



OTTO VON GUERICKE
UNIVERSITÄT
MAGDEBURG

MB

FAKULTÄT FÜR
MASCHINENBAU

Forschungsbericht 2024

Fakultät für Maschinenbau

FAKULTÄT FÜR MASCHINENBAU

Universitätsplatz 2, 39106 Magdeburg
Tel. 49 (0) 391 67 58520, Fax 49 (0) 391 67 42538

1. LEITUNG

Prof. Dr.-Ing. André Katterfeld (Dekan)
Prof. Dr.-Ing. Daniel Juhre (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

Als Partner für Wissenschaft und Industrie leisten wir anwendungsorientierte Forschungsarbeit und ermöglichen es, aktuelles Wissen auf der Basis gemeinsamer Projekte zu erschließen. Wir sind in der Grundlagenforschung aktiv und denken zukünftige Probleme und Lösungen voraus. In unseren Forschungsprojekten mit Industrie- und Wissenschaftspartnern bringen wir bestehendes Wissen zur Anwendung. Ergänzt werden die Aktivitäten durch neue Aspekte, die sich aus den aktuellen technischen und technologischen Entwicklungen ergeben. Dazu gehören insbesondere Digitalisierung und Nachhaltigkeit.

Den Herausforderungen der Zukunft stellen wir uns durch intensive, auf Schwerpunkten basierenden Forschungsarbeiten. Ziel ist es, innovative, wirtschaftliche und nachhaltige Lösungen in den Schwerpunktgebieten zu entwickeln:

- Fertigungsverfahren - innovativ, generativ und nachhaltig
- Werkstoffe - in (Medizin-)Technik, Energietechnik und Fertigung
- Mobilität - intelligent, effizient und autonom
- Digitaler Maschinenbau - Simulation, Konstruktion und Design
- Planung, Organisation und Industrie 4.0 - Logistik, Mensch und Produktion

4. KOOPERATIONEN

- Experimentelle Fabrik, Magdeburg

5. VERÖFFENTLICHUNGEN

DISSERTATIONEN

Binder, Christoph; Lüder, Arndt [AkademischeR BetreuerIn]; Beyer, Christiane [AkademischeR BetreuerIn]

Model-driven basic engineering of flexible production systems with the RAMI toolbox
Magdeburg: Universitätsbibliothek, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Maschinenbau 2024, 1 Online-Ressource (xiv, 244 Blätter, 10,05 MB) ;
[Literaturverzeichnis: Blatt 226-244][Literaturverzeichnis: Blatt 226-244]

Burger, Stefan; Jüttner, Sven [AkademischeR BetreuerIn]; Hackert-Oschätzchen, Matthias [AkademischeR BetreuerIn]

Untersuchung des Anwendungspotentials von Ni-Basis-Fülldrahtelektroden mit basischer und rutiler Schlackecharakteristik vom Typ T Ni 6625
Düren: Shaker Verlag, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Maschinenbau 2024, XIII, 167 Seiten - (Schriftenreihe Fügetechnik Magdeburg; Band 1), ISBN: 3-8440-9556-X ;
[Literaturverzeichnis: Seite 114-130][Literaturverzeichnis: Seite 114-130]

Czaika-Genz, Burghard; Halle, Thorsten [AkademischeR BetreuerIn]

Entwicklungen in der Finishtechnologie durch Kurzhub-Außen-Rundhonen mit starren kraftgeregelten Systemen
Magdeburg, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Maschinenbau 2024, XIII, 131 Blätter ;
[Literaturverzeichnis: Blatt 119-129][Literaturverzeichnis: Blatt 119-129]

Helmich, Matthias; Rottengruber, Hermann [AkademischeR BetreuerIn]; Krüger, Manja [AkademischeR BetreuerIn]

Thermodynamische Untersuchung des Einflusses der Wassereinspritzung auf die Effizienz des ottomotorischen Arbeitsprozesses
Düren: Shaker Verlag, 2024, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Maschinenbau 2023, xx, 183 Seiten - (Berichte aus dem Maschinenbau), ISBN: 3-8440-9574-8 ;
[Literaturverzeichnis: Seite 163-170][Literaturverzeichnis: Seite 163-170]

Hobusch, Salim; Woschke, Elmar [AkademischeR BetreuerIn]

Integration von aktiven Regelsystemen in eine Gesamtfahrzeug-Mehrkörpersimulation
Magdeburg: Universitätsbibliothek, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Maschinenbau 2024, 1 Online-Ressource (xii, 111 Blätter, 6 MB) ;
[Literaturverzeichnis: Blatt 105-111][Literaturverzeichnis: Blatt 105-111]

Händler, Andreas; Juhre, Daniel [AkademischeR BetreuerIn]; Katterfeld, André [AkademischeR BetreuerIn]

Untersuchungen zur Industrialisierung der Virtualisierung des Meisterbocks und Weiterentwicklung der Simulationskonzepte
Magdeburg: Universitätsbibliothek, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Maschinenbau 2024, 1 Online-Ressource (XX, 134 Seiten, 31,77 MB) ;
[Literaturverzeichnis: Seite 121-129][Literaturverzeichnis: Seite 121-129]

Klügel, René; Halle, Thorsten [AkademischeR BetreuerIn]; Bartel, Dirk [AkademischeR BetreuerIn]

Entwicklung eines neuen Ansatzes zur Bestimmung der Wiederverwendungsgrenzwerte von elektromechanischen Lenksystemen
Magdeburg: Universitätsbibliothek, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Maschinenbau 2024, 1 Online-Ressource (X, 163 Seiten, 10,99 MB) ;
[Literaturverzeichnis: Seite 157-163][Literaturverzeichnis: Seite 157-163]

Konradt, Swantje Clara; Rottengruber, Hermann [AkademischeR BetreuerIn]

Beitrag zum Energiemanagement eines Fahrzeug-Brennstoffzellen-Systems
Magdeburg: Universitätsbibliothek, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Maschinenbau 2024, 1 Online-Ressource (IX, 113 Seiten, 5,7 MB) ;
[Literaturverzeichnis: Seite 105-113][Literaturverzeichnis: Seite 105-113]

Kubaschinski, Paul; Altenbach, Holm [AkademischeR BetreuerIn]

Rechnerische Abschätzung der Schwingfestigkeit von Elektroblech unter Berücksichtigung des Fertigungseinflusses

Magdeburg: Universitätsbibliothek, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Maschinenbau 2024, 1 Online-Ressource (XXII, 164 Seiten, 25,32 MB) ;

[Literaturverzeichnis: Seite [139]-153][Literaturverzeichnis: Seite [139]-153]

Langosch, Martin; Lüder, Arndt [AkademischeR BetreuerIn]

Ideales Informationsmodell für die Übergabe digitaler Anlagenmodelle aus dem Engineering in den Fabrikbetrieb

Magdeburg: Universitätsbibliothek, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Maschinenbau 2024, 1 Online-Ressource (140, xxii Seiten, 7,63 MB) ;

[Literaturverzeichnis: Seite i-x][Literaturverzeichnis: Seite i-x]

Listl, Carmen; Lüder, Arndt [AkademischeR BetreuerIn]; Haase, Tina [AkademischeR BetreuerIn]

Ableitung einer ganzheitlichen Transformationsstrategie zur Realisierung von Datendurchgängigkeit im Anlagenentstehungsprozess

Magdeburg: Universitätsbibliothek, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Maschinenbau 2024, 1 Online-Ressource (xix, 290 Seiten, 5,75 MB) ;

[Literaturverzeichnis: Seite 229-254][Literaturverzeichnis: Seite 229-254]

Müller, Ralph Klaus; Jumar, Ulrich [AkademischeR BetreuerIn]; Lüder, Arndt [AkademischeR BetreuerIn]

Methodik zur virtuellen Systemintegration im industriellen Anlagenbau

Düsseldorf: VDI Verlag GmbH, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik 2024, XII, 147 Seiten - (Fortschritt-Berichte VDI; Reihe 10, Informatik/Kommunikation; Nr. 885), ISBN: 978-3-18-388510-7 ;

[Literaturverzeichnis: Seite 138-147][Literaturverzeichnis: Seite 138-147]

Taparli, Ugur Alp; Kannengießer, Thomas [AkademischeR BetreuerIn]

In situ measurements of chemical compositions during TIG-Welding by laser-induced breakdown spectroscopy

Magdeburg: Universitätsbibliothek, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Maschinenbau 2024, 1 Online-Ressource (195 Blätter, 11,79 MB) ;

[Literaturverzeichnis: Blatt 189-195][Literaturverzeichnis: Blatt 189-195]

INSTITUT FÜR ARBEITSWISSENSCHAFT, FABRIKAUTOMATISIERUNG UND FABRIKBETRIEB

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

1. LEITUNG

apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Arndt Lüder (Geschäftsführender Institutsleiter)
Prof. Dr. oec. Julia Arlinghaus (Lehrstuhlinhaberin Produktionssysteme und -automatisierung)

2. HOCHSCHULLEHRER/INNEN

Prof. Dr. oec. Julia Arlinghaus
apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Arndt Lüder

3. FORSCHUNGSPROFIL

Im Mittelpunkt der Forschung am Lehrstuhl für Produktionssysteme und –automatisierung stehen Produktionssysteme und deren effiziente Gestaltung, Management und Automatisierung. Ergänzt werden die Aktivitäten durch neue Aspekte, die sich aus den aktuellen technologischen Entwicklungen und Anforderungen der produzierenden Unternehmen ergeben. Dazu gehören neben der Digitalisierung die Themen Nachhaltigkeit und Risikomanagement.

Wir sind in der Grundlagenforschung aktiv und denken zukünftige Probleme und Lösungen voraus. In unseren Forschungsprojekten bringen wir bestehendes Wissen in die Anwendung und beraten Unternehmen auf dem Weg in die Industrie 4.0.

Als Partner für Wissenschaft und Industrie leisten wir anwendungsorientierte Forschungsarbeit und ermöglichen es betrieblichen Akteuren des industriellen Mittelstandes, den aktuellen Wissensstand auf der Basis gemeinsamer Projekte zu erschließen.

Globales Risiko- und Nachhaltigkeitsmanagement

- Globale Produktion und Distributionsnetzwerkdesign
- Lieferketten, geschlossene Kreisläufe und Risikomanagement
- Bottom of Pyramid, Co-Creation und frugale Innovation und Open Source im Operations Management

Industrielle Datenräume und digitale Wertschöpfung

- Integrierte Planung und Steuerung
- Industrielle Datenräume
- Robuste Methoden für Industrie 4.0 und cyber-physische Produktionssysteme
- Datenanalysen, mathematische Modellierung und Simulation
- Hybride Intelligenz und Umgang mit verzerrten Daten und Entscheidungen

Fabrikautomatisierung

- Modellbasierte Entwicklung von cyber-physischen Produktionssystemen

- Automatisierungsarchitekturen auf Basis von Industrie 4.0-Komponenten
- Methoden zur Umsetzung verschiedener Produktionssystemreifegrade gemäß Industrie 4.0 Maturity Index

Mensch-Technik-Interaktion

- Applied Games zur Analyse sozio-technischer Systeme
- Assistenzsysteme für menschenzentrierte Arbeitswelten
- Digitale Unterstützung durch immersive Technologien
- Humane und wirtschaftliche Gestaltung von Arbeitssystemen

4. FORSCHUNGSPROJEKTE

Projektleitung: Prof. Dr. oec. Julia Arlinghaus
Projektbearbeitung: M.Sc. Tobias Bein, M.Sc. Maria Tietz, Dr. Oliver Antons
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.01.2024 - 31.12.2027

OpenDANS - Open Data für Nachhaltige und Skalierbare Produktionsforschung

Methoden der Künstlichen Intelligenz (KI) werden für die Unternehmen und die Wissenschaft in Sachsen-Anhalt zunehmend zum kritischen Wettbewerbsfaktor. Hochschulen und Forschungseinrichtungen wirken als Impulsgeber für die Entwicklung neuartiger Planungs-, Steuerungs- und Optimierungsmethoden und KI-Anwendungen. Produktions- und Logistikunternehmen nutzen diese Methoden, um Effizienz, Flexibilität und Nachhaltigkeit kontinuierlich zu steigern. Das Projekt OpenDANS zielt auf die synergetische Vernetzung beider Player ab. Ziel des Projekts ist der Aufbau einer Open Source-Datenbank für Realdaten und KI-Anwendungen, auf die Unternehmen wie Forschende kostenfrei zugreifen können. Forschende erhalten Zugriff auf reale Datensätze, was die Forschungsergebnisse insbesondere hinsichtlich der Anwendungsnahe signifikant steigert. Unternehmen erhalten unmittelbar Zugriff auf Methoden und Analyseansätze.

Nach dem Vorbild der der Biologie- und Medizinforschung wie die Etablierung des Human Genom Projekt als offene Datenbank, will OpenDANS ebenfalls disruptives Potential für die Produktions- und Logistikforschung freisetzen. Die entstehende Datenbank wird zur Grundlage für WissenschaftlerInnen weltweit und erlaubt gegenseitig auf Ergebnisse aufbauen zu können. Der offene Austausch standardisierter Realdatensätze schafft Synergie, verbesserte die Anwendbarkeit und die Skalierbarkeit der Forschungsergebnisse im Bereich KI und Digitale Zwillinge. Dies bringt erhebliche Vorteile für die WissenschaftlerInnen, den Wissenschaftsstandort Sachsen-Anhalt sowie für die Effizienz und Nachhaltigkeit der ansässigen Unternehmen.

Projektleitung: Prof. Dr. oec. Julia Arlinghaus, Dr.-Ing. Maria Freese
Projektbearbeitung: B.Sc. Joshua Birenheide, M.Sc. Xianbiao Jiang
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.01.2024 - 31.12.2027

Gamelab Sachsen-Anhalt – Forschungs- und Entwicklungsplattform für Applied Immersive Games

Unternehmen in Sachsen-Anhalt stehen vor großen Herausforderungen. Innovationen tragen dazu bei, diese Herausforderungen zu bewältigen, indem sie kreative Lösungen bieten und neue Perspektiven sowie effizientere Ansätze ermöglichen. Applied Immersive Games - zu verstehen als menschenzentrierte und nachhaltige Innovationsmethode - sind attraktiv für die Generation Z (Talentakquise), als Werkzeug für lebenslanges Lernen (Industrie 5.0) aller Arbeitnehmenden zu gebrauchen, eine zentrale Grundlage für die Sicherung von implizitem Erfahrungswissen (Fachkräftemangel), im Rahmen zukunftsorientierter Ausbildungen sowie für Qualifizierungen und Weiterbildungsbeteiligungen unabdingbar (Trainingszwecke) sowie ein ideales Instrument für die Sensibilisierung für Cutting-Edge Technologien im Kontext digitaler Lernsysteme.

Projektziel

Ziel ist die Etablierung einer Forschungs- und Entwicklungsplattform für Applied Immersive Games welche es durch die Synergie von Wissenschaft und Wirtschaft, Unternehmen im Land ermöglicht, die Herausforderungen der Arbeitswelt mittels menschenzentrierter Innovationen zu adressieren und Lösungsansätze zu erarbeiten. Das Projekt verfolgt dabei die Erforschung eines (integrativen) Baukastenprinzips.

Das Projekt Gamelab Sachsen-Anhalt wird vom Europäischen Fond für regionale Entwicklung (EFRE) im Projektzeitraum von 2024 bis 2027 gefördert.

Projektleitung: Prof. Dr. oec. Julia Arlinghaus
Projektbearbeitung: M.Sc. Lia Bender
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.01.2024 - 31.12.2027

SmartRegion Sachsen-Anhalt

Der Einsatz neuer Technologien, die Integration bestehender ökologisch-technischer Systeme und die Vernetzung der verschiedenen Wirtschaftsbereiche prägen das Leben in der Region im 21. Jahrhundert. Bisher wurden wichtige Bereiche wie Energie, Wasser, Verkehr und Wohnen weitgehend separat und unabhängig voneinander betrachtet, wobei unterschiedliche Kriterien im Vordergrund standen.

Um die aktuelle Energiesituation, den Zustand der Landwirtschaft und die Verkehrsinfrastruktur in der Region mit einem nachhaltigen und gesunden Lebensstil der Bewohner zu vereinen – einschließlich Wasserverbrauch und Abfallmanagement – ist es notwendig, nach neuen und innovativen Modellen zu suchen, die diese Aspekte in einem ganzheitlichen Ansatz zusammenführen.

Das Projekt verfolgt das Ziel, Modelle und Werkzeuge für eine integrative Planung und einen sektorübergreifenden Betrieb in Sachsen-Anhalt zu entwickeln. Hierbei sollen die Bereiche Energie, Wasser und Abwasser, Wohnen und Leben sowie Mobilität und Verkehr eng miteinander verknüpft werden.

In Zusammenarbeit mit den Forschungspartnern wird die Forschung auf die Bereiche Energie (Prof. Dr.-Ing. Przemyslaw Komarnicki, Hochschule Magdeburg), Wohnen und Leben (Prof. Dr. rer. nat. Olaf Ueberschär, Hochschule Magdeburg), Wasser, Trinkwasser und Abwasser (Prof. Dr.-Ing. Bernd Ettmer und Prof. Dr.-Ing. habil. Jürgen Wiese, Hochschule Magdeburg) sowie Mobilität und Verkehr (Prof. Dr. oec. Julia Arlinghaus, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg) ausgeweitet. Ziel ist es, Sachsen-Anhalt zukunftsfähig und nachhaltig zu gestalten

Projektleitung: Prof. Dr. oec. Julia Arlinghaus
Projektbearbeitung: B.Sc. Anna-Sophie Heinze, Dr. Sadaf Aman
Förderer: Stiftungen - Sonstige - 01.10.2022 - 30.09.2025

Quick Check Nachhaltigkeitsrisiken

Ziel dieses Forschungsprojekts ist die Entwicklung eines online-basierten Toolkits für die Erstbeurteilung für Nachhaltigkeits- und ESG-Risiken. Aufbauend auf und ergänzend zu den beiden Quick Check-Tools Supply Chain Quick Check und Digital Quick Check werden die Erkenntnisse in ein neues, webbasiertes Tool überführt, das Industrieunternehmen kostenlos und aufwandsarm eine Grundlage für die Erstbeurteilung von Reputations- und Nachhaltigkeitsrisiken sowie möglichen Gegenmaßnahmen bietet.

Kooperation: Funk Stiftung

Projektleitung: Prof. Dr. oec. Julia Arlinghaus
Projektbearbeitung: Dr. Oliver Antons
Förderer: Haushalt - 01.01.2023 - 31.12.2024

Forschungsinitiative Productive Teaming - Teilprojekt "Verbesserte Zusammenarbeit von Mensch und Maschine im Produktionsprozess"

Im Angesicht der rasanten technologischen Fortschritte besteht die zukunftsweisende Vision der Forschungsinitiative Productive Teaming darin, die Zusammenarbeit von Menschen und Maschinen auf eine neue Ebene zu heben. Es soll eine neue Generation von dynamischen Mensch-Maschine Teams in Produktionssystemen ermöglicht

werden, welche komplexere und adaptivere Herausforderungen bewältigen können als aktuelle cyber-physische Systeme oder menschliche Teams. Statt herkömmlicher Produktionsautomatisierung, welche sich in hohem Maße auf feste, vorgegebene Abläufe stützt, soll in Teaming-Produktionssystemen die Aufrechterhaltung von Flexibilität und Anpassungsfähigkeit der Produktionsprozesse im Zentrum stehen. Hierzu sollen die dem Menschen angeborenen Fähigkeiten zur agilen Reaktion und Anpassung an Störungen, wie z. B. Fehler aus vorangegangenen Prozessschritten oder benötigte Eingangsmengen für Halbfertigprodukte, auch auf maschineller Ebene realisiert werden. Anstatt also auf die maximale Automatisierung und der damit einhergehenden Notwendigkeit zur Standardisierung von Produktionsprozessen abzielen, soll durch die Forschungsinitiative „Productive Teaming“ eine maximale Flexibilisierung und Dynamisierung der Produktion ermöglicht werden, sowohl hinsichtlich der einzelnen Produktionsschritte als auch der Ausgestaltung des fertigen Produkts (Losgröße 1). Dieser Paradigmenwechsel fördert die Entstehung adaptiver Fertigungsprozesse, die Verbesserung von Arbeitsbedingungen, höhere Nachhaltigkeit und stärkere Produktindividualisierung, was den Herausforderungen von Industrie 5.0 Rechnung trägt. Um diese Ziele zu realisieren, sollen intelligente Systeme so verbessert werden, dass sie i) auf kognitiver Ebene Schlussfolgerungen ziehen, ii) interdependente Handlungen für nahtlose, zielgerichtete und kohärente Teamarbeit abstimmen, iii) gemeinsame Handlungspläne entwerfen und iv) durch Transparenz in der Entscheidungsfindung Vertrauen und Akzeptanz schaffen. Die daraus ...
[Mehr hier](#)

Projektleitung: Prof. Dr. oec. Julia Arlinghaus
Projektbearbeitung: M.Sc. Erik Harnau
Förderer: Land (Sachsen-Anhalt) - 01.12.2022 - 31.12.2024

Exzellenz Cluster Initiative "Cognitive Vitality" - Teilprojekt Werkstätten - Recovery Promotion

Innerhalb der Exzellenz-Cluster Initiative: Cognitive Vitalität wird durch den Lehrstuhl PSA, in Zusammenarbeit mit der Forschungsgruppe Neuropsychologie der OVGU sowie der Arbeitsgruppe digitale Assistenzsysteme des Fraunhofer Instituts IFF, ein Vorhaben in der Werkstatt „Regenerationsförderung“ umgesetzt. Ziel ist es hierbei ein neuartiges Messverfahren zur objektiven Bewertung kognitiver Erschöpfung zu etablieren, auf deren Basis u. a. das Potential kognitiv unterstützender Assistenzsysteme bewertet werden kann. In einer ersten Laborstudie werden derzeit Zusammenhänge auf Basis einer Elektroenzephalographie (EEG) sowie Atemgasuntersuchung mit dem Auftreten erhöhter kognitiver Beanspruchung ermittelt. Die Übertragbarkeit der Ergebnisse in die reale industrielle Umgebung soll in Folgestudien untersucht werden.

Die Exzellenz-Cluster Initiative: Cognitive Vitalität ist bestrebt in einem integrativen Ansatz die traditionellen Grenzen zwischen verschiedenen Wissenschaftsbereichen zu überwinden. Wir möchten verstehen, welche neuronalen, somatischen und sozialen Faktoren die kognitive Vitalität bestimmen und streben eine paradigmatische und übertragbare Innovation an, die von der Grundlagenforschung bis zur Prävention und Intervention reicht. Dabei bauen wir auf der Geschichte Magdeburgs in der Erforschung neuronaler Schaltkreise auf.

Gesamtprojektleitung: Prof. Dr. Emrah Düzel
Weitere Infos zum Projekt finden Sie hier: <https://cognitive-vitality.de/>

Projektleitung: Prof. Dr. oec. Julia Arlinghaus
Förderer: Sonstige - 01.06.2022 - 31.12.2024

Untersuchung des Einsatzpotentials inertialsensorbasierter Motion Capture-Systeme zur Ergonomiebewertung

In der Ergonomiebewertung bestehender Arbeitsplätze bieten moderne Motion Capture-Systeme große Vorteile u. a. im Hinblick auf Objektivität und Zeitersparnis. Zur Anwendung kommen hierfür bisher insb. optische Motion Capture-Systeme, welche sich durch eine hohe Genauigkeit auszeichnen, jedoch auch einen hohen Einrichtungsaufwand erfordern. Mehr Potential zum flexiblen Einsatz bieten inertialsensorbasierte Systeme, werden zu diesem Zweck aber nur selten genutzt, da sie, insbesondere bedingt durch den sog. "Drift", als weniger reliabel gelten. Unter dem Aspekt des technologischen Fortschritts in der Sensorik in Kombination mit immer feineren

Sensor-Fusions-Algorithmen soll zunächst überprüft werden, ob die erhobenen Daten tatsächlich nicht hinreichend genau zur Ergonomiebewertung sind bzw. welche Faktoren das Messergebnis negativ beeinflussen. Daraus soll folgend abgeleitet werden, unter welchen Rahmenbedingungen der Einsatz eines solchen Systems zu empfehlen ist.

Projektleitung: Prof. Dr. oec. Julia Arlinghaus
Förderer: Sonstige - 01.01.2021 - 31.12.2024

Exploiting self-driving functions of autonomous vehicles to increase assembly performance

Die Automobilindustrie steht vor dem Wandel hin zu autonomen Fahrzeugen. Gleichzeitig sind die Montagesysteme mit hohen Flexibilitätsanforderungen konfrontiert. Das Projekt befasst sich mit der Erschließung von Potenzialen, die sich aus der Nutzung der technologischen Basis, wie z.B. Sensorik und Bilderkennung, von autonomen Fahrzeugen als Montageobjekte ergeben und zielt auf die Nutzung der Selbstfahrfunktion bereits in Montagesystemen ab, um benötigte Fördertechnik zu reduzieren. Dabei liegen Schwerpunkte der Arbeit auf der Definition von Mindestanforderungen an das autonome Fahrzeug im Montageumfeld, der nötigen Neuordnung der Montagereihenfolge, um die Funktion möglichst früh nutzbar zu machen, sowie der Anwendung von flexibleren Montagestrukturen ab dem Zeitpunkt der Erreichung der Fahrbereitschaft in der Montage.

Projektleitung: Prof. Dr. oec. Julia Arlinghaus
Förderer: Sonstige - 01.01.2021 - 31.12.2024

Open Source as an enabler for Circular Economy

In den letzten Jahren haben verschiedene Krisen die Fragilität globaler Lieferketten hervorgehoben. Insbesondere der Klimawandel und steigende Energiepreise lenken die Aufmerksamkeit auf die enorme Ressourcenverschwendung, die durch das lineare Wirtschaftsmodell verursacht wird. Die Kreislaufwirtschaft wird als eine vielversprechende Alternative zur Bewältigung dieser Herausforderungen angesehen. Für eine systematische Transformation müssen Unternehmen ihre Geschäftsmodelle, Produktlebenszyklen und grundlegenden Annahmen überprüfen und neu gestalten. Die branchenübergreifende Zusammenarbeit in Netzwerken gewinnt zunehmend an Bedeutung, um Produkte zu entwickeln, wiederzuverwenden und recyceln zu können, um so den Materialkreislauf zu schließen.

In unserer Forschung zum Thema Open Source als Wegbereiter für die Kreislaufwirtschaft analysieren wir systematisch die erforderlichen Änderungen in den Produktentwicklungs-, Herstellungs- und Vertriebsprozessen von Unternehmen, um eine nachhaltige Veränderung zur Kreislaufwirtschaft zu gewährleisten. Unser Ziel ist es, klare Grundsätze und spezifische Methoden zur Nutzung offener Konzepte als Katalysatoren für die Kreislaufwirtschaft zu formulieren. Diese können von einer Vielzahl von Unternehmen genutzt werden, um Innovationen zu fördern, die Wettbewerbsfähigkeit zu erhöhen, die Ressourceneffizienz zu verbessern und den Übergang zur Kreislaufwirtschaft zu erleichtern und zu beschleunigen.

Projektleitung: Prof. Dr. oec. Julia Arlinghaus
Förderer: Sonstige - 01.01.2021 - 31.12.2024

Menschenzentrierte Gestaltung von Produktionsplanungs- und -steuerungssystemen

In den Bereichen der Produktionsplanung und -steuerung (PPS) ist der Produktionsplaner mit Unsicherheiten und hoher Komplexität konfrontiert, wodurch zur Unterstützung Entscheidungsunterstützungssysteme eingesetzt werden. Im Kontext der Industrie 4.0 haben diese technischen Lösungen jedoch primär den Fokus auf dem Einsatz von Maschinen und weniger auf dem Menschen, wodurch die menschliche Perspektive in Form von Bedürfnissen und Cognitive Biases häufig vernachlässigt werden. Dieses Problem soll durch den menschenzentrierten Ansatz der Industrie 5.0 in der PPS durch das Projekt gelöst werden. Dabei werden die bestehenden PPS-Systeme und deren Entwicklungsmodelle für die Entwicklung von Entscheidungsassistenzsystemen in der PPS analysiert,

hinterfragt und um den menschenzentrierten Ansatz unter Berücksichtigung von Cognitive Biases weiterentwickelt.

Projektleitung: Prof. Dr. oec. Julia Arlinghaus
Förderer: Sonstige - 01.01.2021 - 31.12.2024

Maschinelles Lernen in der Produktionsplanung und -steuerung

Das Handlungsumfeld der Produktionsplanung und -steuerung ist vermehrt geprägt von Komplexität, Unsicherheit und Dynamik, wodurch die produktionslogistische Zielerreichung für Unternehmen erschwert wird. Gleichzeitig ist durch den zunehmenden Einsatz von cyberphysischen Systemen eine deutliche größere Menge an Informationen nahezu in Echtzeit verfügbar, welche für Planungs- und Steuerungsaufgaben herangezogen werden kann. Jedoch haben konventionelle Methoden der Produktionsplanung und -steuerung Schwierigkeiten, diese gesteigerte Informationsmenge zu verarbeiten und entscheidungsrelevante Aspekte herauszufiltern. Daher soll im Rahmen dieses Projektes erforscht werden, inwieweit die Produktionsplanung und -steuerung durch Verfahren des maschinellen Lernens verbessert werden kann und welche Barrieren eine Implementierung gegenwärtig erschweren.

Projektleitung: Prof. Dr. oec. Julia Arlinghaus
Förderer: Stiftungen - Sonstige - 01.01.2021 - 31.12.2024

Supply Chain Quick Check und Digital Quick Check

Zehn Jahre nach der Einführung des Begriffes Industrie 4.0 zeigt sich, dass viele Potenziale noch nicht realisiert wurden. Denn Risiken im Zusammenhang mit Industrie-4.0-Projekten werden oft nicht systematisch gemanagt. Basierend auf den in Zusammenarbeit mit der Funk Stiftung entwickelten Onlinetools "Quick Check - The Supply Chain Analysis Tool" und "Digital Quick Check" stehen Unternehmen Werkzeuge zur Verfügung, die eigene Supply Chain sowie Digitalisierungsprojekte aufwandsarm und intuitiv verständlich auf Risiken verschiedenster Art prüfen zu lassen. Im Rahmen dieses Projektes werden für beiden Tools Funktionserweiterungen konzipiert und umgesetzt.

Supply Chain Quick Check: <https://supplychain.risk-quickcheck.de/de/>
Digital Quick Check: <https://risk-quickcheck.de>

Fördergeber: Funk Stiftung

Projektleitung: Prof. Dr. oec. Julia Arlinghaus
Förderer: Sonstige - 01.01.2021 - 31.12.2024

Erkennen und Erfassen von Störungen in der manuellen Montage komplexer Kleinserienprodukte

In der Endmontage von komplexen Kleinserienprodukten werden die entsprechenden Baugruppen, Module und Einzelteile mit hohem manuellen Aufwand und niedrigem Automatisierungsgrad erstellt. Innerhalb dieses Wertschöpfungsprozesses kommt es zu Störungen durch verschiedene Gründe wie Fehlteile, fehlende Mitarbeiter, Maschinenstörungen und Qualitätsprobleme. Diese wirken sich negativ auf Leistungskennzahlen wie Kosten und Lieferung aus. Im Mittelpunkt der Forschung stehen die menschlichen Faktoren, die bei der Störungserkennung und -erfassung wirken, während die Mitarbeitenden mit dem Montagesystem interagieren. Das Ziel ist es ein Vorgehen zu entwickeln, dass Störungsdaten manuell und störungsevent-basiert in angemessener Detailtiefe effizient erfasst und Abweichungen zwischen Plan- und Soll-Durchlaufzeit mit hoher Zuverlässigkeit erklärt. Die so erzeugten Informationen dienen als Ausgangspunkte für die Verbesserung des Wertschöpfungsprozesses.

Projektleitung: Prof. Dr. oec. Julia Arlinghaus
Förderer: Sonstige - 01.01.2021 - 31.12.2024

Die Implementierung von Industrie 4.0 an der Lieferanten-Kunden Schnittstelle

Das Forschungsthema untersucht, wie sich die Einführung Industrie 4.0 an der Lieferanten-Kundenschnittstelle insbesondere auf die Zusammenarbeit von Unternehmen, Geschäftsmodelle und dahinter liegende Risiken auswirkt. Der Schwerpunkt liegt dabei auf einer Betrachtung unterschiedlicher digitaler Reifegrade von Lieferanten und Kunden. Durch seine Arbeit an einem E2E-Resilienz-Ansatz im Rahmen eines digitalen Zwillings der Siemens-Supply-Chain, lässt er Erkenntnisse aus dem praktischen Risikomanagement in seine Forschung einfließen.

Projektleitung: Prof. Dr. oec. Julia Arlinghaus
Förderer: Sonstige - 01.01.2021 - 30.09.2024

Potenziale für die Leistungsfähigkeit von Produktionssystemen durch die Berücksichtigung von Mitarbeiterpräferenzen im Rahmen der Personaleinsatzplanung

Fachkräftemangel, Anstieg von AU-Tagen aufgrund psychischer Erkrankungen, Ansprüche der "Generation Y" (und "Generation Z"), Arbeitgeberattraktivität als zentraler Wettbewerbsfaktor, Globalisierung, Dezentralisierung und Digitalisierung - die Liste von Trends, Strömungen und weiteren Einflussfaktoren, welche die Anforderungen an eine moderne, wirtschaftliche und humangerechte Arbeitszeit- und Arbeitsorganisationsgestaltung stetig wachsen lassen, ist lang. Ein wesentliches Problem zur Steigerung der Arbeitgeberattraktivität ist die vollkontinuierliche Schichtarbeit, zu der es derzeit in der Produktionsbranche kaum Alternativen gibt. Schichtarbeit genießt einen äußerst schlechten Ruf bei den betroffenen Arbeitspersonen sowie ihren Angehörigen, aber auch bei potenziellen BewerberInnen. In diesem Promotionsvorhaben wird daher erforscht, welche Auswirkungen die Berücksichtigung von Mitarbeiterpräferenzen bei der Arbeitszeit- und Arbeitsorganisationsgestaltung auf die Leistungsfähigkeit von Produktionssystemen besitzt.

Projektleitung: Prof. Dr. oec. Julia Arlinghaus
Projektbearbeitung: Dr. Oliver Antons
Förderer: Land (Sachsen-Anhalt) - 01.09.2022 - 30.06.2024

Exzellenz-Cluster Initiative SmartProSys: Intelligente Prozesssysteme für die nachhaltige chemische Produktion" Teilcluster / Teilprojekt: Dynamic Closed Loop Management for Sustainable Chemicals

Die Magdeburger Forschungsinitiative SmartProSys (Smart Process Systems Engineering) erforscht Methoden und Wege für die nachhaltige Transformation chemischer, mechanischer und biotechnologischer Produktionsprozesse hin zu einer nachhaltigen Kreislaufwirtschaft für eine nachhaltige Gesellschaft. An SmartProSys sind Wissenschaftler*innen aus dem Bereich der Logistik, Mathematik, Soziologie, Politikwissenschaft und Psychologie beteiligt und betrachten die Möglichkeiten zu dieser Transformation in den Clustern „Systems Engineering and Computational Methods“, „Supply Chain and Sustainability Management“ und „Societal Support and Individual Appropriation“.

Teilprojekt: Dynamic Closed Loop Management for Sustainable Chemicals

Der Lehrstuhl für Produktionssysteme und -automatisierung ist im Rahmen des Clusters „Supply Chain and Sustainability Management“ beteiligt und leitet hier das Teilprojekt „Dynamic Closed Loop Management for Sustainable Chemicals“. Eine nachhaltige Kreislaufwirtschaft der Chemie stellt neue logistische Anforderungen: Transportemissionen, Beschaffung aus Quellen unterschiedlicher Qualität und Nachhaltigkeit in einer zeitkritischen multidimensionalen Optimierung. Das Teilprojekt zielt dabei auf die Erstellung geeigneter Modelle und Simulationen ab, um das übergeordnete Ziel einer nachhaltigen Transformation der Kreislaufwirtschaft in der chemischen Produktion zu unterstützen.

Das Forschungsnetzwerk verfolgt das Ziel der Exzellenz im Sinne der Exzellenzinitiative des Bundes und der Länder.

