbildung 1. zeigt beispielhaft die Mikrostruktur eines aus hoch porösem Aluminiumoxid hergestellten Keramikschaims.

Projektleitung: Prof. Dr. Michael Scheffler
Projektbearbeitung: M. Phys. Alina Sutygina
Kooperationen: MEMoRIAL-M2.5 — Preparation and characterisation of ceramic foams, Kathleen Dammler
Förderer: EU - ESF Sachsen-Anhalt - 01.01.2018 - 31.12.2021

Preparation and characterisation of cellular metals (MEMoRIAL-M2.6)

Due to their outstanding properties **metallic cellular structures** have increasingly come into focus of research and development. A great number of potential applications has yet been addressed, not least including the utilisation for the purpose of **structural support** as well as applications in the fields of **light-weight construction** or **biomedicine**.

However, the **specific surface area** of those structures is commonly too small. Moreover, cellular structures may cause **mechanical instabilities** of materials if critical heights or diameters are exceeded. To bridge this gap, novel manufacturing strategies have to be developed and transferred to common materials.

The objective of this sub-project is to develop a novel processing route in order to produce **mechanically stable, high-surface area cellular metals**. The development of "**process-microstructure-properties**" **relations** is essential for the understanding of the material's behaviour.

Solid state microstructure and mechanical characterisation, non-destructive and application-related testing, as well as collaborations with our partners of the **materials simulation** group make up integral parts of this sub-project.

Projektleitung: Prof. Dr. Michael Scheffler
Projektbearbeitung: Dr.-Ing. Iryna Smokovych, Prof. Dr.-Ing. habil. Manja Krüger
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.12.2018 - 01.12.2020

Aktive Oxidationsschutzschichten für Mo-Si-B-Hochtemperaturwerkstoffe

Ziel dieses Projektes ist die Entwicklung eines Beschichtungssystems zum Aufbau komplexer Funktionen für den effektiven Bauteilschutz von Mo-Si-B-Legierungen; dieses System besteht aus einem sauerstofffreien präkeramischen Polymer vom Polysilazantyp, das sich an Luft verarbeiten und mit keramischen und/oder metallischen Partikeln füllen lässt. Die Füllstoffe haben drei Funktionen: die Erhöhung der Schichtdicke im Vergleich zum ungefüllten Beschichtungssystem; die Reduzierung der durch den Übergang vom Polymer zur Keramik bedingten Schwindung des Schichtwerkstoffs und die Bildung neuer Phasen durch Reaktion zwischen präkeramischem Polymer, Füllstoff und Komponente(n) und der Serviceatmosphäre, die eine mögliche Volumenänderung durch abrasive/oxidative Prozesse an der (beschichteten) Bauteiloberfläche kompensieren sollen (Volumenausdehnung der Füllstoffe bei Aufnahme von Sauerstoff). Phasenanalyse, -zusammensetzung und -zustand werden mittels Röntgendiffraktometrie erfasst (XRD; bei Vorliegen nennenswerter Anteile kristalliner Phasen werden Rietveld-Analysen durchgeführt).

Projektleitung: Dr. Ulf Betke
Projektbearbeitung: Prof. Dr. Michael Scheffler
Förderer: Haushalt - 01.01.2019 - 31.12.2020

Zellulare Keramiken aus Materialien mit adamantanoide Kristallstruktur

Adamantanartige Verbindungen beinhalten Materialien, deren Kristallstruktur sich vom Adamantgrundkörper, bzw. der Struktur von Diamant ableiten lässt. Beispiele sind Keramiken wie SiC, AlN aber auch ZnO, die alle in der Wurtz-Struktur, dem Diamantgitter für binäre Verbindungen, kristallisieren. Der Grundaufbau beinhaltet eine tetraedrische Umgebung, sowohl für Kationen, als auch Anionen. Aufgrund des einfachen Aufbaus weisen die adamantanartigen Verbindungen eine gute Phononenleitfähigkeit und daraus hervorgehend eine gute Wärmeleitfähigkeit auf. Aufgrund der großen kovalenten Bindungsanteile sind für das Sintern dieser Verbindungen üblicherweise hohe Temperaturen und/oder Sinterhilfsstoffe notwendig. Zellulare Keramiken wurden ausgehend von diesen Materialien - mit Ausnahme von SiC - bisher kaum hergestellt.

Ziel des Vorhabens ist die Herstellung und Charakterisierung von zellularen Keramiken - in erster Linie aus den adamantanartigen Verbindungen AlN und ZnO. Dies beinhaltet die Entwicklung geeigneter Dispersionen für die Anwendung des Schwartzwalder-Verfahrens sowie die Auswahl geeigneter Sinteradditive und Sinterbedingungen. Die erhaltenen Schäume sollen dann in Hinblick auf ihre Mikrostruktur und Eigenschaften (Wärmeleitfähigkeit, mechanische Eigenschaften) charakterisiert werden.

Aufgrund der komplexen Zusammensetzung des keramischen Rohmaterials (Grundwerkstoff + Sinterhilfen) tritt häufig die Bildung diverser Sekundärphasen, beispielsweise Y-Al-O-Verbindungen im System AlN-Y₂O₃, auf. Diese Sekundärphasen beeinflussen die Eigenschaften des Grundmaterials maßgeblich. Die Phasenentwicklung im System AlN-Y₂O₃ ist gut untersucht, während für das System ZnO-Sb₂O₃-Bi₂O₃ häufig Phasen unbekannter Struktur auftreten. Daher bildet die Untersuchung der Phasenzusammensetzung im keramischen Stegmaterial der hergestellten Schäume mittels der Methode der Pulverdiffraktometrie einen Schwerpunkt aus. Dies beinhaltet auch die strukturelle Charakterisierung unbekannter Phasen - sofern rein darstellbar - anhand erhaltener Daten aus der Pulverröntgenbeugung.

Projektleitung: Dr. Ulf Betke
Projektbearbeitung: Prof. Dr. Michael Scheffler
Förderer: Haushalt - 01.01.2019 - 31.12.2020

Sinterverhalten keramischer Replika-Schäume

Zellulare Keramiken haben in der metallverarbeitenden Industrie eine große Bedeutung als Filtermedium für Metallschmelzen in Gießereiprozessen. Stand der Technik für die Herstellung dieser keramischen Schäume ist das Schwartzwalder- oder auch Replika-Verfahren. Grundlage ist die Aufbringung einer keramischen Dispersion auf ein Polymerschäumtemplat, gefolgt vom Ausbrennen des Templats und dem Sintern des Grünkörpers. Die resultierenden keramischen Schäume sind charakterisiert durch Hohlräume im Stegmaterial, die aus dem Ausbrand der Templatstruktur herrühren sowie Längsrisse in den Stegen resultierend aus der unvollständigen Beschichtung des Templats. Diese Hohlräume und Risse bieten einerseits das Potential zur Funktionalisierung der zellularen Keramik, beispielsweise durch Beladung mit aktiven Spezies, limitieren andererseits aber auch die mechanische Stabilität der Struktur.

Für die Entstehung der Risse im Stegmaterial existieren vereinzelte, qualitative Beschreibungen in der Literatur, die Faktoren wie die Benetzung des Polymertemplats sowie die thermische Ausdehnung und Gasentwicklung während des Templatausbrandes berücksichtigen. Eine systematische Untersuchung der Effekte, die auch die Schwindung des Stegmaterials beinhaltet, fehlt jedoch.

Das Ziel des Vorhabens ist die Untersuchung der Hohlstegstruktur - einerseits in vereinfachten Modellsystemen, andererseits in zellularen Strukturen - als Funktion der Sintertemperatur. Als Modellsystem finden Polymerstäbchen mit unterschiedlichem Querschnittsprofil Verwendung, welche sich über die Tauchbeschichtung sehr definiert mit keramischer Dispersion beschichten lassen. Modellwerkstoffe sind gängige Ingenieurskeramiken wie Alumina oder Zirconia. Die Untersuchung der Proben - Modellstege wie auch zellulare Keramiken - erfolgt in erster Linie über die Mikro-Computertomographie. Diese Methode erlaubt die präzise Analyse von Materialstärke und Hohlräumen in den untersuchten Strukturen. Abschließendes Ziel des Vorhabens ist ein Modell, mit dessen Hilfe sich das Hohlstegvolumen einerseits, und die Häufigkeit und Dimension der Längsrisse im Stegmaterial andererseits, als Funktion der Sintertemperatur für ein keramisches Material bekannter Schwindung vorhersagen lässt. Dies erlaubt die Prozessoptimierung für die Herstellung von Replika-Schäumen - sowohl im Hinblick auf eine Festigkeitsverbesserung (Vermeidung von Rissen), als auch im Hinblick auf eine Hohlstegfunktionalisierung (Kontrolle der Hohlstegzugänglichkeit).

Projektleitung: Dr. Georg Hasemann
Kooperationen: Prof. Dr.-Ing. habil. Manja Krüger, OVGU
Förderer: Haushalt - 01.10.2019 - 31.10.2022

Entwicklung eutektischer Refraktärmetalllegierungen für Anwendungen unter extremen Bedingungen

Der Schwerpunkt des Projektes ist es, ein umfassendes Verständnis von refraktärmetallbasierten RM-Si-B-Systemen zu gewinnen. Dies beinhaltet die Phasenentstehung und -umwandlung während der Erstarrung, sowie die Phasenstabilität und Umwandlungen im Gleichgewichtszustand. Dabei wird gezielt nach ternären Eutektika in den metallreichen Teil der RM-Si-B-Systeme geforscht. Hierzu werden die chemischen Zusammensetzungen der beteiligten Phasen mittels thermodynamischer Berechnungen identifiziert und experimentell validiert (z.B. mittels WDX- oder Mikrosondenmessungen). Als vorteilhaft werden ternäre Eutektika hinsichtlich ihrer für den Legierungsbereich niedrigsten Schmelzpunktes sowie die mit der Mikrostruktur im Zusammenhang stehenden besonderen mechanischen Eigenschaften erachtet. Des Weiteren lässt sich über die (prozessabhängigen) Abkühlbedingungen die eutektische Mikrostruktur gut kontrollieren und damit gezielt Einfluss auf die mechanischen Eigenschaften solcher Legierungen nehmen. Das kann beispielweise über gerichtete Erstarrung solcher RM-basierter eutektischer Systeme erreicht werden. Ziel ist es, RM-Si-B-Legierung zu entwickeln, welche gegenüber Ni-Basis verbesserte spezifische Festigkeitseigenschaften bei Temperaturen zwischen 600 °C und 1500 °C (mögliche Einsatzfenster eutektischer RM-Si-B-Systeme) aufweist. Dabei stehen besonders Mo- und V-basierte Legierungssysteme im Fokus der wissenschaftlichen Arbeit.