Projektleitung: Dipl.-Wirtsch.-Ing. Falko Bendik, Prof. Dr.-Ing. habil. Arndt Lüder
Projektbearbeitung: studentische Mitarbeiter
Förderer: Sonstige - 01.01.2020 - 31.12.2026

EtherNet/IP Konformitäts-Test-Labor (4)

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 - ausschließlichen 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.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Arndt Lüder
Projektbearbeitung: studentische Mitarbeiter
Kooperationen: AutomationML e.V.
Förderer: Sonstige - 01.01.2020 - 31.12.2026

AutomationML (4) - 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.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Arndt Lüder
Projektbearbeitung: studentische Mitarbeiter, B.Sc. Prathamesh Kadam, M.Sc. Erik Harnau, Dipl.-Wirtsch.-Ing. Falko Bendik, B.Sc. Ranjitkumar Gudder, M.Sc. Kevin Hansch, M.Sc. Paula Hünecke, M.Sc. David Hoffmann
Förderer: Bund - 01.11.2022 - 31.10.2025

Digitale Anlagenmodellierung mit neutralen Datenformaten (DIAMOND) Teilvorhaben: Konsistente, prozessorientierte Datenmodelle im Engineering von Produktionssystemen (KPDM)

Bei der Einführung neuer Produkte müssen bestehende Produktionssysteme erweitert oder verändert werden. Von neuen Produkten leiten sich neue Fertigungsprozesse ab, welche entweder manuell oder durch Anlagentechnik umgesetzt werden. Diese Anlagentechnik (Ressourcen) steht also in direkter Verbindung mit Änderungen an Produkt und Prozess. Der Anlagenlebenszyklus enthält eine Vielzahl von einzelnen datenverarbeitenden Prozessen in verschiedenen Ingenieursdisziplinen, viele davon Entwurfsprozesse. Jede dieser Disziplinen arbeitet bereits mit digitalen Modellen. Die einzelnen Schritte bauen aufeinander auf und jede Disziplin konsumiert Informationen aus dem vorhergehenden Prozess. Die Übernahme dieser Informationen findet aktuell meist manuell statt, was zu einem sehr hohen zeitlichen Aufwand, sowie zu einem erhöhten Fehleraufkommen führt. Dies gilt auch für das gesamte Ecosystem, in dem z. B. Komponentenhersteller die relevanten Informationen des eigenen Engineerings extrahieren und diese der gesamten Wertschöpfungskette wieder zur Verfügung stellen. Die aktuelle Transformationsgeschwindigkeit in der Automobilindustrie lässt aber lange Projektlaufzeiten sowie negative Qualitätseinflüsse nicht mehr zu. Deshalb ist es notwendig Änderungen zeitnah allen Beteiligten am Prozess zur Verfügung zu stellen und ein gemeinsames "Bild" über einen effizienten Austausch der Informationen zu ermöglichen. Hauptzielstellung der OvGU im Rahmen des DIAMOND-KPDM Projektes ist die Entwicklung und Anwendungsdemonstration eines Vorgehens zur anwendungsfallspezifischen Erstellung und Nutzung eines Systems von aufeinander abgestimmten domänenspezifischen und domänenübergreifenden Datenmodellen, dem sogenannten Common Data Modell, das einen effizienten und effektiven Entwurf von Produktionssystemen durch eine effiziente und effektive Transformation, Integration und Selektion von Entwurfsdaten ermöglicht.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Arndt Lüder
Projektbearbeitung: studentische Mitarbeiter, M.Sc. David Hoffmann
Förderer: Sonstige - 28.06.2021 - 30.06.2025

PMV-based analytics for knowledge-driven manufacturing (PMV4Analytics)

Im Entwurf von Produktionssystemen entstehen eine Vielzahl von Informationen, die für die optimale Nutzung der Produktionssysteme relevant sind, jedoch heute aus Gründen der notwendigen Informationsaufbereitung und -weitergabe keine Verwendung finden. Diesem Problem soll sich das Projekt annehmen. Auf Basis einer engineeringprozessübergreifenden Informationsmodellierung und einer passenden Gestaltung von Anlagenkomponenten entsteht eine Methode zur gemeinsamen Gewinnung, Aufbereitung und Analyse von Engineering- und Laufzeitdaten und deren beispielhafte Anwendung in mehreren Anwendungsfällen.

Fördergeber

- FFG Österreich über das Austrian Center for Digital Production (CDP)

Kooperationen

- Technische Universität Wien
- Volkswagen

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Arndt Lüder
Projektbearbeitung: M.Sc. Kevin Hansch, studentische Mitarbeiter
Förderer: Sonstige - 01.04.2024 - 31.03.2025

Workflow-Automatisierung in der Auftragsbearbeitung (ATAutoWorkflow)

Ziel des Projektes ist die Identifikation von Möglichkeiten zur systematischen Automatisierung der Auftragsbearbeitung in einem mittelständischen Stahlbaubetrieb im Bereich des Sondermaschinenbaus. Dabei soll auf Basis der Produkt-Prozess-Ressource-Modellierungsmethode sowie unter Anwendung des international standardisierten Speicherformats AutomationML untersucht werden, wie die automatisierte schrittweise Erstellung sowie Ausführung von Vertriebsdokumenten und Fertigungsplänen auf Basis einer Detailkonstruktion erfolgen kann. Dabei sollen zum einen alle für ein mittelständisches Unternehmen wichtigen Faktoren hinsichtlich ökonomischer, qualitativer, personseitiger und technologischer Faktoren berücksichtigt und zum anderen eine einfache Anwendbarkeit durch das Führungspersonal ermöglicht werden.

Zur Validierung der identifizierten Automatisierungsmöglichkeiten soll ein Softwareprototyp entstehen, mit dem das Partnerunternehmen die entwickelten Vorgehensweisen und Datenmodelle hinsichtlich ihrer praktischen Anwendbarkeit überprüfen kann.

Fördergeber: FFG Österreich über das Austrian Center for Digital Production (CDP)

Kooperationen:

- Technische Universität Wien
- Austrian Center for Digital Production (CDP)
- ATA Anlagentechnik Aschersleben GmbH & CO. KG

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Arndt Lüder
Projektbearbeitung: studentische Mitarbeiter, M.Sc. David Hoffmann, M.Sc. Kevin Hansch
Förderer: Industrie - 01.07.2023 - 31.03.2024

Workflow-Automatisierung in der Auftragsbearbeitung im technischen Vertrieb

Ziel des Projektes ist die Identifikation von Möglichkeiten zur systematischen Automatisierung der Auftragsbearbeitung in einem mittelständischen Stahlbaubetrieb im Bereich des Sondermaschinenbaus. Dabei soll auf Basis der Produkt-Prozess-Ressource-Modellierungsmethode sowie unter Anwendung des international standardisierten Speicherformats AutomationML untersucht werden, wie die automatisierte schrittweise Erstellung sowie Ausführung von Vertriebsdokumenten und Fertigungsplänen auf Basis einer Detailkonstruktion erfolgen kann. Dabei sollen zum einen alle für ein mittelständisches Unternehmen wichtigen Faktoren hinsichtlich ökonomischer, qualitativer, personseitiger und technologischer Faktoren berücksichtigt und zum anderen eine einfache Anwendbarkeit durch das Führungspersonal ermöglicht werden.

Zur Validierung der identifizierten Automatisierungsmöglichkeiten soll ein Softwareprototyp entstehen, mit dem das Partnerunternehmen die entwickelten Vorgehensweisen und Datenmodelle hinsichtlich ihrer praktischen Anwendbarkeit überprüfen kann.

5. VERÖFFENTLICHUNGEN

BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFsätze

Adelsberger, Rodrigo Torres; Antons, Oliver; Arlinghaus, Julia C.

Digital twins and their implications for business models - overview and potentials

IFAC-PapersOnLine / Internationale Förderung für Automatische Lenkung - Frankfurt : Elsevier, Bd. 58 (2024), Heft 19, S. 409-414

Behnert, Anna-Kristin; Antons, Oliver; Arlinghaus, Julia C.

Characterizing circular and open business models in a profit-driven environment through business model patterns

Procedia computer science - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 232 (2024), S. 436-445

Behnert, Anna-Kristin; Antons, Oliver; Arlinghaus, Julia C.

Exploring the challenges of circular economy adoption - a supply chain perspective

IFAC-PapersOnLine / Internationale Förderung für Automatische Lenkung - Frankfurt : Elsevier, Bd. 58 (2024), Heft 19, S. 211-216

Freese, Maria; Kessler, Melanie; Arlinghaus, Julia C.; Maaß, Eike

Digitale Transformation und Serious Gaming - Erfolgsfaktoren für intelligente Fabriken

Industry 4.0 Science - Berlin : GITO mbH Verlag für Industrielle Informationstechnik und Organisation, Bd. 40 (2024), Heft 5, S. 114-121

Freese, Maria; Kessler, Melanie; Arlinghaus, Julia C.; Maaß, Eike

Digitale transformation and serious gaming - identifying success factors for smart factories

Industry 4.0 Science , [Englische Ausgabe]- Berlin, Germany : GITO mbH, Bd. 40 (2024), Heft 5, S. 114-121

Große-Kreul, Alexander; Hansch, Kevin; Drees, Tobias; Lüder, Arndt; Kuhlenkötter, Bernd

Evaluation methodology for selecting data exchange technologies for plant design processes

Procedia CIRP / CIRP - The International Academy for Production Engineering - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 130 (2024), S. 1130-1136

Hansch, Kevin; Lüder, Arndt; Hoffmann, David

Towards optimization methods for order data management - a case study of a medium-sized special purpose machinery manufacturer

IFAC-PapersOnLine / Internationale Förderung für Automatische Lenkung - Frankfurt : Elsevier, Bd. 58 (2024), Heft 19, S. 121-126

Harnau, Erik; Arlinghaus, Julia C.

Motion-Capture-Systeme in der menschenzentrierten Industrie 5.0

Factory Innovation - Berlin : GITO mbH - Verlag für Industrielle Informationstechnik und Organisation . - 2024

Harnau, Erik; Breiter, Stephan; Arlinghaus, Julia C.

Selection of motion capture technologies for Industry 5.0 production systems - a structured literature review

IFAC-PapersOnLine / Internationale Förderung für Automatische Lenkung - Frankfurt : Elsevier, Bd. 58 (2024), Heft 19, S. 970-975

Hoffmann, David; Lüder, Arndt; Biffel, Stefan

Operator-integrated cluster analysis for production quality control

IFAC-PapersOnLine / Internationale Förderung für Automatische Lenkung - Frankfurt : Elsevier, Bd. 58 (2024), Heft 19, S. 1288-1293

Karch, Sabrina; Lüder, Arndt

Lean Empowerment im digitalen Ökosystem - Kulturwerte in technische Anforderungen übersetzen

Industry 4.0 Science - Berlin : GITO mbH Verlag für Industrielle Informationstechnik und Organisation, Bd. 40 (2024), Heft 2, S. 32-39

Matthies, Ellen; Beer, Katrin; Böcher, Michael; Sundmacher, Kai; König-Mattern, Laura; Arlinghaus, Julia C.; Blöbaum, Anke; Jaeger-Erben, Melanie; Schmidt, Karolin

Framework conditions for the transformation toward a sustainable carbon-based chemical industry - a critical review of existing and potential contributions from the social sciences
Journal of cleaner production - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 470 (2024), Artikel 143279, insges. 13 S.

Rannertshauer, Patrick; Antons, Oliver; Arlinghaus, Julia

Interactions between planners' and PPC systems - derivation of simulation scenarios with consideration of cognitive bias and disruptions
Procedia computer science - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 232 (2024), S. 1367-1376
[Imp.fact.: 4.5]

Saenz, José; Felsch, Torsten; Walter, Christoph; König, Tim; Poenicke, Olaf; Bayrhammer, Eric; Vorbröcker, Mathias; Berndt, Dirk; Elkmann, Norbert; Arlinghaus, Julia

Automated disassembly of e-waste - requirements on modeling of processes and product states
Frontiers in robotics and AI - Lausanne : [Verlag nicht ermittelbar], Bd. 11 (2024), Artikel 1303279, insges. 20 S.
[Imp.fact.: 2.9]

Somma, Andrea; Antons, Oliver; Petrillo, Alberto; Santini, Stefania; Murino, Teresa

On the verification of distributed control for multi job shop assignment problem in smart manufacturing system
IFAC-PapersOnLine / Internationale Förderung für Automatische Lenkung - Frankfurt : Elsevier, Bd. 58 (2024), Heft 19, S. 217-222

NICHT BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFsätze

Blöbaum, Anke; Schmidt, Karolin; Böcher, Michael; Arlinghaus, Julia C.; Kraus, Frederike; Matthies, Ellen

Overcoming heuristics that hinder people's acceptance of climatechange-mitigation technologies
Charlottesville, VA: Center for Open Science, 2024, 1 Online-Ressource - (OSF preprints)

Cuellar-Usaquén, Daniel; Ulmer, Marlin Wolf; Antons, Oliver; Arlinghaus, Julia C.

Dynamic multi-period recycling collection routing with uncertain material quality
Magdeburg: Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg; Fakultät für Wirtschaftswissenschaft, 2024, 1 Online-Ressource (37 Seiten, 0,9 MB) - (Working paper series; Otto von Guericke Universität Magdeburg, Faculty of Economics and Management; 2024, no. 1)

BEGUTACHTETE BUCHBEITRÄGE

Arlinghaus, Julia C.; Antons, Oliver

Planung und Steuerung für die digitale Produktion
Handbuch Unternehmensorganisation , Living reference work, continuously updated edition - Wiesbaden : Springer Fachmedien ; Spath, Dieter *1952-* . - 2016, insges. 12 S.

Behnert, Anna-Kristin; Arlinghaus, Julia C.; Kessler, Melanie; Freese, Maria

Approaching cognitive biases in the circular economy through serious gaming
Human Factors, Business Management and Society - New York, NY : AHFE Open Access ; Salminen, Vesa . - 2024, S. 11-21 - (AHFE international; volume 135) ;
[Konferenz: 15th International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics and the Affiliated Conferences, Nice, France, 24-27 July 2024]

Biffel, Stefan; Kroptschek, Sebastian; Meixner, Kristof; Hoffmann, David; Lüder, Arndt

Configuring and validating multi-aspect risk knowledge for Industry 4.0 information systems
Advanced Information Systems Engineering Workshops , 1st ed. 2024. - Cham : Springer Nature Switzerland ; Almeida, João Paulo A., S. 492-508 - (Lecture notes in computer science; volume 14663) ;
[Konferenz: 36th International Conference on Advanced Information Systems Engineering, CAiSE 2024, Limassol, Cyprus, June 3-7, 2024]

Burger, Markus; Burgmann, Nils; Krüger, Andreas; Arlinghaus, Julia C.

Subskriptions-Ökosysteme im industriellen Kontext - wie können Partner bei der Bewältigung von Schlüsselherausforderungen in der Umsetzung von Abo-Modellen unterstützen?

Digitale Plattformen und Ökosysteme im B2B-Bereich - Wiesbaden : Springer Fachmedien Wiesbaden ; Schallmo, Daniel *1978-* . - 2024, S. 183-208, 1 Online-Ressource ;
[Literaturverzeichnis: Seite 204-206]

Freese, Maria; Zürn, Birgit; Arlinghaus, Julia C.

Artificial intelligence meets serious gaming

GI-Edition. Proceedings / Gesellschaft für Informatik - Bonn : Ges. für Informatik, Bd. P337 (2024), S. 437-438 ;
[Workshop: INFORMATIK 2023, Berlin, 26.-29. September 2023]

Garg, Ishita; Hoffmann, David; Lüder, Arndt; Rudolph, Marco

Integrating domain expertise into dynamic digital models - a methodology for behaviour-driven production modelling

2024 IEEE 29th International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation (ETFA) - [Piscataway, NJ]: IEEE, insges. 8 S. ;
[Konferenz: IEEE 29th International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation, ETFA, Padova, Italy, 10-13 September 2024]

Gudder, Ranjtkumar; Hoffmann, David; Hünecke, Paula; Lüder, Arndt

Integrated engineering data transformation - an AutomationML-based approach for efficient data exchange

2024 IEEE 29th International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation (ETFA) - [Piscataway, NJ]: IEEE, insges. 4 S. ;
[Konferenz: IEEE 29th International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation, ETFA, Padova, Italy, 10-13 September 2024]

Götte, Gesa; Antons, Oliver; Herzog, Andreas; Arlinghaus, Julia C.

Perception of biases in machine learning in production research

Workshop Proceedings "AI in Production" - Leipzig : Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur Leipzig ; Krockert, Martin . - 2024, insges. 11 S.

Haase, Tina; Ha Claudia Vuong, Thu; Arlinghaus, Julia C.

A case study on technology selection and didactical design for immersive learning and dialog spaces

Training, education and learning science - New York : AHFE Open Access ; Nazir, Salman . - 2024, S. 11-17 ;
[Konferenz: 15th International Conference on Human Factors and Ergonomics and the Affiliated Conference, Nice, France, July 24-27, 2024]

Hansch, Kevin; Große-Kreul, Alexander; Lüder, Arndt; Kuhlenkötter, Bernd

Objective method-based requirement gathering for digital data logistics processes in industrial projects

2024 IEEE 29th International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation (ETFA) - [Piscataway, NJ]: IEEE, insges. 4 S. ;
[Konferenz: IEEE 29th International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation, ETFA, Padova, Italy, 10-13 September 2024]

Hansch, Kevin; Lüder, Arndt; Hoffmann, David

Development of PPR-based basic elements for methodical combination to generalist product twins in basic engineering for SME

2024 IEEE 29th International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation (ETFA) - [Piscataway, NJ]: IEEE, insges. 8 S. ;
[Konferenz: IEEE 29th International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation, ETFA, Padova, Italy, 10-13 September 2024]

Harnau, Erik; Arlinghaus, Julia; Breiter, Stephan

Motion Capture-Technologien für die Ergonomie-Analyse - ein Review

Arbeitswissenschaft in-the-loop: Mensch-Technologie-Integration und ihre Auswirkung auf Mensch, Arbeit und Arbeitsgestaltung / Gesellschaft für Arbeitswissenschaft , 2024 - Sankt Augustin : GfA-Press, Artikel J.1.6, insges. 6 S.

Hoffmann, David; Gudder, Ranjithkumar; Hünecke, Paula; Lüder, Arndt

Enhancing production system conceptualization with PPR modeling
2024 IEEE 29th International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation (ETFA) - [Piscataway, NJ]: IEEE, insges. 8 S. ;
[Konferenz: IEEE 29th International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation, ETFA, Padova, Italy, 10-13 September 2024]

Hoffmann, David; Juhlin, Prerna; Gudder, Ranjithkumar; Lüder, Arndt

Towards a JSON-serialization for AutomationML
2024 IEEE 29th International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation (ETFA) - [Piscataway, NJ]: IEEE, insges. 4 S. ;
[Konferenz: IEEE 29th International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation, ETFA, Padova, Italy, 10-13 September 2024]

Hünecke, Paula; Binder, Christoph; Hoffmann, David; Lüder, Arndt

AutomationML-based risk modeling for decision support in engineering lifecycles
2024 IEEE 29th International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation (ETFA) - [Piscataway, NJ]: IEEE, insges. 6 S. ;
[Konferenz: IEEE 29th International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation, ETFA, Padova, Italy, 10-13 September 2024]

Janecki, Luca; Antons, Oliver; Reh, Daniel; Arlinghaus, Julia C.

Comparing digital twins and virtual engineering in buyer supplier relationships for complex production facilities
Advances in Production Management Systems. Production Management Systems for Volatile, Uncertain, Complex, and Ambiguous Environments , 1st ed. 2024. - Cham : Springer Nature Switzerland ; Thürer, Matthias, S. 180-193 - (IFIP Advances in Information and Communication Technology; 733) ;
[Konferenz: 43rd IFIP WG 5.7 International Conference, APMS 2024, Chemnitz, Germany, September 8-12, 2024]

Kessler, Melanie; Antons, Oliver; Arlinghaus, Julia C.

Designing hybrid intelligence - understanding the impact of human decision-making on AI
Advances in Manufacturing, Production Management and Process Control - New York : AHFE Open Access ; Mrugalska, Beata . - 2024, S. 31-39 ;
[Konferenz: 15th International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics and the Affiliated Conferences, Nice, France, 24-27 July 2024]

Köhler, Marcel; Jüttner, Sven; Bethge, Eric; Scholle, Julian-Benedikt

Automatische Generierung optimaler Pfade für komplexe Roboterschweißaufgaben
DVS Congress 2024 , 1. Auflage 2024 - Düsseldorf : DVS Media GmbH, S. 468-476 - (Berichte Band; 395)

Lüder, Arndt

Integration des Menschen in Szenarien der Industrie 4.0
Handbuch Industrie 4.0 , 3rd ed. 2024. - Berlin, Heidelberg : Springer Berlin Heidelberg ; Vogel-Heuser, Birgit, S. 139-153

Lüder, Arndt; Blume, Jan; Schleipen, Miriam; Freund, Matthias; Hoffmann, David; Gupta, Pooja

Integration verschiedener Informationstechnologien in der Verwaltungsschale am Beispiel von AAS und AutomationML
Entwurf komplexer Automatisierungssysteme - Magdeburg : Institut für Automation und Kommunikation e.V., An-Institut der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg ; Jumar, Ulrich *1959-* . - 2024, insges. 10 S. ;
[Tagung: 18. Fachtagung "Entwurf komplexer Automatisierungssysteme", EKA 2024, Magdeburg, 14.-15. Mai 2024]

Lüder, Arndt; Hoffmann, David; Biffel, Stefan; Meixner, Kristof

Identifying required knowledge for production system digitalization projects
2024 IEEE 29th International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation (ETFA) - [Piscataway, NJ]: IEEE, insges. 6 S. ;
[Konferenz: IEEE 29th International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation, ETFA, Padova, Italy, 10-13 September 2024]

Lüder, Arndt; Hoffmann, David; Gudder, Ranjithkumar; Biffl, Stefan; Meixner, Kristof

Representing property dependencies within AutomationML based digital twins

2024 IEEE 29th International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation (ETFA) - [Piscataway, NJ]: IEEE, insges. 4 S. ;
[Konferenz: IEEE 29th International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation, ETFA, Padova, Italy, 10-13 September 2024]

Lüder, Arndt; Schleipen, Miriam; Hoffmann, David; Blume, Jan; Freund, Matthias; Gupta, Pooja

Realizing consistent digital twins by combining different data exchange technologies

2024 IEEE 29th International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation (ETFA) - [Piscataway, NJ]: IEEE, insges. 8 S. ;
[Konferenz: IEEE 29th International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation, ETFA, Padova, Italy, 10-13 September 2024]

Lüder, Arndt; Schmidt, Nicole

AutomationML in a Nutshell

Handbuch Industrie 4.0 , 3rd ed. 2024. - Berlin, Heidelberg : Springer Berlin Heidelberg ; Vogel-Heuser, Birgit, S. 827-874

Meixner, Kristof; Hoffmann, David; Riedmann, Sarah; Hünecke, Paula; Binder, Christoph

Rolling the dice - rethinking the RAMI 4.0 perspectives

2024 IEEE 29th International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation (ETFA) - [Piscataway, NJ]: IEEE, insges. 8 S. ;
[Konferenz: IEEE 29th International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation, ETFA, Padova, Italy, 10-13 September 2024]

Riedmann, Sarah; Binder, Christoph; Vollmar, Jan; Neureiter, Christian; Lüder, Arndt

A domain-specific language extension for incorporating resource capability modeling into RAMI 4.0

2024 IEEE 29th International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation (ETFA) - [Piscataway, NJ]: IEEE, insges. 8 S. ;
[Konferenz: IEEE 29th International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation, ETFA, Padova, Italy, 10-13 September 2024]

Schröder, Adrian; Antons, Oliver; Arlinghaus, Julia C.

A literature review on the cross-domain usage of digital factory twins within design time

Advances in Production Management Systems. Production Management Systems for Volatile, Uncertain, Complex, and Ambiguous Environments , 1st ed. 2024. - Cham : Springer Nature Switzerland ; Thüerer, Matthias, S. 315-329 - (IFIP Advances in Information and Communication Technology; 730) ;
[Konferenz: 43rd IFIP WG 5.7 International Conference, APMS 2024, Chemnitz, Germany, September 8-12, 2024]

NICHT BEGUTACHTETE BUCHBEITRÄGE

Haase, Tina; Steigemann, Lea Marie; Fachet, Melanie; Harnau, Erik; Böckelmann, Irina; Wagner, Leonie Marlene

Verfahren zur objektiven Erfassung der psychischen Beanspruchung und erforderliche Maßnahmen zur Einbindung in die betriebliche Praxis

Arbeitswissenschaft in-the-loop: Mensch-Technologie-Integration und ihre Auswirkung auf Mensch, Arbeit und Arbeitsgestaltung / Gesellschaft für Arbeitswissenschaft , 2024 - Sankt Augustin : GfA-Press, Artikel G.3.3, insges. 6 S.

DISSERTATIONEN

Fesser, Patrick

Wissenschaftspropädeutik und Mathematikunterricht in der gymnasialen Oberstufe - Kompetenzen von Lernenden und Vorstellungen von Mathematiklehrkräften

New York: Waxmann, 2024, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Mathematik 2023, 310 Seiten - (Empirische Studien zur Didaktik der Mathematik; Band 45), ISBN: 3-8309-4857-3 ;
[Literaturverzeichnis: Seiten 282-310][Literaturverzeichnis: Seiten 282-310]

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
Web: www.ifq.ovgu.de

1. LEITUNG

Institutsleiter:
Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Dipl.-Phys. Matthias Hackert-Oschätzchen

2. HOCHSCHULLEHRER/INNEN

Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Dipl.-Phys. Matthias Hackert-Oschätzchen

3. FORSCHUNGSPROFIL

Das Institut für Fertigungstechnik und Qualitätssicherung setzt sich aus dem Lehrstuhl für Fertigungstechnik mit Schwerpunkt Trennen (Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Dipl.-Phys. Matthias Hackert-Oschätzchen), dem Bereich für Urformtechnik (Dr.-Ing. Hanka Becker) sowie dem Bereich Fertigungsmesstechnik und Qualitätsmanagement (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 Vorrichtungsbau
- 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. FORSCHUNGSPROJEKTE

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Matthias Hackert-Oschätzchen
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.09.2024 - 31.12.2027

Hochdynamische Edge-KI-Systeme für ressourceneffiziente Produktionstechnologien - GreenEdgeSpark

Im Forschungsvorhaben werden hochdynamische Edge-KI-Systeme erforscht, die über integrierte in-situ-Prozesssteuerungen die Ressourceneffizienz von Produktionstechnologien signifikant erhöhen können. Anhand des Modellprozesses Präzisionsfunkenerosion soll erforscht werden, inwieweit hochdynamische Edge-KI-Systeme die nicht effektiven Prozesszustände Leerlauf und Kurzschluss reduzieren können.

Als Basis für die Prozesssteuerung werden neuartige fehlertolerante Methoden des maschinellen Lernens erforscht, die eine vorausschauende Vorhersage von Prozessmessgrößen ermöglichen. Es werden neuartige Methoden des maschinellen Lernens angewendet, welche generativ und vor allem fehlertolerant sind. Die neuartige Prozesssteuerung wird anschließend für die Präzisionsfunkenerosion implementiert und getestet. Innovatives Element hierbei ist die hochdynamische Ausgestaltung einer zusätzlichen Aktorik.

Dieses Projekt wird gefördert durch das Land Sachsen-Anhalt mit Mitteln der Europäischen Union im Rahmen des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE).

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Matthias Hackert-Oschätzchen
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.09.2024 - 30.06.2027

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

Additiv+ ist ein Fertigungslabor mit Hochtechnologiecharakter. Der Inkubator wurde seit dem Jahr 2016 kontinuierlich auf- und ausgebaut. Die Förderung von Additiv+ erstreckte sich über zwei Zeiträume vom 01.09.2016 bis zum 31.08.2019 sowie vom 01.09.2019 bis zum 31.08.2022 durch die Finanzierung des Landes

Sachsen-Anhalt (Programm ego.-Inkubator). Mit der Fortführung bzw. Erweiterung des Additiv+-Angebotes möchte die OVGU die bestehenden Prozessketten sowohl weiter optimieren als auch intensiver zielorientiert nutzen.

Durch die vorhandene Ausstattung im Inkubator Additiv+ sind Nutzende in der Lage, metallische Bauteile durch eine SLM-Anlage additiv zu fertigen. Anschließend können die gefertigten Bauteile mittels Schleifanlagen endbearbeitet sowie durch vorhandene Messtechnik hinsichtlich Oberflächentopografie und Rauheit bewertet werden. Bei additiven Fertigungsverfahren entstehen aus losem Material, z. B. Pulver, Flüssigkeiten oder Feststoffen (Draht, Filament, Folien) Schicht für Schicht Bauteile. Durch diesen speziellen Fertigungsprozess folgt ein hohes Maß an Designfreiheit, was die Entstehung von komplexen Bauteilgeometrien ermöglicht. Dadurch eignet sich die additive Fertigung für die Herstellung von individualisierten Prototypen, Einzelteilen und auch Kleinserien.

Dieses Projekt wird gefördert durch das Land Sachsen-Anhalt mit Mitteln des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE).

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Matthias Hackert-Oschätzchen
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.07.2024 - 30.06.2027

Ressourceneffiziente Fertigung von segmentierten, geometrisch hochpräzisen Statorpaketen durch innovative Endbearbeitungsverfahren – EIBleSeg

Im Rahmen des Verbundprojekts soll ein serientauglicher Fertigungs- und Montageprozess entwickelt werden, der es ermöglicht, Statorpakete aus Kreissegmenten statt aus Kreisringen mittels Laserschneiden zu fertigen sowie zu einzelnen Statorsegmenten zu paketieren. Die effektivere Materialnutzung führt hierbei zu einer deutlichen Steigerung der Stückzahlen bei gleichzeitig sinkenden Kosten. Bei dem Teilvorhaben der OVGU liegt der Fokus auf der Multiphysiksimulation der strukturellen und elektromagnetischen Eigenschaften sowie der Entwicklung eines Analysetools für die sich ergebenden komplexen Bauteilgeometrien. Zielstellung ist es, den Einfluss der Fertigungstoleranzen innerhalb der verschiedenen Fertigungsschritte auf die Gesamtproduktperformance durch die Multiphysiksimulation korrekt abzubilden.

Dieses Projekt wird gefördert durch das Land Sachsen-Anhalt mit Mitteln der Europäischen Union im Rahmen des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE).

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Matthias Hackert-Oschätzchen
Förderer: Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz - 01.05.2024 - 30.04.2027

Ressourceneffiziente Fertigung von 3D-Geometrien in Kaltschlagkernen durch ultraschallgestütztes elektrochemisches Präzisionsabtragen - ReKarion

Im Rahmen des Projekts soll eine Technologie entwickelt werden, die es ermöglicht 3D-Geometrien und Mikrostrukturen durch elektrochemisches Abtragen in Kaltschlagkernen aus Hartmetall-Werkstoffen einzubringen und die bisher eingesetzte Prozesskette zu substituieren. Die bisherigen Forschungsarbeiten haben gezeigt, dass insbesondere die Verwendung von gepulstem Strom eine wesentlich größere Wirkung auf das Abtragergebnis bei Hartmetallen besitzt. Diese Wirkung ist im Vergleich zum Abtragen von herkömmlichen Metallen hochgradig nichtlinear und nicht skalierbar. Aus diesem Grund stehen im Projekt hochpräzise Pulsströme im Bereich von 10 Hz bis 60 Hz zur ressourceneffizienten Fertigung von 3D-Geometrien in Kaltschlagkernen im Mittelpunkt.

Dieses Projekt wird vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Matthias Hackert-Oschätzchen
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) // Land Sachsen-Anhalt - 01.02.2024 - 31.01.2027

DFG-Forschungsgrößgerät: Bearbeitungsstation zur Präzisionsfunkenerosion

Die Präzisionsfunkenerosion ist ein abtragendes Verfahren der Präzisions- und Mikrofertigungstechnik, welches zur Herstellung von Werkzeugen und Maschinenelementen mit höchsten Präzisionsanforderungen eingesetzt wird. Insbesondere durch die verfahrensbedingten Vorteile, wie Bearbeitung unabhängig von den mechanischen Werkstückeigenschaften und Gratfreiheit, steht Präzisionsfunkenerosion im Fokus für hochbeanspruchte Bauteile sowie Produkte aus hochfesten Materialien. Unter Verwendung des beantragten Geräts können die Verfahrensvarianten funkenerosives Präzisionssenken, funkenerosives Präzisionsbohren und funkenerosives Präzisionsfräsen erforscht werden. Dadurch sind neben mikrofertigungstechnischen Fragestellungen im oberflächennahen Bereich auch Forschungsarbeiten im makroskopischen Bauteilbereich zu den Schwerpunkten präzise Formgebung, ressourceneffiziente Produktion und funktionelle Oberflächen realisierbar. Durch das beantragte Gerät werden Bauteile mit Bearbeitungsflächen bis zu einer Größenordnung von rund 600 cm² adressiert, welche durch einen notwendigen Pulsstrom von bis zu 80 A bearbeitet werden können. Neben der Erforschung des grundlegenden Prozessverständnisses der Präzisionsfunkenerosion werden ressourceneffiziente Technologien, Prozessbeherrschung der Präzisionsfunkenerosion durch Simulation sowie Schnittstellen und Datenketten für digitale Zwillinge der Präzisionsfunkenerosion Forschungsschwerpunkte am Lehrstuhl für Fertigungstechnik mit Schwerpunkt Trennen sein.

Dieses Gerät wird gefördert durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) mit Projektnummer 509924008.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Matthias Hackert-Oschätzchen
Projektbearbeitung: Dr.-Ing. Gunnar Meichsner
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) // Land Sachsen-Anhalt - 01.02.2024 - 31.01.2027

DFG-Forschungsgrößgerät: Bearbeitungsstation zum elektrochemischen Präzisionsabtragen

Aufgrund des breiten Anwendungsspektrums des EC-Abtragens in Automotive, Luft- und Raumfahrt, Medizintechnik sowie Werkzeug- und Formenbau umfasst die Bearbeitungsstation zum EC-Präzisionsabtragen eine notwendige Ausstattung mit Zusatzkomponenten, die die Erforschung grundlegender Fragestellungen bis hin zur angewandten Forschung entlang der Wertschöpfungskette von Produkten ermöglicht. Das EC-Präzisionsabtragen basiert auf dem Abtragen von metallischen Werkstoffen mit gepulstem Gleichstrom und oszillierender Kathode. Insbesondere durch die verfahrensbedingten Vorteile, wie schädigungsfreie Oberflächen, hohe Oberflächengüte und gratfreie Bearbeitung, steht das EC-Präzisionsabtragen im Fokus für hochbeanspruchte Bauteile sowie Präzisionsbauteile deren Oberflächen nicht durch das Fertigungsverfahren beeinflusst werden dürfen. Neben der Erforschung des grundlegenden werkstoffspezifischen Abtragmechanismus des EC-Präzisionsabtragens werden ressourceneffiziente EC-Technologien, Prozessbeherrschung des EC-Präzisionsabtragens durch Simulation sowie Schnittstellen und Datenketten für digitale Zwillinge von EC-Präzisionsabtragprozessen Forschungsschwerpunkte am Lehrstuhl für Fertigungstechnik mit Schwerpunkt Trennen sein.

Dieses Gerät wird gefördert durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) mit Projektnummer 467011871.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Matthias Hackert-Oschätzchen
Förderer: Bundesministerium für Bildung und Forschung - 01.01.2024 - 31.12.2026

EUREKA-Verbundprojekt: Deep learning basierte Prozessüberwachung für komplexe Fertigungsaufgaben - DeepProMach

Bei der spanenden Fertigung hängt die Oberflächenintegrität von vielen verschiedenen, voneinander abhängigen Einflussfaktoren wie Schnittparametern, Werkzeugverschleiß, Prozessdynamik etc. ab. Die Überwachung dieser Fertigungsprozesse mittels Sensorik und der rechtzeitige Eingriff bei instabilen Prozesszuständen kann dazu beitragen, den Prozess aufrecht zu halten. Die konventionelle Prozessüberwachung stößt jedoch schnell an ihre Grenzen, wenn es z. B. nur wenige oder gar keine Möglichkeiten gibt, etwaige Störgrößen auszumachen und entsprechende Merkmale in den Sensorsignalen zu identifizieren. So fehlt es bspw. bei der Fertigung von Einzelteilen und Kleinserien schlicht an Zeit, entsprechende Informationen zu sammeln und auszuwerten. Künstliche Intelligenz bietet die Möglichkeit, die bisherigen Grenzen im Bereich der Prozessüberwachung hinsichtlich einer zuverlässigen Merkmalerkennung in der spanenden Bearbeitung zu überwinden.

An dieser Stelle setzt das Forschungsprojekt DeepProMach in Zusammenarbeit mit Partnern in Ungarn an. Ziel ist die Entwicklung eines intelligenten Geräts, welches direkt in eine Werkzeugmaschine integriert werden kann. Es soll kritische Prozesszustände während der Fertigung erkennen, noch bevor diese Schäden verursachen können. Wird ein instabiler Zustand erkannt bzw. vorhergesagt, soll eine entsprechende Maßnahme ergriffen werden, wie bspw. die Kommunikation mit der Maschinensteuerung zur Anpassung der Prozessparameter oder die Benachrichtigung des Bedienpersonals der Werkzeugmaschine.

Dieses Projekt wird gefördert durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Matthias Hackert-Oschätzchen
Förderer: Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz - 01.01.2024 - 31.12.2026

Reduzierung der CO₂-Emissionen durch den Einsatz von regenerativem Wasserstoff bei der Herstellung von Aluminium-Rundbolzen zur Profilverstellung – Untersuchung der Auswirkungen auf den Schmelzprozess - HyAlu

Das Hauptziel des Projektes besteht in der Reduktion der CO₂-Emissionen bei der Sekundäraluminiumherstellung bei gleichzeitiger Effizienzsteigerung durch den Einsatz von grünem Wasserstoff. Dies soll durch den kombinierten Einsatz von Wasserstoff zur Substitution von fossilem Erdgas und Sauerstoffanreicherung in der Verbrennungsluft in einem Schmelzofen zur Herstellung von Sekundäraluminium erreicht werden, da beide Gase bei der Elektrolyse zur Herstellung von grünem Wasserstoff anfallen. Hierbei müssen verschiedene Fragestellungen und Aspekte bzgl. der auftretenden Auswirkungen näher betrachtet sowie die entsprechenden Kompensationsmaßnahmen untersucht und entwickelt werden.

Dieses Projekt wird gefördert durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Matthias Hackert-Oschätzchen
Förderer: Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz - 01.04.2023 - 30.09.2025

Reduzierung der Radonbelastung in Gebäuden durch feuerhemmende und formvariable Abdichtung von Mediendurchführungen - fefodicht

In der Gebäudetechnik werden gegenwärtig Rohr- und Leitungsdurchführungen für Strom-, Wasser- und Gasleitungen im Mauerwerk meist durch Kernbohrungen realisiert. Dabei müssen die Rohrwände mit dem Mauerwerk sehr stabil und langlebig abgedichtet werden und dabei sehr hohen Anforderungen genügen. Im Rahmen des Projektes soll daher ein 2-Komponenten-Klebstoff, welcher zum Verkleben von Glasscheiben und Karosserieteilen in der Automobilindustrie und im Schienenfahrzeugbau bekannt ist, zur Ringraumabdichtung verwendet und modifiziert werden. Dieser modifizierte 2-Komponenten-Klebstoff soll mit einem neuartigen

Gerätesystem in die Luftzwischenräume von Schutzrohr und Wandmaterial eingebracht werden.