Ähnlich wie bei Mo-Si-B-Werkstoffen ist eine technische Anwendung von beispielsweise Vanadium-Silizid-Legierungen mit etwa 30 bis 70% V(MK)-Phase und komplementären Silizidphasen am aussichtsreichsten und wahrscheinlichsten. Ein genaues Verständnis der Mikrostruktur-Eigenschaftsbeziehungen in Kombination mit der Thermodynamik RM-reicher RM-Si-B-Systeme ist daher essenziell und es wird ein möglichst ganzheitlicher

Materialentwicklungsansatz verfolgt. Dieser umfasst die Legierungsauswahl und Werkstoffsynthese (Lichtbogenofen, gerichtete Erstarrung, Wärmebehandlungen), die Charakterisierung der Mikrostrukturentwicklung und mechanischer Eigenschaften (temperaturabhängige Druck- und Kriechversuche) sowie die Entwicklung wirksamer Oxidationsschutzmechanismen (über präkeramische Polymere und Packzementieren) für die RM-Si-V-Legierungssysteme.

Projektleitung: Dr. Georg Hasemann
Projektbearbeitung: M.Sc. Weiguang Yang
Kooperationen: Prof. Dr.-Ing. habil. Manja Krüger, OVGU; Dr.-Ing. habil. Bronislava Gorr, Universität Siegen; Forschungszentrum Jülich GmbH
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.04.2019 - 31.03.2022

Entwicklung und Charakterisierung von eutektischen V-Si-B-Legierungen mit verbesserten spezifischen mechanischen Eigenschaften für Hochtemperaturanwendungen

Nickelbasis-Superlegierungen sind aktuell die Materialklasse der Wahl für Hochtemperaturanwendungen im Turbinenbau. Vanadium-Silizid-Werkstoffe stellen eine potentielle Alternative dar, insbesondere aufgrund ihrer hervorragenden spezifischen mechanischen Eigenschaften. So bestehen beispielsweise V-Si-B-Legierungen aus dem vanadium-reichen Bereich des Dreistoffsystems aus einem duktilen Vanadium-Mischkristall (V-Mk) und den beiden intermetallischen Phasen V_3Si und V_5SiB_2 . Dieses bislang nur wenig erforschte Legierungssystem birgt jedoch in Hinblick auf die Mikrostruktur einige erstaunliche Gemeinsamkeiten zum gut untersuchten Nachbarsystem Mo-Si-B. So konnten in ersten Vorversuchen an V-Si-B-Legierungen deutlich bessere spezifische Druckfestigkeiten im Temperaturbereich von 600 °C bis 900 °C gegenüber Ni-Basislegierungen erzielt werden. Jedoch ist der Mechanismus der Phasentstehung sowie die Korrelation der Mikrostruktur-Eigenschaftsbeziehungen noch vollkommen unerforscht. Das primäre Ziel dieses Vorhabens ist die Entwicklung neuartiger V-Si-B-Legierungen für Hochtemperaturanwendungen. Hierbei wird die Entwicklung ternär-eutektischer Legierungen angestrebt. In einer Reihe von V-reichen binären und ternären Versuchslegierungen wird die Phasenbildung und -stabilität von der Schmelze bis zum homogenisierten Gefüge erforscht.

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 - 31.05.2021

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 Synerase-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 ist neben einer minimal-invasiven elektrochemischen Kennwertermittlung auch das Nachstellen und die Untersuchung realer korrosiver Bedingungen viel besser möglich als mit herkömmlichen Methoden. Aktuell werden Gel- und Bulk-Elektrolyte an unterschiedlichen Systemen mit theoretischer als auch praktischer Relevanz verglichen. Darüber hinaus stellt momentan die Sensorentwicklung einen Schwerpunkt im Vorhaben dar.

Projektleitung: Dr.-Ing. Paul Rosemann
Kooperationen: Methodisch-Diagnostisches Zentrum Werkstoffprüfung e.V.; Energietechnik Essen GmbH; Forschungsgemeinschaft Werkzeuge und Werkstoffe e.V. (FGW) Remscheid
Förderer: Haushalt - 01.02.2019 - 31.01.2022

Korrosionsbeständigkeit nichtrostender Stähle - Einflussgrößen und Effekte

Die Korrosionsbeständigkeit nichtrostender Stähle ist von zahlreichen Einflussgrößen und Effekten abhängig. Dieses Projekt soll die Forschungserkenntnisse der letzten Jahre zu nichtrostenden Stählen am Institut für Werkstoff- und Fügetechnik im Rahmen einer Habilitation zusammenfassen. Dabei werden zunächst die Grundlagen zur Metallurgie, den Gefügeklassen und deren Wärmebehandlung beschrieben und anschließend durch zahlreiche neue Forschungsergebnisse erweitert. Durch innovative Prüf- und Untersuchungsmethoden, wie das EPR-Verfahren und die KorroPad-Prüfung, kann eine neuartige Visualisierung der wichtigsten Effekte erfolgen und ein tieferes Verständnis für die zugrundeliegenden Mechanismen erreicht werden. Dazu werden zunächst die Effekte bei Oberflächenbearbeitung und Passivierung aus Sicht der Forschung und aus Sicht der industriellen Anwendung dargestellt. Anschließend wird der Einfluss der Legierungs- und Begleitelemente (Cr, Ni, Mo, N, Mn, Cu, C und N) an selbst hergestellten Referenzlegierungen umfassend dargestellt. Abschließend wird gezeigt, wie mit dem EPR-Verfahren und der KorroPad-Prüfung korrosionsanfällige Gefügestände bei verschiedenen Gefügeklassen (Ferrite, Austenit, Duplexstähle und Martensite) nachgewiesen werden können. Damit soll dieses Projekt einen wesentlichen Beitrag zur Erweiterung des Wissens zu nichtrostenden Stählen erreichen.

Projektleitung: Dr.-Ing. Paul Rosemann
Projektbearbeitung: M.Sc. Norman Kauss
Kooperationen: BAM Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung; Energietechnik Essen GmbH; Methodisch-Diagnostisches Zentrum Werkstoffprüfung e.V.
Förderer: Sonstige - 01.02.2017 - 30.06.2020

Anwendungspotentiale und Grenzen druckaufgestickter nichtrostender Stähle

Druckaufgestickte nichtrostende Stähle (mit 0,8 Gew.-% Stickstoff) drängen zunehmend in den Markt der nichtrostenden Stähle, da die besseren mechanischen und Korrosionseigenschaften viele Unternehmen zum Einsatz bei innovativen Produkten in verschiedenen technischen Bereichen (z.B. Offshore-Energietechnik, Antriebstechnik, Befestigungsmittel, chemische Anlagen, Lebensmittelindustrie, Medizintechnik) motivieren. Aufgrund der starken Preisschwankungen von Nickel sind die Werkstoffkosten gegenüber den nickelbasierten Austeniten stabiler und damit für zukünftige Anwendungen besser kalkulierbar, weshalb diese Stähle als Werkstoffalternativen angesehen werden. Stickstoff verbessert die mechanischen Eigenschaften signifikant, wenn dieser durch die Wärmebehandlung als Einlagerungsmischkristall im Austenit vorliegt. Dadurch sind gleichzeitig Streckgrenze und Zugfestigkeit, aber auch Bruchdehnung und Kerbschlagarbeit erhöht. Ebenfalls wirkt Stickstoff positiv auf die Lochkorrosionsbeständigkeit in chloridionenhaltigen Medien, die beim Einsatz gefordert wird. Andererseits kann Stickstoff bei unsachgemäßer Herstellung, Wärmebehandlung und Verarbeitung zur Ausscheidung von Chromnitriden führen. Letzteres bewirkt eine, mit dem Ausscheidungsanteil zunehmende, Verschlechterung der mechanischen Eigenschaften und der Korrosionsbeständigkeit. Diese Problematik schränkt die Anwendung dieser Stahlgruppe und damit die Nutzung seines erheblichen Potentials derzeit ein, da die Anwendungsgrenzen besonders hinsichtlich der Korrosionsbeständigkeit nicht ausreichend bekannt sind. An der Schnittstelle zwischen Metallurgie, Wärmebehandlung, mechanischen Eigenschaften und Korrosionsbeständigkeit wird dieses grundlagenbasierte Technologieentwicklungsprojekt durchgeführt, um die Anwendungspotentiale und Grenzen unter Berücksichtigung der Gefüge-Eigenschaftsbeziehungen ganzheitlich zu untersuchen. Die Kinetik der Chromnitrid-Bildung wird dabei systematisch untersucht, um einen elektrochemischen Nachweis auf Basis des EPR-Verfahrens zur Qualitätssicherung zu entwickeln. Damit sollen die Möglichkeiten zur effizienten Prüfung dieser Stahlgruppe aufgezeigt und die technische Sicherheit der daraus hergestellten Produkte langfristig gewährleistet werden.

Im Projekt werden hierzu definierte Wärmebehandlungszustände umfassend hinsichtlich ihrer mechanischen und Korrosionseigenschaften untersucht, um abschließend Anwendungspotentiale und Grenzen dieser Werkstoffgruppe aufzuzeigen.

Projektleitung: Dr.-Ing. Iryna Smokovych
Projektbearbeitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Manja Krüger, Prof. Dr. Michael Scheffler
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.07.2016 - 30.11.2020

Polymerabgeleitete keramische Schutzschichten

Ziel dieses Projektes ist die Entwicklung eines Beschichtungssystems zum Aufbau komplexer Funktionen für den effektiven Bauteilschutz von Mo-Si-B-Legierungen; dieses System besteht aus einem sauerstofffreien präkeramischen Polymer vom Polysilazantyp, das sich an Luft verarbeiten und mit keramischen und/oder metallischen Partikeln füllen lässt. Die Füllstoffe haben drei Funktionen: die Erhöhung der Schichtdicke im Vergleich zum ungefüllten Beschichtungssystem; die Reduzierung der durch den Übergang vom Polymer zur Keramik bedingten Schwindung des Schichtwerkstoffs und die Bildung neuer Phasen durch Reaktion zwischen präkeramischem Polymer, Füllstoff und Komponente(n) und der Serviceatmosphäre, die eine mögliche Volumenänderung durch abrasive/oxidative Prozesse an der (beschichteten) Bauteiloberfläche kompensieren sollen (Volumenausdehnung der Füllstoffe bei Aufnahme von Sauerstoff). Phasenanalyse, -zusammensetzung und -zustand werden mittels Röntgendiffraktometrie erfasst (XRD; bei Vorliegen nennenswerter Anteile kristalliner Phasen werden Rietveld-Analysen durchgeführt).

Projektleitung: Dr.-Ing. Manuela Zinke
Projektbearbeitung: M.Sc. Benjamin Wittig, M.Sc. Matthias Kuhlmann
Förderer: BMWi/AIF - 01.07.2019 - 31.12.2021

Erweiterung des Konstitutionsschaubildes für hoch Mn-haltige Stähle in Mischschweiß-verbinding durch Gefährdungsbereiche

Im Forschungsantrag geht es um vorwettbewerbliche, anwendungsorientierte Grundlagenuntersuchungen zur Verbesserung der schweißtechnischen Verarbeitung von hoch Mn-haltigen Stählen in Mischverbindung. In Deutschland stehen derzeit mehrere hoch Mn-haltige Legierungskonzepte als Stähle bzw. Schweißzusatzwerkstoffe entweder kommerziell zur Verfügung bzw. kurz vor der Markteinführung. Die Herausforderung für die thermische Fügetechnik liegt in der Integration der FeMn-Stähle in bereits bestehende Konstruktionen aus bewährten hochfesten ferritischen bzw. martensitischen Karosseriestählen. In Abhängigkeit von Fügepartner, Schweißprozess, Zusatzwerkstoff und Aufmischung kann es zu unerwünschten Erscheinungen, wie Martensitbildung, hohe Härte bzw. hohe Härtegradienten als auch schweißbedingter Rissbildung, im Mischschweißgut kommen. Um diese Gefährdungen im Voraus abschätzen und möglichst vermeiden zu können, besteht das Ziel des Vorhabens darin, das im FOSTA-Projekt P1108 entwickelte Konstitutionsschaubild für MSG-Mischschweißverbindungen hoch Mn-haltiger Stähle durch Bereiche zu erweitern, in denen mit für das Schweißgut kritischen Gefügen und Erscheinungen zu rechnen ist. Mit der Angabe dieser Gefährdungsbereiche soll den Anwendern ein hinreichendes Mittel zur Bewertung der Schweißbeignung der betreffenden Legierungen und zur Herstellung eines möglichst gefährdungsaarmen Schweißgutes bereitgestellt werden (ähnlich dem Schaeffler-Diagramm). Dies erleichtert u. a. die Auswahl und Entwicklung angepasster Zusatzwerkstoffe und Schweißtechnologien für die Verarbeitung der FeMn-Stähle in Mischschweißverbindung. 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 Nahtigenschaften 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 Heißrissneigung 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. Stefan Burger
Förderer: BMWi/AIF - 01.03.2019 - 31.08.2021

Beeinflussung von Mikrostruktur und Eigenschaften beim additiven Lichtbogenschweißen von Nickelbasis-Superlegierungen

Ziel des Forschungsvorhabens ist das Bestimmen werkstoffspezifischer Eigenschaften additiv gefertigter fertigungsnaher Strukturen mit dem MSG-Schweißen (CMT) aus vier industriell weit verbreiteten Ni-Basis-Schweißzusätzen (S Ni 7718, S Ni 6617, S Ni 6625, S Haynes 282). Das Projekt schafft Basiswissen für die Entwicklung neuer Produkte, Verfahren und Dienstleistungen. Neben der Klärung der Auswirkungen verschiedener Prozessspezifika auf Nahtunregelmäßigkeiten, Gefüge, mechanische Eigenschaften bei Raum- und erhöhter Temperatur sowie korrosiver Kennwerte soll das Potential weiterentwickelter Legierungskonzepte von handelsüblichen Schweißzusätzen für das WAAM untersucht werden. Ebenso wird der Einfluss vorhandener PWHT-Prozeduren auf Nahtigenschaften und ein mögliches Strain-Age Cracking erforscht. Das Additive Manufacturing erfolgt derzeit bevorzugt mit pulverbettbasierten Strahlschweißverfahren bzw. dem Laser Metal Deposition (LMD) mit Pulver. Die Nutzung des drahtbasierten MSG-Schweißverfahrens bietet grundsätzlich die Möglichkeit, großvolumige Bauteile mit hohen Aufbauratensind zu fertigen.

Projektleitung: Dr.-Ing. Manuela Zinke
Projektbearbeitung: M.Sc. Benjamin Wittig, M.Sc. Juliane Stützer
Förderer: BMWi/AIF - 01.01.2019 - 31.12.2020

Erzielung werkstoffspezifischer Eigenschaften beim generativen Schutzgasschweißen fertigungsnaher Strukturen aus Duplexstahl

Die Zielsetzung des Forschungsvorhabens besteht im Erreichen eines werkstoffspezifischen Eigenschaftsprofils beim generativen Schutzgasschweißen fertigungsnaher Strukturen aus Standard- und Superduplexstahl. Zur Gewährleistung der im Normenwerk geforderten werkstoffspezifischen Kennwerte ist sowohl eine Technologieanpassung als auch eine Weiterentwicklung der Legierungskonzepte handelsüblicher Schweißzusätze erforderlich. Hierfür erfolgt die systematische Untersuchung der Einflüsse von Schweißdrahtanalyse und Prozessparametern auf die metallurgischen, mechanisch-technologischen und korrosiven Kennwerte des Schweißgutes, um somit die Anwendbarkeit dieser Technologie auch für Duplexstähle sicher zu stellen.

Ein Bedarf für additiv gefertigte Bauteile aus Duplexstahl existiert u. a. für Sonderanfertigungen im Apparate- und Anlagenbau aber auch für korrosionsbelastete Komponenten in Industrieanlagen. Gerade für Duplexstähle stellt die Möglichkeit des Aufschweißens von Stutzen an Behälter oder von Flanschen an Rohrleitungen einen Vorteil für KMU dar, da sie somit von Zulieferfirmen und folglich auch von deren Lieferfristen sowie -qualitäten unabhängig wären.

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, 475 γ -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

29. Schweißtechnische Fachtagung am 16.05.2015 in Barleben
13. Sitzung des DGM-Fachausschusses Zellulare Werkstoffe, 30.09./01.10.2019, Leipzig
Forschungsseminar des MDZWP, 12.03.2019
Intermetallics 2019, 30.09.-04.10.2019, Bad Staffelstein

9. VERÖFFENTLICHUNGEN

BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFsätze

Betke, Ulf; Scheffler, Michael

Reticulated open-celled zinc oxide ceramic foams - manufacturing, microstructure, mechanical, and thermal properties

Advances in materials science and engineering - New York, NY: Hindawi, (2019), Article ID 6570180, insgesamt 10 Seiten;

[Imp.fact.: 1.372]

Betke, Ulf; Scheunemann, Marcel; Scheffler, Michael

Refitting of zirconia toughening into open-cellular alumina foams by infiltration with zirconyl nitrate

Materials - Basel: MDPI, Volume12 (2019), Issue 12, Artikel 1886, insgesamt 23 Seiten;

[Imp.fact.: 2.467]

Boellinghaus, Thomas; Steffens, Benjamin R.; Rhode, Michael; Shoales, Gregory A.

Hydrogen assisted stress corrosion cracking related material properties of service-applied landing gear ultra-high strength steels

Corrosion - Houston, Tex: NACE International, Bd. 75.2019, 5, S. 513-524;

[Imp.fact.: 1.927]

Bolbut, Volodymyr; Seils, S.; Boll, T.; Chassaing, D.; Krüger, Manja

Controversial discussion on the existence of the Hf and Zr monoborides and experimental proof by atom probe tomography

Materialia - Amsterdam: Elsevier, Vol. 6 (2019), Artikel 100322;

Carstens, Simon; Dammler, Kathleen; Scheffler, Michael; Enke, Dirk

Reticulated alumina replica foams with additional submicrometer strut porosity

Advanced engineering materials - Weinheim: Wiley-VCH Verl., 2019, Artikel 1900791;

[Online first]

[Imp.fact.: 2.906]

Crackau, Maria; Märten, Nicole; Harnisch, Karsten; Berth, Alexander; Döring, Joachim; Lohmann, Christoph H.; Halle, Thorsten; Bertrand, Jessica

In vivo corrosion and damages in modular shoulder prostheses

Journal of biomedical materials research / A - New York, NY [u.a.]: Wiley, 2019;

[Online first]

[Imp.fact.: 3.221]

Dieck, Sebastian; Ecke, Martin; Rosemann, Paul; Halle, Thorsten

Korrelative Mikroskopie - Farbätzung vs. Rückstreuungselektronenbeugung - Anwendungspotentiale und -grenzen

Practical metallography - München: Hanser, Bd. 56.2019, 9, S. 585-606;

[Imp.fact.: 0.398]

Dieck, Sebastian; Ecke, Martin; Rosemann, Paul; Halle, Thorsten

Korrelative Mikroskopie - Farbätzung vs. Rückstreuungselektronenbeugung - Anwendungspotentiale und -grenzen

Practical metallography - München: Hanser, Bd. 56.2019, 6, S. 585-606;

Federova, Anna; Scheffler, Michael

Polymer derived ceramics with negative thermal expansion fillers - zirconium tungstate

Advanced engineering materials - Weinheim: Wiley-VCH Verl., Vol. 21 (2019), Artikel 1900116, insgesamt 4 Seiten;

[Online first]

[Imp.fact.: 2.576]

Fenker, Martin; Balzer, Martin; Kappl, Herbert; Heyn, Andreas; Rohwerder, Michael; Fink, Nicole; Mingers, Andrea

Corrosion protection of steel substrates by magnetron sputtered TiMgN hard coatings - influence of surface morphology and Mg content on Mg release in NaCl solutions

Thin solid films - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, 2019;

[Online first]

[Imp.fact.: 1.888]

Fey, Tobias; Scheffler, Michael; Travitzky, Nahum

Celebrating the 65th Birthday of Professor Peter Greil [Editorial]

Advanced engineering materials - Weinheim: Wiley-VCH Verl., Vol. 21 (2019), 6, Artikel 1900484;

[Imp.fact.: 2.576]

Hasemann, Georg; Ida, S.; Zhu, L.; Iizawa, T.; Yoshimi, K.; Krüger, Manja

Experimental assessment of the microstructure evolution and liquidus projection in the Mo-rich Mo-Si-B system

Materials and design - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Vol. 185 (2020), Artikel 108233, insgesamt 13 Seiten, 2019;

[Online first]