Dieses Projekt wird vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Matthias Hackert-Oschätzchen
Förderer: Sonstige - 01.03.2024 - 31.05.2025

Endbearbeitung von metallischen AM-Bauteilen durch abtragende Fertigungsverfahren

Im Rahmen der Studie soll der Forschungsbedarf im Bereich der Endbearbeitung metallischer, additiv gefertigter Bauteile durch abtragende Fertigungsverfahren ermittelt werden. Dazu sollen zunächst relevante, abtragende Fertigungsverfahren recherchiert werden, die für die Endbearbeitung von AM-Bauteilen infrage kommen. Als nächstes sollen aktuelle Herausforderungen und Bearbeitungsergebnisse übersichtlich zusammengefasst werden. Danach ist eine Gegenüberstellung der relevanten Fertigungsverfahren und die Zusammenfassung von Bauteilanforderungen in einer Verfahrensmatrix vorgesehen. In einem weiteren Schritt sollen erreichbare Oberflächen und Abtragraten für einen additiv gefertigten Stahlwerkstoff und einen schmelzmetallurgischen Stahlwerkstoff mit den Fertigungsverfahren funkenerosives Senken und elektrochemisches Präzisionsabtragen experimentell ermittelt und verglichen werden. Abschließend werden Handlungsempfehlungen für zukünftige Forschungsarbeiten aus den erzielten Ergebnissen abgeleitet.

Dieses Projekt wird von der Forschungsvereinigung Antriebstechnik e.V. gefördert.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Matthias Hackert-Oschätzchen
Projektbearbeitung: Dr. rer. nat. Philipp Plänitz
Förderer: Sonstige - 01.01.2024 - 30.04.2025

DIN SPEC 92006: Künstliche Intelligenz – Anforderungen an KI-Prüfwerkzeuge

Diese DIN SPEC definiert den Begriff "KI-Prüfwerkzeuge" und legt Anforderungen an solche KI-Prüfwerkzeuge fest, die unter anderem zur Evaluierung z. B. der Robustheit, der IT-Sicherheit, der Verlässlichkeit und der Fairness verwendet werden.

Dieses Projekt wird vom Ministerium für Wirtschaft, Industrie, Klimaschutz und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen gefördert.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Matthias Hackert-Oschätzchen
Förderer: BMWi/AIF - 01.09.2021 - 30.09.2024

Silent Materials: Entwicklung einer Polymerbetonrezeptur zur Erhöhung der Strukturdämpfung mit zugehöriger Positionier- und Fertigungseinheit zur numerisch berechneten Positionierung der Zuschlagstoffe

Das Ziel des Projekts ist es, die Strukturdämpfung von (Präzisions-)Werkzeugmaschinen in deren betriebsrelevanten Frequenzbereichen zu erhöhen und somit durch Schwingungen verursachte Fertigungsungenauigkeiten zu minimieren und somit die Maschinengenauigkeit zu steigern. Um dies zu erreichen, soll eine reaktionsharzbasierte Betonrezeptur entwickelt werden, die neben einer Polymermatrix aus Zuschlagstoffen besteht. Dabei wird ein Dämpfungsmaß mehr als 50 % und frequenzselektiv größer 80 % angestrebt. Zudem sollen weitere physikalische Eigenschaften, wie die Steifigkeit und die Wärmeleitung, über die Wahl der Zuschlagstoffe eingestellt werden können. Das Herzstück, der im Rahmen dieses Projekts zum Aufbau der Kompositmaterialien zu entwickelnden Positionier- und Fertigungseinheit, ist ein neukonfigurierter Extruder

mit Zuschlagsstoffmagazin, der zur additiven Fertigung von Maschinenkomponenten mit einem Volumen bis zu 1 m³ aus einem reaktionsharzsystembasierten Beton Einsatz finden soll. Die Positioniergenauigkeit der Positionier- und Fertigungseinheit hinsichtlich des Ablegens der Zuschlagstoffe liegt bei mindestens $\pm 0,1$ mm.

Dieses Projekt wird vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Matthias Hackert-Oschätzchen
Förderer: Sonstige - 01.04.2023 - 30.06.2024

Ermittlung der technologischen Potentiale des elektrochemischen Präzisionsabtrags (PECM) für Verzahnungsgeometrien - PECM-Pot

Das Grundprinzip aller fertigungstechnischen Umsetzungen des elektrochemischen (EC) Abtrags besteht in dem anodischen Auflösen eines metallischen Werkstücks an dessen Grenzfläche zu einem flüssigen Ionenleiter, dem Elektrolyt, unter dem Einfluss von elektrischem Ladungstransport. Das Abtragprinzip ermöglicht es, metallische Werkstücke unabhängig von deren mechanischen Eigenschaften zu bearbeiten. Darüber hinaus erfolgt der Abtrag kraftfrei und bei maximalen Prozesstemperaturen von ca. 80°C. Damit ist im Vergleich zu konkurrierenden trennenden Fertigungsverfahren wie Fräsen, Schleifen, Funkenerosion oder Laserstrahlabtragen eine wirtschaftliche Bearbeitung komplexer Geometrien mit schädigungsfreien Oberflächen möglich. Durch eine Kombination eines gepulsten Stroms mit einem oszillierenden Arbeitsspalt kann die Abbildegenauigkeit des EC-Abtrags bis in den einstelligen Mikrometerbereich gesteigert werden. Daraus leiten sich technologische Potentiale des elektrochemischen Präzisionsabtrags für Verzahnungsgeometrien ab, die im Rahmen des Projekts ermittelt werden sollen.

Dieses Projekt wird von der Forschungsvereinigung Antriebstechnik e.V. gefördert.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Matthias Hackert-Oschätzchen
Förderer: Bundesministerium für Bildung und Forschung - 01.10.2022 - 30.06.2024

Werkstoffliche Grundlagenuntersuchungen für den Einsatz von regenerativem Wasserstoff bei der Herstellung von Sekundäraluminium - H2-Alu

Aluminium ist ein unverzichtbares und zukunftsorientiertes Material mit zahllosen Einsatzgebieten, wie der Verkehrs- und der Verpackungsindustrie sowie dem Bauwesen und dem klassischen Maschinenbau. Das übergeordnete Ziel des Projekts H2-Alu besteht in der Senkung der CO₂-Emissionen während der Herstellung von Sekundäraluminium und dessen gießtechnologischer Verarbeitung bei gleichzeitiger Effizienzsteigerung des Gesamtprozesses. Damit werden die Klimaziele der Bundesregierung und das Erreichen einer CO₂-Neutralität für alle Industriebereiche deutlich vorangetrieben. Die Ziele des Projekts sollen durch den kombinierten Einsatz von grünem H₂ zur Substitution von fossilem Erdgas und einer O₂-Anreicherung in der Verbrennungsluft in einem Schmelzofen zur Herstellung von Sekundäraluminium erreicht werden. Die gegenseitige Affinität von H₂ und Aluminium - dem industriell wichtigsten Nicht-Eisen-Metall der Welt - und die einhergehenden Auswirkungen auf die Qualität (bspw. auftretende Gasporositäten) der zu fertigenden Gussteile ist allgemein bekannt, die genauen legierungsspezifischen Auswirkungen jedoch noch nicht genau geklärt. Deshalb soll untersucht werden, ob die geplante H₂-Zumischung zur Beeinträchtigung der Schmelz- und Gussteilqualität führt. Die zentralen Fragen umfassen die Analyse der auftretenden Auswirkungen des H₂ auf die Produktqualität sowie die Entwicklung von Kompensationsmaßnahmen zur Erhaltung des qualitativen Ist-Zustands als Mindestanforderung. Dazu sollen werkstoffwissenschaftliche Grundlagenuntersuchungen der Beeinflussung des Produkts Aluminium entlang einer realen Herstellungskette anhand umfassender Laboruntersuchungen (Metallographie, Computertomographie, Härtemessung, Zugversuch, Schmelzgasextraktion, usw.) durchgeführt werden. Ein zu entwickelndes CFD-Simulationsmodul soll den H₂-Einfluss auf den Werkstoff Aluminium bei der Berechnung der gießtechnologischen Vorgänge berücksichtigen und die Auswirkungen prognostizieren. Dieses ...
[Mehr hier](#)

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Matthias Hackert-Oschätzchen
Förderer: BMWi/AIF - 01.07.2021 - 30.06.2024

Effiziente Fertigung von Hochdrehmomentkeilwellen mit erhöhter Dauerfestigkeit - effiKeD

Die Zielstellung des Projekts effiKeD ist es, eine effiziente Fertigung von Keilwellen mit erhöhter Dauerfestigkeit zu erforschen. Konkret sollen technische Möglichkeiten zur Steigerung der Effizienz und zur gezielten Modifikation der Bauteilrandschicht bei der Herstellung von Keil- und Zahnradwellen erforscht werden. Zur Erreichung der Zielstellung wird eine Verfahrenskombination aus Zerspan- und Umformverfahren angestrebt.

Dieses Projekt wird vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Matthias Hackert-Oschätzchen
Förderer: BMWi/AIF - 01.06.2021 - 31.05.2024

Effiziente 3D-Präzisionsformgebung von Permanentmagneten für rastmomentarme Elektroantriebe durch elektrochemisches Abtragen - PerMinos2

Das übergeordnete Projektziel ist die Entwicklung einer ECM-Technologie und die Realisierung einer geeigneten modularen Vorrichtung für die Integration von Vorrichtungsmodulen zur Bearbeitung von Permanentmagneten für Elektroantriebe.

Dieses Projekt wird vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Matthias Hackert-Oschätzchen
Projektbearbeitung: Dr.-Ing. Gunnar Meichsner
Förderer: Sonstige - 01.05.2023 - 31.01.2024

VDE SPEC 90028 V1.0 (de): Methode zur ressourceneffizienten Erstellung digitaler Zwillinge von Prozessenergiequellen für das elektrochemische Präzisionsabtragen

Diese VDE SPEC soll Anforderungen und Randbedingungen zur ressourceneffizienten Erstellung digitaler Zwillinge von Prozessenergiequellen für das elektrochemische Präzisionsabtragen festlegen sowie den experimentellen Aufbau und Prozessparameter definieren. Die notwendigen Arbeitsschritte für die Abtragexperimente und die Ableitung der Prozesseingangsgrößen werden beschrieben. Diese VDE SPEC soll ausschließlich für das elektrochemische Präzisionsabtragen mit gepulstem Strom und oszillierendem Arbeitsabstand gelten.

Dieses Projekt wird vom VDE Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V. gefördert.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Matthias Hackert-Oschätzchen
Projektbearbeitung: Dr.-Ing. Gunnar Meichsner
Förderer: Sonstige - 15.07.2022 - 31.01.2024

DIN SPEC 91481: Klassifizierung von Kunststoff-Rezyklaten auf Polyamid-Basis durch Datenqualitätslevel für die Verwendung und den (internetbasierten) Handel

Diese DIN SPEC legt Anforderungen für die Verwendung und den (internetbasierten) Handel von Kunststoff-Rezyklaten auf Polyamid-Basis fest, welche auf der Methodologie der DIN SPEC 91446 basieren. Sie richtet sich an Hersteller und Verwender von Kunststoff-Rezyklaten auf Polyamid-Basis sowie an alle Wertschöpfungsteilnehmer, die mit diesen Materialien Handel betreiben oder die Prüfung der Materialeigenschaften vornehmen.

Dieses Projekt wird vom DIN Deutsches Institut für Normung e. V. gefördert.

Projektleitung: Dr.-Ing. Gunnar Meichsner
Projektbearbeitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Matthias Hackert-Oschätzchen
Förderer: BMWi/AIF - 01.03.2022 - 31.08.2024

Drahtloses Sensorsystem zur langzeitlichen Überwachung von hydrothermischen Einflüssen auf Fensterholzrahmen

Im Rahmen des Projekts soll eine Technologie entwickelt werden, welche es ermöglicht kritische Umgebungszustände für verbaute Fenster bzw. Türen aus Holz zu erkennen, um dadurch verursachte Schäden zu verhindern und ungerechtfertigte Reklamationsansprüche zu vermeiden. Hintergrund sind die auf Baustellen häufig schwankenden und extremen Bedingungen bzgl. Temperatur und Feuchtigkeit, welche irreparable strukturelle und geometrische Veränderungen der Holzelemente zur Folge haben können. Dazu soll der komplexe Zusammenhang zwischen den einflussnehmenden Parametern Temperatur und Feuchtigkeit und den aus dessen zeitlichen Verlauf resultierenden Schäden untersucht werden. Ziel ist die Integration eines eigens entwickelten Sensorsystems in die Holzelemente, welches die Umgebungsbedingungen aufzeichnet, dokumentiert, auswertet und signalisiert, wenn es zu einem kritischen Zustand kommt.

Dieses Projekt wird vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

5. VERÖFFENTLICHUNGEN

BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFsätze

Ambos, Eberhard; Gabbert, Ulrich; Dragulin, Dan; Heikel, Christian; Angermeier, Andreas; Katun, Peter; Wojek, Christian

Aspekty dalšího vývoje slévarenské

Slévarenské listy - Brno : Vydavatel Publisher . - 2024, Heft 1, S. 22-28

Artiushenko, Viktor; Lang, Sebastian; Lerez, Christoph; Reggelin, Tobias; Hackert-Oschätzchen, Matthias

Resource-efficient Edge AI solution for predictive maintenance

Procedia computer science - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 232 (2024), S. 348-357

Heikel, Christian; Gabbert, Ulrich; Ambos, Eberhard

Die explosionsartige Vermehrung der Autos

Gießerei-Rundschau - [Wien]: Proguß austria, Bd. 71 (2024), Heft 1, S. 12-18

Riefer, Arthur; Hackert-Oschätzchen, Matthias; Plänitz, Philipp; Meichsner, Gunnar

Characterization of iron(III) in aqueous and alkaline environments with ab initio and ReaxFF potentials

The journal of chemical physics - Melville, NY : American Institute of Physics, Bd. 160 (2024), Heft 8, Artikel 082501, insges. 14 S.

Wei, Xueying; Behm, Ingolf; Winkler, Tony; Bähr, Rüdiger

Optimization of extrusion-based additive manufacturing of bronze metal parts using a CuSn10/Polylactic acid composite

Journal of materials research and technology - Rio de Janeiro : Elsevier, Bd. 30 (2024), S. 3602-3610

[Imp.fact.: 6.4]

Wei, Xueying; Bähr, Rüdiger

A comparative study of 3D printing with virgin and recycled polylactic acid filaments

CIRP journal of manufacturing science and technology / CIRP - The International Academy for Production Engineering - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 54 (2024), S. 75-84

[Imp.fact.: 4.6]

Wei, Xueying; Li, Xujun; Bähr, Rüdiger

Optimizing metal part distortion in the material extrusion-thermal debinding-sintering process - an experimental and numerical study

Heliyon - London [u.a.]: Elsevier, Bd. 10 (2024), Heft 7, Artikel e28899, insges. 14 S.

[Imp.fact.: 4.0]

NICHT BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFsätze

Michaelis, Chris; Koslowski, Eugen; Hackert-Oschätzchen, Matthias; Giese, Anne; Hamers, Christian; Schwarz, Christian

Gas/hydrogen blends as fuel to produce secondary aluminium

International aluminium journal - Hannover : Giesel, Bd. 100 (2024), Heft 1-2, S. 60-65

BEGUTACHTETE BUCHBEITRÄGE

Damm, Philipp; Adinehvand, Mohsen; Beutner, Martin; Meichsner, Gunnar; Hahn, Georg; Zimmermann, Dirk; Steffens, Matthias; Hackert-Oschätzchen, Matthias

Analysis of the influence of the initial surface integrity on the result of burnished high torque splined shafts

Materials research proceedings - Millersville, PA : Materials Research Forum LLC, Bd. 41 (2024), S. 1916-1924

Petermann, Richard; Clauß, Pascal; Damm, Philipp; Meichsner, Gunnar; Hackert-Oschätzchen, Matthias

Experimental derivation of process input parameters for electrochemical precision machining of a powder metallurgical tool steel

Materials research proceedings - Millersville, PA : Materials Research Forum LLC, Bd. 41 (2024), S. 2365-2373

Thielecke, Alexander; Hackert-Oschätzchen, Matthias; Meichsner, Gunnar; Berger, Thomas; Loebel, Sascha; Martin, André; Schulze, Robin; Schubert, Andreas

Simulation-based analysis of electrical current induction in a device for electrochemical precision machining of Nd Fe B permanent magnets

Materials research proceedings - Millersville, PA : Materials Research Forum LLC, Bd. 41 (2024), S. 2400-2409

INSTITUT FÜR LOGISTIK UND MATERIALFLUSSTECHNIK

Universitätsplatz 2, 39106 Magdeburg
Tel. 49 (0) 391 67 58604, Fax 49 (0) 391 67 42646
hartmut.zadek@ovgu.de

1. LEITUNG

Prof. Dr.-Ing. Hartmut Zadek (Geschäftsführender Institutsleiter)
Univ.-Prof. Dr.-Ing. André Katterfeld
Hon.-Prof. Dr.-Ing. Klaus Richter
Dr.-Ing. Tobias Reggelin
Dipl.-Ing. Arnhild Gerecke

2. HOCHSCHULLEHRER/INNEN

Prof. Dr.-Ing. Hartmut Zadek
Univ.-Prof. Dr.-Ing. André Katterfeld
Hon.-Prof. Dr.-Ing. Klaus Richter
Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Prof. E. h. Dr. h. c. mult. Michael Schenk
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
Prof. Dr.-Ing. Sebastian Trojahn (Hochschule Anhalt)
Prof. Dr. h. c. Dr.-Ing. Dr. h. c. (UCLV) Elke Glistau (Universität Miskolc/Ungarn; UCLV Santa Clara/Kuba)

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

Arbeitsgruppe Modellierung und Simulation in Produktion und Logistik, Dr.-Ing. Tobias Reggelin

Forschungsgebiete:

Modellierung, Simulation und Optimierung von Prozessen und Systemen in Produktion und Logistik

- Prozessbegleitende Simulationsmodelle für die operative Entscheidungsunterstützung
- Aggregierte und hybride Simulationsmodelle (Mesoskopische Simulationsmodelle)
- Simulationsbasierte Planungswerkzeuge für touristische Wertschöpfungsketten unter den Aspekten Mobilität und Logistik in urbanen Räumen
- Simulationsbasierter Digitaler Zwilling

KI in Produktion und Logistik

- Selbstlernende Systeme zur Entscheidungsunterstützung für die echtzeitfähige Produktionsfeinplanung
- KI-basierte Rekonfiguration von Supply Chains
- Sentiment Analysis im Supply Chain Management
- Vermeidung und Auflösung von logistischen Deadlocks mit Methoden des maschinellen Lernens
- Federated Learning für Anwendungen in Produktion und Logistik

Methoden/Dienstleistungen:

- Ereignisdiskrete Simulation, System Dynamics Simulation, Discrete-Rate Simulation
- Heuristiken und Metaheuristiken zur Optimierung von Prozessen und Systemen in Produktion und Logistik
- Maschinelles Lernen, insbesondere Reinforcement Learning
- Simulationsstudien zur Planung, Verbesserung und Optimierung von Prozessen und Systemen in Produktion und Logistik
- Entwicklung von KI-basierten Lösungen zur Planung, Optimierung und Steuerung von Prozessen und Systemen in Produktion und Logistik
- Analyse, Planung, Verbesserung und Optimierung von Prozessen und Systemen in Produktion und Logistik
- Planspiele in Produktion und Logistik

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
- Urban Mobility / Last-Mile-Distribution
- Intelligente Mobilität, Logistik und Verkehrssysteme
- Automatisierter Transport im innerbetrieblichen und öffentlichen Raum
- Soziale Innovationen im Einklang mit technischen Innovationen

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
- Supply Chain Design & Management
- Weiterbildung im Lean & Supply Chain Management

Arbeitsgruppe Verkehrslogistische Systeme, Dr.-Ing. Tom Assmann, Prof. Dr.-Ing. Sebastian Trojahn

Forschungsgebiete:

- Urbane Logistik und Radlogistik
- Integrierte urbane Logistikplanung
- Nachhaltige Gestaltung und Bewertung von Logistiksystemen
- Automatisierte und Autonome Mikromobile

Methoden/Dienstleistungen:

- Modellierung und Simulation
- Potentialstudien, Marktrecherchen und Technologiebewertung
- Qualitative Interviewtechniken

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 Lehrlabor für simulationsbasierte und KI-basierte Modelle zur Planung, Steuerung, Optimierung und Visualisierung von Prozessen und Systemen in Produktion und Logistik
- E-Mobility-Lab
- ego.-Inkubator IP-AuLoMo: Intelligente Prototypen für Automation, Logistik und Mobilität

4. KOOPERATIONEN

- Artur Küpper GmbH & Co. KG, Bottrop
- Bundesvereinigung Logistik e. V.
- Bühler AG, Schweiz
- Chiang Mai University
- ContiTech Conveyor Belt Group, Northeim
- Deutsch Kasachische Universität (DKU) Almaty, Kasachstan
- FIAtec GmbH / FIApro UG
- Fraunhofer IFF Magdeburg
- Freie Universität Bozen
- GEBHARDT Systems GmbH
- Hochschule Landshut, Kompetenzzentrum Produktion und Logistik Landshut (PuLL)
- IBAF GmbH, Bochum
- ifak Institut für Automation und Kommunikation e.V. Magdeburg
- Mediengruppe Magdeburg / Biberpost
- OTH Regensburg - Fakultät Maschinenbau - Bereich Materialfluss und Fabriksimulation
- SIGMA Clermont
- SSI Schäfer GmbH
- Stahlbau Magdeburg GmbH
- TAKRAF GmbH, Leipzig
- tarakos GmbH
- TECTRON WORBIS GmbH
- Thorsis Technologies GmbH
- Transport and Telecommunication Institute TSI Riga
- TU Dresden, Institut für Verarbeitungsmaschinen und Mobile Arbeitsmaschinen

- Universidad Central Marta Abreu de Las Villas (Faculty of Mechanical and Industrial Engineering)
- University of Le Havre
- University of Nantes, Laboratory of Digital Sciences of Nantes
- Universität Miskolc, Institute of Logistics
- Verband Deutscher Wirtschaftsingenieure e. V.
- Verein Deutscher Ingenieure e. V.
- weitere Kooperationspartner in den Projektbeschreibungen

5. FORSCHUNGSPROJEKTE

Projektleitung: PD Dr. Stephan Schmidt, Dr.-Ing. Tom Assmann, Jun.-Prof. Dr.-Ing. Ingo Siegert
Projektbearbeitung: M.Sc. Matthias Busch, M.Sc. Malte Kania
Kooperationen: Otto-von-Guericke Universität, Jun.-Prof. Dr.-Ing. Stephan Schmidt; DPD Deutschland GmbH; Fusion Systems GmbH; Bieberpost Magdeburg; ONOMOTION GmbH; Institut für Automatisierung und Informatik GmbH
Förderer: Bund - 01.02.2022 - 31.01.2025

Eaasy System - Electric Adaptive Autonomous Smart Delivery System

Das Projekt Eaasy System verfolgt das Ziel, elektrische Lastenräder mit automatisierten Fahrfunktionen zu entwickeln, die eine umweltfreundliche Zustellung von Gütern für den Einsatz in der sogenannten "letzten Meile"-Logistik ermöglichen. Mit dieser Neuentwicklung soll die Flexibilität konventioneller Lastenräder mit den ergonomischen Vorteilen und schlanken Zustellprozessen von Zustellrobotern (Follow-Me) verbunden werden. Die Fahrfunktionen der automatisierten Lastenräder werden dafür auf unstrukturierte Verkehrssituationen ausgerichtet und mit einer sogenannten Come-With-Me Funktion ausgestattet - eine intuitive Sprachsteuerung, über die Zusteller das Fahrzeug dirigieren können. Damit soll die Logistik insgesamt nachhaltiger werden, die körperliche Belastung der Zusteller sinken und die Zustellung von Gütern deutlich beschleunigt werden.

Projektleitung: Dr.-Ing. Tom Assmann, Prof. Dr.-Ing. Hartmut Zadek
Projektbearbeitung: M.Sc. Imen Haj Salah, M.Sc. Tim Schulz, Richard Reider, M.Sc. Olga Biletska
Kooperationen: Lutherstadt-Eisleben; isicargo GmbH; HMT Höfer Metall Technik GmbH & Co. KG, Hettstedt; VGS Verkehrsgesellschaft Südharz mbH, Hettstedt; Vesputi GmbH; Wolf Energy GmbH; Institut für Automation und Kommunikation, Magdeburg; tarakos GmbH
Förderer: Bund - 01.07.2022 - 31.03.2024

Smarte Mobilitätsstationen für ländliche Räume - SMüR

Problemstellung Der öffentliche Personennahverkehr (ÖPNV) im ländlichen Raum ist oft schwach ausgeprägt. Mobilitätsstationen können den ÖPNV attraktiver gestalten, indem sie ein flexibler und gut zugänglicher Umstiegsplatz zwischen bedarfsgerechten Modulen wie bspw. Rad, Auto, Bus und Bahn sind. Die Planung dieser Module sowie die Ausstattung mit Mobilitätsinformationen für Nutzende ist jedoch bisher einzelfallorientiert. Digital verfügbare Informationen zu den Stationen (z.B. Anzahl freier Auto- und Fahrradparkplätze) sind bisher kaum vorhanden und nicht standardisiert abrufbar. Dadurch wird angebotsseitig und datenseitig der Umstieg auf umweltfreundliche Verkehrsmodi verzögert. **Projektziel** Es wird ein modulares Konzept für eine smarte Mobilitätsstation im Landkreis Mansfeld-Südharz entwickelt. Dieses soll aus insgesamt drei Kernkomponenten bestehen. Smarte Mobilitätsstation - diese werden mit einem Infotainmentsystem ausgestattet, über das man touristische oder fahrplanrelevante Informationen beziehen kann. Modulare Mobilitätsstation - der entscheidende Vorteil des Systems besteht für Kommunen darin, dass die Module standardisiert werden und im Bedarfsfall austauschbar sind. Open Source Planungstool - darin sollen die digitalen Daten und der modulare Aufbau zur Verfügung gestellt werden. An einem Standort im Landkreis Mansfeld-Südharz soll ein Prototyp errichtet und getestet werden. **Durchführung** In dem Vorhaben arbeiten regionale Partner in der Anwendungsregion mit überregionalen Partnern interdisziplinär zusammen. Für die Umsetzung der Ziele werden im ersten Schritt die Anforderungen und Schnittstellen für eine smarte Mobilitätsstation definiert. Nachfolgend werden die Partner in Teams parallel die smarten Komponenten, die modulare Station und das Planungstool für diese entwickeln. In der

letzten Projektphase erfolgt die prototypische Umsetzung im Feldtest mit dem Aufbau eines Funktionsmusters und der Validierung der smarten Komponenten und des ...

[Mehr hier](#)

Projektleitung: M.Sc. Sönke Beckmann, Prof. Dr.-Ing. Hartmut Zadek
Kooperationen: Hochschule Anhalt (Bernburg); Innok Robotics GmbH; Dögel GmbH; AGCO Hohenmölsen GmbH; FIAttec GmbH; ifak Institut für Automation und Kommunikation e.V. Magdeburg; Wegard Trail GmbH (Deutschland)
Förderer: Bund - 01.11.2024 - 31.07.2027

IBATOURL -Intelligentes Betriebsgelände für Autonomie in Transport, Organisation und Umschlag via Routenzüge

Die Logistik und Mobilität auf Industriegeländen in Deutschland ist gekennzeichnet vom fehlenden Fahrernachwuchs und steigenden Kosten. Beides gefährdet die Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen, insbesondere an Standorten der Kohleregionen, die besonders vom demografischen Wandel betroffen sind. Autonome Transport- und Handlingsysteme können mit ihren datenbasierten Innovationen diesen Entwicklungen entgegenwirken. Bisher existieren keine derartigen kombinierten Lösungen für das Außengelände von Betrieben.

Hauptziel ist die Implementierung eines automatisierten Transportes und Umschlag von Gütern und Personen mithilfe eines Routenzuges. Dazu werden eine Betriebsleitstelle mit offenen Schnittstellen zur Fernüberwachung und -steuerung von Routenzügen entwickelt und die Infrastruktur des Werksgeländes der AGCO Hohenmölsen GmbH zu einem intelligenten Betriebsgelände ertüchtigt. Innovationen sind u.a. sensorbasierte V2X-Kommunikationstechnik mit Datenintegration und -übertragung in Echtzeit.

Anhand einer Prozessanalyse werden die Anforderungen und Schnittstellen an den Transport und Umschlag auf dem Betriebsgelände erarbeitet. Anschließend werden Hardwarekomponenten zur V2X-Kommunikation und Fahrzeugsensorik entwickelt. Zusätzlich wird die Software programmiert, welche die Fernüberwachung und -steuerung der Routenzüge in Echtzeit erlaubt. Die Machbarkeit wird durch die prototypische Umsetzung auf dem Betriebsgelände mit Ableitung von Optimierungs- und Transfermöglichkeiten nachgewiesen.

Projektleitung: Prof. Dr. Sebastian Trojahn, M.Sc. Sönke Beckmann
Kooperationen: AGCO Hohenmölsen GmbH; Dögel GmbH; FIAttec GmbH; ifak Institut für Automation und Kommunikation e.V. Magdeburg; Innok Robotics GmbH; Otto von Guericke Universität Magdeburg; Wegard Trail GmbH (Deutschland)
Förderer: Bund - 01.11.2024 - 31.07.2027

IBATOURL -Intelligentes Betriebsgelände für Autonomie in Transport, Organisation und Umschlag via Routenzüge

Intelligente Automatisierung der Logistik auf Industriegeländen! Warum? Die Logistik und Mobilität auf Industriegeländen in Deutschland steht vor entscheidenden Herausforderungen: Der Fachkräftemangel, besonders im Bereich der Fahrer, und die stetig steigenden Kosten gefährden zunehmend die Wettbewerbsfähigkeit vieler Unternehmen. Diese Problematik wird in den Kohleregionen, die besonders stark vom demografischen Wandel betroffen sind, noch verstärkt. Autonome Transport- und Handlingsysteme bieten eine vielversprechende Perspektive, um diesen Herausforderungen mit innovativen, datengetriebenen Lösungen zu begegnen. Ziel des Projekts IBATOURL ist es, erstmalig ein integriertes System zur automatisierten Beförderung von Gütern und Personen im Außenbereich von Industriegeländen zu implementieren. Im Mittelpunkt steht die Implementierung eines automatisierten Routenzugsystems, dessen Überwachung und Steuerung über eine neuartige Betriebsleitstelle mit offenen Schnittstellen realisiert wird. Die AGCO Hohenmölsen GmbH dient hierbei als Modellstandort, um das Betriebsgelände in ein intelligentes, vernetztes Areal zu transformieren. Ein entscheidender Bestandteil des Projekts ist die Einführung einer sensorbasierten V2X-Kommunikationstechnologie, die eine nahtlose Datenintegration und Echtzeitübertragung gewährleistet. Durch eine detaillierte Prozessanalyse werden die spezifischen Anforderungen und Schnittstellen für den Transport und Umschlag auf dem Betriebsgelände

identifiziert und optimiert. Darauf aufbauend erfolgt die Entwicklung fortgeschrittener Hardwarekomponenten für die V2X-Kommunikation sowie moderner Fahrzeugsensorik. Die zugehörige Software wird so programmiert, dass eine präzise Echtzeit-Fernüberwachung und Steuerung der Routenzüge ermöglicht wird. Die Durchführbarkeit und Effizienz des gesamten Systems werden durch eine prototypische Implementierung auf dem ausgewählten Betriebsgelände evaluiert. Ziel ist es, durch praxisnahe Erprobungen Optimierungs- und ...
Mehr hier

Projektleitung: M.Sc. Julius Brinken, Dr.-Ing. Tom Assmann
Projektbearbeitung: M.Sc. Malte Kania
Kooperationen: Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung IFAM; Zentrum für Brennstoffzellen Technik GmbH; AVA Maschinen Service GmbH; EMEC-Prototyping GmbH; Vitesco Technologies GmbH
Förderer: Bund - 01.11.2020 - 31.12.2024

Mobile Wasserstoffversorgung der nächsten Generation - TP Logistikkonzept für PowerPaste

PowerPaste ist ein Paste, in welcher Wasserstoff als Feststoff in Magnesiumhydrid gebunden ist. Die vom Fraunhofer IFAM patentierte Technologie, ermöglicht eine andere Wasserstoff-Versorgungskette als bisher. Durch geringere Anforderungen an Druck und Temperatur sind andere Logistikprozesse möglich. Beispielsweise erlaubt die Technologie die Nutzung von standardisierten Behältern und stark vereinzelt Sendungseinheiten und eröffnet Chancen bezüglich der Belieferung dezentraler Bedarfsorte.

Im Teilprojekt *Logistikkonzept für PowerPaste* werden die logistischen Prozesse entlang der gesamten Wertschöpfungskette von *PowerPaste* erarbeitet und gestaltet. Dazu gehören die Gestaltung und Auswahl der Behälter, das Erarbeiten von Distributions- und Recyclingprozessen, sowie der Vergleich verschiedener Wasserstoffversorgungsketten mithilfe von Simulation. Ziel ist es die Marktfähigkeit des Produktes zu stärken und durch integrierte Logistikplanung zu unterstützen.

Das Projekt wird vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) im Rahmen des 7. Energieforschungsprogramm für anwendungsorientierte nichtnukleare FuE gefördert.

Projektleitung: Doz. Dr. Wilmjakob Johannes Herlyn
Förderer: Sonstige - 04.09.2023 - 30.09.2025

Digitaler Zwilling in der Logistik

Entwicklung eines Konzeptes für einen auftragsorientierten Digitalen Steuerungs-Zwilling, um komplexe Prozesse der Produktion und des Materialflusses zu steuern. Ziel ist eine synchrone Planung und Steuerung der internationalen Produktions-, Transport- und Lagerungsprozesse von Endprodukten und deren Komponenten. Der neue Forschungsansatz geht von einer gemeinsamen Abbildung des Produktions- und Materialflusses als ideale hierarchische Boolesche Interval-Algebra aus, die eine synchrone Steuerung auf unterschiedlichen Hierarchie-Ebenen für unterschiedliche Aufgabenstellungen erlaubt.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Hartmut Zadek, Hartmut Zadek, Dr.-Ing. Alexander Kaiser
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.08.2024 - 31.12.2027

IMIQ - Intelligenter Mobilitätsraum im Quartier; Teilprojekt „Autonomes Befördern und Transportieren im Wissenschaftshafen Magdeburg sowie Entwicklung einer Betriebsleitstelle zur Fernüberwachung und -steuerung von Roboterfahrzeugen in Echtzeit“

Übersicht zum Gesamtvorhaben: "IMIQ - Intelligenter Mobilitätsraum im Quartier" (<https://niimo.de/IMIQ.html>) ist ein Projekt des IMR - Intelligenter Mobilitätsraum Sachsen Anhalt (<https://niimo.ovgu.de/Intelligenter+Mobilit%C3%A4tsraum>)

), welches im Wissenschaftshafen in Magdeburg ansässig sein wird. In der Laufzeit von 3 1/2 Jahren (01/2024 - 12/2027, tatsächlicher operativer Beginn 8/2024) wird der Wissenschaftshafen zu einem Zukunfts-Quartier, in welchem neue Lösungen bedürfnisorientiert erdacht, technisch und informatorisch getestet und sozio-ökonomisch implementiert werden. Wesentliche Innovationen sind ein Digitaler Work-Life-Zwilling (DWLZ) und ein Reallabor intelligenter Mobilität (RIM). Forschungsinhalte: Autonomes Befördern und Transportieren im Wissenschaftshafen Magdeburg Infrastruktur- und Verkehrsanalysen zur Bedarfserhebung Anforderungsanalyse für Fahrzeuge und Infrastruktur Planung der Ausstattung des Reallabors für Intelligente Mobilität Kartierung des Wissenschaftshafens und einer Pendelstrecke zum OVGU-Campus Beschaffung autonomer Elektro-Shuttlebusse für die Personenbeförderung und autonomer Roboter zum Gütertransport auf der Letzten Meile Vorbereitung der Infrastruktur zum autonomen Fahren Verkehrssimulationen für die mobile Tagesplanung im Quartier und Kapazitätsberechnungen für die Einsatzplanung von Fahrzeugen dynamische, bedarfsorientierte Routenplanung für die autonomen Fahrzeuge Organisation des Betriebes autonomer Fahrzeuge im Wissenschaftshafen Magdeburg und der Anbindung an den OVGU-Campus und dem Straßenbahnnetz der Landeshauptstadt Forschungsinhalte: Entwicklung einer Betriebsleitstelle zur Fernüberwachung und -steuerung von Roboterfahrzeugen Anforderungsanalyse zu Leistungsmerkmalen einer Betriebsleitstelle anhand ausgewählter use-cases Planung der Ausstattung einer Betriebsleitstelle für Fernüberwachung und -steuerung bis hin zum Teleoperieren von autonomen Fahrzeugen Definition, Ausgestaltung und Umsetzung erforderlicher ...

[Mehr hier](#)

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Ulrich Jumar, Dr.-Ing. Alexander Kaiser
Kooperationen: Fluxguide Ausstellungsstellungssysteme GmbH, Wien
Förderer: Bund - 01.06.2023 - 31.05.2024

MobiCell - Mobile Applikation mit Cellular-V2X und Cloud-Service zur Ortung und zum Schutz von Radfahrern und anderen vulnerablen Verkehrsteilnehmern in Gefahrensituationen

Aufgrund fehlender Funkkommunikation zwischen Straßenverkehrsteilnehmern, zum Beispiel an unübersichtlichen Einmündungen, können keine exakten Positions- und Fahrtrichtungsdaten ausgetauscht werden. Diese sind jedoch erforderlich, um Erfassungslücken der gegebenenfalls vorhandenen Fahrzeugsensoren (z.B. Ultraschall oder Video) zu schließen. Trotz der verfügbaren Funktechnologien (V2X, 5G) sind die Einstiegshürden vor allem für ungeschützte Verkehrsteilnehmer (VRUs – Vulnerable Road Users) wie Radfahrer und Fußgänger hoch, da teure Spezialhardware erforderlich ist.