Hasemann, Georg; Müller, Christopher; Grüner, D.; Wessel, E.; Krüger, Manja

Room temperature plastic deformability in V-rich VSiB alloys

Acta materialia - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 175.2019, S. 140-147;

[Imp.fact.: 7.293]

Kauss, Norman; Heyn, Andreas; Halle, Thorsten; Rosemann, Paul

Detection of sensitisation on aged lean duplex stainless steel with different electrochemical methods

Electrochimica acta - New York, NY [u.a.]: Elsevier, Bd. 317.2019, S. 17-24;

[Imp.fact.: 5.116]

Kauss, Olha; Tsybenko, H.; Naumenko, Konstantin; Hütter, Sebastian; Krüger, Manja

Structural analysis of gas turbine blades made of Mo-Si-B under transient thermo-mechanical loads

Computational materials science - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 165.2019, S. 129-136;

[Imp.fact.: 2.53]

Khizhniak, Viktor; Loskutova, Tetiana; Calashnicov, G.; Pohrebova, Inna; Nikitina, N.; Kharchenko, Nadia; Hovorun, T.; Smokovych, Iryna

Diffusion saturation of U8A steel in a mixture of metal powders with the chloride ammonia

Journal of nano- and electronic physics - Sumy: Sumskiy Deravnyj Univ., Volume 11 (2019), number 3, article 03022, insgesamt 7 Seiten;

[Imp.fact.: 0.213]

Khizhniak, Viktor; Loskutova, Tetiana; Datsyuk, Oksana; Pohrebova, Inna; Kharchenko, Nadia; Hovorun, T.; Dehula, Andriy; Smokovych, Iryna; Kravchenko, Yaroslav

High-entropy titanium-aluminum diffusion coatings on nickel alloy

High temperature material processes - New York, NY : Begell House, Bd. 20.2016, 3, S. 267-278

[Imp.fact.: 0.19]

Klapper, Helmuth Sarmiento; Zajec, Bojan; Heyn, Andreas; Legat, Andra

Elucidating nucleation stages of transgranular stress corrosion cracking in austenitic stainless steel by in situ electrochemical and optical methods

Journal of the Electrochemical Society - Pennington, NJ: Electrochemical Soc, Volume 166 (2019), Issue 11, Seite C3326-C3335;

[Imp.fact.: 3.259]

Krüger, Manja; Kauss, Olha; Naumenko, Konstantin; Burmeister, C.; Wessel, E.; Schmelzer, Janett

The potential of mechanical alloying to improve the strength and ductility of Mo-9Si-8B-1Zr alloys - experiments and simulation

Intermetallics - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Vol. 113 (2019), Artikel 106558;

[Imp.fact.: 3.353]

Krüger, Manja; Schmelzer, Janett; Smokovych, Irina; Lopez Barillao, Jennifer; Hasemann, Georg

Processing of Mo silicide powders as filler particles in polymer-derived ceramic coatings for Mo-Si-B substrates
Powder technology - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 352.2019, S. 381-385;
[Imp.fact.: 3.23]

Kuhlmann, Matthias; Mitzschke, Niels; Jüttner, Sven

Determination of hydrogen transport behaviour in Boron-Manganese steels using different methods and boundary conditions
Metals - Basel: MDPI, Bd. 9.2019, 9, insges. 18 S.;
[Imp.fact.: 2.259]

Körner, Markus; Jüttner, Sven

Simulativ ermittelte Prozessparameterkarten für den direkt angetriebenen Rotationsreibschweißprozess als neue, innovative Prozessparametrierungsform
Schweißen und Schneiden: Fachzeitschrift für Schweißen und verwandte Verfahren - Düsseldorf: DVS-Media GmbH, Bd. 71.2019, 1, S. 36-41

Körner, Markus; Jüttner, Sven

Simulativ ermittelte Prozessparameterkarten für den direkt angetriebenen Rotationsreibschweißprozess als neue, innovative Prozessparametrierungsform
Jahrbuch Schweißtechnik ... / Hrsg.: DVS, Deutscher Verband für Schweißen und Verwandte Verfahren e.V. - Düsseldorf: DVS Media GmbH, Bd. 2020.2019, S. 360-367

Rahman, Rana Atta ur; Juhre, Daniel; Halle, Thorsten; Mehmood, Shahid; Asghar, Waqas

Types, DSC thermal characterization of Fe-Mn-Si based shape memory smart materials and their feasibility for human body in Ttrms of austenitic start temperatures
Journal of engineering technology - Ferguson, Mo: EDT, Bd. 8.2019, 1, S. 185-206;
[Imp.fact.: 1.25]

Reinemann, Steffi; Rosemann, Paul; Babutzka, Martin; Lehmann, Jens; Burkert, Andreas

Influence of grinding parameters on the corrosion behavior of austenitic stainless steel
Materials and corrosion - Weinheim [u.a.]: Wiley-VCH, 2019;
[Online first]
[Imp.fact.: 1.458]

Rhode, Michael; Richter, Tim; Mayr, Peter; Nitsche, Alexander; Mente, Tobias; Böllinghaus, Thomas

Hydrogen diffusion in creep-resistant 9% Cr P91 multi-layer weld metal
Welding in the world - Berlin: Springer, 2019;
[Online first]
[Imp.fact.: 1.278]

Scheffler, Michael

Cellular materials [Editorial]
Advanced engineering materials - Weinheim: Wiley-VCH Verl., Vol. 21 (2019), 6, Artikel 1900449;

Schelm, Katja; Abreu Morales, Elena; Scheffler, Michael

Mechanical and surface-chemical properties of polymer derived ceramic replica foams
Materials - Basel: MDPI, Volume12 (2019), issue11, article1870, insgesamt 16 Seiten;
[Imp.fact.: 2.972]

Schelm, Katja; Dammler, Kathleen; Betke, Ulf; Scheffler, Michael

Tailoring of the wetting behavior of alumina dispersions on polymer foams by methylcellulose addition - a route toward mechanically stable ceramic replica foams
Advanced engineering materials - Weinheim: Wiley-VCH Verl., 2019;
[Online first]
[Imp.fact.: 2.576]

Schelm, Katja; Fey, Tobias; Dammler, Kathleen; Betke, Ulf; Scheffler, Michael

Hierarchical porous ceramic foams by a combination of replica and freeze technique
Advanced engineering materials - Weinheim: Wiley-VCH Verl., Vol. 21 (2019), 6, Artikelnummer 1802362;
[Imp.fact.: 2.906]

Schneibel, J. H.; Heilmaier, M.; Blum, W.; Hasemann, Georg; Shanmugasundaram, T.

Temperature dependence of the strength of fine- and ultrafine-grained materials
Acta materialia - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 59.2019, 3, S. 1300-1308;
[Imp.fact.: 7.293]

Smokovych, Iryna; Bolbut, Volodymyr; Krüger, Manja; Scheffler, Michael

Tailored oxidation barrier coatings for Mo-Hf-B and Mo-Zr-B alloys
Materials - Basel: MDPI, Volume 12 (2019), issue 14, article 2215, insgesamt 13 Seiten;
[Imp.fact.: 3.532]

Smokovych, Iryna; Krüger, Manja; Scheffler, Michael

Polymer derived ceramic materials from Si, B and MoSiB filler-loaded Perhydropolysilazane Precursor for oxidation protection
Journal of the European Ceramic Society - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 39.2019, 8, S. 3634-3642;
[Imp.fact.: 3.794]

Smokovych, Iryna; Scheffler, Michael; Li, Shibo; Yao, Boxiang

Newtype oxidation barrier coatings for titanium alloys
Advanced engineering materials - Weinheim: Wiley-VCH Verl., 2019;
[Online first]

Solodkyi, I.; Bezdorozhev, O.; Vterkovskiy, M.; Bogomol, Iurii; Bolbut, Volodymyr; Krüger, Manja; Badica, P.; Loboda, P.

Addition of carbon fibers into B4C infiltrated with molten silicon
Ceramics international - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 45.2019, 1, S. 168-174;
[Imp.fact.: 3.057]

Stegemann, Frank; Touzani, Rachid Stefan; Janka, Oliver

Unusually strong heteroatomic bonding in the complex polyanion of intermetallic Ba₆Pt₂₂Al₅₃
Dalton transactions - London: Soc., Bd. 48.2019, 37, S. 14103-14114;
[Imp.fact.: 4.052]

Stützer, Juliane; Totzauer, Tom; Wittig, Benjamin; Zinke, Manuela; Jüttner, Sven

GMAW cold wire technology for adjusting the ferrite-austenite ratio of wire and arc additive manufactured duplex stainless steel components
Metals - Basel: MDPI, Volume 9 (2019), Issue 5, Article 564, insgesamt 13 Seiten;

Sutygina, Alina; Betke, Ulf; Scheffler, Michael

Open-cell aluminum foams by the sponge replication technique
Materials - Basel: MDPI, Volume 12, issue 23 (2019), article 3840, insgesamt 12 Seiten;

Touzani, Rachid Stefan; Becker, Julia; Krüger, Manja

Site preference of V and its influence on the elastic properties in the boride series V_xMo_{5-x}SiB₂ as studied by first principles density functional theory
Journal of alloys and compounds - Lausanne: Elsevier, 2019;
[Online first]
[Imp.fact.: 4.175]

Tuchtfeld, Markus; Jüttner, Sven; Füßel, Uwe; Heilmann, Stefan

Comparing the effect of electrode geometry on resistance spot welding of aluminum alloys between experimental results and numerical simulation
Welding in the world - Berlin: Springer, Bd. 63.2019, 2, S. 527-540;
[Imp.fact.: 1.206]

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

Focusing of x-rays emitted by a pyroelectric x-ray generator for micro x-ray fluorescence
Journal of vacuum science & technology / B - New York, NY: Inst, Vol. 37.2019, 1, Artikel 011203;

Yan, Gang; Yu, Shicheng; Yang, Weiguang; Li, Xiaoqiang; Tempel, Hermann; Kungl, Hans; Eichel, Rüdiger-A.; Krüger, Manja; Malzbender, Jürgen

Anisotropy of the mechanical properties of Li_{1.3}Al_{0.3}Ti_{1.7}(PO₄)₃ solid electrolyte material
Journal of power sources: the international journal on the science and technology of electrochemical energy systems - New York, NY [u.a.]: Elsevier, Vol. 437 (2019), Artikel 226940;
[Im Titel sind "1", "3", "0", "3", "1", "7", "4", und "3" tiefgestellt]
[Imp.fact.: 7.467]

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. 27.2019, 3, S. 338-346;
[Imp.fact.: 3.277]

Yurkova, A. I.; Cherniavsky, V. V.; Bolbut, Volodymyr; Krüger, Manja; Bogomol, Iurii

Structure formation and mechanical properties of the high-entropy AlCuNiFeCr alloy prepared by mechanical alloying and spark plasma
Journal of alloys and compounds - Lausanne: Elsevier, Bd. 786.2019, S. 139-148;
[Imp.fact.: 3.779]

Zvorykina, Anastasiia; Sherepenko, Oleksii; Jüttner, Sven

Novel projection welding technology for joining of steel-aluminum hybrid components. Part 1: Technology and its potential for industrial use
Welding in the world - Berlin : Springer, S. 1-11, 2019 ;
[Online first]
[Imp.fact.: 1.278]

BEGUTACHTETE BUCHBEITRÄGE

Babutzka, Martin; Burkert, Andreas; Heise, Svenja; Heyn, Andreas

Korrosionsuntersuchungen mit gelartigen Elektrolyten an Zink - eine innovative Prüfmethode
Frankfurt am Main: GfKORR - Gesellschaft für Korrosionsschutz e.V.; GfKORR - Gesellschaft für Korrosionsschutz e.V.. Jahrestagung (2019), S. 53-64;
[Tagung: GfKORR-Jahrestagung 2019, Frankfurt am Main, 12. und 13. November 2019]

Bangel, Martin; Neubauer, Michael; Kuhlmann, Matthias; Rossel, Moritz; Klostermann, Heidrun; Rablbauer, Ralf; Weber, Marius

ELOBEV - Erforschung von elektrolytischen Beschichtungssystemen für Verbindungselemente aus höchstfesten Werkstoffen
Innovative Elektrochemie mit neuen Materialien - InnoEMat - Haan/Rhld.: Wölfer Druck + Media, S. 29-35, 2019;
[Forschungsschwerpunkt Elektrochemische Oberflächentechnik: Verbundprojekt ELOBEV, Förderkennzeichen: 13XP5025]

Becker, Julia; Siems, Heiko F.; Krüger, Manja

Effects of second phases in Mo-Zr Alloys - a study on phase evolution and mechanical properties
Advances in mechanics of high-temperature materials - Cham: Springer, S. 93-105, 2019;
[First online]

Burger, Stefan; Zinke, Manuela; Jüttner, Sven

Anwendungspotential schlackeführender Fülldrahtelektroden zum MAG-Schweißen von Ni-Legierungen
DVS Congress 2019: Große Schweißtechnische Tagung : DVS-Studentenkongress : Vorträge der Veranstaltungen in Düsseldorf vom 16. bis 17. September 2019 / Veranstalter: DVS - Deutscher Verband für Schweißen und Verwandte Verfahren e. V., Düsseldorf: Große Schweißtechnische Tagung : DVS-Studentenkongress : Vorträge der Veranstaltungen in Düsseldorf vom 16. bis 17. September 2019/ Große Schweißtechnische Tagung -

Düsseldorf: DVS Media GmbH, S. 423-431 - (DVS Berichte; Band 355)

Dieck, Sebastian; Ecke, Martin; Rosemann, Paul; Fritsch, Sebastian; Wagner, Martin Franz-Xaver; Halle, Thorsten

Strength differential effect in martensitic stainless steel under quenching and partitioning heat treatment condition

Plasticity, damage and fracture in advanced materials - Cham: Springer; Altenbach, Holm, S. 35-42, 2020 - (Advanced structured materials; 121);

Dieck, Sebastian; Ecke, Martin; Rosemann, Paul; Halle, Thorsten

Korrelative Mikroskopie - Farbätzung vs. Rückstreuungselektronenbeugung - Anwendungspotentiale und -grenzen
Fortschritte in der Metallographie - Sankt Augustin: Inventum GmbH, S. 31-46, 2019

Dieckmann, Martin; Bähr, Tobias; Jüttner, Sven

Einblicke in die thermomechanische physikalische Werkstoffsimulation - Teil 1: Einfluss der Probengeometrie auf das Simulationsergebnis

14. Magdeburger Maschinenbau-Tage 2019 - Magdeburger Ingenieurtag - 24. und 25. September 2019 : Tagungsband - Magdeburg: Otto von Guericke Universität Magdeburg, Fakultät Maschinenbau, Institut für Mobile Systeme - Lehrstuhl Mechatronik, S. 399-308;

[Tagung: 14 MMT 2019, 24. und 25. September 2019, Magdeburg]

Dieckmann, Martin; Jüttner, Sven; Zinke, Manuela; Keil, D.; Otto, M.

Methode zur Bestimmung der Empfindlichkeit von beschichteten hochfesten Stahlblechen bezüglich LME

39. Assistentenseminar Füge- und Schweißtechnik: Vorträge der gleichnamigen Veranstaltung in Eupen vom 12. bis 14. September 2018 / Institut für Schweißtechnik und Fügetechnik, RWTH Aachen [und 6 weitere]; vom Institut für Schweißtechnik und Fügetechnik der RWTH Aachen veranstaltet: Vorträge der gleichnamigen Veranstaltung in Eupen vom 12. bis 14. September 2018/ Assistentenseminar Füge- und Schweißtechnik - Düsseldorf: DVS Media GmbH; Assistentenseminar Füge- und Schweißtechnik (39.:2018), S. 121-129, 2019 - (DVS-Berichte; Band 356);

[Seminar: 39. Assistentenseminar Füge- und Schweißtechnik: Vorträge der gleichnamigen Veranstaltung in Eupen vom 12. bis 14. September 2018 / Institut für Schweißtechnik und Fügetechnik, RWTH Aachen [und 6 weitere]; vom Institut für Schweißtechnik und Fügetechnik der RWTH Aachen veranstaltet, Eupen, 12. bis 14. September 2018]

Ecke, Martin; Michael, Oliver; Wilke, Markus; Hütter, Sebastian; Krüger, Manja; Halle, Thorsten

Deformation twinning in bcc iron - experimental investigation of twin formation assisted by molecular dynamics simulation

Plasticity, damage and fracture in advanced materials - Cham: Springer; Altenbach, Holm, S. 43-51, 2020 - (Advanced structured materials; 121);

Geßler, Robert; Tegtmeier, André; Hammer, Niels; Rödder, Bernd; Jüttner, Sven

Widerstandspunktschweißen von Aluminiumblechen mittels Kurzzeit-MFDC-Technik

Treffpunkt Widerstandsschweißen: Vorträge der gleichnamigen Sondertagung in Duisburg am 22. und 23. Mai 2019 / Verant.: DVS - Deutscher Verband für Schweißen und Verwandte Verfahren e.V., Düsseldorf: Vorträge der gleichnamigen Sondertagung in Duisburg am 22. und 23. Mai 2019 - Duisburg: GSI SLV Duisburg, S. 135-142;

[Tagung: 24. DVS-Sondertagung Widerstandsschweißen, Duisburg, 22. - 23. Mai 2019]

Heckel, Thomas; Wack, Yannick; Mook, Gerhard

Simulation von mechanisierten Eisenbahnschienenprüfungen mit Ultraschall

DACH-Jahrestagung 2019 - Berlin: DGZfP, insges. 8 S.;

[Tagung: DACH-Jahrestagung 2019, Friedrichshafen, 27.-29. Mai]

Jüttner, Sven; Zvorykina, Anastasiia

Widerstandspunktschweißen mittels Fügeelementen am Beispiel von Stahl-Aluminium-Verbindungen

39. Assistentenseminar Füge- und Schweißtechnik: Vorträge der gleichnamigen Veranstaltung in Eupen vom 12. bis 14. September 2018 / Institut für Schweißtechnik und Fügetechnik, RWTH Aachen [und 6 weitere]; vom Institut für Schweißtechnik und Fügetechnik der RWTH Aachen veranstaltet : Vorträge der gleichnamigen Veranstaltung in Eupen vom 12. bis 14. September 2018 / Assistentenseminar Füge- und Schweißtechnik , 2018 , Als Manuskript gedruckt - Düsseldorf : DVS Media GmbH , 2019 ; Assistentenseminar Füge- und Schweißtechnik (39.:2018), S. 7-13 - (DVS-Berichte; Band 356) ;

[Seminar: 39. Assistentenseminar Füge- und Schweißtechnik, Eupen, 12. bis 14. September 2018]

Kauss, Olha; Naumenko, Konstantin; Hasemann, Georg; Krüger, Manja

Structural analysis of gas turbine blades made of Mo-Si-B under stationary thermo-mechanical loads
Advances in mechanics of high-temperature materials - Cham: Springer, S. 79-91, 2019 - (Advanced structured materials; 117);

Körner, Markus; Schmicker, David; Rößler, Cristoph; Woschke, Elmar; Jüttner, Sven

Schweißprozesssimulation zum Bereitstellen neuartiger Prozessparameterkarten für den direkt angetriebenen Rotationsreißschweißprozess
DVS Congress 2019: Große Schweißtechnische Tagung : DVS-Studentenkongress : Vorträge der Veranstaltungen in Düsseldorf vom 16. bis 17. September 2019 / Veranstalter: DVS - Deutscher Verband für Schweißen und Verwandte Verfahren e. V., Düsseldorf: Große Schweißtechnische Tagung : DVS-Studentenkongress : Vorträge der Veranstaltungen in Düsseldorf vom 16. bis 17. September 2019/ Große Schweißtechnische Tagung - Düsseldorf: DVS Media GmbH, S. 533-542 - (DVS Berichte; Band 355)

Michael, Oliver; Ecke, Martin; Halle, Thorsten

Charakterisierung des Ausmaßes der Zwillingsbildung in Eisen-Aluminium-, Eisen-Chrom-Legierungen und Armcoeisen
Fortschritte in der Metallographie - Sankt Augustin: Inventum GmbH, S. 163-168, 2019

Mitzschke, Niels; Dieckmann, Martin; Jüttner, Sven

Untersuchungen zum Prozess und Eigenschaften an Kurzzeitwiderstandsschweißverbindungen von Funktionselementen mittels MFDC
Treffpunkt Widerstandsschweißen: Vorträge der gleichnamigen Sondertagung in Duisburg am 22. und 23. Mai 2019 / Verant.: DVS - Deutscher Verband für Schweißen und Verwandte Verfahren e.V., Düsseldorf: Vorträge der gleichnamigen Sondertagung in Duisburg am 22. und 23. Mai 2019 - Duisburg: GSI SLV Duisburg, S. 89-96;
[Tagung: 24. DVS-Sondertagung Widerstandsschweißen, Duisburg, 22. - 23. Mai 2019]