Daher besteht das Ziel des als Machbarkeitsstudie angelegten Vorhabens MobiCell darin, die V2X-Kommunikation mittels Mobilfunk über die Smartphones von VRUs in einem eigenständigen V2X-System prototypisch zu entwickeln. Konkrete Anwendungsfälle sind dabei zunächst eine Kollisionserkennung und Ausweichmanöverberechnung in Gefahrensituationen zwischen VRUs (z.B. Fußgänger und Radfahrer), wofür die entsprechenden Algorithmen entwickelt und über einen Cloud-Service zur Verfügung gestellt werden. Diese sollen zum Ende des Vorhabens auch in praxisnahen Versuchen getestet werden. Das neue V2X-System orientiert sich an dem Cellular-V2X-Standard und soll perspektivisch in ein übergeordnetes V2X-System von Fahrzeugen und Infrastruktur integriert werden, um somit möglichst alle Verkehrsteilnehmer miteinander zu vernetzen.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. André Katterfeld, Prof. Dr.-Ing. Andreas Scholz, Prof. Dr.-Ing. Elmar Woschke, Prof. Dr.-Ing. Daniel Juhre, Prof. Dr.-Ing. Benjamin Noack, Andreas Müller
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.04.2024 - 31.12.2027

MoPeFf-KIDZ - Modularer Peristaltischer Flächenförderer mit KI-basiertem Digitalen Zwilling für Kleinstsendungen

Der Modulare Peristaltische Flächenförderer (MPFF) ist ein gänzlich neuartiges Gerät, das erstmals konzeptionell die Vereinzelung und Sortierung von biegeweichen Kleinstsendungen (Polybags) erlaubt und damit eine Alternative zur kostenintensiven händischen Verarbeitung darstellt. Erstmals soll parallel zur Entwicklung des realen MPFF ein KI-basierter Digitaler Zwilling (DZ) entwickelt werden, der auf Basis von KI-optimierten

Simulationsmodellen Vorhersagen des Systemverhaltens und eine automatisierte Parametrierung der Aktoren und Sensordatenverarbeitung erlaubt.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. André Katterfeld
Projektbearbeitung: M.Sc. Ibtihaj Faridi
Kooperationen: Sonnenerde GmbH; Pusch & Schinnerl GmbH; TU Graz (Institut für Geodäsie; Institut für Technische Logistik)
Förderer: EU - Sonstige - 01.10.2023 - 30.09.2025

CONCLUSION - CO2 reduction on industrial composting plants using GNSS-based cooperative localization

Die Kompostierung von organischen Abfällen leistet einen wesentlichen Beitrag zum Klimaschutz. Dennoch entstehen bei der Kompostierung klimaschädliche Treibhausgase, wie z.B. Kohlendioxid (CO₂) oder Methan (CH₄). Zusätzlich werden in der gewerblichen Kompostierung große Arbeitsmaschinen (z.B. Kompostwender) benötigt. Wenn jeder Kompostplatzbetreiber diese Arbeitsmaschinen selbst erwirbt und nur wenige Stunden am Tag nutzt, werden Ressourcen schlecht genutzt. Das Projekt zielt darauf ab, den gesamten CO₂-Fußabdruck bei der gewerblichen Kompostierung zu verringern. Mithilfe von GNSS-basierter kooperativer Lokalisierung soll ein innovatives Sharing-Konzept für Kompostwender ermöglicht werden. Neuartige Sharing-Konzepte im Verkehrs- und Logistiksektor stellen eine wichtige Möglichkeit zur CO₂-Einsparung dar. Zusätzlich ermöglicht eine geteilte Nutzung (Sharing) auch kleinen Betrieben mithilfe moderner Maschinen hochqualitativen Kompost herzustellen. So würde im Sinne der Nachhaltigkeit sowohl der Nutzungsgrad einzelner Maschinen als auch die generelle Kompostierungsquote erhöht. Die GNSS-basierte kooperative Lokalisierung von miteinander kommunizierenden Fahrzeugen soll es ermöglichen, Abläufe auf der Kompostieranlage zu optimieren und somit weiter CO₂ einzusparen. Im Vorprojekt ANDREA wurde bereits ein Datenmanagementmodell (DMM) für die Kompostierung entwickelt. In das DMM wurden allerdings nur Daten von einer Maschine, einem selbstfahrenden Kompostwender, gespeist. Zusätzliche Informationen von anderen Fahrzeugen, wie z.B. Radladern, können nun hinzugezogen werden. Die Radlader sollen mit low-cost GNSS Sensorik ausgestattet werden. Durch Kombination der Beobachtungen der low-cost Sensorik mit der hochgenauen Sensorik des selbstfahrenden Kompostwenders soll untersucht werden, welche Genauigkeitsverbesserungen mit einem kooperativen Ansatz möglich sind. So soll sich beispielsweise herausstellen, ob es in Zukunft möglich sein wird, eine Flotte an Fahrzeugen auf der ...

[Mehr hier](#)

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. André Katterfeld
Kooperationen: Artur Küpper GmbH & Co. KG, Bottrop
Förderer: BMWi/AIF - 01.10.2022 - 31.03.2025

NeKOS - ENORM: Entwicklung eines Online-Überwachungssystems zur Ausnutzung der Restlebensdauer von neuartigen Composite-Tragrollen

Hauptziel des FuE-Kooperationsprojektes "ENORM" ist die Entwicklung eines Online Überwachungssystems zur Bestimmung der Restnutzungsdauer von neuartigen Composite-Tragrollen aus Glasfaserverstärktem Kunststoff (GFK) mit PU-Decklage. Durch Implementierung eines neuartigen Messsystems zur Erfassung der Schichtdicke und die Funkübertragung der Zustandsgrößen mittels LoRa-WAN wird ein Cloud-basiertes Online-Überwachungssystem entwickelt. Das Vorhaben ist für eine Laufzeit von 2,5 Jahren ausgelegt. An der Realisierung der Entwicklung sind ein KMU (AKT) und eine Forschungseinrichtung (OVGU/ILM) beteiligt.

Das FuE-Vorhaben ist ein aus dem ZIM-Netzwerk "NekoS" hervorgegangenes FuE-Projekt und wird von der Netzwerkmanagementeinrichtung (ZPVP) bei der Umsetzung begleitet.

Projektleitung: M.Sc. Matthias Pusch, Prof. Dr.-Ing. André Katterfeld
Kooperationen: Leibnitz Universität Hannover, ITA, Prof. L. Overmeyer
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.09.2021 - 31.12.2024

Laserbasierte additive Fertigung von Metallteilen aus Pulver in Mikrogravitation - LMD@ μ g

In naher Zukunft sollen auf dem Mond und auf dem Mars feste Basisstationen aufgebaut werden. Dementsprechend wird die Dauer und die Anzahl von Weltraummissionen langfristig gesehen immer weiter zunehmen. Gleichzeitig erhöht sich die Wahrscheinlichkeit von Komponentenausfällen während des Fluges. Um in einem solchen Fall schnell reagieren zu können, muss ein Verfahren entwickelt werden, mit dem Metallteile hergestellt bzw. repariert werden können, sodass auch die Gesamtmasse von auf dem Raumschiff befindlichen Ersatzteilen auf ein Minimum reduziert werden kann.

Die Umsetzung des Projektes erfolgt durch die Entwicklung eines laserbasierten additiven Fertigungsverfahrens zur Herstellung von Metallteilen aus Pulver (Titan und Nickellegierungen) in Mikrogravitation in einem unter Druck stehenden Volumen. Der Ansatz basiert dabei auf dem für Erdgravitation bekannten Verfahren "Laser Metal Deposition" (LMD). Ziele des Forschungsvorhabens sind die Entwicklung einer zuverlässigen Pulverhandhabungstechnologie, eines LMD-Gerätes und die Gewährleistung eines stabilen Schmelzprozesses. Die Herstellung von Mikrogravitation wird mithilfe des Einstein-Elevators bewerkstelligt.

Das Projekt wird durch das "Institut für Transport- und Automatisierungstechnik" (ITA) der Leibniz Universität Hannover in Kooperation mit dem "Institut für Logistik und Materialflusstechnik" (ILM) der Otto-von-Guericke Universität aus Magdeburg bearbeitet.

Projektleitung: Dr.-Ing. Tobias Reggelin, Sebastian Lang
Projektbearbeitung: M.Sc. Paul Reichardt, M.Sc. Viktor Artushenko, M.Sc. Marcel Müller
Kooperationen: Hochschule Merseburg; Hochschule Magdeburg Stendal; Hochschule Anhalt; Hochschule Harz
Förderer: Bund - 01.12.2021 - 30.11.2025

AI Engineering - Ein interdisziplinärer, projektorientierter Studiengang mit Ausbildungsschwerpunkt auf Künstlicher Intelligenz und Ingenieurwissenschaften - Teilprojekt FMB

AI Engineering (AiEng) umfasst die systematische Konzeption, Entwicklung, Integration und den Betrieb von auf Künstlicher Intelligenz (KI) basierenden Lösungen nach Vorbild ingenieurwissenschaftlicher Methoden. Gleichzeitig schlägt AiEng eine Brücke zwischen der Grundlagenforschung zu KI-Methoden und den Ingenieurwissenschaften und macht dort den Einsatz von KI systematisch zugänglich und verfügbar. Das Projektvorhaben konzentriert sich auf die landesweite Entwicklung eines Bachelorstudiengangs «AI Engineering», welcher die Ausbildung von Methoden, Modellen und Technologien der KI mit denen der Ingenieurwissenschaften vereint. AiEng soll als Kooperationsstudiengang der Otto-von-Guericke-Universität (OVGU) Magdeburg mit den vier sachsen-anhaltischen Hochschulen HS Anhalt, HS Harz, HS Magdeburg-Stendal und HS Merseburg gestaltet werden. Der fächerübergreifende Studiengang wird Studierende befähigen, KI-Systeme und -Services im industriellen Umfeld und darüber hinaus zu entwickeln und den damit einhergehenden Engineering-Prozess - von der Problemanalyse bis zur Inbetriebnahme und Wartung / Instandhaltung - ganzheitlich zu begleiten. Das AiEng-Curriculum vermittelt eine umfassende KI-Ausbildung, ergänzt durch eine grundlegende Ingenieurausbildung und eine vertiefende Ausbildung in einer gewählten Anwendungsdomäne. Um eine Symbiose von KI- und ingenieurwissenschaftlicher Lehre zu erreichen, wird ein neuer handlungsorientierter Rahmen entwickelt und gelehrt, welcher den vollständigen Engineering-Prozess von KI-Lösungen beschreibt und alle Phasen methodisch unterstützt. AiEng zeichnet sich durch eine modulübergreifende Verzahnung von Lehr- und Lerninhalten innerhalb eines Semesters sowie durch ein fakultäts- und hochschulübergreifendes Tandem-Lehrkonzept aus und verfolgt ein studierendenzentriertes Didaktikkonzept, welches durch viele praxisorientierte (Team-)Projekte und ein großes Angebot an Open Educational Resources (OERs) mit (E)-Tutorenprogramm getragen wird.

Projektleitung: Dr.-Ing. Tobias Reggelin, M.Sc. Marcel Müller
Projektbearbeitung: M.Sc. Vasu Dev Mukku
Kooperationen: LSE - LS Software & Engineering GmbH, Magdeburg; The University of Harran; GCBT - Globetech Cografi Bilgi Teknolojileri; ESP - Elf Sehir Planlama, Sanliurfa
Förderer: BMWi/AIF - 01.11.2022 - 31.10.2024

GEOSTALOVR - Geodesign für die Stadt- und Logistikplanung des Tourismussektors mit VR-Visualisierung

Im Rahmen des FuE-Projektes "GEOSTALOVR" ist die Entwicklung einer simulationsgestützten Geodesign-Plattform zur Planung von Logistik und Tourismus in europäischen Städten vorgesehen. Durch eine VR-Visualisierung und Interaktionsmöglichkeiten soll der Planungsprozess durchgehend digitalisiert, demokratisiert und menschenzentrierter gestaltet werden. Die Realisierung der Entwicklung erfolgt in einem internationalen Kooperationsprojekt mit der Türkei in Zusammenarbeit von drei KMU-Partnern (LS Software & Engineering GmbH, Globetech Cografi Bilgi Teknolojileri Yazilim Planlama Harita Enerji Egitim Mühendislik Danismanlik Limited und Elf Sehir Planlama) und zwei Forschungspartnern (Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg und Harran Universität). Das Vorhaben ist auf eine Laufzeit von zwei Jahren ausgelegt. Ein prototypischer Aufbau und Erprobung des Systems ist anhand der Stadt Sanliurfa in der Türkei vorgesehen. Das Vorhaben ist aus dem Netzwerk "NekoS" hervorgegangen und-wird vom Netzwerkmanagement (ZPVP GmbH) bei der Umsetzung begleitet.

Das ILM der OVGU bearbeitet das Teilprojekt "SiPuL - Simulationsgestützte Planung für eine menschenzentrierte urbane Logistik".

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Sebastian Stober, Sebastian Lang, Dr.-Ing. Tobias Reggelin, Jun.-Prof. Dr.-Ing. Ingo Siegert, Prof. Dr. Philipp Pohlentz, apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Gábor Janiga
Projektbearbeitung: M.Sc. Johannes Schleiss, M.Sc. Marcel Müller
Kooperationen: Hochschule Anhalt; Hochschule Merseburg; Hochschule Harz; Hochschule Magdeburg Stendal
Förderer: Bund - 01.12.2021 - 30.11.2025

AI Engineering - Ein interdisziplinärer, projektorientierter Studiengang mit Ausbildungsschwerpunkt auf Künstlicher Intelligenz und Ingenieurwissenschaften

AI Engineering (AiEng) umfasst die systematische Konzeption, Entwicklung, Integration und den Betrieb von auf Künstlicher Intelligenz (KI) basierenden Lösungen nach Vorbild ingenieurwissenschaftlicher Methoden. Gleichzeitig schlägt AiEng eine Brücke zwischen der Grundlagenforschung zu KI-Methoden und den Ingenieurwissenschaften und macht dort den Einsatz von KI systematisch zugänglich und verfügbar. Das Projektvorhaben konzentriert sich auf die landesweite Entwicklung eines Bachelorstudiengangs «AI Engineering», welcher die Ausbildung von Methoden, Modellen und Technologien der KI mit denen der Ingenieurwissenschaften vereint. AiEng soll als Kooperationsstudiengang der Otto-von-Guericke-Universität (OVGU) Magdeburg mit den vier sachsen-anhaltischen Hochschulen HS Anhalt, HS Harz, HS Magdeburg-Stendal und HS Merseburg gestaltet werden. Der fächerübergreifende Studiengang wird Studierende befähigen, KI-Systeme und -Services im industriellen Umfeld und darüber hinaus zu entwickeln und den damit einhergehenden Engineering-Prozess - von der Problemanalyse bis zur Inbetriebnahme und Wartung / Instandhaltung - ganzheitlich zu begleiten. Das AiEng-Curriculum vermittelt eine umfassende KI-Ausbildung, ergänzt durch eine grundlegende Ingenieurausbildung und eine vertiefende Ausbildung in einer gewählten Anwendungsdomäne. Um eine Symbiose von KI- und ingenieurwissenschaftlicher Lehre zu erreichen, wird ein neuer handlungsorientierter Rahmen entwickelt und gelehrt, welcher den vollständigen Engineering-Prozess von KI-Lösungen beschreibt und alle Phasen methodisch unterstützt. AIEng zeichnet sich durch eine modulübergreifende Verzahnung von Lehr- und Lerninhalten innerhalb eines Semesters sowie durch ein fakultäts- und hochschulübergreifendes Tandem-Lehrkonzept aus und verfolgt ein studierendenzentriertes Didaktikkonzept, welches durch viele praxisorientierte (Team-)Projekte und ein großes Angebot an Open Educational Resources (OERs) mit (E)-Tutorenprogramm getragen wird.

Projektleitung: Dr.-Ing. Tobias Reggelin, Benjamin Rolf
Kooperationen: Universität Mannheim
Förderer: Bund - 01.10.2022 - 30.09.2025

KISync - Künstliche Intelligenz zur prozessübergreifenden Synchronisierung von Entscheidungen in der operativen Supply-Chain-Planung

Im Forschungsvorhaben KISync soll untersucht werden wie Methoden der künstlichen Intelligenz (KI) angewandt werden müssen, um die Entscheidungsprobleme verschiedener Prozesse in der operativen Supply-Chain-Planung unter dem Einfluss von Unsicherheiten zu synchronisieren. Dabei soll vor allem die unternehmensinterne Planung in kompetitiven Supply Chains mit geringem Informationsaustausch untersucht werden. Ein weiterer Schwerpunkt ist die Frage, wie KI Synergien mit dem Menschen bilden kann, damit Entscheidungen in komplexen Situationen im Supply Chain Management verbessert werden und auch die prozessübergreifende Datenkompetenz des Menschen nachhaltig gesteigert wird. Aufgrund der Dynamik von globalen Supply Chains mit zunehmenden Unsicherheiten, ist durch die Entwicklung eines solchen Systems zu erwarten, dass die Planungsqualität und Robustheit der operativen Supply-Chain-Planung verbessert werden kann. Das System soll prototypisch implementiert werden, um die Funktionsweise anhand vorliegender Supply-Chain-Daten von zwei mittelständischen Unternehmen zu evaluieren.

Projektleitung: Dr.-Ing. Tobias Reggelin
Förderer: Land (Sachsen-Anhalt) - 15.05.2024 - 31.12.2024

Durchführung einer Logistik-Challenge 2024 für Schülerinnen und Schüler in Sachsen-Anhalt

Das Ziel der Logistik-Challenge ist es, Schülerinnen und Schülern, die in der näheren Zukunft potenziell ein Studium oder eine Ausbildung aufnehmen werden, die vielfältige Welt der Logistik näher zu bringen und Logistik als ein vielfältiges und lohnendes Studien- und Berufsfeld mit vielen Einflussmöglichkeiten auf die zukünftige Entwicklung der Gesellschaft in Form eines Wettbewerbs darzustellen.

Inhalt des Projektes ist die Durchführung der Logistik-Challenge für Schülerteams aus Sachsen-Anhalt. Die Logistik-Challenge wird zweistufig durchgeführt mit Qualifizierungsrunde (Vorrunde) und einer Finalrunde.

Es werden folgende Preisgelder ausgeschrieben: 1. Platz: 1.500 Euro, 2. Platz: 1.200 Euro, 3. Platz: 1.000 Euro, 4. Platz: 800 Euro, 5. Platz: 500 Euro. Die Preisgelder gehen jeweils zu 50% an die teilnehmenden Schülerinnen und Schüler und zu 50% an die Schulen.

Projektleitung: Dr.-Ing. Tobias Reggelin
Förderer: Industrie - 15.11.2023 - 29.02.2024

Simulationsstudie Fabrikplanung

Simulationsstudie für die Fabrikplanung. Simulation verschiedener Fertigungs- und Scale-Up-Szenarien. Layout- und Materialflussplanung inkl. Materialflusssimulationen dieser Szenarien. Die Modelle ermöglichen eine detaillierte Produktionsablaufplanung dieser Szenarien. Bewertungsmöglichkeiten dieser Szenarien hinsichtlich Auslastung von Arbeitsplätzen inkl. Engpassanalyse, Herstellkosten, Durchlaufzeiten und kritischen Pfaden, Flächennutzung und Materialflüssen. 3D-Visualisierung der Simulationsmodelle. Erweiterbarkeit der Simulationsmodelle.

Projektleitung: Prof. Dr. Andreas Wendemuth, Dr. Leander Kauschke, Prof. Dr. Ellen Matthies, Prof. Dr.-Ing. Benjamin Noack, Prof. Dr. Andreas Nürnberger, Prof. Dr.-Ing. Hartmut Zadek, Andreas Müller
Kooperationen: Nahverkehrsservice Sachsen-Anhalt GmbH
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.01.2024 - 31.12.2027

IMIQ - Intelligenter Mobilitätsraum im Quartier

Übersicht "IMIQ - Intelligenter Mobilitätsraum im Quartier" ist ein Projekt des IMR - Intelligenter Mobilitätsraum Sachsen Anhalt (<https://niimo.ovgu.de/Intelligenter+Mobilit%C3%A4tsraum.html>), welches im Wissenschaftshafen in Magdeburg ansässig sein wird. In der Laufzeit von 3 1/2 Jahren (01/2024 - 12/2027, tatsächlicher operativer Beginn 8/2024) wird der Wissenschaftshafen zu einem Zukunfts-Quartier, in welchem neue Lösungen bedürfnisorientiert erdacht, technisch und informatorisch getestet und sozio-ökonomisch implementiert werden. Wesentliche Innovationen sind ein Digitaler Work-Life-Zwilling (DWLZ) und ein Reallabor intelligenter Mobilität (RIM). Ambitionen Ziel ist die Entwicklung und Erprobung innovativer Mobilitäts- und Kommunikationsansätze. In einem Digitalen Work-Life-Zwilling (DWLZ) wird eine ganzheitliche und innovative Mobilitäts- und Kommunikationserfahrung ermöglicht, die durch Sensoren, 5G und digitale Services effiziente und personalisierte Lösungen bietet und gleichzeitig die soziale Interaktion und den Austausch vor Ort fördert. Im Reallabor Intelligente Mobilität (RIM) werden die Entwicklungen der Forschenden zur Intelligenzen Mobilität physisch sichtbar und anfassbar / erlebbar, sie werden getestet und evaluiert. Technologien zur Kommunikation und V2X, zu Lokalisierung und Tracking werden in einem Operation Control Center gesteuert, mit Infrastruktur (u.a. Mobilitätsstationen) integriert und mit autonomen Fahrzeugen umgesetzt. Weiterführende Informationen Detaillierte Beschreibung, aktuelle Nachrichten und Personalstellen finden Sie hier: <https://niimo.ovgu.de/IMIQ.html> . Unter diesem link, oder unter den oben verlinkten Namen, finden Sie auch Informationen zu den IMIQ-Arbeitsbereichen der Projektpartner. Mit diesem Vorhaben wird die Spitzenforschung im interdisziplinären Forschungsfeld Mobilität an der OVGU ausgebaut und der Transfer neuer Mobilitätslösungen in Sachsen-Anhalt und darüber hinaus ermöglicht. Die Sichtbarkeit bzw. ...

[Mehr hier](#)

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Hartmut Zadek
Projektbearbeitung: Hartmut Zadek
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.07.2024 - 30.06.2027

ego.-Inkubator IP-AuLoMo: Intelligente Prototypen für Automation, Logistik und Mobilität

Der ego.-Inkubator „Intelligente Prototypen für Automation, Logistik und Mobilität“ (IP-AuLoMo) motiviert Studierende und Mitarbeitende der Hochschulen Sachsen-Anhalts, intelligente Prototypen mit Aspekten der Automatisierung in den Anwendungsfeldern Logistik und Mobilität zu erstellen und somit sich auf den Pfad der Gründung zu begeben. Der zunehmende Fachkräftemangel in Logistik und Mobilität erfordert verstärkten Einsatz automatisierter bzw. autonomer Systeme und dazu erforderlicher Komponenten - angefangen im betrieblichen Umfeld bis zukünftig hinein in den öffentlichen Raum. Dabei gewinnen neben intelligenten Komponenten die Vernetzung der Bausteine (Industrie 4.0 und Vehicle-to-Infrastructure-Communication – V2X) sowie die IT-technische Steuerung von Komponenten und Gesamtsystemen immer mehr an Bedeutung. Da die Fakultät Maschinenbau (FMB) und der Lehrstuhl Logistik aufgrund der vorangegangenen Förderungen die erforderliche Anlagen- und Maschinenteknik zur physischen Bearbeitung von Prototypen besitzen, konzentriert sich die Beantragung der Investitionen dieses neuen Inkubators auf informations- und steuerungstechnische Aspekte. Hierzu werden erforderliche V2X- und Robotertechnologien für das vernetzte Fahren, Umschlagen und Transportieren, Sensoriken für die Automation, Tracking und Tracing und Identifikation, eine technologieoffene Leitstelle für die Steuerung des automatisierten Fahrens und Handlings der zu schaffenden Prototypen, ein adaptierbares Cockpit für Simulationen und Teleoperationen mit Autonomous Mobile Robots (AMR), eine ROS-/KI-Programmierungsplattform für Sensoriken / Autonomous Mobile Robots (AMR) beschafft werden. Die Ausstattung wird einerseits den Inkubator-Nutzenden ermöglichen, in dem zur Verfügung gestellten Labor bzw. Testgelände ihren entwickelten Prototypen Leben einzuhauchen, und andererseits den Betreuenden helfen, Studierende zu motivieren, den Inkubator kennenzulernen und Ideen in Verbindung mit der Ausstattung zu generieren. ...

[Mehr hier](#)

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Andreas Scholz, Prof. Dr.-Ing. Hartmut Zadek
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.01.2024 - 31.12.2025

AuRa-Hirn 2 - Systementwicklung Automatisierung

Problemstellung Weltweit stehen Städte, besonders in Europa, unter enormen Wandlungsdruck. Urbane Räume müssen ihren Verkehr mittelfristig CO2-neutral gestalten. Neue Paradigmen wie die 15-Minuten Stadt verändern grundlegend die Art und Weise von Mobilität und wie öffentlicher Raum in Städten aufgeteilt wird. Die aktuell entwickelten autonomen PKW und ihre konventionellen Ansätze zur Umsetzung des autonomen Fahrens sind für diese Zukunft von Stadt nicht geeignet. In Zukunft werden automatisierte Mikromobile bei der Bewältigung von Mobilität und Logistik eine immer größere Rolle spielen. Durchführung Das Vorhaben entwickelt das „AuRa-Hirn“. Das Hirn ist ein universelles Modul, welches die Umsetzung von automatisierten Fahrfunktionen auf verschiedenen Mikromobilen ermöglicht. Langfristig wird damit das autonome Fahren dieser unstrukturierten Verkehrsräumen möglich. AuRa-Hirn wird möglich durch das Paradigma der Automatisierung und Autonomisierung für friedliche Koexistenz. Dafür werden Fahrzeuge genutzt, die in Größe/Gewicht/Geschwindigkeit ähnlich zu vulnerablen Verkehrsteilnehmenden sind. Damit sinkt das Gefährdungsrisiko enorm. Das Fahrzeug kann sich so durch unstrukturierte Verkehrsräume bewegen und ermöglichte automatisierte Fahrfunktionen abseits der Kfz.-Fahrbahn. Projektziel In dem Projekt Aura-Hirn 2 erfolgt die Entwicklung einer marktnahen Realisierung einer integrierten Recheneinheit zur Umsetzung von hardwarenahen Steuerungs- und Regelungsfunktionen als Grundlage für die Automatisierung von verschiedensten Mikromobilen und Weiterentwicklung und Adaption von sicheren und zuverlässigen Softwaremodulen zur Realisierung der automatisierten Fahrfunktionen auf einer geeigneten Middleware. Hier steht besonders die Entwicklung einer modularen Softwarearchitektur zur Einbindung verschiedener Softwaremodule, Sensoriksysteme und Aktorikkomponenten im Fokus sowie der Umsetzung einer Bewegungsplanung für automatisierte Ausweich- und Überholmanöver für den Einsatz ...
[Mehr hier](#)

6. VERÖFFENTLICHUNGEN

BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFsätze

Artiushenko, Viktor; Lang, Sebastian; Lerez, Christoph; Reggelin, Tobias; Hackert-Oschätzchen, Matthias

Resource-efficient Edge AI solution for predictive maintenance

Procedia computer science - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 232 (2024), S. 348-357

Bubak, Alexander; Rolf, Benjamin; Reggelin, Tobias; Lang, Sebastian; Stuckenschmidt, Heiner

An LSTM network-based genetic algorithm for integrated procurement and scheduling optimisation

International journal of production research - London [u.a.]: Taylor & Francis . - 2024, insges. 30 S.

[Imp.fact.: 7.0]

Glistau, Elke; Trojahn, Sebastian; Coello-Machado, Norge-Isaias; Behrendt, Fabian

Logistics 4.0 and the state of knowledge - interviews with experts

Polish journal of management studies - Czestochowa : Politechnika Czestochowska, Bd. 30 (2024), Heft 2, S.

126-145

Janmontree, Jettarat; Zadek, Hartmut; Ransikarbum, Kasin

Analyzing solar location for green hydrogen using multi-criteria decision analysis

Renewable & sustainable energy reviews - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 209 (2025), Artikel 115102, insges. 13 S.

[Imp.fact.: 16.3]

Kania, Malte; Mukku, Vasu Dev; Kastner, Karen; Assmann, Tom

Data-driven approach for defining demand scenarios for shared autonomous cargo bike fleets

Applied Sciences - Basel : MDPI, Bd. 14 (2024), Heft 1, Artikel 180, insges. 33 S.

[Imp.fact.: 2.7]

Li, Funing; Lang, Sebastian; Tian, Yuan; Hong, Bingyuan; Rolf, Benjamin; Noortwyck, Ruben; Schulz, Robert; Reggelin, Tobias

A transformer-based deep reinforcement learning approach for dynamic parallel machine scheduling problem with family setups

Journal of intelligent manufacturing - Dordrecht [u.a.]: Springer Science + Business Media B.V . - 2024, insges. 34 S. ;

[Online first]

[Imp.fact.: 5.9]

Mukku, Vasu Dev; Reider, Richard; Reggelin, Tobias; Müller, Marcel; Ernst, Fred Baris; Lang, Sebastian

A modular simulation testbed for logistics and urban planning in tourism

Transport and telecommunication journal - Warsaw : Versita, Bd. 25 (2024), Heft 4, S. 370-377

Pusch, Matthias; Hoffmann, Niklas; Raupert, Marvin; Lotz, Christoph; Overmeyer, Ludger; Katterfeld, André

Entwicklung eines Pulverförderers für den Transport von Metallpulver in der Schwerelosigkeit

Logistics journal. Proceedings - Stuttgart : WGTL, Bd. 20 (2024), insges. 11 S.

Ransikarbum, Kasin; Zadek, Hartmut; Janmontree, Jettarat

Evaluating renewable energy sites in the green hydrogen supply chain with integrated multi-criteria decision analysis

Energies - Basel : MDPI, Bd. 17 (2024), Heft 16, Artikel 4073, insges. 22 S.

[Imp.fact.: 3.0]

Rolf, Benjamin; Beier, Alexander; Jackson, Ilya; Müller, Marcel; Reggelin, Tobias; Stuckenschmidt, Heiner; Lang, Sebastian

A review on unsupervised learning algorithms and applications in supply chain management
International journal of production research - London [u.a.]: Taylor & Francis . - 2024, insges. 51 S. ;
[Online first]
[Imp.fact.: 7.0]

Salah, Imen Haj; Mukku, Vasu Dev; Kania, Malte; Assmann, Tom; Zadek, Hartmut

Could the next generation of bike-sharing with autonomous bikes be financially sustainable?
Journal of urban mobility - Amsterdam : Elsevier, Bd. 6 (2024), Artikel 100084
[Imp.fact.: 2.7]

Trojahn, Sebastian; Behrendt, Fabian; Glistau, Elke

A disszertáció önértékelése: javaslatok és ellenőrző listák
Multidiszciplináris Tudományok - Miskolc : Miskolc University Press, Bd. 14 (2024), Heft 4, S. 197-216

Vishnuthilak, Kiran Katoor; Rolf, Benjamin; Reggelin, Tobias; Lang, Sebastian

Using Sentiment Analysis to Detect Disruptive Events in Supply Chains
IFAC-PapersOnLine / Internationale Förderung für Automatische Lenkung - Frankfurt : Elsevier, Bd. 58 (2024),
Heft 19, insges. 6 S.
[Imp.fact.: 1.7]

BEGUTACHTETE BUCHBEITRÄGE

Ajmal, Mohsin; Otto, Hendrik; Cichioki, Max; Landschützer, Christian; Katterfeld, André

DEM-Modellierung und Kalibrierung des Schüttgutverhaltens von Kompost zur Simulation eines kommerziellen Kompostumsetzer
Fachtagung Schüttgutfördertechnik 2024 am 18. und 19. September 2024 in Garching, Technische Universität München : [herausgegeben als Begleitband zur gleichnamigen Fachtagung am Lehrstuhl für Fördertechnik Materialfluss Logistik der Technischen Universität München in Garching]- [Garching]: fml - Lehrstuhl für Fördertechnik Materialfluss Logistik, Fakultät für Maschinenwesen, Technische Universität München ; Fottner, Johannes *1971-*, S. 209-221 ;
[Tagung: 28. Fachtagung Schüttgutfördertechnik 2024, Garching, 18. und 19. September 2024]

Assmann, Tom

Gesetze und Regulierung zur Radlogistik
Radlogistik , 1st ed. 2024. - Wiesbaden : Springer Fachmedien Wiesbaden ; Assmann, Tom, S. 15-27

Assmann, Tom; Fassnacht, Lukas; Gade, Andreas; Kuchenbecker, Michael; Stiehm, Sebastian

Urbaner Umschlag und Logistikknoten
Radlogistik , 1st ed. 2024. - Wiesbaden : Springer Fachmedien Wiesbaden ; Assmann, Tom, S. 127-154

Assmann, Tom; Gade, Andreas; Stiehm, Sebastian

Planung von Radlogistik
Radlogistik , 1st ed. 2024. - Wiesbaden : Springer Fachmedien Wiesbaden ; Assmann, Tom, S. 165-176

Assmann, Tom; Mayregger, Patrick; Klauenberg, Jens

Akteurskreis und Akteursmanagement
Radlogistik , 1st ed. 2024. - Wiesbaden : Springer Fachmedien Wiesbaden ; Assmann, Tom, S. 251-268

Assmann, Tom; Seissler, Martin; Braun, Luise

Die Renaissance des Lastenrads
Radlogistik , 1st ed. 2024. - Wiesbaden : Springer Fachmedien Wiesbaden ; Assmann, Tom, S. 51-65

Coello Machado, Norge; Trojahn, Sebastian; Glistau, Elke

Logistics 4.0 in the manufacturing company - potentials, solutions and current examples from logistics and production

Advances in Digital Logistics, Logistics and Sustainability , 1st ed. 2024. - Cham : Springer Nature Switzerland ; Tamás, Péter, S. 186-209 ;

[Konferenz: 5th Central European Conference on Logistics 2024, CECOL 2024, Miskolc, April 22-24, 2024]

Glistau, Elke

Logistics as a science and the formation of logistic thinking

Advances in Digital Logistics, Logistics and Sustainability , 1st ed. 2024. - Cham : Springer Nature Switzerland ; Tamás, Péter, S. 356-376 ;

[Konferenz: 5th Central European Conference on Logistics 2024, CECOL 2024, Miskolc, April 22-24, 2024]

Herlyn, Wilmjakob Johannes

Die Bedeutung des Produktkonfigurators im ERP-System

ERP-Markt 2024/2025 / Eggert , Sandy - Berlin : DPI publishing UG ; Eggert, Sandy, S. 6-12

Janmontree, Jettarat; Zadek, Hartmut; Ransikarbum, Kasin

Relative efficiency analysis for solar plant location using data envelopment analysis technique

7th European Conference on Industrial Engineering and Operations Management - Southfield, Michigan : IEOM Society International . - 2024, insges. 13 S. ;

[Konferenz: 7th European Industrial Engineering and Operations Management Conference, Augsburg, Germany, July 16-18, 2024]

Janmontree, Jettarat; Zadek, Hartmut; Watanabe, Woramol C.