Mitzschke, Niels; Wohner, Maximilian; Jüttner, Sven

Widerstandsschweißen mit variabler Elektrodenkraft - Entwicklung und Einfluss eines Kraftprofils zur Erweiterung des Schweißbereiches von 22MnB5
Treffpunkt Widerstandsschweißen: Vorträge der gleichnamigen Sondertagung in Duisburg am 22. und 23. Mai 2019 / Verant.: DVS - Deutscher Verband für Schweißen und Verwandte Verfahren e.V., Düsseldorf: Vorträge der gleichnamigen Sondertagung in Duisburg am 22. und 23. Mai 2019 - Duisburg: GSI SLV Duisburg, S. 17-28;
[Tagung: 24. DVS-Sondertagung Widerstandsschweißen, Duisburg, 22. - 23. Mai 2019]

Mook, Gerhard; Simonin, Yury

Wirbelstromtraining mit Android-Geräten
DACH-Jahrestagung 2019 - Berlin: DGZfP, insges. 8 S. ;
[Tagung: DACH-Jahrestagung 2019, Friedrichshafen, 27.-29. Mai]

Sauerhering, Jörg; Boye, Gunar; Beyrau, Frank; Stamann, Olena; Perekopskiy, Sergey

Einfluss der Kühlkanalgeometrie und der Thermal Interface Materials auf die thermische Belastung eines Elektromotors mit Luftspaltwicklung
14. Magdeburger Maschinenbau-Tage 2019 - Magdeburger Ingenieurtag - 24. und 25. September 2019 : Tagungsband - Magdeburg: Otto von Guericke Universität Magdeburg, Fakultät Maschinenbau, Institut für Mobile Systeme - Lehrstuhl Mechatronik, S. 95-104;
[Tagung: 14 MMT 2019, 24. und 25. September 2019, Magdeburg]

Schischin, Iwan; Körner, Markus; Jüttner, Sven

Untersuchung eines Verfahrens zur optischen in-situ Wulstdetektion beim Rotationsreißschweißen im Rahmen der Qualitätssicherung
14. Magdeburger Maschinenbau-Tage 2019 - Magdeburger Ingenieurtag - 24. und 25. September 2019 : Tagungsband - Magdeburg: Otto von Guericke Universität Magdeburg, Fakultät Maschinenbau, Institut für Mobile Systeme - Lehrstuhl Mechatronik, S. 218-229;
[Tagung: 14 MMT 2019, 24. und 25. September 2019, Magdeburg]

Schlosser, Benjamin; Fischer, Daniel; Jüttner, Sven

Zerstörungsfreie Qualitätsbewertung von MSG-Schweißnähten mittels Geometrie- und Temperatur-Sensoren
Schweißtechnische Fachtagung: Vorträge der gleichnamigen Fachtagung in Magdeburg am 16. Mai 2019 /
Gemeinschaftsveranstaltung des DVS - Deutscher Verband für Schweißen und Verwandte Verfahren e.V., des
Lehrstuhles Fügetechnik des Institutes für Werkstoff- und Fügetechnik der Universität Magdeburg und der
Schweißtechnischen Lehranstalt Magdeburg gGmbH: Vorträge der gleichnamigen Fachtagung in Magdeburg am
16. Mai 2019/ Schweißtechnische Fachtagung: Vorträge der gleichnamigen Fachtagung in Magdeburg am 16.
Mai 2019 / Gemeinschaftsveranstaltung des DVS - Deutscher Verband für Schweißen und Verwandte Verfahren
e.V., des Lehrstuhles Fügetechnik des Institutes für Werkstoff- und Fügetechnik der Universität Magdeburg und
der Schweißtechnischen Lehranstalt Magdeburg gGmbH - Magdeburg: Verlag Otto-von-Guericke-Universität
Magdeburg, insges. 10 S.;

[Tagung: 29. Schweißtechnische Fachtagung: Vorträge der gleichnamigen Fachtagung in Magdeburg
am 16. Mai 2019 / Gemeinschaftsveranstaltung des DVS - Deutscher Verband für Schweißen und
Verwandte Verfahren e.V., des Lehrstuhles Fügetechnik des Institutes für Werkstoff- und Fügetechnik der Uni-
versität Magdeburg und der Schweißtechnischen Lehranstalt Magdeburg gGmbH 2019, Magdeburg, 16. Mai 2019]

Schlosser, Benjamin; Jüttner, Sven

Geometriebasierte zerstörungsfreie Vorhersage der Qualität von MSG-Schweißnähten

14. Magdeburger Maschinenbau-Tage 2019 - Magdeburger Ingenieurtag - 24. und 25. September 2019 :
Tagungsband - Magdeburg: Otto von Guericke Universität Magdeburg, Fakultät Maschinenbau, Institut für
Mobile Systeme - Lehrstuhl Mechatronik, S. 238-246;

[Tagung: 14 MMT 2019, 24. und 25. September 2019, Magdeburg]

Schlosser, Benjamin; Jüttner, Sven

Qualitätsüberwachung beim MAG-Schweißen mit Geometrie- und Temperatur-Sensoren

Schweißtechnische Fachtagung: Vorträge der gleichnamigen Fachtagung in Magdeburg am 16. Mai 2019 /
Gemeinschaftsveranstaltung des DVS - Deutscher Verband für Schweißen und Verwandte Verfahren e.V., des
Lehrstuhles Fügetechnik des Institutes für Werkstoff- und Fügetechnik der Universität Magdeburg und der
Schweißtechnischen Lehranstalt Magdeburg gGmbH: Vorträge der gleichnamigen Fachtagung in Magdeburg am
16. Mai 2019/ Schweißtechnische Fachtagung: Vorträge der gleichnamigen Fachtagung in Magdeburg am 16.
Mai 2019 / Gemeinschaftsveranstaltung des DVS - Deutscher Verband für Schweißen und Verwandte Verfahren
e.V., des Lehrstuhles Fügetechnik des Institutes für Werkstoff- und Fügetechnik der Universität Magdeburg und
der Schweißtechnischen Lehranstalt Magdeburg gGmbH - Magdeburg: Verlag Otto-von-Guericke-Universität
Magdeburg, insges. 8 S.;

[Tagung: 29. Schweißtechnische Fachtagung: Vorträge der gleichnamigen Fachtagung in Magdeburg
am 16. Mai 2019 / Gemeinschaftsveranstaltung des DVS - Deutscher Verband für Schweißen und
Verwandte Verfahren e.V., des Lehrstuhles Fügetechnik des Institutes für Werkstoff- und Fügetechnik der Uni-
versität Magdeburg und der Schweißtechnischen Lehranstalt Magdeburg gGmbH 2019, Magdeburg, 16. Mai 2019]

Schwedler, Olaf; Busch, Hendrik

Conti-M[®] technology - smart solution for the high efficient production of Cu-OFE strip

III: Sustainable production - developments in environmental protection, quality assurance; IV: Themes of
current issues/best practices - improving of alloys/powder metallurgy and 3D print, foundry - casting/refractory
materials, economic prospects and trading, HSE practices and legal aspects/industry 4.0; V: Poster; VI: Authors
index/VII: Keywords index - Clausthal-Zellerfeld, Germany: GDMB, S. 1587-1598, 2019;

[European Metallurgical Conference EMC 2019, Düsseldorf, Germany, June 23-26, 2019]

Sherepenko, Oleksii; Jüttner, Sven

Widerstandspunktschweißen von hochfesten Stählen mit Spalt - Simulation und experimentelle Herangehensweise
38. Assistentenseminar Füge- und Schweißtechnik: Vorträge der gleichnamigen Veranstaltung in Rabenau vom 6.
bis 8. Oktober 2017 / Institut für Schweißtechnik und Fügetechnik, RWTH Aachen [und 6 weitere]; vom Institut
für Fertigungstechnik der TU Dresden veranstaltet: Vorträge der gleichnamigen Veranstaltung in Rabenau vom
6. bis 8. Oktober 2017/ Assistentenseminar Füge- und Schweißtechnik - Düsseldorf: DVS Media GmbH, S.
159-168, 2019 - (DVS-Berichte; Band 342);

[Seminar: 38. Assistentenseminar Füge- und Schweißtechnik: Vorträge der gleichnamigen Veranstaltung
in Rabenau vom 6. bis 8. Oktober 2017 / Institut für Schweißtechnik und Fügetechnik, RWTH Aachen
[und 6 weitere]; vom Institut für Fertigungstechnik der TU Dresden veranstaltet, Rabenau, 6. bis 8. Oktober 2017]

Sherepenko, Oleksii; Luo, Yupeng; Schreiber, Vincent; Wohner, Maximilian; Mitzschke, Niels; Jüttner, Sven

Influence of Press-Hardening Process on Resistance Spot Weldability of 22MnB5 with Aluminum-Silicon Coating in a Three-Sheet Stack-Up for Automotive Applications

Hot Sheet Metal Forming of High-Performance Steel: 7th International Conference, June 2-5, 2019, Luleå, Sweden : proceedings / CHS ; proceedings edited by: Prof. Mats Oldenburg, Luleå University of Technology, Sweden: 7th International Conference, June 2-5, 2019, Luleå, Sweden : proceedings/ International Conference on Hot Sheet Metal Forming of High-Performance Steel: 7th International Conference, June 2-5, 2019, Luleå, Sweden : proceedings / CHS ; proceedings edited by: Prof. Mats Oldenburg, Luleå University of Technology, Sweden - [Auerbach/Vogtl.]: [Verlag Wissenschaftliche Scripten]; Oldenburg, Mats, S. 395-402; [Konferenz: 7 th International Conference HOT SHEET METAL FORMING of HIGH-PERFORMANCE STEEL CHS2, Luleå, Sweden, June 2-5, 2019]

Sherepenko, Oleksii; Schreiber, Vincent; Schischin, Iwan; Luo, Yupeng; Wernlein, Philipp; Jüttner, Sven

Einfluss des Oberflächen- und Werkstoffzustandes auf die Punktschweißignung partiell gehärteter Bauteile mit Al-Si Beschichtungen

Treffpunkt Widerstandsschweißen - Duisburg: GSI SLV Duisburg, S. 67-78, 2019; [Tagung: 24. DVS-Sondertagung Widerstandsschweißen, Duisburg, 22. - 23. Mai 2019]

Stamann, Olena; Jüttner, Sven; Kasper, Roland

Entwicklung und Erprobung unterschiedlicher Klebsysteme zur Herstellung einer Luftspaltwicklung für Elektro-Radnabenmotoren