Towards Education 4.0 - a holistic approach for performance evaluation of German and Thai Universities

Technology in Education. Innovative Practices for the New Normal , 1st ed. 2024. - Singapore : Springer Nature Singapore ; Cheung, Simon K. S., S. 325-339 - (Communications in Computer and Information Science; 1974) ;

[Konferenz: 6th International Conference on Technology in Education, ICTE 2023, Hong Kong, China, December 19-21, 2023]

Kania, Malte; Assmann, Tom

Logistiksektoren und Geschäftsmodelle

Radlogistik , 1st ed. 2024. - Wiesbaden : Springer Fachmedien Wiesbaden ; Assmann, Tom, S. 103-126

Katterfeld, André; Otto, Hendrik

Logistics of bulk material handling - challenges for a holistic simulation approach

Advances in Digital Logistics, Logistics and Sustainability , 1st ed. 2024. - Cham : Springer Nature Switzerland ; Tamás, Péter, S. 245-259 ;

[Konferenz: 5th Central European Conference on Logistics 2024, CECOL 2024, Miskolc, April 22-24, 2024]

Kindsgrab, Kai; Dircksen, Michael; Zadek, Hartmut

Analysing vehicle cost dynamics - how CO 2 pricing drives electrification in road transport

17th International Doctoral Students Workshop on Logistics, Supply Chain and Production Management - Magdeburg : Universitätsbibliothek ; Glistau, Elke *1959-*. - 2024, S. 39-46 ;

[Workshop: 17th International Doctoral Students Workshop on logistics, supply chain and production management, Magdeburg, 18 June 2024]

Maierhofer, Alexandra; Trojahn, Sebastian

Resilient production control by linking preventive maintenance strategies

17th International Doctoral Students Workshop on Logistics, Supply Chain and Production Management - 18 June 2024, Magdeburg : conference proceedings - Magdeburg : Universitätsbibliothek ; Glistau, Elke *1959-*, S. 71-82 ;

[Workshop: 17th International Doctoral Students Workshop on logistics, supply chain and production management, Magdeburg, 18 June 2024]

Mayregger, Patrick; Thiemermann, Andre; Schlott, Marian; Assmann, Tom; Fassnacht, Lukas

Planerische Instrumente zur Förderung der Lastenradlogistik

Radlogistik , 1st ed. 2024. - Wiesbaden : Springer Fachmedien Wiesbaden ; Assmann, Tom, S. 231-250

Perdomo Gómez, Laura Ailin; Perdomo González, Lorenzo; Coello Machado, Norge Isaias; Glistau, Elke

Processing strategy for catalytic residues containing vanadium

17th International Doctoral Students Workshop on Logistics, Supply Chain and Production Management - 18 June 2024, Magdeburg : conference proceedings - Magdeburg : Universitätsbibliothek ; Glistau, Elke *1959-*, S. 83-94 ;

[Workshop: 17th International Doctoral Students Workshop on logistics, supply chain and production management, Magdeburg, 18 June 2024]

Pusch, Matthias; Katterfeld, André; Hoffmann, Niklas; Raupert, Marvin; Lotz, Christoph; Overmeyer, Ludger

Design and simulation of a powder feeding system for LP-DED process under zero gravity

11th International Conference on Conveying and Handling of Particulate Solids - Edinburgh . - 2024, Artikel 123, insges. 2 S. ;

[Konferenz: 11th International Conference on Conveying and Handling of Particulate Solids, CHoPS 2024, Edinburgh, UK, 2. - 4. September, 2024]

Rolf, Benjamin; Lavassani, Kayvan; Lang, Sebastian; Reggelin, Tobias

Optimizing safety stock placement in large real-world automotive supply networks using the Guaranteed-service Model

Proceedings of the 57th Annual Hawaii International Conference on System Sciences , 2024 - Honolulu, HI : Department of IT Management, Shidler College of Business, University of Hawaii ; Bui, Tung X., S. 1669-1678 ;

[Konferenz: 57th Hawaii International Conference on System Sciences, Honolulu, Hawaii, January 3-6, 2024]

Schmidt, Stephan; Schulze, Mathias; Kania, Malte

High-Tech für's Lastenrad - die Beispiele Automatisierung und Brennstoffzellen

Radlogistik , 1st ed. 2024. - Wiesbaden : Springer Fachmedien Wiesbaden ; Assmann, Tom, S. 405-425

Trepnau, Dietrich; Katterfeld, André; Redka, Yevhen; Schwandtke, Rolf

RFID-based early failure detection for composite idler rollers for belt conveyors

11th International Conference on Conveying and Handling of Particulate Solids - Edinburgh . - 2024, Artikel 122, insges. 2 S. ;

[Konferenz: 11th International Conference on Conveying and Handling of Particulate Solids, CHoPS 2024, Edinburgh, UK, 2. - 4. September, 2024]

Trojahn, Sebastian; Behrendt, Fabian; Glistau, Elke

Selbstevaluierung der Dissertation - Leitfaden und Checklisten

17th International Doctoral Students Workshop on Logistics, Supply Chain and Production Management - 18 June 2024, Magdeburg : conference proceedings - Magdeburg : Universitätsbibliothek ; Glistau, Elke *1959-*, S. 23-38 ;

[Workshop: 17th International Doctoral Workshop for Logistics, Supply Chain and Production Management, Magdeburg, 18 June 2024]

Trojahn, Sebastian; Behrendt, Fabian; Glistau, Elke

Self-Evaluation of the dissertation - guidance and checklists

17th International Doctoral Students Workshop on Logistics, Supply Chain and Production Management - 18 June 2024, Magdeburg : conference proceedings - Magdeburg : Universitätsbibliothek ; Glistau, Elke *1959-*, S. 7-21 ;

[Workshop: 17th International Doctoral Workshop for Logistics, Supply Chain and Production Management, Magdeburg, 18 June 2024]

Wonner, Lisa; Otto, Hendrik; Katterfeld, André

Messsystem ALICON zur Überprüfung der Tragrollenausrichtungen von Gurtförderanlagen

Fachtagung Schüttgutförderertechnik 2024 am 18. und 19. September 2024 in Garching, Technische Universität München : [herausgegeben als Begleitband zur gleichnamigen Fachtagung am Lehrstuhl für Förderertechnik Materialfluss Logistik der Technischen Universität München in Garching]- [Garching]: fml - Lehrstuhl für Förderertechnik Materialfluss Logistik, Fakultät für Maschinenwesen, Technische Universität München ; Fottner, Johannes *1971-*, S. 33-44 ;

[Tagung: 28. Fachtagung Schüttgutförderertechnik 2024, Garching, 18. und 19. September 2024]

HERAUSGEBERSCHAFTEN

Assmann, Tom [HerausgeberIn]; Bürklen, Anna [HerausgeberIn]; Gruber, Johannes [HerausgeberIn]; Knese, Dennis [HerausgeberIn]; Mayregger, Patrick [HerausgeberIn]; Rudolph, Christian [HerausgeberIn]

Radlogistik - Grundlagen zu Logistik und Wirtschaftsverkehr mit Lasten- und Transporträdern

Wiesbaden: Imprint: Springer Gabler, 2024., 1 Online-Ressource(XV, 425 S. 110 Abb.), ISBN: 978-3-658-44449-5

;

[Open Access]

Fottner, Johannes [HerausgeberIn]; Katterfeld, André [HerausgeberIn]

Fachtagung Schüttgutfördertechnik 2024 am 18. und 19. September 2024 in Garching, Technische Universität München : [herausgegeben als Begleitband zur gleichnamigen Fachtagung am Lehrstuhl für Fördertechnik Materialfluss Logistik der Technischen Universität München in Garching]

[Garching]: fml - Lehrstuhl für Fördertechnik Materialfluss Logistik, Fakultät für Maschinenwesen, Technische Universität München, 2024, 224 Seiten, ISBN: 978-3-948514-32-7 Kongress: Fachtagung Schüttgutfördertechnik 28 Garching bei München 2024.09.18-19

Glistau, Elke [HerausgeberIn]; Trojahn, Sebastian [HerausgeberIn]; Menschulin, Daniel; Schreiber, Robert

17th International Doctoral Students Workshop on Logistics, Supply Chain and Production Management - June 18, 2024, Magdeburg

Magdeburg: Universitätsbibliothek, 2024, 1 Online-Ressource (139 Seiten, 7,13 MB), ISBN: 978-3-948749-47-7 Kongress: International Doctoral Students Workshop on Logistics, Supply Chain and Production Management 17 Magdeburg 2024.06.18

NICHT BEGUTACHTETE BUCHBEITRÄGE

Pusch, Matthias; Hoffmann, Niklas; Katterfeld, André; Raupert, Marwin; Lotz, Christopher; Overmeyer, Ludger

Pulverförderer für die Schwerelosigkeit - additive Fertigung mit Metallpulvern in Mikrogravitation

20. Fachkolloquium Logistik - wissenschaftliche Gesellschaft für Technische Logistik . - 2024

ABSTRACTS

Roessler, Thomas; Katterfeld, André

Modelling, simulation and validation of abrasive wear in mining and process industry

30th International Conference on Processing of Advanced Materials and Fabrication of Products - Hyderabad :

Indian Institute of Technology . - 2024 ;

[Konferenz: 30th International Conference on Processing of Advanced Materials and Fabrication of Products, PAMFP, Hyderabad, India, 11-13 December 2024]

DISSERTATIONEN

Jakob, Marcus; Katterfeld, André [AkademischeR BetreuerIn]

Entwicklung eines modularisierten Schalungstransportsystems mit abrasiver Mischbesatzbürstenreinigung

Magdeburg, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg 2024, VIII, 304 Seiten ;

[Literaturverzeichnis: Seite 153-162][Literaturverzeichnis: Seite 153-162]

INSTITUT FÜR MASCHINENKONSTRUKTION

Universitätsplatz 2, 39106 Magdeburg
Tel. 49 (0)391 67 58791, Fax 49 (0)391 67 41166
Internet: imk.ovgu.de

1. LEITUNG

Prof. Dr.-Ing. Christiane Beyer (Geschäftsführende Institutsleiterin)
Prof. Dr.-Ing. habil. Dirk Bartel (Vertreter wissenschaftlicher Mitarbeiter)
Hon.-Prof. Dr. med. Dr. rer. nat. Oliver Ullrich (beratendes Mitglied)
Hon.-Prof. Dr.-Ing. Carsten Burchardt (beratendes Mitglied)

2. HOCHSCHULLEHRER/INNEN

Prof. Dr.-Ing. Christiane Beyer
Prof. Dr.-Ing. habil. Dirk Bartel
Hon.-Prof. Dr. med. Dr. rer. nat. Oliver Ullrich
Hon.-Prof. Dr.-Ing. Carsten Burchardt

3. FORSCHUNGSPROFIL

- Weiterentwicklung der Konstruktionsmethodik hinsichtlich Ideenfindung, Konzeptentwicklung, Produktgestaltung, Leichtbauweise, Ressourceneffizienz und Nachhaltigkeit insbesondere angewandt auf Luft- und Raumfahrt, Medizin- und Biomedizintechnik, Automobil- und Transportindustrie, Sicherheitstechnik, u.a.
- Effektive Einbindung von Werkzeugen und Technologien in eine innovative Produktentwicklung: 3D-Druck, 3D-Digitalisierung, fortschrittliche CAD/CAE/CAM-Anwendungen, PDM-Systeme, Virtual Reality and Augmented Reality
- 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
- Entwicklung von Methoden und Werkzeugen zur topologieoptimierten und additiven/hybriden Herstellung von Strukturbauteilen in Metall und faserverstärkten Verbundwerkstoffen
- Bewertung und Optimierung von Unternehmensprozessen und Methoden für dynamisches Prozessmanagement mit Hilfe der BAPM-Methode und dem proNavigator
- Erstellung von Reifegradmodellen zur Bewertung von Datenqualitätsmanagementprozessen für ISO 8000-63 und ISO 8000-64
- Entwicklung eines flexibel einsetzbaren, automatisch ablaufenden Optimierungssystems für beliebig komplexe Produkte auf der Basis Evolutionärer Algorithmen

4. FORSCHUNGSPROJEKTE

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Dirk Bartel
Projektbearbeitung: M.Sc. Ricardo Lühe
Förderer: BMWi/AIF - 01.04.2024 - 30.09.2026

Lagerverluste bei fettgeschmierten Wälzlagern durch die Walkarbeit im Kontext verschiedener Einflussfaktoren auf die Schmierfettverteilung im Lager

Aus dem Stand der Technik wird deutlich, dass die Fettschmierung von Wälzlagern ein wichtiges Forschungsfeld darstellt. Dabei besitzt die Walkarbeit einen Einfluss auf die Fettgebrauchsdauer. Grundsätzlich wird in gängigen Katalogverfahren der Schmierungsart eine hohe Bedeutung beigemessen. Dabei gehen jedoch wesentliche Faktoren, wie die Fettmenge im Wälzlager nicht ein. Zudem kann mit verschiedenen Verfahren ein stark unterschiedliches Gesamtreibmoment berechnet werden. Mithilfe des beantragten Vorhabens soll das Verständnis zur Walkarbeit vertieft werden, um eine zielgerichtete Optimierung auf Schmierstoff- und Wälzlagenseite zu ermöglichen. Hierfür sollen im Vorhaben zwei Schwerpunkte gesetzt werden. Zum einen sollen durch Wälzlagerversuche die Lagerverluste bei Fettschmierung sowie die daraus bedingte Temperaturerhöhung quantifiziert werden. Hier ist es wichtig den Zusammenhang zwischen Walkverlusten und verschiedenen Einflussfaktoren deutlich herauszuarbeiten. Zu diesem Zweck, kommen eine größere Bandbreite von Modellfetten mit fein abgestuften Schmierstoffkonsistenzen zum Einsatz. Diese werden sowohl bei Beharrungstemperatur als auch temperiert in Wälzlagern geprüft. Dafür sollen sowohl in der Praxis weit verbreitete Prüfstände als auch ein Spezialprüfstand zur Wälzlagerprüfung eingesetzt werden, die mit der Wälzlager-Mindestlast betrieben werden, um den schmierstoffbedingten Reibungsanteil in Form der Walkarbeit deutlich herausmessen zu können. Aus einer umfangreichen Versuchsmatrix sowie einer tiefgreifenden Analyse der Schmierfette sowie einem Verständnis des Einflusses der Wälzlagerkinematik, wird eine breite Wissensbasis geschaffen, mit der Betriebspunkte deutlicher Walkarbeit begründet werden sollen. Zum anderen sollen mithilfe von CFD-Simulationen spezielle Verteilungsmechanismen, basierend auf der Wälzlagerkinematik verschiedener Wälzlagerbauarten untersucht werden. Die durch die Rheologie, Fettmenge im Wälzlager, Temperatur, Drehzahl und ...

[Mehr hier](#)

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Dirk Bartel
Projektbearbeitung: M.Sc. Nils Katerbaum
Förderer: Industrie - 01.02.2024 - 31.03.2026

Bestimmung tribologisch wirksamer Mindestmengen von Schmierstoffadditiven und Entwicklung eines robusten Monitoringsystems zur Vermeidung der Querkontamination von Prüfständen nach Schmierstoffwechsel

Aufgrund fehlender bzw. unzureichender Reinigungsvorschriften für Schmierstoffkomponentenprüfstände ist eine Kontamination des im aktuellen Versuch verwendeten Schmierstoffs durch den zuvor im Prüfstand nicht hinreichend entfernten Restschmierstoff aus dem Vorgängerversuch und damit ein verfälschtes Ergebnis für das geprüfte Öl nicht auszuschließen. Ein absolut kontaminationsfreier Prüfstand ist praktisch nicht realisierbar, von daher ist der Begriff „Sauberkeit“ stets als relativ zu betrachten und hängt i.A. von den Nachweisgrenzen der analytischen Methoden ab, die für den Nachweis der Kontamination eingesetzt werden. Ziel des Forschungsvorhabens ist es daher, mit Hilfe von Modellversuchen und in der Praxis am Beispiel des FE8-Wälzlagerschmierstoffprüfstands eine effiziente Reinigungsprozedur zu entwickeln, die eine Unterschreitung der tribologisch wirksamen Mindestmenge jener Schmierstoffbestandteile des vorherigen Versuchs ermöglicht, sodass diese keinen signifikanten Einfluss auf den Folgeversuch haben. Durch tribologische Versuche mit definierter Zugabe von Restschmierstoff sollen gezielt Kontaminationsgrenzwerte festgelegt werden, die anhand von in der Praxis umsetzbaren Reinigungsmöglichkeiten der schmierstoffdurchströmten Prüfstandskomponenten unterschritten werden können und gleichzeitig garantieren, dass eine tribologisch relevante Kontamination des im Folgeversuch verwendeten Öls ausgeschlossen ist. Daher muss die „Sauberkeit“ eines Prüfstands und deren Kontrolle für die Praxis auf der Grundlage einer Modelldefinition erfolgen, welches maximale Kontaminationsobergrenzen dynamisch mit Blick auf das Verschleißniveau und die Dauer der Prüfstandsversuche definiert. Die Ziele lassen sich im Einzelnen wie folgt zusammenfassen: Erkenntnisgewinn zu tribologisch kritischen Kontaminationschwellwerten. Klärung des Einflusses verschiedener Kontaminationsquellen auf das Ergebnis einer nachfolgenden Schmierstoffprüfung. Entwicklung und Bereitstellung einer ...

[Mehr hier](#)

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Dirk Bartel
Projektbearbeitung: M.Sc. Wangchen Liu
Förderer: Industrie - 01.04.2024 - 30.09.2025

Verschleißverhalten fördermediengeschmierter Gleitlager in Pumpen

In Pumpen werden häufig Gleitlager eingesetzt, die mit dem eigentlichen Fördermedium betrieben werden. Da diese Medien, wie z.B. Wasser, zumeist sehr geringe Viskositäten aufweisen, ist die Tragfähigkeit der eingesetzten Gleitlager begrenzt. Es kommt in Folge dessen auch abseits von Anfahr- und Auslaufvorgängen zu signifikanten Laufzeitanteilen in der Mischreibung und damit zu kontinuierlichem Verschleiß. Eine weitere Besonderheit dieser fördermediengeschmierten Lager ist die stirnseitige Schmierstoffzuführung, die meist durch eine Verbindung zum Druckgebiet der Pumpe und einer daraus resultierenden axialen Durchströmung der Lager gekennzeichnet ist. Darüber hinaus spielen aufgrund der niedrigviskosen Medien und den verhältnismäßig großen Lagerspielen turbulente Betriebsbedingungen eine Rolle. Auch die eingesetzten Werkstoffe unterscheiden sich zu den in ölgeschmierten Gleitlagern. So kommen als Lagerwerkstoffe z.B. Kohlewerkstoffe, faserverstärkte Kunststoffe, Elastomere, Hartmetalle oder Keramiken zum Einsatz. Letztere sind dabei besonders für aggressive und abrasive Medien geeignet. Die im Fokus des Projekts stehenden Forschungsfragen wurden anhand industrieseitiger Problemstellungen unter Beachtung des Stands der Forschung erarbeitet und sind nachfolgend aufgeführt: Unter welchen Betriebsbedingungen entsteht für unterschiedliche Werkstoffpaarungen wie viel Verschleiß? Wie kann das Verschleißverhalten effizient vorhergesagt werden? Wie verändern sich die Lagereigenschaften mit fortschreitendem Verschleiß? Bis zu welchem Verschleißmaß kann das Lager sicher betrieben werden? Wann kann auf den Einsatz teurer SiC-Werkstoffe verzichtet werden? Um diese Fragestellungen beantworten zu können ist das Zusammenwirken aus praxisnahen Versuchen, umfassender Analytik der Versuchsteile und eines belastbaren Simulationsmodells notwendig. Es ist geplant, grundlegende Erkenntnisse anhand umfangreicher Parametervariationen an einem hochmodernen und einzigartigen ...

[Mehr hier](#)

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Dirk Bartel
Projektbearbeitung: M.Sc. Benjamin Otte
Kooperationen: Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Orthopädische Universitätsklinik
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.10.2023 - 30.09.2025

Tribologische Optimierung von Hüftendoprothesen durch Entwicklung einer künstlichen Synovialflüssigkeit und eines neuartigen Hüft-Tribometers

In Deutschland entscheiden sich jährlich rund 200.000 Menschen für eine künstliche Hüfte und lassen ihr Hüftgelenk durch eine Endoprothese ersetzen. Die Operation gehört zu den Standardeingriffen in der orthopädischen Chirurgie. Die Hüftprothese ist während der Bewegung, insbesondere die Gleitpaarung zwischen Hüftkopfkugel und Pfanne, starken Belastungen und daher auch einem starken Verschleiß ausgesetzt. Durch mechanische Arbeit der beiden im Gelenk befindlichen Reibpartner wird ein nicht unerheblicher Materialabrieb erzeugt, welcher zu einer Entzündung des umliegenden Gewebes und einer nachfolgenden Lockerung der Endoprothese führen kann und ein Hüftprothesenwechsel erfordert. Der Hüftprothesenwechsel wird allerdings erschwert, weil die Endoprothese sich im Vergleich zur ersten Operation schlechter im Knochen befestigen lässt. Ursache hierfür ist Entzündung verursacht durch den Metall - und Plastikabrieb der Gleitpartner im künstlichen Gelenk, welche zu einer Abnahme der Knochensubstanz führen. Die Schmierflüssigkeit eines gesunden Hüftgelenks ist die von der Gelenkschleimhaut produzierte Synovialflüssigkeit. Durch Implantation und Gelenkentzündung verändert sich die Zusammensetzung dieser Synovialflüssigkeit, was zu einer verminderten Schmierfähigkeit der Flüssigkeit führt. In dem hier beantragten Vorhaben sollen die Eigenschaften der Synovialflüssigkeit vor und nach Prothesenimplantation näher untersucht werden. Mit Hilfe der gewonnenen Ergebnisse soll eine künstliche Synovialflüssigkeit hergestellt werden, welche den Anforderungen der optimalen Schmierung des Implantats gerecht wird. Zur Untersuchung der tribologischen Eigenschaften soll ein neuartiger Prüfstand entwickelt werden, der als Hüftkopfkugel/Pfanne- Prüfstand ausgeführt ist und die Reibung unter Berücksichtigung einer

realistischeren gelenkähnlichen Schmiermittelmenge (ca. 3-10 ml) direkt an der Prüfpaarung messen kann. So wird es möglich für jede Gleitpaarung eine optimale Schmierflüssigkeit zu ...

[Mehr hier](#)

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Dirk Bartel
Projektbearbeitung: M.Sc. Stephan Emmrich
Kooperationen: Forschungsstelle für Zahnräder und Getriebebau (FZG) der TU München
Förderer: Industrie - 01.07.2023 - 30.06.2025

Definition und Charakterisierung von FVA-Referenzölen (Referenzöle 2030 - Teil 2)

Die FVA hat seit längerer Zeit eine Reihe von sogenannter Referenzölen definiert. Ihr Zweck ist es, einen Vergleich zwischen Forschungsergebnissen unterschiedlicher Vorhaben, bei denen der Schmierstoff einen wesentlichen Einfluss haben kann, über eine längere Zeitdauer hinweg zu ermöglichen. Die Alterung und geringe Verfügbarkeit einiger dieser Öle bieten die Gelegenheit, das bestehende Referenzöl-Konzept zu erneuern und dabei kritisch zu prüfen mit dem Ziel, ein neues und zukunftsfähiges Referenzölsystem zu erarbeiten. Auf Basis der vorangegangenen Projekte „Referenzöle 2019“ (FVA 852 I) und „Referenzöle 2030“ (FVA 852 II) sollen die Auswahl neuer FVA-Referenzöle im beantragten Projekt abgeschlossen und die neuen Öle zur Nutzung freigegeben werden. Dazu sind zunächst abschließende Vermessungen und Tragfähigkeitsuntersuchungen für den Nachfolger FVA 3/FVA 3A durchzuführen, der aus FVA 852 II als potenzieller Kandidat hervorgegangen ist. Auf dem Freigabeweg, der in Teil II beschrieben wurde, sind weitere neue Referenzöle als Prio-1-Öle zu definieren. Sie sollen als Mineralöl FVA 2/FVA 2A nachfolgen und als Syntheseöl zur Validierung von Simulationen dienen. Ergänzt werden die Referenzöle durch Prio-2-Öle, die den aktuellen Stand der Technik abbilden sollen und als agiles System Referenzen für bestimmte Komponentenversuche darstellen. Diese Prio-2-Öle sind in Absprache mit den betreffenden projektbegleitenden Ausschüssen und Herstellern zu ermitteln und zu listen. Abschließend werden Freigabeprüfungen definiert, die von einer neuen Charge der Referenzöle durchlaufen werden müssen. Alle Spezifikationen, Daten und Tragfähigkeitswerte sollen in einer Datenbank auf Themis den Nutzern in den Mitgliedsfirmen der FVA sowie den Forschungseinrichtungen zur Verfügung gestellt werden.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Dirk Bartel
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 16.03.2022 - 15.03.2025

Gekoppeltes 3D-CFD-Modell zur Berechnung von Kolbenringpaketen unter Berücksichtigung von Mischreibung, Dynamik und Strukturverformungen

Im Hinblick auf die Forderung nach steigender Effizienz und Leistungsdichte von Maschinenelementen bedarf es neuartiger, möglichst detaillierter 3D-Simulationsmethoden. Dabei wird die Strömungssimulation mittels CFD (Computational Fluid Dynamics) zur Untersuchung geschmierter Tribosysteme zukünftig weiter an Bedeutung gewinnen. In vielen Anwendungen herrschen komplexe Fluid-Struktur-Wechselwirkungen vor, die das Systemverhalten maßgeblich beeinflussen. Neben der Existenz mehrerer Phasen sind Mehrkörperdynamik, Strukturverformungen und Mischreibungszustände häufige Randbedingungen in diesen tribologischen Systemen. Im Rahmen dieses Projektes sollen daher Methoden zur Integration der genannten Einflüsse in die CFD erarbeitet werden. Eine geeignete Anwendung, anhand der dies exemplarisch geschehen soll, ist das Kolbenringpaket als Teil der Kolben/Zylinder-Paarung von Verbrennungsmotoren. Auf der einen Seite bietet es ein interessantes und vielfältiges Anwendungsfeld, da Verbrennungsmotoren durch weitere Optimierungen und den Einsatz neuer synthetischer Kraftstoffe auch in der Zukunft eine bedeutende Rolle spielen werden und die Kolben/Zylinder-Paarung tendenziell für den größten Anteil der Motorreibung verantwortlich ist. Auf der anderen Seite ist es ein anspruchsvolles System, für das bisher keine CFD-Modelle existieren, welche alle genannten Einflüsse in der notwendigen Detailtiefe berücksichtigen. Der neuartige Berechnungsansatz, der die Untersuchung der Blowby-Menge und der Reibung verbessern soll, besteht in der Entwicklung eines mit benutzerdefinierten Funktionen gekoppelten 3D-CFD-Modells des Kolbenringpakets. Von besonderer Bedeutung sind dafür die dreidimensionale Dynamik und Verformung des Kolbenrings, die durch ein FE-Modell abgebildet werden soll. Dabei sind nicht nur die Kopplung mit der strömungsmechanischen Lösung und dem Festkörperkontakt umzusetzen, sondern auch effiziente Algorithmen zur Anpassung der dreidimensionalen Berechnungsnetze zu

entwickeln. ...

[Mehr hier](#)

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Dirk Bartel
Projektbearbeitung: M.Sc. Lisa Heinecke
Kooperationen: Institutes für Forschung und Entwicklung von Sportgeräten (FES)
Förderer: Bund - 01.11.2022 - 31.12.2024

Experimentelle und theoretische Untersuchungen zur Reduzierung der Gleitreibung des Kufe/Eis-Kontakts im Wintersport - Teilprojekt 1: Eistribometer und Gleitreibungsversuche

Das Ziel des Gesamtprojekts ist es, allgemeingültige Werkzeuge zur messtechnischen und vollnumerischen Analyse der Reibungszustände im Kufe/Eis-Kontakt bereitzustellen, welche auf verschiedene Kufensportarten angewendet werden können. Die im Projekt erzielten Erkenntnisse können unmittelbar in die Sportpraxis überführt werden. Zur messtechnischen Untersuchung des Kufe/Eis-Kontakts auf Laborebene soll eine bereits in Eigenleistung entwickelte Konstruktion für ein Eistribometer realisiert werden. Kernmerkmal des Prüfstands ist der Einsatz moderner innovativer Messtechnik, sodass die sehr geringen Reibungskoeffizienten bei hohen Normalkräften möglichst präzise bestimmt werden können. Darüber hinaus werden praxisnahe hohe Geschwindigkeiten sowie eine stetige Kontaktierung frischen Eises bei gleichzeitig kompakter Bauweise realisiert. Zur Erzielung reproduzierbarer und in die Praxis übertragbarer Messergebnisse kommt in diesem Zusammenhang dem Eispräparationsprozess auf Laborebene eine große Bedeutung zu. Je nach Art der Wasserbauschlagung, Art des Gefrierens und zeitliche Abfolge können die Eiseigenschaften stark variieren. Es soll eine Methodik entwickelt werden, mit welcher Proben mit reproduzierbaren und realitätsnahen Eiseigenschaften hergestellt werden können. Für die Einordnung und Übertragbarkeit der gewonnen Messdaten sowie für eine erfolgreiche tribologische Berechnung in Teilprojekt 2 ist die genaue Kenntnis des mechanischen Verhaltens des Eises zwingend erforderlich. Da in der Literatur hierzu nur wenige und teils sehr unterschiedliche Daten verfügbar sind, soll auf Laborebene ein Verfahren entwickelt werden, mit welchem diese Werte in Abhängigkeit verschiedener Einflussparameter reproduzierbar bestimmt werden können. Nach Aufbau und Inbetriebnahme des Eistribometers ist ein umfangreiches Versuchsprogramm unter Variation von Geometrie, Material und Betriebsbedingungen vorgesehen. Zielgröße ist hierbei die unter verschiedenen Parametern auftretenden ...

[Mehr hier](#)

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Dirk Bartel
Projektbearbeitung: M.Sc. Igor Weizel
Kooperationen: Institut für Oberflächen- und Schichtanalytik (IFOS) der TU Kaiserslautern; Fraunhofer Institut für Werkstoffmechanik (IWM)
Förderer: BMWi/AIF - 01.03.2021 - 31.08.2024

Vorhersage von adhäsivem Verschleiß mit Multiskalen- und Multiphysikansätzen

Im Rahmen der steigenden Anforderungen an die Effizienz und Leistungsdichte von Maschinenelementen, wie Wälzlagern oder Zahnrädern, kommt es vermehrt zu geringeren Schmierpalten im Kontakt und damit zu höheren Laufzeitanteilen unter Mischreibungsbedingungen. Um die Bauteilhaltbarkeit sicherstellen zu können, muss der mischreibungsbedingte Verschleiß zuverlässig vorhergesagt werden. Da die gängigen Berechnungsansätze jedoch nur eine begrenzte Genauigkeit bzw. Übertragbarkeit bieten, bedarf es neuer bzw. erweiterter Simulationsansätze.

Ziel dieses Vorhabens ist es, durch ein interdisziplinäres Team eine Berechnungsmethode für adhäsiven Verschleiß zu entwickeln, bei der eine Kopplung zwischen verschiedenen Größenskalen (atomare Ebene bis zum Tribokontakt) und Disziplinen (Tribologie, Physik, Chemie) stattfindet. Der Lösungsansatz besteht darin, ein Verschleißmodell zu entwickeln, dessen Parameter durch Betrachtungen der nanoskaligen Ebene in Form von Kennfeldern bestimmt werden können und das in die Verschleißberechnung auf mikro- und makroskopischer Ebene integriert werden kann. Dabei sollen der Aufbau, die Zusammensetzung und die lokale Verteilung der tribologischen Grenzflächen analysiert und in molekulardynamischen Simulationen abgebildet werden. Aufbauend hierauf sollen in Abhängigkeit von Druck, Temperatur, Scherrate und Schmierpalthöhe an den Rauheiten Kennfelder

für die Bindungsenergie sowie Grenzreibungsschubspannung bzw. Grenzreibungszahl abgeleitet werden und als Eingangsgrößen für die Makrosimulation dienen. Die Ergebnisse der Verschleißberechnungsmethode werden anschließend mit Modellversuchen und Versuchen an Wälzlagern und Zahnrädern validiert.

Als Resultat des Vorhabens sollen Anwendern Leitfäden für die Durchführung der einzelnen Prozessschritte an die Hand gegeben werden. Kleine und mittelständische Unternehmen können die Verfahren damit ganz bzw. teilweise in-House oder mit Hilfe von Dienstleistern umsetzen und so ihre Produkte optimieren.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Dirk Bartel
Projektbearbeitung: M.Sc. Stephan Emmrich
Kooperationen: Fraunhofer-Institut für Schicht- und Oberflächentechnik IST, Braunschweig
Förderer: BMWi/AIF - 01.01.2021 - 31.03.2024

Entwicklung einer Dünnschichtsensorik für Temperatur, Druck und Schmierspalthöhe in mischreibungsbeanspruchten Kontakten

In diesem Forschungsprojekt wird ein im Vorgängervorhaben entwickelter Dünnschichttemperatursensor, um die Fähigkeit den Druck und die Schmierspalthöhe in mischreibungsbeanspruchten Wälzkontakten zu messen, erweitert. Ziel des Vorhabens ist es, die relevanten Kontaktgrößen Temperatur, Druck und Schmierspalthöhe simultan am Bauteil bei Mischreibung zu messen. In einem ersten Schritt, der in diesem Forschungsvorhaben vollzogen werden soll, wird das Dünnschichtsystem, aus dem der Sensor bestehen wird, hinsichtlich der bei Mischreibung wirkenden Beanspruchungen optimiert. Darauffolgend werden die Schichten auf Prüfscheiben gebracht und so strukturiert, dass sie zu einem Multi-Sensor zusammengefasst werden. In Modellversuchen werden mit dem Multi-Sensor dann die drei Kontaktgrößen bestimmt sowie die Verschleißbeständigkeit überprüft. Gleichzeitig werden die Versuche durch leistungsfähige TEHD-Simulationsrechnungen begleitet, mit denen es möglich ist, u. a. die Druck- und Temperaturverteilungen sowie die Schmierspalthöhe im Kontakt orts aufgelöst zu berechnen. Durch die Messergebnisse soll ein Vergleich mit den Berechnungsmodellen erfolgen und bei Abweichungen die Gründe dafür analysiert werden. Im Ergebnis des Forschungsvorhabens soll ein robuster Multi-Sensor für mischreibungsbeanspruchte Wälzkontakte zur Verfügung stehen. Mit dem Multi-Sensor soll es zukünftig möglich sein, tribologische Vorgänge bei Maschinenelementen wie Verzahnungen, Wälzlager usw. besser zu verstehen und zu optimieren. Hierdurch wird die betriebssichere Auslegung von Produkten verbessert. Ein weiterer Nutzen ist die Überprüfung genormter Berechnungsverfahren und die Verfügbarkeit validierter 3D TEHD-Simulationsmodelle, um im Rahmen der virtuellen Produktentwicklung kostenintensive Prototypenversuche reduzieren zu können.

Projektleitung: Univ.-Prof. Dr. Christiane Beyer
Projektbearbeitung: M.Sc. Robert Kretschmann
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.01.2024 - 31.12.2027

Kompetenzzentrum eMobility (KeM) II – Teilprojekt: Konstruktionswerkzeuge für nachhaltige und instandsetzungsfähige Hochvolt-Speicher von elektrischen und hybriden Antriebssträngen

An die digitale Produktentwicklung werden in Zukunft noch höhere Anforderungen beim Aufzeigen effizienter Lösungswege bei gleichzeitiger Minimierung der Entwicklungszeiten und Kostensenkungen gestellt. Die Einbindung von Werkzeugen auf Basis künstlicher Intelligenzen wird dabei eine wichtige Rolle spielen und muss daher bei der Anpassung bestehender und dem Aufbau neuer Produktentwicklungsmethoden berücksichtigt werden. Die digitalen Zwillinge, die mit diesen Methoden aufgebaut und untersucht werden, müssen höchste Anforderungen an die Übertragbarkeit der Ergebnisse in die realen Anwendungsfälle erfüllen. Daher ist zur Verifizierung und Etablierung eine intensive Überprüfung der Resultate notwendig.

Im Projekt sollen somit allgemeingültige Werkzeuge für die digitale Produktentwicklung aufgebaut und untersucht werden, die durch KI-Unterstützung Entwicklungszeit und -kosten senken. Die Validierung der Methoden erfolgt anhand der Untersuchung realer Prototypen im Center for Method Development (CMD), welches eine umfangreiche Testumgebung für verschiedenste Fachrichtungen bietet.

Projektziele:

- Ermittlung der Anpassungspotentiale aktueller Methoden der Produktentwicklung vor dem Hintergrund KI-gestützter Werkzeuge
- Anpassung/Aufbau entsprechend Produktentwicklungsmethoden
- Aufbau von Lösungskonzepten für bspw. Hochvolt-Speicher auf Basis der entwickelten Systematiken und Anforderungen sowie die Testung der Konzepte im CMD

5. VERÖFFENTLICHUNGEN

BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFsätze

Bartel, Dirk

Mixed friction in fully lubricated elasto-hydrodynamic contacts - theory or reality
Lubricants - Basel : MDPI, Bd. 12 (2024), Heft 10, Artikel 351, insges. 12 S.
[Imp.fact.: 3.1]

Bartel, Dirk

Tribology in Germany - latest research and development
Lubricants - Basel : MDPI, Bd. 12 (2024), Heft 425, S. 1-4
[Imp.fact.: 3.1]

Kokoschko, Björn; Augustin, Laura; Schabacker, Michael; Beyer, Christiane

Alignment of the functional structure with sustainability aspects in product development - combining the strengths of the functional structure with the MECO matrix
Proceedings of the Design Society - Cambridge : Cambridge University Press, Bd. 4 (2024), S. 1329-1338

Tellez Nitzling, Daniel; Kokoschko, Björn; Schabacker, Michael

Requirements for design methods from circular design to support the product development of products for the circular economy in SMEs
Journal of operations and strategic planning - London : Sage Publishing, Bd. 7 (2024), Heft 2, S. 174-188

BEGUTACHTETE BUCHBEITRäge

Bartel, Dirk; Weizel, Igor; Bobach, Lars

Kann das Verschleißverhalten von Axialzylinderrollenlagern durch Simulation vorhergesagt werden?
Reibung, Schmierung und Verschleiß - Aachen : GfT Gesellschaft für Tribologie e.V. . - 2024, S. 31/1-31/1 ;
[Tagung: 65. Tribologie Fachtagung Reibung, Schmierung und Verschleiß, Göttingen, 23. September bis 25. September 2024]

Emmrich, Stephan; Plogmeyer, Marcel; Bartel, Dirk

Messung von Druck und Temperatur in Wälzkontakten bei verschiedenen Reibungszuständen und Vergleich mit Berechnungsergebnissen
Reibung, Schmierung und Verschleiß - Aachen : GfT Gesellschaft für Tribologie e.V. . - 2024, S. 08/1-08/5 ;
[Tagung: 65. Tribologie Fachtagung Reibung, Schmierung und Verschleiß, Göttingen, 23. September bis 25. September 2024]

Kokoschko, Björn R.; Augustin, Laura; Schabacker, Michael; Beyer, Christiane

Potential of the vision model with regard to the sustainability orientation of a development project
Rise of the machines: design education in the generative AI era - Glasgow, United Kingdom : The Design Society ; Grierse, Hilary . - 2024, S. 408-413 ;
[Konferenz: International Conference on Engineering and Product Design Education, E&PDE 2024, Birmingham, UK, 5th and 6th September 2024]

Kokoschko, Björn; Augustin, Laura; Schabacker, Michael; Träger, Ramona; Beyer, Christiane

Potentiale der Persona-Methode im Kontext der nachhaltigen Produktentwicklung
Entwerfen Entwickeln Erleben in Produktentwicklung und Design 2021 , 2021 - Dresden : TUDpress, S. 1-14 ;
[Entwerfen Entwickeln Erleben in Produktentwicklung und Design 2021, EEE2021, virtuell, 17. - 18. Juni 2021]

Mrech, Heike; Trautsch, Stephan; Richter, Michael; Surek, Dominik

Wachstums-kern Fluss-Strom Plus, Teilprojekt 3.5. "Strömungs- und Maschinentechnik der hydrokinetischen Turbinen" - Abschlussbericht : Laufzeit: 01.07.2015 bis 30.06.2018
Merseburg: Hochschule Merseburg, 2018, 70 Blätter, 1 ungezähltes Blatt, ISBN: 978-3-942703-90-1 ;
[Förderkennzeichen BMBF 03WKCO3H. - Verbund-Nummer 01158303; Unterschiede zwischen dem gedruckten Dokument und der elektronischen Ressource können nicht ausgeschlossen werden]

Tellez Nitzling, Daniel; Kokoschko, Björn R.; Schabacker, Michael

Analysis of circular design methods in product development for a circular design toolkit for small and medium-sized enterprises

Rise of the machines: design education in the generative AI era - Glasgow, United Kingdom : The Design Society ; Grierson, Hilary . - 2024, S. 598-603 ;

[Konferenz: International Conference on Engineering and Product Design Education, E&PDE 2024, Birmingham, UK, 5th and 6th September 2024]

WISSENSCHAFTLICHE MONOGRAPHIEN

Blaschke, Paul; Bethge, Eric; Miedlig, Henrik

44. Assistentenseminar Füge- und Schweißtechnik - Vorträge der gleichnamigen Veranstaltung in Pöwesin vom 20. bis 22. September 2023

Düsseldorf: DVS Media, 2024, 194 Seiten - (DVS-Berichte; Band 394), ISBN: 3-96144-267-3 Kongress: Assistentenseminar Füge- und Schweißtechnik 44 Bollmannsruh/Pöwesin 2023.09.20-22;

[Literaturangaben]

HERAUSGEBERSCHAFTEN

Ludewig, Jannik; Schabacker, Michael [HerausgeberIn]

Creo Parametric 10.0 für Einsteiger kurz und bündig - Grundlagen mit Übungen

Wiesbaden: Imprint: Springer Vieweg, 2024., 1 Online-Ressource(XII, 218 S. 507 Abb., 499 Abb. in Farbe.), ISBN: 978-3-658-44868-4

Ludewig, Jannik; Schabacker, Michael [HerausgeberIn]

Creo Parametric 10.0 für Fortgeschrittene – kurz und bündig - Grundlagen mit Übungen

Wiesbaden: Imprint: Springer Vieweg, 2024., 1 Online-Ressource(X, 141 S. 201 Abb., 154 Abb. in Farbe.), ISBN: 978-3-658-45095-3

AUFSÄTZE

Kokoschko, Björn; Wiesner, Martin

Empowering design literacy - a toolkit for promoting the design of positive experiences through rules of thumb
Proceedings of the Design Society - Cambridge : Cambridge University Press, Bd. 4 (2024), S. 2395-2404

INSTITUT FÜR MECHANIK

Universitätsplatz 2, 39106 Magdeburg
Tel.: 49 (0)391 67 58608, Fax: 49 (0)391 67 42439
Email: ifme@ovgu.de
<https://www.ifme.ovgu.de>

1. LEITUNG

Prof. Dr.-Ing. Elmar Woschke (Geschäftsführender Institutsleiter)
Dr.-Ing. Christian Daniel
Prof. Dr.-Ing. Daniel Juhre
Prof. Dr.-Ing. Hans Peter Monner
apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Konstantin Naumenko

2. HOCHSCHULLEHRER/INNEN

Prof. Dr.-Ing. habil. Dr. h.c. mult. Holm Altenbach
Prof. Dr.-Ing. habil. Dr. h.c. Ulrich Gabbert
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
Prof. Dr.-Ing. Elmar Woschke

3. FORSCHUNGSPROFIL

Die Forschungsarbeiten am Institut für Mechanik befassen sich mit simulativen und experimentellen Themen der Festkörpermechanik sowie der Fluid-Struktur-Interaktion und behandeln applikationsabhängig Fragen der Modellierung, Berechnung und Auslegung von Komponenten, Baugruppen und Systemen, z.B. hinsichtlich des Spannungs-Verformungsverhaltens, der Festigkeit, des Schwingungsverhaltens, der Gesamtdynamik, der Stabilität, der Akustik oder der Zuverlässigkeit.

Bedingt durch den methodenorientierten Forschungscharakter können nahezu beliebige Schwerpunkte gesetzt werden, weshalb sich ein weites industrielles Anwendungsspektrum vom klassischen Fahrzeug- und Maschinenbau, über den Apparate-, Anlagen- und Werkzeugmaschinenbau sowie das Bauwesen bis hin zur Luft- und Raumfahrt, Robotik, Biomechanik sowie Medizintechnik ergibt.

Neben verschiedenen öffentlich finanzierten Forschungsprojekten (DFG, IGF, BMWi/BMWK, ZIM, Investitionsbank Sachsen-Anhalt etc.) sowie bilateralen Industrieprojekten partizipiert das IFME u.a. an folgenden strukturierten Programmen:

- Forschungs- und Transferschwerpunkt Automotive des Landes Sachsen-Anhalt,
- Integrierte Bauteilüberwachung in Faserverbunden,
- Medizintechnischer Forschungscampus "STIMULATE" (Solution Centre for Image Guided Local Therapies).

Die einzelnen Forschungsaktivitäten lassen sich entsprechend der jeweiligen Expertisen folgenden Lehrstühlen zuordnen:

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 Mehrkörpersystemen (Leiter Prof. Elmar Woschke)

- Analyse und Modellierung mechanischer Systeme unter Wirkung dynamischer Lasten mit den Schwerpunkten: Mehrkörper- und Maschinendynamik, Finite-Elemente-Analysen, Identifikation und Modellbildung mechanischer Systeme, Schwingungserregung, selbsttätiges Auswuchten, experimentelle Untersuchungen an Schwingungssystemen, Rotordynamik
- Fluid-Struktur-Interaktion mit den Schwerpunkten: Implementierung elastischer Komponenten in MKS-Anwendungen, Kopplung von Struktur- und anderen Feldproblemen (Hydrodynamik, Thermodynamik, Elektrodynamik etc.) in dynamischen Systemen, Reduktionsmethoden,
- Simulation linearer und nichtlinearer Schwingungen unter transienten Bedingungen
- Ganzheitliche rückwirkungsbehaftete Modellierung der Kopplung zwischen Lagerung und mechanischer Struktur, detaillierte Modellierung von Lagerungselementen (hydrodynamische Lager, aerodynamische Lager, Wälzlager etc.) unter dynamischer Belastung inkl. systembestimmender Schwingungsphänomene (Whirl/Whip)
- Biomechanik mit den Schwerpunkten: simulationsbasierte und experimentelle Bewegungsanalyse, numerische Optimierung von Implantationsvorgängen für Endoprothesen
- Optimierung mechanischer Systeme zur Minimierung komplexer Zielgrößen

Lehrstuhl Numerische Mechanik (Leiter Prof. Daniel Juhre)

- Finite-Elemente-Methode (FEM) 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,
- Entwicklung und Erprobung von adaptiven (smarten, intelligenten) Systemen zur Schwingungs- und Schallreduktion,
- Untersuchung und konzeptionelle Beschreibung der Lebensdauer von Gummiwerkstoffen unter mehrachsigen Belastungszuständen
- Simulation von Phasentransformationen und der Rissentstehung und -ausbreitung mithilfe der Phasenfeld-Methode

Lehrstuhl Technische Mechanik (Geschäftsführender Leiter apl. Prof. Konstantin Naumenko)

- 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,
- Gradiententheorie,
- Schäume, Gradientenwerkstoffe, Sandwiche, Lamine,
- Nanomechanik,
- Modellierung und Simulation von Photovoltaikstrukturen
- Grundlagen der Kontinuumsmechanik
- Homogenisierungsverfahren
- Modellierung und Analyse von Interphasenschädigung in Kompositen
- Peridynamik

Lehrstuhl Technische Dynamik (Leiter Prof. Jens Strackeljan)

- Strukturdynamik mit Fokus auf Modell-Updating, Strukturmodifikation, aktive Schwingungsentstörung adaptiver Systeme, Analyse mechanischer Systeme unter Berücksichtigung stochastischer Parameterstreuungen,
- Maschinendynamik mit den Schwerpunkten: Entwicklung von Optimierungsverfahren, Einsatz und Auslegung von Unwuchtvibratoren, Selbstsynchronisation von Unwuchtvibratoren, Entwicklung von hochfrequenten Dentalinstrumenten (Bohrer, Ultraschallschwinger), Crashuntersuchungen an Rotoren,
- 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

4. KOOPERATIONEN

- aixACCT mechatronics GmbH
- Alfred Wegener Institut
- Ambulanz Mobile GmbH & Co. KG, Schönebeck
- awab Umformtechnik und Präzisionsmechanik, Oschersleben
- ContiTech AG, Hannover
- Department for Dynamics and Strength of Machines, State Polytechnical University Kharkiv, Ukraine
- Deutsches Institut für Kautschuktechnologie e.V.
- Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), Braunschweig
- Dipartimento di Meccanica, Politecnico di Milano, Italien
- Enercon GmbH
- Fraunhofer-Center für Silizium-Photovoltaik CSP Halle
- Fraunhofer-Institut für Mikrostruktur von Werkstoffen und Systemen
- FVK - Faserverstärkte Kunststoffe GmbH
- GIGGEL GmbH, Bösdorf
- Goodyear SA, Colmar-Berg, Luxembourg
- IFA - Technologies GmbH
- INVENT GmbH

- Kompressorenbau Bannewitz GmbH
- Krebs & Aulich GmbH, Wernigerode
- MAN Diesel & Turbo SE
- Modell- und Formbau GmbH Sachsen-Anhalt
- MTU Aero Engines
- Profiroll Technologies GmbH, Bad Dübau
- Robert Bosch GmbH, Stuttgart
- Siemens Energy
- SYMACON Magdeburg
- tesa SE, Hamburg
- Veterinär-Anatomisches Institut, Universität Leipzig
- Volkswagen AG, Wolfsburg
- WF Maschinenbau und Blechformtechnik GmbH, Sendenhorst
- WF Umformtechnik GmbH, Quedlinburg
- WTZ Roßlau

5. FORSCHUNGSPROJEKTE

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Dr. h.c. Holm Altenbach
Projektbearbeitung: Paul-Maximilian Runge
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.01.2024 - 31.10.2027

Nachhaltige Polymermaterialien für 3D-gedruckte Bauteile

Simulation additiv gefertigter Strukturen auf der Basis experimentell ermittelter Parameter (Teilprojekt OVGU): Am Institut für Werkstoffe, Technologien und Mechanik an der OVGU werden Computermodelle von zu fertigenden Strukturen erstellt. Der additive Fertigungsprozess wird mittels numerischer Methoden simuliert, hierbei werden insbesondere experimentell ermittelte Materialparameter und die intermediäre Kristallisationskinetik der verwendeten Polymere berücksichtigt, wobei letztere biobasiert und -abbaubar sind. In die Simulation gehen insbesondere die in Halle ermittelten mechanischen und rheologischen Parameter ein. Auf Simulationsergebnissen aufbauend werden

(1) die Konstruktion der Strukturen und

(2) die Parameter des Druckprozesses

angepasst. Die Bauteile erfüllen die mechanischen und geometrischen Anforderung von Spezialanwendungen.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Dr. h.c. Holm Altenbach, Prof. Dr. Vladimir Kossov
Kooperationen: Abai University Almaty, Prof. Dr. Vladimir Kossov
Förderer: Sonstige - 01.01.2024 - 31.12.2026

Development of methods for purification of isothermal gas mixtures from carbon dioxide under conditions of instability of mechanical equilibrium

The idea of the project is to develop innovative approaches for purification of emissions of exhaust gas mixtures containing carbon dioxide and other greenhouse gases into the environment by means of separation effects caused by convective instability of the system, to conduct experiments with gas mixtures at different pressures and compositions in channels of different shapes, to conduct theoretical and numerical studies of combined mass transfer of components for model situations and to issue recommendations (composition of mixtures, thermophysical properties, partitioning of the gas mixtures, thermal and thermal properties of the gas mixtures, and other greenhouse gases).

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Dr. h.c. Holm Altenbach
Projektbearbeitung: Lidiia Nazarenko
Kooperationen: Prof. O.Yu. Cirkov
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.01.2024 - 31.12.2026

Ein vereinfachtes Model der gekoppelten linearen anisotropen Verzerrungsgradientenelastizität und seine Anwendungen auf die Lösung verschiedener Randwertprobleme

Die Ziele des Forschungsprojektes sind die Entwicklung vereinfachter anisotroper konstitutiver Beziehungen innerhalb der gekoppelten Verzerrungsgradientenelastizität, die Bestimmung entsprechender Skalenparameter, die Anwendung einer solchen Modellierung auf die Lösung einiger Randwertprobleme, bei denen die klassische Elastizität ihre Grenzen hat, und der Nachweis, dass diese Grenzen überwunden werden können. Im Einzelnen wird untersucht:

- Homogenisierungsprobleme, die den Größeneffekt berücksichtigen, werden betrachtet. Insbesondere werden Grenzwerte wie bei Voigt und Reuss und wie bei Hashin-Shtrikman für partikelförmige Verbundwerkstoffe unter Verwendung der Prinzipien des Minimums der potentiellen Energie und der komplementären Energie erhalten, effektive Eigenschaften von faserverstärkten und partikelförmigen Verbundwerkstoffen werden im Rahmen der gekoppelten anisotropen Verzerrungsgradientenelastizität bewertet.
- Rissprobleme bei ebener Verzerrung, d.h. Rissprobleme mit Mode I, II und III, sowie Probleme mit einem Riss am Rand werden untersucht.
- Probleme mit konzentrierten Kräften, insbesondere mit einer an der Oberfläche belasteten Halbebene, einer im Inneren und am freien Rand der Platte aufgetragenen Kraft werden im Rahmen der Theorie analysiert.

Für alle Probleme wird der Einfluss des Kopplungsterms und der Anisotropie der Materialeigenschaften auf die Lösungen, die Abweichung der Lösungen von den Vorhersagen der klassischen Elastizität und von der ungekoppelten Verzerrungsgradientenelastizität untersucht. Die Ergebnisse werden im Kontext der in der Literatur verfügbaren Ergebnisse verglichen und analysiert.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Dr. h.c. Holm Altenbach
Projektbearbeitung: M.Sc. Cassandra Moers
Kooperationen: Prof. Dr.-Ing. Christian Dresbach
Förderer: Sonstige - 01.02.2021 - 31.12.2026

Zuverlässigkeitsbewertung metallischer Drahtverbindungen der Leistungselektronik

Durch die Digitalisierung und die Energiewende hat der Bedarf und die Komplexität von elektronischen Bauteilen, wie Sensoren oder Steuergeräte, erheblich zugenommen. Bei der Übertragung von elektrischen Signalen und bei der elektrischen Kontaktierung wird in nahezu allen Wirtschaftszweigen als Basistechnologie das Drahtbonds eingesetzt. Wenn es hauptsächlich um die Übertragung elektrischer Leistungen geht, werden meist hochreine Aluminium-Dickdrähte mit Drahtdurchmessern zwischen 125 μm und 500 μm eingesetzt. Die Drähte verbinden durch sogenannte Drahtbrücken Substrate verschiedener Materialien miteinander, welche unterschiedliche Wärmeausdehnungskoeffizienten besitzen. Häufig sind die Drähte im Betrieb externen Temperaturschwankungen, sowie zyklischen Belastungen ausgesetzt, die in verschiebungsgesteuerten Ermüdungsbelastungen resultieren können. Dies kann zu Rissen in den Drähten und damit zu einem Komplettausfall des Bauteils führen. [1] Rein konstruktiv kann das Versagen der Drähte in hochbelasteten Komponenten aktuell noch nicht verhindert und auch nicht sicher vorhergesagt werden. Aus diesem Grund ist es das Ziel der vorliegenden Promotion, das reale Verhalten der Drähte unter Einbezug des anisotropen elastischplastischen Materialverhaltens mechanisch zu charakterisieren, numerisch zu beschreiben und das Einsatzverhalten vorherzusagen. Im Rahmen der Promotion wird eine mechanische Bewertung der Drähte anhand von Zug-, Druck- und Biegeversuchen durchgeführt. Die daraus gewonnenen Ergebnisse werden mit der Mikrostruktur der Drähte korreliert und es werden geeignete Materialmodelle für die numerische Beschreibung mittels Parameteroptimierung angepasst. Zusätzlich wird das Ermüdungsverhalten der Drähte untersucht und die Zuverlässigkeit von gebondeten Drahtbrücken unter Betriebsbedingungen mit stochastischen Modellierungen bewertet. Dabei wird auch der Einfluss der Temperatur und der Stromdichte auf die Drähte, wie auch ihre elektrische Leitfähigkeit betrachtet. ...

[Mehr hier](#)

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Dr. h.c. Holm Altenbach
Projektbearbeitung: MSc. Katharina Knappe
Kooperationen: Dr.-Ing. Yevgen Kostenko (Siemens Energetic); Prof. K. Naumenko
Förderer: Sonstige - 01.10.2019 - 30.06.2025

Modell zur Beschreibung des mechanischen Verhaltens von Stählen unter hohen Temperaturen mit zyklischer Belastung

Hochtemperaturbauteile, wie sie z.B. in Kraftwerken zu finden sind, müssen sowohl thermischen als auch mechanischen Beanspruchungen standhalten, wobei sich die Kombination dieser Prozesse negativ auf die Lebensdauer der Komponenten auswirken kann. Durch das Hoch- und Runterfahren der Anlagen treten außerdem zyklische Beanspruchungen auf, deren Simulation zu numerisch komplexen Zeitintegrationen mit kleinen Schrittweiten führt. Aus diesem Grund wurde das Materialverhalten bisher mit monotoner Belastung oder nur für wenige Zyklen simuliert, obwohl diese massgeblich für Ermüdungserscheinungen sein können. Der Mehr-Zeitskalen-Ansatz wird zur Modellierung von Plastizität, Schädigung und Ermüdung eingesetzt, mit der Grundidee, durch Entkopplung der Gleichungen separate Gleichungssysteme für die verschiedenen Zeitskalen zu schaffen und diese getrennt voneinander zu lösen. Dabei wird zwischen einer Zeitskala für die quasi-statische ("langsame") und einer für die hochfrequente ("schnelle", zyklische) Belastung unterschieden. Die Anwendung dessen in Kombination mit einem kalibrierten Materialmodell reduziert die Rechenzeit erheblich und bietet somit nicht nur die Möglichkeit, eine hohe Anzahl an Zyklen zu betrachten, sondern resultiert auch in einer genaueren Bestimmung und Optimierung der Lebensdauer.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Dr. h.c. Holm Altenbach
Projektbearbeitung: Dr.-Ing. Martin Weber
Kooperationen: PD Dr.-Ing.habil. R. Glüge (IFME, OvGU Magdeburg)
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.11.2021 - 31.10.2024

Untersuchung des Zusammenhangs zwischen den effektiven Steifigkeiten dreidimensionaler Materialproben und dünner Schichten

Unter dem Begriff „Homogenisierungsmethoden“ werden Methoden zusammengefasst, welche die effektiven Materialeigenschaften eines Materials mit Mikrostruktur aus der räumlichen Anordnung der Phasen und deren individueller Eigenschaften ermitteln. Voraussetzung hierfür ist ein hinreichender Skalenabstand. Die Fluktuationen der Felder auf Makroebene, z.B. aufgrund von Geometrievariationen und Randbedingungen, müssen auf sehr viel größeren Längenskalen stattfinden als die Fluktuationen in der Mikrostruktur. Ist dies der Fall, so lässt sich auf einer Mesoebene eine Materialprobe definieren, die groß genug ist, um einen repräsentativen Mikrostrukturausschnitt zu erfassen. Deren effektive Eigenschaften werden dann punktuell auf der Makroebene angewandt, weswegen die Materialprobe kleiner sein muss als die charakteristischen Geometrieabmessungen auf der Makroebene (Hashin, 1983). Bei der numerischen Homogenisierung werden die Eigenschaften der virtuellen Materialprobe in einem virtuellen Experiment bestimmt. Letztere wird als Repräsentatives Volumenelement (RVE) bezeichnet. Standardmässig werden periodisch fortsetzbare RVE mit periodischen Randbedingungen verwendet, auch bei stochastischen Mikrostrukturen. Die periodischen Randbedingungen imitieren die Einbettung des RVE in eine Umgebung mit identischem Materialverhalten. In diesem Projekt sollen die folgenden Fragen beantwortet werden. Wie kann man möglichst genau auf die dreidimensionale Steifigkeit eines Materials mit Mikrostruktur schließen, wenn ausschließlich Experimente an dünnen Schichten und Fäden möglich sind? Ist es rein numerisch möglich, wenn die volle Information aller Felder in virtuellen Versuchen an dünnen Schichten zur Verfügung steht, möglichst exakt auf die effektiven Eigenschaften des dreidimensionalen Materials zu schließen? Lassen sich einfache Abschätzungen wie der bereits experimentell ermittelte Wert $E_{PP2D} = E_{PP3D} \sim 0.7$ auf Materialklassen (Polymere) verallgemeinern, oder ist dieser Wert spezifisch ...

[Mehr hier](#)

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Dr. h.c. Holm Altenbach
Projektbearbeitung: MSc. Varun Kumar Minupula
Kooperationen: Dr.-Ing. Matthias Zschoyge (Fraunhofer-Institut für Mikrostruktur von Werkstoffen und Systemen IMWS, Halle/Saale); Fraunhofer-Institut für Mikrostruktur von Werkstoffen und Systemen; ThermHex Waben GmbH, Halle/Saale; Fraunhofer-Pilotanlagenzentrum für Polymersynthese und -verarbeitung PAZ
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.06.2020 - 31.10.2024

Process simulation of thermoforming of thermoplastic sandwich materials made of Honeycomb and Cross-Ply

The demand for light-weight composites is increasing phenomenally especially in aviation, automotive and ship building sectors. As everyone addressed carbon footprints and global warming made by high fuel and energy consumptions and shifting towards specific tailor-made functionally performing materials. This need for light-weight materials is satisfied by honeycomb sandwich laminates as they have proven their advantages over conventional materials with specific weight to strength ratios. With advantage of thermoplastics in high volume production and processability, the sandwich laminates meet the industrial usage. In addition to that the flat semi-finished sandwich laminates are further processable to complex structures to meet different part geometries, with a novel thermoforming procedure by which the sandwich laminate is heated to a thermoforming temperature such that matrix material of face sheet lies above melting temperature and core material lies below melting temperature, then pressed to form into desired geometry. Currently, these materials are investigated for reproducibility in large mass scale owing to the current automation and digitalizing platforms with controlled heating and forming. Using FEM tools, the manufacturing processes can be optimized by changing the process parameters and material configuration. For this a finite element model is developed considering material, geometry and boundary non-linearities, focused on complex honeycomb geometry and fiber-oriented UD-tapes at meso-scale level. Such developed model is tested for different material combinations, geometries and forming conditions. By this approach the probability of manufacturability of a component through specific technique can be investigated, which saves the material and time in the process of developing a new component. The difficulties in developing such complex model are many like core-face sheet interaction, honeycomb cell walls deformation behavior in melt zones and ...

[Mehr hier](#)

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Dr. h.c. Holm Altenbach
Projektbearbeitung: Prof. Dr. Dmytro Breslavsky
Förderer: Volkswagen Stiftung - 01.08.2023 - 30.09.2024

Deformation and long term strength of structural elements at high temperature fretting wear and corrosion conditions

The influence of the environment (water, hydrogen etc.) can essentially limit the long-term strength of structural elements due to material degradation. In the case of contacting the different surfaces the deterioration of structural properties continues. The problem of corrosion and wear of machine-building structures has recently been in the focus of attention of researchers and engineers, however, the development of a computational method for estimating the interaction of high-temperature phenomena, such as creep and hidden damage accumulation, continues to be an urgent task. The problem consists in the significant variation of the stress-strain state during long term operation. The existing methods for calculating the strength of structures under the influence of corrosion and wear, as a rule, do not take into account these changes and the accumulation of damage, which can lead to incorrect life estimates.

Structural elements operating at high temperatures under the influence of aggressive media, on the one hand, are among the most expensive, and on the other hand, their failure can lead to environmental damage. This applies to gas turbines and gas turbine engines, automobiles, chemical production equipment etc. Failure and fracture of their structural elements lead to financial losses, is dangerous and unacceptable from the point of view of human safety.

Experimental methods for evaluating high-temperature deformation and fracture under the influence of

aggressive media and contact interaction of various details are expensive and often quite hazardous to the health of personnel. That is why the development of a new approach and a numerical method for analyzing creep and damage accumulation in structures affected by corrosion and fretting wear is an important task both at the design stage as well as for the assessing the safe operation time of already operating equipment.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Dr. h.c. Holm Altenbach
Projektbearbeitung: MSc. Josef Tomas
Kooperationen: Prof. Markus Merkle (Hochschule Aalen)
Förderer: Sonstige - 01.12.2017 - 31.07.2024

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: Dr.-Ing. Fabian Duvigneau, Prof. Dr.-Ing. Daniel Juhre
Förderer: Deutscher Akademischer Austauschdienst e.V. (DAAD) - 01.10.2022 - 30.09.2025

Design and evaluation of a novel dynamic ankle-foot orthosis using silicone/SMA materials

Ankle-Foot Orthoses (AFOs) are those devices used for rehabilitation of a pathological gait, which is caused for instance by a stroke. This research aims to design, model, simulate, manufacture, and test a novel AFO, which is designed to ensure ease of use, freedom of movement, and high performance for high-level activities at relatively low costs. Research problems are inherent in the increasing demand for AFOs based on polymers, which have relatively low biomechanical properties and may cause skin sweating and irritation in the long term. Moreover, there are problems related to the high costs of recent AFOs made of advanced composites or carbon fiber, the market needs (orthopedic workers) and users alike, and the necessity of a novel AFO that meets the demands and helps to produce orthoses for fitting each patient. Therefore, orthotists could save time and obtain a more convenient AFO prototype, which helps them in patients' treatment.

This study includes, from an applied point of view, the design, modeling, and simulation of a novel ankle-foot orthosis based on silicone, shape memory alloy (SMA), and elastic bands. This, in turn, ensures freedom of movement and high performance for high-level activities. It also includes, in practical terms, the manufacturing of the ankle-foot orthosis, based on the aforementioned design and materials, and conducting appropriate mechanical and biomechanical tests. This study includes also a literature review and description of the materials, methods, and equipment used in the design, modeling, simulation, manufacturing, and testing of a novel dynamic ankle-foot orthosis.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Daniel Juhre, Dr.-Ing. Fabian Duvigneau
Projektbearbeitung: M.Sc. Paul Marter
Kooperationen: Prof. Dr.-Ing. habil. Alexander Düster (Hamburg University of Technology - TUHH)
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.08.2022 - 31.07.2025

Erweiterung fiktiver Gebietsmethoden für vibroakustische Fragestellungen - Analyse heterogener Dämmmaterialien

Die Vorhersage des akustischen Verhaltens von Systemen, die Materialien mit komplexer Mikrostruktur beinhalten, ist aus mehreren Gründen eine große Herausforderung. Zum einen ist es sehr aufwendig, hochauflösende numerische Modelle mit Hilfe von geometriekonformen Diskretisierungen aufzubauen und zum anderen müssen alle physikalisch relevanten Wechselwirkungen der Struktur sowohl mit dem umgebenden als auch mit dem eingeschlossenen Fluid berücksichtigt werden. Die geometriekonforme Diskretisierung von heterogenen Materialien mit komplexer Mikrostruktur führt in der Regel zu einer sehr hohen Anzahl von finiten Elementen und somit zu nicht vertretbaren Rechenzeiten. Als zielführende Alternative haben sich in den letzten Jahren fiktive Gebietsmethoden, wie die Finite Cell Method (FCM), herauskristallisiert. Zur Erfassung der akustischen bzw. vibroakustischen Eigenschaften muss die FCM für das neue Anwendungsgebiet in einigen Aspekten erweitert werden. Zunächst müssen die akustische Wellengleichung für Berechnungen im Zeitbereich und die Helmholtz-Gleichung für Analysen im Frequenzbereich mit Hilfe von fiktiven Gebietsmethoden diskretisiert werden. Weiterhin müssen geeignete Kopplungsstrategien zwischen dem Struktur- und Fluidgebiet entwickelt werden. Die Teilfelder können dabei sowohl schwach (rückwirkungsfrei) als auch stark (rückwirkungsbehaftet) gekoppelt werden. Der Vorteil von fiktiven Gebietsmethoden ist neben der hochgenauen Auflösung der Geometrie (trotz nicht konformer Diskretisierung) die Möglichkeit der Überlagerung von Struktur- und Fluidelementen. Damit kann eine effektive Strategie zur vibroakustischen Kopplung heterogener Materialien entwickelt werden. Der numerische Aufwand dieser komplexen Simulationen ist auch unter Nutzung fiktiver Gebietsmethoden immer noch sehr hoch. Daher ist es ein weiteres Ziel, neben den mikrostrukturell aufgelösten Modellen auch vereinfachte Modelle auf der Basis von Verfahren zur numerischen Homogenisierung abzuleiten. Trotz ...

[Mehr hier](#)

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Elmar Woschke, Dr.-Ing. Fabian Duvigneau, Prof. Dr.-Ing. Daniel Juhre
Projektbearbeitung: M.Sc. Niklas Thoma
Kooperationen: Modell- und Formbau GmbH Sachsen-Anhalt
Förderer: Bund - 01.06.2022 - 30.11.2024

"COCOON" - aCOustiC Optimized hOusiNg

Simulationsbasierte und sensorisch funktionalisierte Gehäusekonzeptionierung

Im Rahmen des ZIM-Netzwerkes INSTANT werden vordergründig medizinische Fragestellungen erörtert. Das FuE-Projekt COCOON fokussiert innerhalb des Netzwerks die Verminderung von Geräuschbelastungen bei diagnostischen und interventionellen bildgeführten Verfahren.

Verschiedene medizinische Studien zeigen, dass andauernde hohe Geräuschpegel zu Konzentrationsschwächen, Stress, Beeinträchtigungen des Gedächtnisses, allgemeiner Leistungsminderung und anderen Erscheinungen bis hin zum Burnout-Syndrom führen können. Solche Stress- und Angstsituationen sind der Genesung von Patienten unzutraglich und führen zu längeren Behandlungszeiten und somit zu vermehrten Kosten. Auf der Seite des klinischen/medizinischen Personals können die Geräuschbelastungen, beispielsweise bei mehrstündigen bzw. mehreren aufeinanderfolgenden Interventionen zu Konzentrationseinbußen und Behandlungsfehlern führen.

Die Entstehung von lauten Geräuschen ist bei vielen Maschinen nicht oder nur mit Eingriff in die bestehende Struktur zu unterbinden. Allerdings können technische Maßnahmen ergriffen werden, um die Geräuschausbreitung und -weiterleitung zu behindern und somit die störenden Geräuschemissionen zu minimieren. Im Projekt COCOON werden Verfahren zur Konzeptionierung und Fertigung akustisch optimierter Gehäuse für medizinische Großgeräte erforscht, wodurch sich auch hinsichtlich Zulassung und verwendeter Materialien sehr hohe Ansprüche ergeben.

Des Weiteren wird der ambitionierte Ansatz verfolgt ein "Diagnosesystem" zur Zustandserfassung der Produktfunktionalität zu erforschen. Die frühzeitige Alarmierung bei Fehlfunktionen soll Geräteausfälle minimieren und kann so zur Produktüberwachung nach dem Inverkehrbringen beitragen.

Projektleitung: Dr.-Ing. Sascha Eisenträger
Projektbearbeitung: Fabian Bähge
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.08.2022 - 31.07.2025

Strategien zur dynamischen Adaption der Diskretisierung basierend auf höherwertigen Übergangselementen für die Analyse von Wellenausbreitungsvorgängen mittels Hochleistungsrechnern

Methoden der adaptiven Netzverfeinerung (AMR) sind in vielen industriellen und auch wissenschaftlichen Anwendungen unbedingt erforderlich, um den numerischen Aufwand zu reduzieren und dadurch komplexe Problemstellungen überhaupt erst handhabbar zu machen. Betrachtet man jedoch die gegenwärtige Literatur zum Thema AMR, kristallisieren sich einige Unzulänglichkeiten heraus, die noch gelöst werden müssen. Um eine lokale Netzverfeinerung zu erreichen, müssen entweder hybride Netze bestehend aus Simplex- und Tensor-Produkt-Elementen oder Zwangsbedingungen genutzt werden. Beide Ansätze führen jedoch unweigerlich zu lokalen Genauigkeitsverlusten. Darüber hinaus werden in industriellen Anwendungen oft lineare Ansatzfunktionen verwendet, weshalb nur eine algebraische Konvergenz erzielt werden kann. Im wissenschaftlichen Umfeld gibt es selbstverständlich auch Ansätze für eine vollständige hp-Adaptivität. Diese Verfahren sind aber aufgrund ihrer Komplexität in der Implementierung auf Netze mit einem hängenden Knoten pro Elementkante/-fläche ausgelegt und weisen Schwächen in der Anwendung auf hoch dynamische Prozesse (explizite Zeitintegration) auf, da diagonale Massenmatrizen nicht verfügbar sind. Anzumerken ist, dass im Vergleich zu einfachen h-Verfeinerungen aber exponentielle Konvergenzraten erreicht werden können. Die genannten Probleme können durch höherwertige Übergangselemente, die auf der Basis der sogenannten gemischten (transfiniten) Interpolation hergeleitet werden, leicht beseitigt werden. Die Elementformulierung beruht auf Vierecks- bzw. Hexaederelementen im Referenzgebiet und kann beliebige Diskretisierungen miteinander koppeln. Im Prinzip können verschiedenste Elementfamilien gekoppelt werden, die sich nicht nur in Größe oder Ansatzordnung unterscheiden. Da der Funktionsraum nicht durch Zwangsbedingungen eingeschränkt werden muss, müssen auch keine Kompromisse hinsichtlich der Genauigkeit eingegangen werden. Für hochfrequente, transiente Berechnungen werden in ...
[Mehr hier](#)

Projektleitung: Prof. i. R. Ulrich Gabbert
Projektbearbeitung: M.Sc. Anna Pernatii
Kooperationen: Prof. Dr.-Ing. Christian Willberg, seit März 2024 Professor für Werkstofftechnik an der Hochschule Magdeburg Stendal (vorher tätig am Deutschen Forschungszentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) in Braunschweig)
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.05.2021 - 31.12.2024

Gekoppelte Peridynamik-Finite-Elemente-Simulationen zur Schädigungsanalyse von Faserverbundstrukturen

Für den Entwurf, die Bewertung und die Zulassung von sicherheitsrelevanten Leichtbaustrukturen ist die Vorhersage des Schädigungsverhaltens und der Restfestigkeit im Rahmen einer Schadens-toleranzbewertung ausschlaggebend. Für Faserverbundwerkstoffe (FVW) fehlen bisher hinreichend genaue und robuste Methoden zur Bewertung einer progressiven Schädigung. Die wesentliche Herausforderung für eine Analyse von FVW-Strukturen im Vergleich zu metallischen Werkstoffen besteht in der Heterogenität der FVW, die zu komplexen Versagensmechanismen führt. Eine Simulationsmethodik zur Festigkeitsbewertung muß daher sowohl die Schadensinitiierung als auch den Schadensfortschritt einschließlich aller wirkenden Mechanismen und deren Interaktion abbilden können. Im Rahmen des DFG-Projektes wird das Ziel verfolgt, eine verbesserte Methodik zur Schadensanalyse für FVW zu entwickeln. Dafür wird ein neuer adaptiver Lösungsansatz vorgeschlagen, der aus einer Kopplung der Peridynamik (PD) für potentiell geschädigte Modellbereiche mit der FEM für die ungeschädigten Bereiche besteht. Das Ziel des Projektes ist es, die Vorhersagegenauigkeit des Lasttragverhaltens zu erhöhen und dadurch robustere, sichere und ressourcenschonendere Strukturen entwickeln zu können. Die PD ist eine vielversprechende nicht-lokale Methode zur Beschreibung der Schädigung und des dynamischen Rißwachstum vor allem in spröden Materialien. Allerdings ist der Rechenaufwand extrem hoch, um eine hinreichend genaue Beschreibung des Rißverhaltens zu erreichen. Um den Rechenaufwand zu reduzieren, wird die

Peridynamik nur in den Teilgebieten einer Struktur eingesetzt, in denen potentiell Risse auftreten können. Die übrigen Strukturgebiete werden mit Hilfe der klassischen Finite Element Methode (FEM) modelliert. Im Projekt werden geeignete Methoden der Kopplung der PD mit der FEM entwickelt, getestet und bewertet und für die Rißausbreitung eingesetzt. Sehr gute Ergebnisse wurden mit der Arlequin Methode, der alternierenden ...
[Mehr hier](#)

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. André Katterfeld, Prof. Dr.-Ing. Andreas Scholz, Prof. Dr.-Ing. Elmar Woschke, Prof. Dr.-Ing. Daniel Juhre, Prof. Dr.-Ing. Benjamin Noack, Andreas Mller

Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.04.2024 - 31.12.2027

MoPeFf-KIDZ - Modularer Peristaltischer Flächenförderer mit KI-basiertem Digitalen Zwilling für Kleinstsendungen

Der Modulare Peristaltische Flächenförderer (MPFF) ist ein gänzlich neuartiges Gerät, das erstmals konzeptionell die Vereinzlung und Sortierung von biegeweichen Kleinstsendungen (Polybags) erlaubt und damit eine Alternative zur kostenintensiven händischen Verarbeitung darstellt. Erstmals soll parallel zur Entwicklung des realen MPFF ein KI-basierter Digitaler Zwilling (DZ) entwickelt werden, der auf Basis von KI-optimierten Simulationsmodellen Vorhersagen des Systemverhaltens und eine automatisierte Parametrierung der Aktoren und Sensordatenverarbeitung erlaubt.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Daniel Juhre, Prof. Dr.-Ing. Elmar Woschke

Projektbearbeitung: M.Sc. Mascha Niemeyer

Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.05.2024 - 30.04.2027

Integration physikalisch motivierter Materialmodelle für gefllte Elastomere in Mehrkrpersimulationen hochdynamischer Systeme

Das DFG geförderte Forschungsprojekt setzt sich zum Ziel, die numerische Prdiktionsfhigkeit für technische Systeme zu erhöhen, indem eine ganzheitliche Simulationsmethodik implementiert wird, die eine effiziente Kopplung zwischen einer Mehrkörpersimulation und einem nichtlinearen FE-Modell ermöglicht. Eine Erweiterung des physikalisch motivierten dynamischen Flokkulationsmodells wird dabei genutzt, um das nichtlineare Materialverhalten elastomerer Lagerelemente vollumfänglich und präzise abzubilden. Dabei stehen vor allem die Eigenschaftsänderungen der Lager unter mehrachsiger Belastung im Fokus, welche bei derzeitigen Modellierungsansätzen häufig vernachlässigt werden. Da die Einbindung eines detaillierten FE-Modells zu einer Steigerung der notwendigen Rechenressourcen führt, werden in diesem Projekt verschiedene Detaillierungsstufen der Solverkopplung implementiert und analysiert, mit dem Ziel eine Reduktion der Rechenzeit unter akzeptablen Genauigkeitseinbußen zu erlauben. Die daraus resultierenden unterschiedlichen Komplexitätsstufen der entwickelten Methodik werden mit den herkommlichen Modellierungsstrategien umfassend verglichen. Es wird eine Bewertung der einzelnen Kopplungsstrategien bezüglich des Implementierungs- und Parametrisierungsaufwands sowie der physikalischen Interpretierbarkeit und der erforderlichen Rechenressourcen vorgenommen. Dabei werden die entwickelten und validierten FE-Modelle basierend auf dem DFM auch auf ihre Eignung hin untersucht, in welchem Umfang und mit welcher Zuverlässigkeit sich einmalig bestimmte Materialparameter auf weitere Geometrien und Belastungsszenarien übertragen lassen. Abschließend findet eine Beurteilung der Genauigkeit aller untersuchter Strategien zur Kopplung der FEM und MKS mit Hilfe von Versuchsergebnissen realer Applikationen statt. Die Einbindung der FEM in die MKS erfolgt dazu sowohl direkt über verschiedene Solverkopplungen als auch indirekt durch die Generierung eines Kennfelds bzw. eines ...