38. Assistentenseminar Füge- und Schweißtechnik: Vorträge der gleichnamigen Veranstaltung in Rabenau vom 6. bis 8. Oktober 2017 / Institut für Schweißtechnik und Fügetechnik, RWTH Aachen [und 6 weitere]; vom Institut für Fertigungstechnik der TU Dresden veranstaltet: Vorträge der gleichnamigen Veranstaltung in Rabenau vom 6. bis 8. Oktober 2017/ Assistentenseminar Füge- und Schweißtechnik - Düsseldorf: DVS Media GmbH, S. 1-10, 2019 - (DVS-Berichte; Band 342);

[Seminar: 38. Assistentenseminar Füge- und Schweißtechnik: Vorträge der gleichnamigen Veranstaltung in Rabenau vom 6. bis 8. Oktober 2017 / Institut für Schweißtechnik und Fügetechnik, RWTH Aachen [und 6 weitere]; vom Institut für Fertigungstechnik der TU Dresden veranstaltet, Rabenau, 6. bis 8. Oktober 2017]

Stamann, Olena; Jüttner, Sven; Sauerhering, Jörg; Zörnig, Andreas; Kasper, Roland

Untersuchung von doppelseitig klebenden Elektroisierfolien mit wärmeleitfähigen Klebstoffschichten zum Fügen der Luftspaltwicklung von Leichtbau-Elektroantrieben

14. Magdeburger Maschinenbau-Tage 2019 - Magdeburger Ingenieurtag - 24. und 25. September 2019 : Tagungsband - Magdeburg: Otto von Guericke Universität Magdeburg, Fakultät Maschinenbau, Institut für Mobile Systeme - Lehrstuhl Mechatronik, S. 162-171; [Tagung: 14 MMT 2019, 24. und 25. September 2019, Magdeburg]

Stützer, Juliane; Zinke, Manuela; Jüttner, Sven

Untersuchungen zur t_{12/8}-Abkühlzeit für verschiedene Prozessmodifikationen beim UP-Schweißen von Duplexstahl

14. Magdeburger Maschinenbau-Tage 2019 - Magdeburger Ingenieurtag - 24. und 25. September 2019 : Tagungsband - Magdeburg: Otto von Guericke Universität Magdeburg, Fakultät Maschinenbau, Institut für Mobile Systeme - Lehrstuhl Mechatronik, S. 338-347; [Tagung: 14 MMT 2019, 24. und 25. September 2019, Magdeburg]

Wohner, Maximilian; Mitzschke, Niels; Jüttner, Sven

Beurteilung von Schweißbereichen auf Basis einer Prozessdatenanalyse beim Widerstandspunktschweißen

39. Assistentenseminar Füge- und Schweißtechnik: Vorträge der gleichnamigen Veranstaltung in Eupen vom 12. bis 14. September 2018 / Institut für Schweißtechnik und Fügetechnik, RWTH Aachen [und 6 weitere]; vom Institut für Schweißtechnik und Fügetechnik der RWTH Aachen veranstaltet: Vorträge der gleichnamigen Veranstaltung in Eupen vom 12. bis 14. September 2018/ Assistentenseminar Füge- und Schweißtechnik - Düsseldorf: DVS Media GmbH; Assistentenseminar Füge- und Schweißtechnik (39.:2018), S. 8-17, 2019 - (DVS-Berichte; Band 356);

[Seminar: 39. Assistentenseminar Füge- und Schweißtechnik: Vorträge der gleichnamigen Veranstaltung in Eupen vom 12. bis 14. September 2018 / Institut für Schweißtechnik und Fügetechnik, RWTH Aachen [und 6 weitere]; vom Institut für Schweißtechnik und Fügetechnik der RWTH Aachen veranstaltet, Eupen, 12. bis 14. September 2018]

Wohner, Maximilian; Mitzschke, Niels; Ullrich, M.; Jüttner, Sven

Optimierung des Widerstandspunktschweißens auf Basis einer Prozessdatenanalyse

14. Magdeburger Maschinenbau-Tage 2019 - Magdeburger Ingenieurtag - 24. und 25. September 2019 : Tagungsband - Magdeburg: Otto von Guericke Universität Magdeburg, Fakultät Maschinenbau, Institut für Mobile Systeme - Lehrstuhl Mechatronik, S. 269-279;
[Tagung: 14 MMT 2019, 24. und 25. September 2019, Magdeburg]

Wohner, Maximilian; Schreiber, Vincent; Sherepenko, Oleksii; Schmidtke, Maximilian; Jüttner, Sven

Einfluss der Presshärteparameter und der Blechstärke auf die Punktschweißneigung warmumgeformter Stähle

14. Erlanger Workshop Warmblechumformung - Erlangen: Lehrstuhl für Fertigungstechnologie, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, S. 75-90, 2019;
[Tagung: 14. Erlanger Workshop Warmblechumformung, Fürth, 19. November 2019]

WISSENSCHAFTLICHE MONOGRAFIEN

Dröder, Klaus; Jüttner, Sven; Ballschmiter, Georg; Kühn, Markus; Sterz, Joachim; Obruch, Oleksandr

Verfahrensentwicklung zur Herstellung von hybriden FVK/Stahl-Strukturen mittels eines neuartigen Blechverbindungselementes - Berichtszeitraum 01.05.2015 bis 31.08.2017

Magdeburg: Universitätsbibliothek, 2019, 1 Online-Ressource (104 Seiten, 7,66 MB), Illustrationen, Diagramme;
[Förderkennzeichen IGF-Vorhaben Nr. 18409 BG; Literaturverzeichnis: Seite 101-104]

Füssel, Uwe; Jüttner, Sven; Köberlin, David; Mathisik, Christian; Sherepenko, Oleksii

Lebensdauererhöhung von Widerstandspunktschweißelektroden durch Einsatz verschleißabhängiger Fräsintervalle und dispersionsgehärteter Kupferwerkstoffe - Schlussbericht zu IGF-Vorhaben Nr. 18.456 B (DVS-Nr. 04.062): Berichtszeitraum: 01.07.2015-30.09.2017

Magdeburg: Universitätsbibliothek, 2019, 1 Online-Ressource (196 Seiten, 14,95 MB), Illustrationen, Diagramme;

[Literaturverzeichnis: Seite 157-163; Förderkennzeichen IGF Nr. 18.456 B/DVS-Nr. 04.062]

Jüttner, Sven

Metallschutzgasschweißen von pressgehärteten höchstfesten Stählen mit unterschiedlichen Beschichtungskonzepten - Schlussbericht zu dem IGF-Vorhaben 17.844 BR der Forschungsstelle(n) Otto-von-Guericke Universität Magdeburg/Institut für Werkstoff- und Fügetechnik (IWF), der Forschungsvereinigung Deutscher Verband für Schweißen und verwandte Verfahren e.V.

Magdeburg: Universitätsbibliothek, 2019, 1 Online-Ressource (107 Seiten, 5,92 MB), Illustrationen, Diagramme;
[In der Vorlage auch Identnummer AiF 17.844 BR verwendet; Literaturverzeichnis: Seite 103-107; Förderkennzeichen: IGF-Nr. 17.844 BR]

Körner, Markus; Jüttner, Sven

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: Universitätsbibliothek, 2019, 1 Online-Ressource (240 Seiten, 275,07 MB), Illustrationen, Diagramme;

[IGF-Vorhaben Nr. 18.966 BR; Literaturverzeichnis: Seite 123-126]

Pries, Helge; Zinke, Manuela

Metallkundlich-technologische Untersuchungen zum EB-Schweißen mit kombinierter Mehrprozesstechnik von austenitisch-ferritischen Stählen ohne Schweißzusatz - Schlussbericht der Forschungsstellen Technische Universität Braunschweig, Institut für Füge- und Schweißtechnik (ifs), Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Institut für Werkstoff- und Fügetechnik (IWF) zu dem über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung und -entwicklung (IGF) ... geförderten Vorhaben ... ; Bewilligungszeitraum: 01.12.2009-31.05.2012

Magdeburg: Universitätsbibliothek, 2019, 1 Online-Ressource (108 Seiten, 9,21 MB), Illustrationen, Diagramme;
[Förderkennzeichen: AiF 16.277 BG; Literaturverzeichnis: Seite 106-108]

Schaupp, Thomas; Kannengießer, Thomas; Burger, Stefan; Zinke, Manuela; Jüttner, Sven

Ermittlung geeigneter Wärmeführungen zur Vermeidung wasserstoffunterstützter Kaltrisse beim Schweißen höherfester Feinkornbaustähle mit modifiziertem Sprühlichtbogen - Schlussbericht zum IGF-Vorhaben Nr. 18596 BR (Berichtszeitraum: 01.01.2015 bis 30.06.2017) der Forschungsvereinigung Deutscher Verband für Schweißen und verwandte Verfahren e.V. ; Forschungsstelle(n): Nr. 1: Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung

(BAM), Berlin, Nr. 2: Institut für Werkstoff- und Fügetechnik (IWF), Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg Magdeburg: Universitätsbibliothek Magdeburg, 2019, 1 Online-Ressource (IV, 94 Seiten, 6,55 MB), Illustrationen, Diagramme;
[Förderkennzeichen IGF-Nr. 18.596 BR]

Sherepenko, Oleksii; Schreiber, Vincent; Schischin, Iwan; Wohner, Maximilian; Jüttner, Sven

Untersuchungen zum Einfluss des Oberflächen- und Werkstoffzustandes auf die Widerstandspunktschweißbarkeit formgehärteter Bleche - Berichtszeitraum: 01.12.2016-30.04.2019 : Schlussbericht zu IGF-Vorhaben Nr. AiF 18.939B

Magdeburg: [Otto-von-Guericke Universität Magdeburg: Institut für Werkstoff- und Fügetechnik, Lehrstuhl Fügetechnik], 2019, 1 Online-Ressource (127 Seiten, 10,5 MB), Illustrationen;
[Literaturverzeichnis: Seite 113-118; Förderkennzeichen: AiF 18.939 B]

Sherepenko, Oleksii; Schreiber, Vincent; Schischin, Iwan; Wohner, Maximilian; Jüttner, Sven

Untersuchungen zum Einfluss des Oberflächen- und Werkstoffzustandes auf die Widerstandspunktschweißbarkeit formgehärteter Bleche - Schlussbericht zu IGF-Vorhaben Nr. AiF18.939B : Berichtszeitraum: 01.12.2016-30.04.2019