[Mehr hier](#)

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Daniel Juhre
Kooperationen: Lehrstuhl für Strömungsmechanik und Strömungstechnik, OVGU; Universitätsklinik für Neuroradiologie, Magdeburg; acandis GmbH u. Co. KG, Pforzheim
Förderer: Bundesministerium für Bildung und Forschung - 01.04.2023 - 31.03.2026

SOFINA -Simulationsgestützte Optimierung von Flow-Divertern zur Behandlung intrakranieller Aneurysmen

Ziel des Projekts ist die Erforschung von Möglichkeiten zur Optimierung der fluiddynamischen Behandlung intrakranieller Aneurysmen, um die Okklusionszeit zu verkürzen, den Bedarf an Nachbehandlungen zu reduzieren sowie die Gefahr von Rupturen zu eliminieren. Dazu sollen zum einen neuartige, neurovaskuläre Implantate mit verbesserten flussmodellierenden Eigenschaften erarbeitet werden (Zielwerte: lokal reduzierte Porosität, optimierte Anpassungsfähigkeit an die Anatomie). Mögliche individualisierte Lösungsansätze sind die Weiterentwicklung geflochtener Strukturen oder die Verwendung neuartiger Polymervliese auf der Trägerstruktur. Zum anderen werden "intelligente" Software-Tools entwickelt, die auf Basis einer virtuellen Katheterführung durch komplexe 3D-Gefäßmodelle von Patient*innen eine verbesserte Planung und Implantation ermöglichen. Dabei werden Verformungszustände sowohl des Katheters als auch des gecrimpten Implantats auf seinem Weg zum Gehirnaneurysma simuliert. Zur Abschätzung der Wirksamkeit (intra-aneurysmale Thrombosierung) des Implantats wird in Ergänzung dazu eine Blutflusssimulation durchgeführt. Anhand der Ergebnisse sollen den Interventionalist*innen vorab und während der Behandlung Hinweise zur Handhabung des Implantats bereitgestellt werden. Eine solche Software ermöglicht eine gezielte Optimierung der Implantateigenschaften, um bspw. lokalisationsabhängige Geschwindigkeits- und Wirbelstärkenabsenkungen, um bis zu 50 % gegenüber dem unbehandelten Zustand zu erzielen.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Daniel Juhre, Dr.-Ing. Sascha Eisenträger
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.11.2023 - 31.10.2025

Strategien zur dynamischen Adaption der Diskretisierung basierend auf höherwertigen Übergangselementen für die Analyse von Wellenausbreitungsvorgängen mittels Hochleistungsrechnern

Methoden der adaptiven Netzverfeinerung (AMR) sind in vielen industriellen und auch wissenschaftlichen Anwendungen unbedingt erforderlich, um den numerischen Aufwand zu reduzieren und dadurch komplexe Problemstellungen überhaupt erst handhabbar zu machen. Betrachtet man jedoch die gegenwärtige Literatur zum Thema AMR, kristallisieren sich einige Unzulänglichkeiten heraus, die noch gelöst werden müssen. Um eine lokale Netzverfeinerung zu erreichen, müssen entweder hybride Netze bestehend aus Simplex- und Tensor-Produkt-Elementen oder Zwangsbedingungen genutzt werden. Beide Ansätze führen jedoch unweigerlich zu lokalen Genauigkeitsverlusten. Darüber hinaus werden in industriellen Anwendungen oft lineare Ansatzfunktionen verwendet, weshalb nur eine algebraische Konvergenz erzielt werden kann. Im wissenschaftlichen Umfeld gibt es selbstverständlich auch Ansätze für eine vollständige hp-Adaptivität. Diese Verfahren sind aber aufgrund ihrer Komplexität in der Implementierung auf Netze mit einem hängenden Knoten pro Elementkante/-fläche ausgelegt und weisen Schwächen in der Anwendung auf hoch dynamische Prozesse (explizite Zeitintegration) auf, da diagonale Massenmatrizen nicht verfügbar sind. Anzumerken ist, dass im Vergleich zu einfachen h-Verfeinerungen aber exponentielle Konvergenzraten erreicht werden können. Die genannten Probleme können durch höherwertige Übergangselemente, die auf der Basis der sogenannten gemischten (transfiniten) Interpolation hergeleitet werden, leicht beseitigt werden. Die Elementformulierung beruht auf Vierecks- bzw. Hexaederelementen im Referenzgebiet und kann beliebige Diskretisierungen miteinander koppeln. Im Prinzip können verschiedenste Elementfamilien gekoppelt werden, die sich nicht nur in Größe oder Ansatzordnung unterscheiden. Da der Funktionsraum nicht durch Zwangsbedingungen eingeschränkt werden muss, müssen auch keine Kompromisse hinsichtlich der Genauigkeit eingegangen werden. Für hochfrequente, transiente Berechnungen werden in ...

[Mehr hier](#)

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Daniel Juhre, M.Sc. Lukas Maurer
Förderer: Haushalt - 01.09.2022 - 31.08.2025

Autoregressive neural networks for predicting the behavior of viscoelastic materials

Neural networks are already used extensively in the field of data analysis. Common material models consist of physically based equations to describe the real behavior as good as possible. Measurements are used to adjust the material parameters, but the accuracy of the model depends on the complexity of the constitutive equations. Neural networks offer the possibility to describe a material with the same test data without the necessity to derive complex and physically based material laws. Considering a uniaxial stress-strain curve of a hyperelastic material, a classical neural network can be easily set up to describe this behavior. During training, the network finds a good fitting function that depends mainly on the number of weights and biases and the amount of training data. These overall parameters are not physically motivated, as they only connect the stress values to the strain values via multiplication and the sigmoid transfer functions in the range of the trainings set. This is the reason why classical neural networks have a very poor extrapolation performance. In contrast, autoregressive neural networks can train a time series, such as the stress curve with a constant strain rate, using previous stress values to calculate the next one. Instead of training a stress-strain function, these networks attempt to find a recursive formulation between stress values. With external inputs, other variables can also be used in the recursive formulation, such as the strain rate. If the training data contains different strain rates, the network can take them into account. In addition, other variables are possible, for example, different temperatures. Due to the recursive or regressive functionality, the network can calculate stress-strain curves, even beyond the range of the training data. With a sufficiently large training data set, it is thus possible to describe more complex material behavior better than with classical material models. In this project the properties of ...

[Mehr hier](#)

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Daniel Juhre, Dr.-Ing. Sascha Eisenträger
Projektbearbeitung: M.Sc. Paul Marter
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.04.2023 - 31.03.2025

Erweiterung fiktiver Gebietsmethoden für vibroakustische Fragestellungen – Analyse heterogener Dämmmaterialien

Das Projekt widmet sich der Entwicklung einer effizienten Berechnungsmethodik zur Lösung dreidimensionaler vibroakustischer Problemstellungen unter Einsatz poröser Dämmmaterialien. Hierbei ist es das Ziel, die Mikrostruktur des Dämmmaterials aufzulösen, um aktuelle Grenzen der oft eingesetzten Biot'schen Theorie zu überwinden, die insbesondere für die Modellierung geschlossenporiger Schäume ungeeignet scheint. Um die angestrebte, äußerst aufwendige geometrieaufgelöste Modellierung zu ermöglichen, sollen fiktive Gebietsmethoden mit höherwertigen Ansatzfunktionen eingesetzt werden. Diese lassen sich zum einen sehr vorteilhaft auf Voxel-Daten anwenden und zum anderen ist eine hohe Effizienz für Wellenausbreitungsprobleme zu erwarten.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Konstantin Naumenko
Projektbearbeitung: Alexander Jahnke
Kooperationen: BAM Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung; Materialprüfungsanstalt Universität Stuttgart; Technische Universität Darmstadt, Zentrum für Konstruktionswerkstoffe; MTU Aero Engines AG (München); Siemens Energy (Mülheim/Ruhr); KSB SE & Co. KGaA (Frankenthal)
Förderer: Bundesministerium für Bildung und Forschung - 01.01.2024 - 31.12.2026

Vollständig digitalisierte & vereinheitlichte Materialmodellierung zur Echtzeitanalyse des prozess- & betriebsbedingten Deformations- & Schädigungsverhaltens innerhalb digitaler Bauteilzwillinge, Akronym DigitalModelling

Das Verbundvorhaben DigitalModelling soll den Transfer zwischen akademischer Forschung und industrieller Anwendung auf dem Gebiet der Materialmodellierung, also der mathematischen und

rechnerischen Beschreibung des Verhaltens von Werkstoffen und Bauteilen unter thermomechanischen Beanspruchungen, erheblich erleichtern und beschleunigen. Hierfür haben sich die einzelnen Teilvorhaben zum Ziel gesetzt, wiederkehrende Hindernisse zum industriellen Einsatz einer fortschrittlichen Materialmodellierung abuschaffen. Gleichzeitig wird dadurch ermöglicht, dass die verschiedenen, bereits verfügbaren Ansätze der Materialmodellierung erstmals und im Rahmen der Plattform Material Digital (PMD) gebündelt und modular aufbereitet vorliegen werden, so dass eine auf den spezifischen Anwendungsfall zugeschnittene, flexible Auswahl und Modellsynthese ermöglicht wird. Das Teilvorhaben an der OvGU Magdeburg adressiert Datenanalyse, Klassifizierung und Daten „Pre-Processing“, Konstitutive Modellbausteine, Erarbeitung von Identifikationsprozeduren sowie das Unit- und Workflow Testing.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Konstantin Naumenko
Projektbearbeitung: Dr. Zhenghao Yang
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.12.2022 - 30.11.2026

Peridynamic Modeling, Identification and Validation of Laminates Responses Beyond Damage Initiation

With the development of advanced manufacturing technologies, composite materials and laminates are widely used in engineering as they are advantageous over traditional materials. While the deformation behaviour up to the damage initiation can be predicted by the classical continuum mechanics with satisfactory accuracy, analysis of progressive failure beyond the critical damage state is still a major challenge. Peridynamics (PD) as a non-local continuum mechanics theory is very suitable for analyzing discontinuous problems such as material failure, crack initialization, crack propagation, crack patterns formation and crack interactions. Based on the recent activities of the research group (RG) in OvGU Magdeburg on PD modeling of crack patterns in float glass, identification of long-range forces in peel films, this project aims to contribute novel formulations for composite laminate structures to offer engineers an alternative solution to tackle fracture problems. A novel PD damage constitutive modeling framework to describe damage initiation, damage growth and crack propagation in a unified manner will be developed by RG in OvGU. Based on the previous research on float glass, the available experimental data will be applied to identify material parameters, to capture initial distribution of flaws and to describe damage patterns in ring bending tests on glass plates. For the validation, ball drop tests will be simulated and results will be compared with experimental data. In addition, non-local models will be developed and calibrated in OvGU to capture long-range forces observed in peel tests. By the use of the layer-wise approach the developments will be consolidated to formulate a new PD theory for laminates subjected to severe loading in the post-critical damage regime. Based on the available experimental data on laminated glass, a benchmark problem will be developed and solved to verify the theoretical developments as well as analytical and numerical solution procedures.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Konstantin Naumenko
Projektbearbeitung: Rojjar Pishkari
Kooperationen: Dipartimento di Meccanica, Politecnico di Milano, Italien; SIEC BADAWCZA LUKASIEWICZ - KRAKOWSKI INSTYTUT TEPL; Consiglio Nazionale delle Ricerche
Förderer: EU HORIZON Europe - 01.10.2023 - 30.09.2026

Metallic phase change material-composites for thermal energy management

Thermal Energy Storage (TES) systems can give strategic contribution to efficiency and flexibility of intermittent power sources of various nature, but their temporal modulation up to long charge-discharge cycles passes through the tuning the thermal properties of the materials exchanging heat with fluids in TES systems. M-TES project proposes an innovative approach to manufacture by a low-cost one step process, granules of composite metallic Phase Change Materials, m-PCMs. Thus m-PCMs are form stable over the time. They can be tailored in term of enthalpy-temperature relationships and heat transfer properties, and mixed in different amounts to meet the local material requirement for flexible TES systems. The 3-year M-TES project will be focused on immiscible alloy systems based on recycled Al-Si casting alloys and Sn, with no need of Critical Raw Material, adding a new option

for re-use and recycle them. M-TES project will: (I) identify thermophysical requirements form-pcms service, (II) study alloys surface and wetting properties to support the (III) study of suitable process conditions, (iv) obtain thermal/mechanical granule properties. A grained system will be tested as proof-of-concept, and (VI) its mechanical and heat transfer potential will be modeled to support further development, toward higher TRL and other alloys. The multidisciplinary project objectives will be accomplished thanks to the knowledge/equipment complementarity of partners: POLIMI, CNR, KIT, OVGU. They will work in strict interaction within and between WPs. The young researchers hired for the project will be forged to curious multidisciplinary and deep understanding. M-TES dissemination plan will spread results preferring open activities, starting from scientific papers/conferences, widening to open science events for technicians/PhD students, up to the general public.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Konstantin Naumenko
Projektbearbeitung: M.Sc. Alvina Oksanenko
Förderer: Land (Sachsen-Anhalt) - 01.01.2023 - 31.12.2025

Peridynamic analysis of thin-walled structures in the inelastic range

Peridynamics (PD) is a nonlocal theory without notion of differential line elements, the deformation gradient, its higher gradients or gradients of internal state variables. Unlike the classical continuum mechanics, where only local contact forces are considered, long-range internal forces of interaction between material points are introduced. As a result, the balance equations do not include partial derivatives with respect to spatial coordinates. Therefore peridynamics is found to be attractive for modeling highly heterogeneous deformation processes such as fracture. Many recent numerical studies show the ability of the peridynamic theory to capture complex fracture processes and instabilities, such as crack initiation, crack branching, crack kinking, propagation of frictional cracks, crack interaction with initial heterogeneities, such as holes and pores etc. The aim of this PhD project is to develop novel peridynamic (PD) theories for rods, beams and thin plates to capture inelastic responses, in particular, damage and fracture phenomena. A novel PD damage constitutive modelling framework to describe both damage initiation, damage growth and crack propagation in a unified manner should be developed and utilized. Based on previous research in the working group of Engineering Mechanics, the available experimental data will be applied to calibrate the model. For the validation, bending tests will be simulated, and results will be compared with experimental data. The following research questions will be addressed in the work packages

- How to model thin-walled structural components with PD efficiently?
- How to consider crack initiation, crack growth and formation of crack patterns in a unified PD damage model?
- How to incorporate the PD damage models into the theories of rods, beams and plates?
- How to calibrate non-local PD models from test data?
- How to model localized deformation and fracture phenomena in thin-walled structures within the PD ...

[Mehr hier](#)

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Konstantin Naumenko
Projektbearbeitung: Katharina Knappe
Kooperationen: Prof. (i.R.) Dr.-Ing. habil. Dr. h. c. mult. Holm Altenbach
Förderer: Haushalt - 01.11.2023 - 31.10.2025

Modeling the Inelastic Behavior of High-Temperature Steels Exerted to Variable Loading Conditions

Im Rahmen dieser Arbeit wird das mechanische Verhalten der Hochtemperaturwerkstoffe und -bauteile numerisch untersucht. Hochtemperaturbauteile, wie sie z.B. in Kraftwerken zu finden sind, müssen sowohl thermischen als auch mechanischen Beanspruchungen standhalten. Durch das Hoch- und Runterfahren der Anlagen treten vor allem zyklische Lastprofile auf, die zwar maßgeblich für Ermüdungserscheinungen sind, aber deren Simulation zu numerisch komplexen Zeitintegrationen mit kleinen Schrittweiten führt. Der Zwei-Zeitskalen-Ansatz wird hier zur Modellierung eingesetzt, mit der Grundidee, durch Entkopplung der Gleichungen separate Gleichungssysteme für die verschiedenen Zeitskalen zu schaffen und diese getrennt voneinander zu lösen.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Konstantin Naumenko
Projektbearbeitung: Olha Sukhanova
Kooperationen: Department for Dynamics and Strength of Machines, State Polytechnical University Kharkiv, Ukraine
Förderer: Deutscher Akademischer Austauschdienst e.V. (DAAD) - 31.12.2023 - 30.09.2025

Dynamics of Curved Laminated Glass Panels Under Impact Loading

The aim of the work is to analyze dynamic stress and deformation states of both flat and curved laminated glass composites under impact loading. The work considers modeling of a rigid ball drop on a panel. Computations using the finite element method (FEM) and the peridynamics theory are performed to predict crack patterns in glass layers. The influence of the soft polymeric interlayer on the strength of the glass laminate will be analyzed.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Elmar Woschke
Projektbearbeitung: Dr.-Ing. Christian Daniel, M.Sc. Laurenz Stellmach
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.01.2024 - 31.12.2027

Kompetenz in der Elektromobilität: Teilprojekt "Digitaler Zwilling für Antriebsstrangkonzpte (DZA) mit variabler Modellierungstiefe"

Das Projekt zielt auf die Umsetzung eines digitalen Zwillings im Bereich des Antriebsstrangs ab und führt verschiedene methodische Vorarbeiten im Bereich der Komponentenentwicklung (Wechselwirkung zwischen Struktur- und Elektrodynamik sowie Akustik in E-Komponenten) mit Gesamtsystembetrachtungen zusammen. Der Hauptfokus der Arbeiten liegt hierbei auf Simulationsmodellen für Gleichlaufgelenke in den Antriebssträngen, die infolge der E-Mobilität anderen Lasten unterworfen sind.

Dabei werden Fragestellungen bzgl. der Identifikation von Anregungsmechanismen in den Gleichlaufgelenken sowie Prozessparameter zu deren Einflussnahme untersucht. Die dafür notwendigen experimentellen Untersuchungen erfolgen an einem Gelenkwellen- sowie einem Road-to-Rig Prüfstand.

Die relevanten Arbeitspakete lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Aufnahme von Messdaten (Kräfte, Drehmomente, Beugewinkel, Schwingungen) des Antriebsstrangs in Zusammenarbeit mit dem Institut für Kompetenz in AutoMobilität (IKAM) & dem Center for Method Development (CMD)
 - Entwicklung einer detaillierten Berechnungsmethode des Antriebsstrangs mit Fokus auf die Gleichlaufgelenke
 - Reduzierung des Komplexitätsgrads zur Implementierung der Methode in den typischen Entwicklungsablauf
-

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Elmar Woschke
Projektbearbeitung: M.Sc. Tiasa Ghosh
Kooperationen: Prof. Thomas Kuttner, Universität der Bundeswehr München
Förderer: Industrie - 01.04.2022 - 30.06.2026

Experimental and analytical investigation of further developments of Fatigue Damage Spectrum (FDS)

The Fatigue Damage Spectrum (FDS) is a popular method used in industry to execute accelerated vibration testing for mechanical components and structures. This method uses compressed test signals in time domain to derive vibrational velocity which in turn is used for obtaining induced mechanical stresses. Taking the SN-curve properties (slope and intercept) of the material and linear damage accumulation model (Palmgren/Miner) in account, the damage for the component is derived in frequency domain. The core of the process now comes into action by reducing the time of the test signal and preserving the damage content in each frequency band constant. The accelerated signal is converted back into time signal from frequency domain using a distribution function. This process ensures keeping the damage content in each frequency band constant while accelerating testing times on testbenches. The process uses the relationship between vibrational velocity and mechanical

stress to deduce the damage. Other vibrational parameters like acceleration for the dependency of mechanical stresses has also been investigated in recent times. However, the choice of parameters is the sole responsibility of the user. This study aims to aid the user in the choice of parameter by conducting experiments on an electrodynamic shaker and analysing the dependency of mechanical stresses on various vibrational parameters. Additionally, the question arises how would the results of FDS change if SN-curve parameters are varied for the same material (e.g. from FKM Guidelines, MIL standard or even from an experimentally determined SN-curve). The limits of FDS are investigated in this scenario. The transformation of the accelerated signal from frequency to time domain is undertaken with the help of a distribution function (often assumed to be Gauss) and a random phase distribution of the load amplitudes. In reality, loads are more often than not, non-Gaussian. From a new perspective, consideration of ...

[Mehr hier](#)

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Elmar Woschke
Projektbearbeitung: M.Sc. Simon Pfeil
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.07.2022 - 30.06.2025

Verbesserung der numerischen Effizienz von Rotordynamiksimulationen durch Anwendung der Scaled Boundary Finite Element Method zur Berechnung der hydrodynamischen Lagerung

Die rotordynamischen Eigenschaften gleitgelagerter Systeme werden entscheidend durch die nichtlinearen Lagerkräfte beeinflusst. Bei schnelldrehenden, leicht belasteten Rotoren kommt es dadurch zu subsynchronen selbsterregten Schwingungen mit häufig großen Amplituden, welche die Lebensdauer der Komponenten reduzieren, kritische Schallemissionen verursachen und den Wirkungsgrad der Maschine beeinträchtigen können. Zur Prädiktion des komplexen Verhaltens, ist eine präzise Simulation erforderlich, welche die nichtlinearen Wechselwirkungen zwischen den Lagerkräften und Wellenschwingungen abbildet. Dazu wird die Bewegungsgleichung der elastischen Welle innerhalb eines Zeitschrittverfahrens mit der Reynoldsgleichung, welche den hydrodynamischen Druckaufbau im Gleitlager beschreibt, gekoppelt. Die Reynoldsgleichung muss daher in jedem Zeitschritt gelöst werden, was mittels numerischer Methoden, analytischer Approximationen oder auf Basis vorab berechneter Kennfelder geschieht. Numerische Berechnungsmodelle bieten eine hohe Genauigkeit, bringen jedoch einen erheblichen und oftmals inakzeptablen Rechenaufwand mit sich. Die deutlich schnelleren, analytischen Lösungen sind wiederum nur im Zusammenhang mit erheblichen Vereinfachungen möglich, welche zu ungenauen Simulationsergebnissen führen. Der Kennfeldansatz stellt gewissermaßen einen Kompromiss dar, wobei die Modellierungstiefe beschränkt bleibt. Ein vielversprechender Ansatz zur Entwicklung einer numerisch effizienten Lösung ohne die erheblichen Einschränkungen analytischer oder auf Kennfeldern basierender Methoden ist die semi-analytische Scaled Boundary Finite Element Method (SBFEM). Die Grundlagen zur Lösung der Reynoldsgleichung mit der SBFEM wurden im Rahmen verschiedener Vorarbeiten hergeleitet und sollen nun weiterentwickelt werden, um den numerischen Aufwand weiter zu reduzieren und die Modellierungstiefe zu verbessern. Zur Reduzierung des numerischen Aufwands sollen höherwertige Ansatzfunktionen mit einem ...

[Mehr hier](#)

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Elmar Woschke
Projektbearbeitung: Dr.-Ing. Fabian Duvigneau, Dr.-Ing. Cornelius Strackeljan
Kooperationen: Prof. Dr. rer. nat. Jessica Bertrand
Förderer: Haushalt - 01.01.2022 - 30.06.2025

Eindringsimulation zur Ermittlung der Knochenbeanspruchung während Gelenkoperationen

Moderne, schaftlose Schulterprothesen (Abbildung a) werden eingesetzt, um einen größeren Anteil der ursprünglichen Knochensubstanz zu erhalten und potenzielle Risiken konventioneller Schaftprothesen zu verringern (Herbster 2020). Sie sind so geformt, dass neu gebildetes Knochenmaterial durch sie hindurchwachsen kann, was eine gute Kraftübertragung zwischen Implanat und Knochen ermöglicht. Wie genau eine optimale Fixierung, also eine optimale Osseointegration erreicht bzw. stimuliert werden kann, ist jedoch nicht vollständig geklärt (Berth 2016).

Vor diesem Hintergrund besteht das Ziel dieses Projekts darin, die mechanische Beanspruchung im Ober-

armknochen während der Operation unter Nutzung der Finite-Elemente-Methode zu simulieren. Mithilfe der Ergebnisse wird untersucht, ob eine oder mehrere mechanische Beanspruchungsgrößen, z.B. Spannungen oder elastische/plastische Dehnungen mit Messdaten der Zellaktivität im Knochen, die in Form vom SPECT/CT-Daten vorliegen, korreliert werden können.

Der entwickelte Workflow sieht folgende Einzelschritte vor:

1. Ableitung der relevanten Knochengometrien sowie der genauen Lage des Implantats aus SPECT/CT-Daten (Abbildung b).
2. Transformation der Geometrien sowie der Messdaten der Zellaktivität in eine Referenzlage für die Simulation.
3. Ableitung eines FEM-Modells aus den CT-Daten, die in Form einer Punktwolke im dreidimensionalen Raum sowie der dazugehörigen Intensität aus der CT-Messung vorliegen (Abbildung c).
4. Durchführung der Simulation mit geeigneten Materialmodellen und -daten (Abbildung d).
5. Auswertung der Simulationsergebnisse und Korrelation mit Messdaten der Zellaktivität in der Nähe des Implantats.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Elmar Woschke
Projektbearbeitung: Dr.-Ing. Steffen Nitzschke, Dr.-Ing. Christian Daniel
Förderer: Industrie - 01.04.2024 - 31.12.2024

Schwingungsuntersuchung einer Kälteanlage

In Kälteanlagen werden gasförmige Medien durch einen Kompressor verdichtet und dadurch verflüssigt. Anschließend wird das Kältemittel in Rohrleitungen zu anderen Komponenten wie Wärmetauschern oder Trocknern geführt. Durch die Drehbewegung des Kompressors entsteht eine Schwingungsanregung des Rohrsystems, wobei in Abhängigkeit der Drehzahl und des Betriebspunkts auch eine Resonanzanregung möglich ist, welche speziell bei den oftmals schwach gedämpften Rohrleitungen zu großen Verformungen und einem Systemversagen führen kann.

In dem Projekt werden die Schwingungen eines Rohrleitungssystems experimentell ermittelt und ein 3D FE-Modell des Ist-Zustands erstellt. Nach einer Validierung können konstruktive Änderung in der Befestigung und Lagerung der Rohre auf ihren Einfluss bzgl. der wirkenden Spannungen im Material untersucht werden. Gerade bei komplexen Kälteanlagen sind die Rohrleitungen sehr lang und verwinkelt, weshalb eine analytische Betrachtung nicht mehr möglich ist.

Mit diesem Entwicklungsschritt lassen sich kritische Rohrschwingungen bestimmen und im Berechnungsmodell geeignete konstruktive Änderungen umsetzen. Die virtuelle Produktentwicklung erspart in der Praxis den Bau von Prototypen und reduziert den finalen Versuch auf wenige Vorzugsvarianten, die aus dem Berechnungsmodell abgeleitet werden können.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Elmar Woschke
Förderer: Industrie - 01.04.2024 - 31.12.2024

Analyse von Verbindungselementen unter Berücksichtigung thermischer Lasten

Für die Montage von Maschinen werden häufig Schrauben verwendet, welche ein zerstörungsfreies Demontieren ermöglichen. Ein wichtiger Parameter bei Schraubverbindungen ist die Vorspannkraft und das Drehmoment, welche benötigt werden, um diese Kraft im Verbindungselement einzustellen. Die Berechnung einer Schraubverbindung kann in der Regel analytisch erfolgen, wenn die Steifigkeit der zu verschraubenden Bauteile bekannt ist, wobei durch einen langen Schraubenschaft auch beim Setzen oder bei Bewegungen der Bauteile die Vorspannkraft aufrechterhalten werden kann. Dieses Prinzip wird in der Praxis mit Dehnschrauben umgesetzt.

Problematisch wird es, wenn zusätzlich thermische Dehnungen durch unterschiedliche Temperaturen oder auch durch unterschiedliche Wärmeausdehnungskoeffizienten in den Werkstoffen der Verbindung vorliegen, was zu einem rapiden Abfall der Vorspannung führen kann. Infolge der thermomechanischen Kopplung und der üblicherweise unbestimmten Lagerung, müssen an dieser Stelle numerische Simulationen Verwendung finden .

Im Projekt wird eine Maschine untersucht, bei der Teile der Verschraubung sehr warm werden. Am realen Bauteil werden die Längsdehnung und damit die Längskraft unter realen Temperaturen und weiteren Lasten

durch Betriebskräfte mittels Dehnungsmesstreifen erfasst.

Zur detaillierten Analyse wird ein thermomechanisches FE-Modell der gesamten Maschine mit allen Schraubelementen (statisch unbestimmte Lagerung) erstellt, um den Einfluss der Änderung der Vorspannkraft aufgrund der Temperatur zu berechnen.

Neben der Vorspannkraft lässt sich im FE-Modell auch die Spannungsverteilung im restlichen Teil der Maschine bestimmen. Relevant sind diese Analysen, da eine im warmen Zustand vorgespannte Schraube sich beim Abkühlen zusammenzieht und die Vorspannkraft dann ansteigt. So können schnell die zulässigen Spannungen in der Schraube aber auch in den Bauteilen überschritten werden.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Elmar Woschke
Projektbearbeitung: Dr.-Ing. Christian Daniel
Kooperationen: Veterinär-Anatomisches Institut, Universität Leipzig
Förderer: Haushalt - 01.01.2023 - 31.12.2024

Bestimmung der mechanischen Eigenschaften des Sakroiliakgelenks eines Hundes durch bildgebende Messverfahren und Modelupdate in einem Mehrkörpermodell

Das Sakroiliakgelenk (SIG) ist die gelenkige Verbindung zwischen dem Kreuzbein und dem Darmbein, wobei sich das Gelenk durch einen zusammengesetzten Aufbau auszeichnet und infolge verschiedener angreifender Bänder straff und nur wenig beweglich ist. Bei vielen Hunden kommt es im Alter zu einer weiteren Versteifung dieses Gelenks, wodurch Schmerzen bei der Bewegung entstehen. Für eine Therapie sind bislang zu wenig Informationen über den Grad der Versteifung und den eigentlichen Bewegungsumfang bekannt.

Folglich stellt eine Erfassung des Bewegungsumfangs von verschiedenen Individuen (gesunden und erkrankten) einen notwendigen Schritt zum besseren Verständnis des sogenannten SIG-Syndroms dar.

Die grundlegende Untersuchung der mechanischen Eigenschaften des SIG erfolgt post mortem. Zur Bestimmung der Beweglichkeit des Gelenks wird das Kreuzbein fixiert und mittels Aktuatoren eine Bewegung am Darmbein erzwungen. Die dafür notwendigen Kräfte und die daraus folgende räumliche Bewegung von Darm- und Kreuzbein werden messtechnisch erfasst. Aus dem Verhältnis der so ermittelten kinematischen und dynamischen Größen lassen sich prinzipiell die translatorischen und rotatorischen Steifigkeiten des SIG bestimmen.

Da die Aufprägung von gerichteten Lasten am Darmbein zur gezielten Beanspruchung der einzelnen Bänder des Gelenks nicht möglich ist, werden die elastischen Parameter der Bänder mittels heuristischer Verfahren aus den zuvor ermittelten Messdaten bestimmt. Die Validierung dieser Methode erfolgt simulativ mit einem Mehrkörpermodell, welches das Darmbein, die Bänder und die Aktuatoren des Prüfstandes mit deren räumlicher Orientierung beinhaltet.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Elmar Woschke, apl. Prof. Dr. habil. Kerstin Witte
Projektbearbeitung: M.Sc. Stefan Tiedemann, Dr.-Ing. Christian Daniel
Förderer: Haushalt - 01.07.2022 - 30.06.2024

Optimierung des Hammerwurfs mittels parametrierter synthetischer Bewegungskinetik in einem Mehrkörpermodell

Die Sportart Hammerwurf ist eine sehr technische Disziplin, bei der die Ausführung der Bewegung maßgeblich das Resultat, also eine hohe Wurfweite, beeinflusst. Es gibt viele Ansätze für die Unterstützung des Techniktrainings, die auf messtechnischen Daten und Bilderfassung beruhen. Dabei werden die Beschleunigungen und Ortskurven von Athlet und Hammer erfasst und können mit Zieldaten verglichen werden. Durch Mehrkörpersimulation des Hammerwurfs, bei dem die Kinematik der Handbewegung mittels einer parametrierter synthetischer Trajektorie beschrieben wird, lässt sich die Bewegung des Hammers und damit auch die finale Wurfweite simulativ bestimmen. Skalare Parameter im Ansatz lassen eine Veränderung der Trajektorie und damit die direkte Analyse von Bewegungsänderungen zu. Mittels heuristischer Methoden können somit die Parameter der Handbewegung auf eine maximale Wurfweite optimiert und die daraus abgeleiteten Bewegungsabläufe anschließend für die Verbesserung im Training genutzt werden.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Elmar Woschke
Projektbearbeitung: M.Sc. Thomas Drapatow
Kooperationen: ABB Turbo Systems AG; MAN Diesel & Turbo SE; Kompressorenbau Bannewitz GmbH; MTU Friedrichshafen GmbH
Förderer: BMWi/AIF - 01.01.2021 - 30.06.2024

Quetschöldämpfer II - Elemente einer optimierten äußeren Lagerabstützung

Ziel des Forschungsvorhabens ist die Erhöhung der Simulationsgüte rotordynamischer Systeme bzgl. des Einflusses der nichtlinearen Dämpfercharakteristik von Quetschöldämpfern (QOED) unter Berücksichtigung transienter Lastzustände sowie die Ableitung geeigneter Entwurfskriterien für ein verbessertes Ansprech- und Dämpfungsverhalten.

Im Rahmen des Vorläuferprojekts "Quetschöldämpfer - Elemente einer optimierten äußeren Lagerabstützung" wurde ein Tool für die transiente Simulation von QOED unter Berücksichtigung axialer Dichtungen, Fluidträgheitseffekten und Kavitation mittels eines Zweiphasenmodells entwickelt. Im Fokus des aktuellen Projekts steht eine konsequente Erweiterung des Tools um Effekte der Fluidturbulenz und des transienten Blasenwachstums. Ferner soll der Einfluss wirkender Kontaktkräfte zwischen der Dämpferbüchse und den Arretierungsbolzen analysiert und die Fluidodynamik im Bereich der Zuführgeometrie des QOED genauer betrachtet werden. Aufgrund der nichtlinearen Interaktionen der Fluid-, Kontakt- und Rotordynamik wird ein holistischer Ansatz verfolgt, der eine direkte Auswertung der Reynolds-Differentialgleichung im Rahmen einer transienten Mehrkörperdynamiksimulation vorsieht. Die Validierung der Ergebnisse erfolgt direkt anhand von praxisnahen Versuchsdaten der beteiligten Industriepartner.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Elmar Woschke
Projektbearbeitung: Dr.-Ing. Christian Daniel
Kooperationen: Dr. Jan Hots; Prof. Dr. rer. nat. Jesko L. Verhey
Förderer: Haushalt - 01.01.2024 - 30.04.2024

Luft- und Körperschalluntersuchung an landwirtschaftlichen Nutzfahrzeugen

Aufgrund der notwendigen hohen Leistungsanforderungen sind landwirtschaftliche Nutzfahrzeuge häufig mit großen Dieselmotoren ausgestattet, welche zahlreiche Aggregate antreiben. Während des Betriebs eines solchen Fahrzeugs erzeugt der Motor sehr dominante Körper- und Luftschallemissionen, weshalb das Arbeiten neben einem laufenden Großdieselmotor zumeist nicht ohne Gehörschutz möglich ist. Aus diesem Grund sind moderne Fahrerkabine in aktuellen Fahrzeugen stark gekapselt, sodass der Fahrer vor dem Luftschall geschützt ist. Durch technische Änderungen am Motor kann es jedoch zu einem subjektiven Anstieg der Schallamplituden in einem begrenzten Frequenzbereich kommen, was als störend in der Fahrerkabine wahrgenommen wird.

Im Rahmen der experimentellen Studie wird die Ursache des Geräusches eingegrenzt und konkrete Umbaumaßnahmen an der Kabine bewertet. Neben der Schwingbeschleunigung an Motorteilen wird der Schalldruck außerhalb und innerhalb der Kabine aufgenommen und unter anderem audiologisch bewertet.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Elmar Woschke
Projektbearbeitung: Dr.-Ing. Cornelius Strackeljan
Kooperationen: Accelleron Industries AG
Förderer: Haushalt - 01.07.2023 - 31.03.2024

Thermo-hydrodynamische Gleitlagerberechnung mit erhöhter Genauigkeit

Dieses Projekt baut auf zwei öffentlich geförderten Vorläufer-Projekten auf, in denen detaillierte Gleitlagermodelle zur Berechnung des komplexen dynamischen Verhaltens gleitgelagerter Rotoren entwickelt wurden. Von größter Bedeutung ist in diesem Kontext die möglichst zutreffende Abbildung des nichtlinearen Lagerverhaltens, das durch nichtlineare Steifigkeits- und Dämpfungseigenschaften, Kavitationsvorgänge und eine nichtlineare Abhängigkeit

der Schmiermittelviskosität von der Betriebstemperatur gekennzeichnet ist. Diese Abbildung erfolgt durch transiente Lösung der den Schmierfilm beschreibenden Differenzialgleichungen: der Reynolds'schen DGL und der Energiegleichung.