Magdeburg: Universitätsbibliothek, 2019, 126 Seiten

Zinke, Manuela

Erhöhung der Beständigkeit gegenüber Porenbildung beim MSG- und UP-Schweißen von Superduplexstahl - Schlussbericht der Forschungsstelle(n) Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Institut für Werkstoff- und Fügetechnik (IWF) zu dem über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung und -entwicklung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages geförderten Vorhaben 18.390 BR der AiF-Forschungsvereinigung Forschungsvereinigung Schweißen und verwandte Verfahren e.V. des DVS : (Bewilligungszeitraum: 01.10.2014-31.03.2017)

Magdeburg: Universitätsbibliothek, 2017, 1 Online-Ressource (116 Seiten, 4,31 MB), Illustrationen, Diagramme ;

[Förderkennzeichen AIF 18.390 BR; Unterschiede zwischen dem gedruckten Dokument und der elektronischen Ressource können nicht ausgeschlossen werden]

Zinke, Manuela

Gefüge- und Eigenschaftsvorhersage für das Schweißen hochmanganhaltiger Stähle in Mischverbindung - Schlussbericht der Forschungsstelle(n) Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Institut für Werkstoff- und Fügetechnik (IWF) zu IGF-Vorhaben Nr. 18.660 BR der Forschungsvereinigung Stahlanwendung e.V. (FOSTA) ; Berichtszeitraum: 01.03.2015-28.02.2018

Magdeburg: Universitätsbibliothek, 2019, 1 Online-Ressource (118 Seiten, 17,65 MB), Illustrationen, Diagramme;

[Literaturverzeichnis: Seite 112-117; Förderkennzeichen IGF-Projekt Nr. 18660 BR]

Zinke, Manuela

Schweißmetallurgische Untersuchungen zum wärmereduzierten MAG-Verbindungsschweißen heüßrissempfindlicher Ni-Basislegierungen - Schlussbericht der Forschungsstelle(n) Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Institut für Werkstoff- und Fügetechnik (IWF) zu dem über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung und -entwicklung (IGF) ... geförderten Vorhaben 16.316 B der AiF-Forschungsvereinigung Deutscher Verband für Schweißen und verwandte Verfahren e.V. (DVS-Nr. 01.069) ; Bewilligungszeitraum: 01.03.2010-29.02.2012

Magdeburg: Universitätsbibliothek, 2019, 1 Online-Ressource (132 Seiten, 7,05 MB), Illustrationen, Diagramme; [Förderkennzeichen IGF-Nr. 16.316 B; Literaturverzeichnis: Seite 115-118]

Zinke, Manuela

Untersuchung des Wasserstoffgefährdungspotentials warmumgeformter Bauteile aus hochfestem Stahl - Schlussbericht der Forschungsstelle(n) Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Institut für Werkstoff- und Fügetechnik (IWF) zu dem über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung und -entwicklung (IGF) ... geförderten Vorhaben 17.016 BR (Bewilligungszeitraum: 01.07.2011-30.06.2013) der AiF Forschungsvereinigung Europäische Forschungsvereinigung für Blechverarbeitung e.V.

Magdeburg: Universitätsbibliothek, 2019, 1 Online-Ressource (179 Seiten, 5,8 MB), Illustrationen, Diagramme; [Förderkennzeichen: IGF-Nr. 17.016 BR / EFB-Nr. 08/210; Literaturverzeichnis: Seite 176-179]

Zinke, Manuela

Verbesserung der Schweißbeignung von Ni-Basis-Schleuder- und Sandformguss - Schlussbericht zu dem IGF-Vorhaben der Forschungsstelle(n) Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Institut für Werkstoff- und Fügetechnik (IWF) ; das IGF-Vorhaben 17.403 B der Forschungsvereinigung Deutscher Verband für Schweißen und verwandte Verfahren e.V. wurde über die AiF gefördert
Magdeburg: Universitätsbibliothek, 2019, 1 Online-Ressource (134 Seiten, 35,73 MB), Illustrationen, Diagramme;
[Literaturverzeichnis: Seite 130-134; Förderkennzeichen: IGF-Nr. 17.403 B / DVS-Nr. 01.081]

HERAUSGEBERSCHAFTEN

Naumenko, Konstantin; Krüger, Manja

Advances in mechanics of high-temperature materials
Cham: Springer, 2019, 1 Online-Ressource - (Advanced structured materials; 117);

NICHT BEGUTACHTETE BUCHBEITRÄGE

Rittinghaus, Silja-Katharina; Schmelzer, Janett; Wilms, Markus B.; Krüger, Manja

Laser additive manufacturing of intermetallic alloys for high-temperature applications
Industrial perspectives in additive technologies - Örebro, Sweden; The Austrian Society for Metallurgy and Materials, S. 110-117, 2019

Rosemann, Paul; Kauss, Norman; Heyn, Andreas

KorroPad-Prüfung - Anwendungen aus Industrie und Forschung
Korrosion ist kein Zufall: neue Messmethoden, Analytik und Simulation - Frankfurt am Main: GfKORR, S. 117-129, 2019;
[Tagung: 3-Länder-Korrosionstagung, Frankfurt a. M., 9.-10.5.2019]

Sherepenko, Oleksii; Schreiber, Vincent; Schischin, Iwan; Luo, Yupeng; Wernlein, Philipp; Jüttner, Sven

Einfluss des Oberflächen- und Werkstoffzustandes auf die Punktschweißbeignung partiell gehärteter Bauteile mit Al-Si Beschichtungen
ResearchGATE - Cambridge, Mass: ResearchGATE Corp, 2019;
[Tagung: 24. DVS-Sondertagung Widerstandsschweißen, Duisburg, 22.-23. Mai 2019]

Stützer, Juliane; Wittig, Benjamin; Totzauer, Tom; Zinke, Manuela; Jüttner, Sven

Influence of the alloy composition of filler metals on the microstructure of wire and arc additive manufactured components made of duplex stainless steel
ESSC & DUPLEX 2019: 10th European Stainless Steel Conference - Science and Market : 6th European Duplex Stainless Steel Conference & Exhibition : 30 September-02 October 2019, Schönbrunn, Vienna : proceedings / ASMET: 10th European Stainless Steel Conference - Science and Market : 6th European Duplex Stainless Steel Conference & Exhibition : 30 September-02 October 2019, Schönbrunn, Vienna : proceedings - Leoben: ASMET, S. 128-137;
[Konferenz: European Stainless Steel Conference & DUPLEX 2019, Schönbrunn, Vienna, 30 September-02 October 2019,]

Wittig, Benjamin; Stützer, Juliane; Zinke, Manuela; Jüttner, Sven

Additives Metallschutzgasschweißen von Duplexwerkstoffen
1. Fachtagung Additive Manufacturing: 12. November 2019, Halle (Saale) : Vortragsband / DVS SLV Halle: 12. November 2019, Halle (Saale) : Vortragsband/ Fachtagung Additive Manufacturing - Halle (Saale): Schweißtechnische Lehr- und Versuchsanstalt GmbH Halle, S. 67-74;
[Tagung: 1. Fachtagung Additive Manufacturing: 12. November 2019, Halle (Saale) : Vortragsband / DVS SLV Halle, Halle (Saale), 12. November 2019]

Wittig, Benjamin; Zinke, Manuela; Jüttner, Sven

Martensite formation in dissimilar weld metals of high-Mn steels
The 4th International Conference on Medium and High Manganese Steels: April 1-3, 2019, Aachen, Germany : 4th HnS/ International Conference on Medium and High Manganese Steels - Aachen: IEHK Steel Institute, RWTH Aachen University; Bleck, Wolfgang, S. 378;

[Konferenz: 4th International Conference on Medium and High Manganese Steels, Aachen, Germany, April 1-3, 2019]

ABSTRACTS

Crackau, Maria; Märten, Nicole; Halle, Thorsten; Lohmann, Christoph; Bertrand, Jessica

Corrosion at modular taper junctions in anatomical shoulder prosthesis - a retrieval study

5th Euro BioMAT 2019 - [Berlin : DGM e.V. , 2019 - 2019, Artikel B3.2: Session 2 ;

[Konferenz: 5th European Symposium and Exhibition on Biomaterials and Related Areas, BioMAT 2019]

Harnisch, Karsten; Klee, Carsten; Baierl, Toni; Halle, Thorsten; Rosemann, Paul

Phase analyses of surgical CoCrMo alloys in different conditions by SEM and EBS

ResearchGATE - Cambridge, Mass. : ResearchGATE Corp. , 2010, 2019 ;

[Konferenz: Microscopy Conference, MC, Berlin, 2019]

Harnisch, Karsten; Rosemann, Paul; Klee, Carsten; Baierl, Toni; Halle, Thorsten

Gefügemodifizierung und -charakterisierung einer medizinischen CoCrMo-Legierung

WW WerkstoffWoche - Sankt Augustin : Deutsche Gesellschaft für Materialkunde e.V. , 2019 ;

[Konferenz: Werkstoffwoche 2019, Dresden]

Müller, Christopher; Hasemann, Georg; Krüger, Manja

Alloying effects in vanadium solid solutions

Intermetallics 2019 - Jena, Germany: Conventus Congressmanagement & Marketing GmbH; Heilmaier, Martin, 2019, Poster-ID: p-28, Seite 214

Müller, Christopher; Hasemann, Georg; Krüger, Manja

Microstructure-property relationship of vanadium solid solutions, two-phase and three-phase alloys

2018 MRS Fall meeting & exhibit - Materials Research Society, 2018, ID PM06.04.07;

[Konferenz: 2018 MRS Fall Meeting & Exhibit, Boston, Massachusetts, November 25-30, 2018]

DISSERTATIONEN

Dixneit, Jonny; Kannengießer, Thomas [GutachterIn]

Wärmeführung und Beanspruchung von hochfesten Verbindungen mit LTT-Schweißzusatzwerkstoff

Berlin: Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), 2019, xiii, 269 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 30 cm - (BAM-Dissertationsreihe; Band 163);

[Literaturverzeichnis: Seite 201-226]

Jilg, Andreas; Altenbach, Holm [AkademischeR BetreuerIn]; Krüger, Manja [AkademischeR BetreuerIn]

Development and implementation of a cyclic plasticity model with thermal softening for hot work tool steel

Magdeburg, 2019, X, 104 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 21 cm;

[Literaturverzeichnis: Seite 93-102]

Lindemann, Sören R.; Mook, Gerhard [AkademischeR BetreuerIn]

Zerstörungsfreie Charakterisierung thermisch gespritzter Zylinderlaufflächen

Magdeburg, 2019, XII, 136 Seiten, Illustrationen;

[Literaturverzeichnis: Seite 105-116]