In den hier fortgeführten Arbeiten werden drei Aspekte eingehender untersucht:

1. Genaue Berechnung von Schmierstoffströmungen in Spalthöhenrichtung. Aufgrund der sehr geringen Schmier-spalthöhe (Größenordnung $h < 100 \mu\text{m}$ über alle Baugrößen) sind diese in der Regel sehr klein, können aber dennoch einen wichtigen Beitrag zur Wärmeübertragung innerhalb des Schmierfilms leisten. Das gilt insbesondere für Axialgleitlager bei hohen Drehzahlen. Durch einen besseren Temperatenausgleich in Schmierfilmhöhenrichtung kann die Warmölübertragung signifikant erhöht werden, wodurch das Temperaturniveau insgesamt steigt.
2. Untersuchung des Fliehkraftterms in der Reynolds-DGL für Axialgleitlager, der in vielen Implementierungen nicht vollständig, sondern nur bis zur Ordnung h^3 berücksichtigt wird, was bei hohen Drehzahlen ebenfalls zu Ungenauigkeiten führen kann. In den untersuchten Lastfällen wird der Trägheitseinfluss durch die vereinfachte Implementierung um bis zu 15% überschätzt.
3. Untersuchung von geeigneten Temperatur-Randbedingungen am Einströmrand eines Keilsegments im Gleitlager

6. VERÖFFENTLICHUNGEN

BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFsätze

Ailawalia, Praveen; Marin, Marin; Altenbach, Holm

Variable thermal conductivity in context of Green-Naghdi theory of thermo-microstretch solids
ZAMM - Berlin : Wiley-VCH . - 2024, insges. 16 S. ;
[Online first]

Altenbach, Holm; Öchsner, Andreas; Vlase, S.

Asymptotic partition of energies for a Cosserat thermoelastic medium
Bulletin of the Transilvania University of Braşov. Series III, Mathematics and computer science - Braşov :
Transilvania University Press, Bd. 4 (2024), Heft 2, S. 35-52

Ambos, Eberhard; Gabbert, Ulrich; Dragulin, Dan; Heikel, Christian; Angermeier, Andreas; Katun, Peter; Wojek, Christian

Aspekty dalšího vývoje slévárenské
Slévárenské listy - Brno : Vydavatel Publisher . - 2024, Heft 1, S. 22-28

Anjuman, Anjuman; Chopra, M.; Das, Subir; Altenbach, Holm

Shifted Legendre Gauss-Lobatto collocation scheme for solving nonlinear coupled space-time fractional reaction-advection diffusion equations
ZAMM - Berlin : Wiley-VCH . - 2024, insges. 22 S. ;
[Online first]

Breslavsky, Dmytro; Mitielov, Volodymyr; Senko, Alyona; Tatarinova, Oksana; Palkov, Ihor; Altenbach, Holm

Creep damage and fracture of turbine blade roots
Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers. Part L, Journal of materials: Design and applications -
London : Sage Publ. . - 2024, insges. 15 S. ;
[Online first]
[Imp.fact.: 2.5]

Breslavsky, Dmytro; Tatarinova, Oksana; Altenbach, Holm

Influence of impact loading on creep, damage and fracture of metals
Proceedings in applied mathematics and mechanics - Weinheim : Wiley-VCH, Bd. 24 (2024), Heft 2, Artikel
e202400059, insges. 8 S.

Breslavsky, Dmytro; Tatarinova, Oksana; Tolstolutska, Galyna; Altenbach, Holm

Numerical modeling of Hidden damage accumulation due to radiation exposure and hydrogen embrittlement
Voprosy atomnoj nauki i tehniki - Char'kov : [Verlag nicht ermittelbar], Bd. 2 (2024), Heft 150, S. 3-14

Breslavsky, Dmytro; Tatarinova, Oskana; Altenbach, Holm

Analysis of finite creep strains in aluminum plates at static and cyclic loading
The journal of strain analysis for engineering design - London : Sage Publ., Bd. 59 (2024), Heft 4, S. 229-240

Burlayenko, V.N.; Altenbach, Holm; Dimitrova, S.D.

Modal characteristics of functionally graded porous Timoshenko beams with variable cross-sections
Composite structures - Amsterdam : Elsevier, Bd. 342 (2024), Artikel 118273, insges. 15 S.

Chirkov, Aleksandr Yu.; Nazarenko, Lidiia; Altenbach, Holm

Mixed FEM implementation of three-point bending of the beam with an edge crack within strain gradient elasticity theory
Continuum mechanics and thermodynamics - Berlin : Springer, Bd. 37 (2024), Heft 1, insges. 18 S.
[Imp.fact.: 1.9]

Chirkov, Aleksandr Yu.; Nazarenko, Lidiia; Altenbach, Holm

Plane crack problems within strain gradient elasticity and mixed finite element implementation
Computational mechanics - Berlin : Springer . - 2024, insges. 19 S. ;
[Online first]

Chirkov, Alexandr Yu.; Nazarenko, Lidiia; Altenbach, Holm

Mixed finite element implementation of plane crack problems within strain gradient elasticity
Proceedings in applied mathematics and mechanics - Weinheim : Wiley-VCH, Bd. 24 (2024), Heft 2, Artikel e202400009, insges. 9 S.

Chirkov, O. Yu; Nazarenko, Lidiia; Altenbach, Holm

Mixed formulation of finite element method within Toupin-Mindlin gradient elasticity theory
Strength of materials - New York, NY, Bd. 56 (2024), Heft 2, S. 223-233

Chirkov, O. Yu; Nazarenko, Lidiia; Altenbach, Holm

Mixed formulation of the finite element method in the Tupin-Mindlin gradient theory of elasticity (in Ukrainian)
Problemy prochnosti - Kiev : Naukova Dumka . - 2024, Heft 2, S. 5-17

Daniel, Christian; Burkhardt, Sarah; Röhrmann, Nicole; Wagner, Franziska C.; Woschke, Elmar

Determination of the mechanical properties of the sacroiliac joint of a dog by imaging measurement methods and model update in a multi-body model
Proceedings in applied mathematics and mechanics - Weinheim : Wiley-VCH . - 2024, Artikel 202400084, insges. 11 S. ;
[Online first]

Eisenträger, Sascha; Radtke, L.; Garhuom, W.; Löhnert, S.; Düster, A.; Juhre, Daniel; Schillinger, D.

An eigenvalue stabilization technique for immersed boundary finite element methods in explicit dynamics
Computers and mathematics with applications - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 166 (2024), S. 129-168
[Imp.fact.: 2.9]

Eremeyev, Victor A.; Naumenko, Konstantin

M-integral for finite anti-plane shear of a nonlinear elastic matrix with rigid inclusions
International journal of engineering science - New York, NY [u.a.]: Science Direct, Bd. 196 (2024), Artikel 104009, insges. 14 S.
[Imp.fact.: 6.6]

Gariboldi, Elisabetta; Molteni, Matteo; Vargas Vargas, Diego Andree´; Naumenko, Konstantin

Thermo-mechanical response and form-stability of a fully metallic composite Phase Change Material - dilatometric tests and finite element analysis
Materials science & engineering. A, Structural materials - Amsterdam : Elsevier, Bd. 920 (2024), Artikel 147562, insges. 10 S.
[Imp.fact.: 6.1]

Heikel, Christian; Gabbert, Ulrich; Ambos, Eberhard

Die explosionsartige Vermehrung der Autos
Gießerei-Rundschau - [Wien]: Proguss austria, Bd. 71 (2024), Heft 1, S. 12-18

Held, Susanne; Eisenträger, Sascha; Dornisch, Wolfgang

An efficient mass lumping scheme for isogeometric analysis based on approximate dual basis functions
Technische Mechanik - Magdeburg : Inst., Bd. 44 (2024), Heft 1, S. 14-46

Hepner, Eric; Sasaki, Tomohiro; Trommer, Frank; Woschke, Elmar

Model development for numerical analysis of the bonding strength for friction welded lightweight structures
Finite elements in analysis and design - Amsterdam : North-Holland, Bd. 229 (2024), Artikel 104063
[Imp.fact.: 3.1]

Leinert, Emmely; Behrens, Roland; Woschke, Elmar

Parameterization of a biomechanical collision model for safe human-robot collaboration
Proceedings in applied mathematics and mechanics - Weinheim : Wiley-VCH, Bd. 24 (2024), Heft 3, Artikel e202400029, insges. 10 S.

Marter, Paul; Khramova, Margarita; Duvingneau, Fabian; Wood, Robert J.; Juhre, Daniel; Orszulik, Ryan

Bidirectional motion of a planar fabricated piezoelectric motor based on unimorph arms
Sensors and actuators. A, Physical - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 377 (2024), Artikel 115642, insges. 9 S.

[Imp.fact.: 4.1]

Marter, Paul; Radtke, Lars; Eisenträger, Sascha; Düster, Alexander; Juhre, Daniel

Experimental characterization of acoustic damping materials

Proceedings in applied mathematics and mechanics - Weinheim : Wiley-VCH, Bd. 24 (2024), Heft 3, Artikel e202400143, insges. 10 S.

Maurer, Lukas; Eisenträger, Sascha; Kalina, Karl; Juhre, Daniel

Utilizing physics-augmented neural networks to predict the material behavior according to Yeoh's law

Proceedings in applied mathematics and mechanics - Weinheim : Wiley-VCH . - 2024, insges. 11 S. ;

[Online first]

[Imp.fact.: 1.2]

Minupala, Varun Kumar; Zscheyge, Matthias; Glaesser, Thomas; Feldmann, Maik; Altenbach, Holm

Numerical modelling of the thermoforming behaviour of thermoplastic honeycomb composite sandwich laminates

Polymers - Basel : MDPI, Bd. 16 (2024), Heft 5, Artikel 594, insges. 14 S.

Möller, Sebastian; Nouskalis, Dimitrios; Ehmke, Björn; Matusch, Dirk; Dresbach, Christian; Altenbach, Holm

Effects of stretch-bending straightening on the tensile properties of cold rolled packaging steel

Metals - Basel : MDPI, Bd. 14 (2024), Heft 11, Artikel 1203, insges. 14 S.

[Imp.fact.: 2.6]

Nazha, Hasan Mhd; Adrah, Muhsen; Osman, Thaer; Issa, Mohammad; Imran, Ahmed; Zhang, Yicha; Juhre, Daniel

Investigating material performance in artificial ankle joints - a biomechanical study

Prosthesis - Basel : MDPI, Bd. 6 (2024), Heft 3, S. 509-526

Nazha, Hasan Mhd; Darwich, Mhd Ayham; Ammar, Basem; Dakkak, Hala; Juhre, Daniel

Determination of laser parameters in thermomechanical treatment of skin based on response surface methodology

Applied Sciences - Basel : MDPI, Bd. 14 (2024), Heft 6, Artikel 2619, insges. 16 S.

[Imp.fact.: 2.5]

Nazha, Hasan Mhd; Darwich, Mhd Ayham; Ismaiel, Ebrahim; Shahen, Anas; Nasser, Tamim; Assaad, Maher; Juhre, Daniel

Portable Infrared-Based Glucometer Reinforced with Fuzzy Logic

Biosensors - Basel : MDPI, Bd. 13 (2023), Heft 11, Artikel 991, insges. 13 S.

[Imp.fact.: 4.9]

Nazha, Hasan Mhd; Szávai, Szabolcs; Juhre, Daniel

An overview of mathematical methods applied in the biomechanics of foot and ankle-foot orthosis models

J - Basel : MDPI, Bd. 7 (2024), Heft 1, insges. 18 S.

Nizinkovskyi, Rostyslav; Naumenko, Konstantin; Krüger, Manja

Monte-Carlo based algorithm for reconstruction of oriented microstructure

Proceedings in applied mathematics and mechanics - Weinheim : Wiley-VCH, Bd. 24 (2024), Heft 3, Artikel e202400110, insges. 10 S.

Palanisamy, Saravanakumar; Murugesan, Saravanan; Remani, Jijoprasad Jayaprasad; Gopalkrishna, Suresh Babu; Nallathambi, Ashok Kumar; Juhre, Daniel; Specht, Eckehard

Experimental and computational investigation of heat transfer during quenching of semi-solid aluminum plates under hot cracking condition

Thermal science and engineering progress - Amsterdam : Elsevier, Bd. 48 (2024), Artikel 102372, insges. 15 S.

[Imp.fact.: 5.1]

Petö, Márton; Gorji, Mahan; Duvigneau, Fabian; Düster, Alexander; Juhre, Daniel; Eisenträger, Sascha

Code verification of immersed boundary techniques using the method of manufactured solutions

Computational mechanics - Berlin : Springer, Bd. 73 (2024), S. 1283-1309

[Imp.fact.: 3.7]

Petö, Márton; Juhre, Daniel; Eisenträger, Sascha

Code verification of non-linear immersed boundary simulations using the method of manufactured solutions
Proceedings in applied mathematics and mechanics - Weinheim : Wiley-VCH, Bd. 23 (2024), Heft 4, Artikel 202300068, insges. 8 S.

Pfeil, Simon; Song, Chongmin; Woschke, Elmar

SBFEM with perturbation method for solving the Reynolds equation
Proceedings in applied mathematics and mechanics - Weinheim : Wiley-VCH, Bd. 24 (2024), Heft 2, Artikel e202400022, insges. 9 S.

Prasad, Braj Bhushan; Duvigneau, Fabian; Bueschel, Alexander; Göhler, Hartmut; Jehring, Ulrike; Juhre, Daniel; Woschke, Elmar

The impact of dynamic loading and cyclic temperature variations on the damping efficiency of particle dampers
Journal of vibration and control - Thousand Oaks, Calif. : Sage Science Press . - 2024 ;
[Online first]
[Imp.fact.: 2.3]

Radtke, Lars; Marter, Paul; Duvigneau, Fabian; Eisenträger, Sascha; Juhre, Daniel; Düster, Alexander

Vibroacoustic simulations of acoustic damping materials using a fictitious domain approach
Journal of sound and vibration - London : Academic Press, Bd. 568 (2024), Artikel 118058, insges. 13 S.
[Imp.fact.: 4.7]

Radtke, Lars; Marter, Paul; Eisenträger, Sascha; Juhre, Daniel; Düster, Alexander

An automatic simulation pipeline for coupled simulations of acoustic damping materials
Proceedings in applied mathematics and mechanics - Weinheim : Wiley-VCH, Bd. 24 (2024), Heft 3, Artikel e202400093, insges. 13 S.

Saitova, Regina; Arutyunyan, Alexander; Altenbach, Holm

High temperature creep and embrittlement in metals and alloys under conditions of the long-term usage
Acta mechanica - Wien : Springer . - 2024, insges. 23 S. ;
[Online first]
[Imp.fact.: 2.3]

Sattler, Rene; Zhang, Rui; Gupta, Gaurav; Du, Mengxue; Runge, Paul-Maximilian; Altenbach, Holm; Androsch, René; Beiner, Mario

Influence of crystallization kinetics and flow behavior on structural inhomogeneities in 3D-printed parts made from semi-crystalline polymers
Macromolecules - Washington, DC : Soc., Bd. 57 (2024), Heft 7, S. 3066-3080
[Imp.fact.: 5.5]

Shahoveisi, Sana; Vahab, Mohammad; Shahbodagh, Babak; Eisenträger, Sascha; Khalili, Nasser

Phase-field modelling of dynamic hydraulic fracturing in porous media using a strain-based crack width formulation
Computer methods in applied mechanics and engineering - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 429 (2024), Artikel 117113, insges. 18 S.
[Imp.fact.: 6.9]

Shuvalov, Gleb; Kostyrko, Sergey; Altenbach, Holm

Interplay of surface and bulk elasticity in morphological stability of ultra-thin film coatings
Continuum mechanics and thermodynamics - Berlin : Springer . - 2024, S. 1-21 ;
[Online first]

Strackeljan, Cornelius; Duvigneau, Fabian; Borgolte, Melissa; Lohmann, Christoph H.; Döring, Joachim; Berth, Alexander; Woschke, Elmar

Identifying a suitable material model to simulate the mechanical load transfer into the humeral bone in stemless shoulder endoprostheses
Proceedings in applied mathematics and mechanics - Weinheim : Wiley-VCH, Bd. 24 (2024), Heft 3, Artikel e202400100, insges. 10 S.

Toledo, Rafael; Eisenträger, Sascha; Orszulik, Ryan

Finite element analysis of thermopiezoelectric bimorph actuators considering temperature-dependent piezoelectric strain coefficients

Acta mechanica - Wien : Springer . - 2024, insges. 24 S. ;

[Online first]

[Imp.fact.: 2.3]

Weber, Martin; Altenbach, Holm

Elasto-plasticity theory for large plastic deformation and its use for the material stiffness determination

Continuum mechanics and thermodynamics - Berlin : Springer . - 2024 ;

[Online first]

[Imp.fact.: 2.6]

Weber, Martin; Glüge, Rainer; Altenbach, Holm

Material plasticity - development of stiffness tetrads in fiber-reinforced materials with large plastic deformations

Proceedings in applied mathematics and mechanics - Weinheim : Wiley-VCH, Bd. 24 (2024), Heft 2, Artikel e202400184, insges. 18 S.

Willberg, Christian; Hesse, Jan-Timo; Pernatii, Anna; Gabbert, Ulrich

Why develop twice? - integration of continuum mechanical material models in peridynamics

Proceedings in applied mathematics and mechanics - Weinheim : Wiley-VCH, Bd. 24 (2024), Heft 1, Artikel e202300026, insges. 6 S.

Yang, Zhenghao; Ma, Chien-Ching; Naumenko, Konstantin; Altenbach, Holm

Plate buckling analysis in peridynamic framework

ZAMM - Berlin : Wiley-VCH . - 2024, insges. 16 S. ;

[Online first]

[Imp.fact.: 2.3]

Zeighami, Vahid; Jafari, Mohammad; Altenbach, Holm

A general analytical approach to the thermoelastic analysis of asymmetric anisotropic nanoplate with polygonal holes

Continuum mechanics and thermodynamics - Berlin : Springer . - 2024, insges. 26 S. ;

[Online first]

[Imp.fact.: 1.9]

NICHT BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFsätze

Strackeljan, Cornelius; Borgolte, Melissa; Döring, Joachim; Berth, Alexander; Woschke, Elmar

Measurement data of the compressive strength in the trabecular region of humeral heads taken from shoulder surgeries

Magdeburg: Otto-von-Guericke Universität, 2024, 1 Online-Ressource ;

[2 Dateien im zip und xlsx-Format; Vollständiger Messdatensatz zu Strackeljan, Duvigneau, Borgolte, Lohmann, Döring, Berth und Woschke – "Identifying a suitable material model to simulate the mechanical load transfer into the humeral bone in stemless shoulder endoprostheses", DOI:10.1002/pamm.202400100]

BEGUTACHTETE BUCHBEITRÄGE

Altenbach, Holm

Continuum mechanics - material independent and dependent equations

Lectures Notes on Advanced Structured Materials 2 - Cham : Springer International Publishing AG ; Altenbach, Holm . - 2024, S. 3-24 - (Advanced structured materials; volume 203)

Altenbach, Holm; Bogdanov, Viacheslav; Grigorenko, Alexander; Khimich, Olexandr; Kushnir, Roman; Nazarenko, Vladimir

Stages of Yaroslav M. Grigorenko's life path and the main results of his scientific research

Selected Problems of Solid Mechanics and Solving Methods , 1st ed. 2024. - Cham : Springer Nature Switzerland ; Altenbach, Holm, S. 1-14 - (Advanced structured materials; volume 204)

Altenbach, Holm; Breslavsky, Dmytro; Konkin, Stanislav; Lysenko, Volodymyr; Naumenko, Konstantin
Numerical and experimental analysis of elastic three-layer plate under static and low velocity impact loading
Progress in structural mechanics , 1st ed. 2024. - Cham : Springer International Publishing ; Altenbach, Holm,
S. 1-18 - (Advanced structured materials book series; volume 199)

Altenbach, Holm; Hohe, Jörg; Mittelstedt, Christian

Overview

Progress in structural mechanics - Cham : Springer ; Altenbach, Holm *1956-* . - 2024, S. VII-VIII - (Advanced structured materials book series; volume 199)

Altenbach, Holm; Kolupaev, Vladimir A.

Reviewing yield criteria in plasticity theory

Progress in structural mechanics , 1st ed. 2024. - Cham : Springer International Publishing ; Altenbach, Holm,
S. 19-106 - (Advanced structured materials book series; volume 199)

Breslavsky, Dmytro; Palamarchuk, Pavlo; Altenbach, Holm

Creep and fretting wear modelling for rod-cylinder periodical contacts

State of the Art and Future Trends in Materials Modelling 2 , 1st ed. 2024. - Cham : Springer Nature
Switzerland ; Altenbach, Holm, S. 75-98 - (Advanced structured materials; volume 200)

Knape, Katharina; Altenbach, Holm

On the ways to numerically implement the two-time-scale approach

Lectures Notes on Advanced Structured Materials 2 - Cham : Springer International Publishing AG ; Altenbach,
Holm . - 2024, S. 401-412 - (Advanced structured materials; volume 203)

Pernatii, Anna; Filiurskyi, Danylo; Gabbert, Ulrich; Hesse, Jan-Timo; Willberg, Christian

Brittle fracture investigation in a coupled FEM-PD model

Proceedings in applied mathematics and mechanics - Weinheim : Wiley-VCH, Bd. 24 (2024), Heft 2, Artikel
e202400021, insges. 8 S.

Schwarz, Patrick; Häferle, Peter; Naumenko, Konstantin

Notch effect under cyclic loading of electrical steel strips

Lectures Notes on Advanced Structured Materials 2 - Cham : Springer International Publishing AG ; Altenbach,
Holm . - 2024, S. 377-400 - (Advanced structured materials; volume 203)

Schwarz, Patrick; Häferle, Peter; Naumenko, Konstantin

The impact of mesh generation in finite element simulations on stress gradient and calculated fatigue strength

Collaborative Research Advancing Engineering Solutions for Real-World Challenges , 1st ed. 2024. - Cham :
Springer Nature Switzerland ; Öchsner, Andreas, S. 111-121 ;
[Seminar: 2023 Postgraduate Seminar in Esslingen]

Toledo, Rafael; Eisenträger, Sascha; Orszulik, Ryan

An examination of the thermopiezoelectric effect in multilayer stack actuators

2024 IEEE International Conference on Advanced Intelligent Mechatronics (AIM) - [Piscataway, NJ]: IEEE, S.
361-366 ;

[Konferenz: IEEE International Conference on Advanced Intelligent Mechatronics, AIM, Boston, MA, USA,
15-19 July 2024]

HERAUSGEBERSCHAFTEN

**Altenbach, Holm [HerausgeberIn]; Bogdanov, Viacheslav [HerausgeberIn]; Grigorenko, Alexander
Ya [HerausgeberIn]; Kushnir, Roman M. [HerausgeberIn]; Nazarenko, Vladimir M. [HerausgeberIn];
Eremeyev, Victor A. [HerausgeberIn]**

Selected Problems of Solid Mechanics and Solving Methods

Cham: Imprint: Springer, 2024., 1 Online-Ressource(XII, 532 p. 203 illus., 79 illus. in color.) - (Advanced
Structured Materials; 204), ISBN: 978-3-031-54063-9

Altenbach, Holm [HerausgeberIn]; Hitzler, Leonard [HerausgeberIn]; Johlitz, Michael [HerausgeberIn]; Merkel, Markus [HerausgeberIn]; Öchsner, Andreas [HerausgeberIn]

Lectures Notes on Advanced Structured Materials 2

Cham: Springer International Publishing AG, 2024, 1 Online Ressource - (Advanced Structured Materials Series; volume 203), ISBN: 978-3-031-49043-9

Altenbach, Holm [HerausgeberIn]; Hohe, Jörg [HerausgeberIn]; Mittelstedt, Christian [HerausgeberIn]

Progress in structural mechanics

Cham: Springer, 2024., 1 Online-Ressource (XX, 304 Seiten) - (Advanced Structured Materials; Volume 199), ISBN: 978-3-031-45554-4 ;

[Literaturangaben]

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

State of the Art and Future Trends in Materials Modelling 2

Cham: Imprint: Springer, 2024., 1 Online-Ressource(XXX, 634 p. 283 illus., 215 illus. in color.) - (Advanced Structured Materials; 200), ISBN: 978-3-031-72900-3

ABSTRACTS

Gabbert, Ulrich; Ringwelski, Stefan; Würkner, Mathias; Kittsteiner, Mario

Stress analysis of porous solids with a coupled FEM-FCM approach based on data of X-ray tomography DeMEASS XI - Hyeres, France . - 2024, Artikel paper No 18

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>
<http://www.mtk.ovgu.de>

1. LEITUNG

Prof. Dr.-Ing. Hermann Rottengruber (geschäftsführender Leiter)
Prof. Dr.-Ing. Andreas Scholz
Dr.-Ing. Tommy Luft

2. HOCHSCHULLEHRER/INNEN

Prof. Dr.-Ing. Hermann Rottengruber
Prof. Dr.-Ing. Andreas Scholz
Hon.-Prof. Dr.-Ing. Jens Hadler

3. FORSCHUNGSPROFIL

Lehrstuhl Energiewandlungssysteme für mobile Anwendungen

- **Ottomotoren**
 - Gasmotoren
 - Einspritzsysteme
 - Gemischbildung
 - Zündsysteme
 - Akustik
 - Energiemanagement
- **Dieselmotoren**
 - Hochdruckeinspritzung
 - Spraybildung, Gemischbildung, Brennraumgeometrie
 - Abgasrückführung
 - Partikelfilter/Partikelfilterregeneration
 - NO_x-Abgasnachbehandlung
 - Akustik
- **Alternative Motorkraftstoffe**
 - E-Fuels
 - Wasserstoff
 - Biodiesel, Bioethanol, Pflanzenöl
 - Biomass to Liquid (2. Generation), Gas to Liquid (GtL)

- Gase: **Compressed Natural Gas, Liquefied Natural Gas, Sondergase**
- **Berechnung und Simulation**
 - Gemischbildung/Verbrennung/Thermomanagement
 - Brennstoffzellen- und Batteriesysteme
 - * Super-Caps
 - Analyse von Wasserstoffmotoren
 - 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
 - Energetische Modellierung
- **Akustik - Forschungsschwerpunkte**
 - Geräuschregelung von Motoren
 - Bewertung der Akustik von E-Motoren
 - Abbildung des Struktur-/ Abstrahlverhaltens
 - Vibroakustisches Benchmarking
 - Betriebsschwingungsanalysen - Akustik Motorprüfstand
 - Analyse und Simulation von Schalltransferpfaden
 - Schallquellenlokalisierung und -analyse mit Mikrofonarrays und Intensitätssonde
 - Schallquellenlokalisierung mit Scanning-Laser-Vibrometer
 - Messungen von Drehungleichförmigkeiten
 - Schwingungsmessung an rotierenden Teilen mit optischem Derotator
 - Aktive Schwingungsdämpfung mit Piezoaktoren
- **Akustische Messtechnik**
 - Akustik Motorprüfstand
 - PSV-400-3D Scanning-Vibrometer - Einpunkt-Vibrometer
 - Rotations-Vibrometer
 - 80-Kanal-Prüfstands-Akustik-Messsystem PAK-Mobil MK II
 - 60-Kanal-Combo-Array für Nahfeldholographie und Beamforming
 - 60-Kanal-Grid-Array für Schallkartierung und Nahfeldholographie
 - Schallintensitätsmesssystem
- **Sondermesstechnik**
 - Strömungsprüfstand (Typ nemometric Tester 24 TV, Jaros)
 - Einspritz-Pumpenprüfstand (Injection Analyzer)
 - * Einspritzverlaufs-/ -mengenindikator
 - Gas-Einblasventil-Prüfstände
 - Prüfstand für Emulsionserzeugung Kraftstoff/Wasser
 - Hochdruck-Einspritzkammer
 - Abgasmesstechnik
 - * Partikelgrößen/-anzahl, Partikelkonzentration (SMPS)
 - Optische Messtechnik/FTIR
 - Gaschromatograph

Lehrstuhl für Mechatronik

Entwicklungsmethodik

1. Virtualisierung von Entwicklungsprozessen: Modellbasierter Entwurf, Analyse und Synthese mechatronischer Komponenten und Systeme.
2. Hardware-in-the-Loop Prüftechnik und Entwicklung echtzeitfähiger digitaler Zwillinge.
3. Virtuelle Integration: Kopplung real verfügbarer Systeme mit Berechnungsmodellen zur Erreichung einer höheren Integrationsstufe, auch unter Anwendung maschineller Lernverfahren.
4. Mensch-Maschine-Interaktion: Spezifikation von Anforderungen an mechatronische Systeme, die in der Interaktion mit Menschen stehen.

Aktuelle Anwendungsfelder

1. Robotik,
2. Elektromobilität und Mikromobilität,
3. X-by-Wire Technologien,
4. Landwirtschaft und biologischer Pflanzenschutz,
5. Medizinische Assistenzsysteme.

4. KOOPERATIONEN

- Autoneum Management AG
- AVL Software and Functions GmbH
- BIO CARE Gesellschaft für Biologische Schutzmittel mbH
- BMW AG München
- BP Deutschland
- DANA Incorporated
- Deutsche Gesellschaft für Mineralölwirtschaft und Kohlechemie DGMK
- Ebel-Maschinenbau
- Elring Klinger AG
- EMATIK GmbH, Magdeburg
- F-A-G Fahrzeugwerk Aschersleben GmbH
- Flender GmbH (Siemens)
- Hochschule Anhalt, Köthen
- Honda Europe (Deutschland GmbH)
- HORIBA FuelCon GmbH
- IAV GmbH Ingenieurgesellschaft Auto und Verkehr
- IGS Development GmbH
- Institut für Automatisierung und Informatik GmbH, Wernigerode
- KEYOU GmbH
- Kistler Instrumente GmbH
- MAN B&W Diesel SE
- Microvista GmbH
- MTU Reman GmbH Magdeburg
- Müller-BBM GmbH
- ONOMOTION GmbH
- PEDALPOWER GmbH
- qtec Kunststofftechnik GmbH
- Spanner RE2 GmbH
- Thorsis Technologies GmbH

- TRIMET Aluminium SE Harzgerode
- Volkswagen AG
- Vorrichtungsbau Giggel GmbH
- WTZ Roßlau gGmbH
- Zentrum für Produkt-, Verfahrens- und Prozessinnovation GmbH

5. FORSCHUNGSPROJEKTE

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Hermann Rottengruber, M.Sc. Dmitrij Wintergoller, M.Sc. Aristidis Dafis, Braj Bhushan Prasad, Dr.-Ing. Tommy Luft
Förderer: Bundesministerium für Arbeit und Soziales - 01.03.2024 - 31.12.2025

TRAINS-Umsetzungsvorhaben 15.3: Triebzug Demonstrator mit H2 – Verbrennung und Health Monitoring - Unterstützung der Motorapplikation und Zulassung

Im Rahmen des Projekts TRAINS UV15 wird ein Konzept zur Umrüstung eines dieselmotorischen Triebzuges auf einen Wasserstoff-Verbrennungsmotor entwickelt. Dabei werden verschiedene innovative Technologien mit Fokus auf Gemischbildung, Zündung und Verbrennung von Wasserstoff untersucht. Ziel des Projekts ist es, eine vollständige Umrüstung des Dieselmotors auf Wasserstoff im Triebzug zu realisieren und gleichzeitig einen sicheren Fahrbetrieb zu gewährleisten. Zudem soll angestrebt werden, die Diesel-Vollastlinie möglichst zu erreichen. Das Teilvorhaben des Lehrstuhls für Energiewandlung für mobile Anwendungen im Projekt TRAINS UV15 umfasst die akustische Vermessung und Analyse des Motors, die simulative Vorauslegung der Motorparameter für das Betriebskennfeld anhand eines prüfstandnahen Simulationsmodells sowie die simulative Untersuchung in der 3D-CFD. Diese Arbeiten dienen der Unterstützung und Optimierung der Entwicklung, Umrüstung und Zulassung eines Motors für den Wasserstoffbetrieb.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Hermann Rottengruber, Dr.-Ing. Tommy Luft, M.Sc. Braj Bhushan Prasad
Förderer: Industrie - 01.05.2023 - 30.04.2024

Analyse und Reduzierung der Schallabstrahlung von Anbauteilen eines Elektromotors (PKW-Antrieb)

Im Rahmen des Projektes werden neuartige passive sowie aktive Geräuschminderungsmaßnahmen entwickelt und verifiziert. Bei den passiven Maßnahmen kommen neuartige Materialpaarungen zum Einsatz und bei den aktiven Methoden werden im Hochvoltbereich kollokale Regelungsstrukturen erprobt. Es wird versucht, eine direkte Geschwindigkeitsrückführung so zu implementieren, dass die Schwingungsamplituden in einem großen Frequenzbereich reduziert werden können. Dazu müssen adaptive Regler und Filter entwickelt werden.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Hermann Rottengruber, Dr.-Ing. Swantje Konradt
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.01.2024 - 31.12.2027

Kompetenzzentrum eMobility (KeM) II – Teilprojekt: Erprobung und vibroakustische Analyse von Komponenten eines FCEV auf dem Prüfstand

Das Teilprojekt besteht aus der Erprobung verschiedener Komponenten eines Brennstoffzellen-elektrischen-Antriebsstranges auf dem Prüfstand. Dabei stehen die Einflussfaktoren der PEM-Brennstoffzelle im Fokus, zu denen unter anderem die Befeuchtung, Degradation und Stöchiometrie gehören. Auf Basis von Messdaten kann das reale Systemverhalten bestimmt werden, welches für die Validierung des digitalen Zwillings und Verifizierung der Simulationsmethodik notwendig ist. Zudem erfolgt eine energetische Untersuchung sowie mögliche vibroakustische Analyse der kritischen Komponenten (Sub-Systeme: Wasserstoff-, Luft-, Wassermanagement), um Potentiale im Bereich des Energiemanagements zu identifizieren.

Das **Projektziel** umfasst zum einen die Entwicklung von automatisierten Prüfabläufen und Ableitung von Test- und Raffzyklen. Zum anderen wird eine Methodik für die System- und Komponententestung und -auslegung eines FCEV in der frühen Entwicklungsphase hinsichtlich des vibroakustischen, energetischen und System-Verhaltens generiert. Dies erfolgt auf Basis der Umsetzung und Entwicklung einer modellbasierten Transferpfadanalyse eines Brennstoffzellen-elektrischen Fahrzeuges.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Hermann Rottengruber, M.Sc._ Jan-Christoph Jeske
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.01.2024 - 31.12.2027

Kompetenzzentrum eMobility (KeM) II – Teilprojekt: Digitale Entwicklungsmethoden für die automatisierte Synthese von FCEV und BEV

Das Teilprojekt umfasst die Entwicklung und Erprobung einer simulationsbasierten Methode für die Synthese von Fuel Cell Hybrid Electric Vehicles (FCEVs) und Battery Electric Vehicles (BEVs). Damit ist eine optimale Auslegung der Antriebskomponenten zu realisieren, insbesondere der Energiespeichersysteme, unter Berücksichtigung ihrer dynamischen Wechselwirkungen im Gesamtsystembetrieb. Das bei dem Forschungsvorhaben entstehende Entwicklungswerkzeug basiert auf der Nutzung komponentenbasierter und frei parametrierbarer Simulationsmodelle, die sich leicht an andere Fahrzeugtypen oder Anwendungen anpassen lassen. Somit entsteht eine Dienstleistung oder Transferleistung für das CMD, mit der Komponentenentwickler (z.B. aus der Zulieferindustrie) bei der Bewertung ihres Produktes auf Gesamtsystemebene unterstützt werden können.

Projektziel ist die Entwicklung eines echtzeitfähigen Simulationsmodells für FCEV und BEV mit Fokus auf Energiemanagement und Antriebsauslegung. Die der Anwendbarkeit von Methoden zur automatisierten Auslegung von Antriebssystemen auf Basis von maschinellen Lernverfahren und nichtlinearer Optimierung werden untersucht und validiert.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Hermann Rottengruber, Aristidis Dafis, Dmitriy Wintergoller
Förderer: BMWi/AIF - 01.05.2023 - 30.04.2025

Steigerung der Leistungsdichte eines selbstgezündeten Wasserstoffmotors im geschlossenen Arbeitsgas-Kreislauf

Das Projekt zielt darauf ab, die Leistungsdichte eines schadstofffreien Kreislaufmotors zu steigern, der derzeit von der WTZ Roßlau gGmbH betrieben wird. In Zusammenarbeit mit dem IMS der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg werden Maßnahmen wie die Erhöhung des Kraftstoffanteils, die Anpassung des Verdichtungsverhältnisses und die Umstellung auf ein 2-Takt-Prinzip umgesetzt. Die limitierende Größe des aktuellen Systems, der maximale Wasserstoffmassenstrom des Injektors, soll durch die simulative Analyse der Injektorgeometrie optimiert werden. Die geplanten Veränderungen könnten zu erhöhter mechanischer und thermischer Belastung sowie einem gesteigerten Risiko für Verbrennungsanomalien führen, was durch Simulationen und Tests am Motorenprüfstand untersucht wird. Die Erkenntnisse sollen nicht nur für den vorgesehenen 4-Takt-Motor, sondern auch für Großmotoren mit 2-Takt-Prinzip übertragbar sein, wobei der Fokus auf der Beschreibung physikalischer Phänomene liegt, um eine Skalierbarkeit auf Motoren mit größeren Bohrungen sicherzustellen.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Hermann Rottengruber, M.Sc. Aristidis Dafis
Förderer: Industrie - 31.05.2024 - 31.01.2025

Flüssig LPG-Versorgung und Vermessung im Forschungseinzyylinder

Projektziel: Untersuchung der Integration von flüssigem LPG in einem 1-Zylinder-Otto-Motor und Vergleich mit konventionellem Kraftstoff.

Der Motorprüfstand muss umgebaut werden, um den LPG-Betrieb vorzubereiten. Nach dieser Anpassung des Systems werden umfangreiche Messungen und Analysen mit LPG durchgeführt.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Hermann Rottengruber, M.Sc. Dmitrij Wintergoller, Aristidis Dafis
Förderer: Bundesministerium für Arbeit und Soziales - 01.03.2021 - 31.03.2024

TRAINS-Umsetzungsvorhaben UV14: Effiziente gasmotorische Antriebssysteme für Triebzüge

Im Rahmen dieses Projekts erfolgt aufbauend auf den Ergebnissen von UV 1.1 *Studien zu Dieslersatzlösungen für Bestandszüge* die konkrete Umrüstung und Auslegung eines dieselmotorischen Triebzuges auf ein Wasserstoff-Erdgas-Verbrennungsmotors. Dazu wird im ersten Schritt das Aufladesystem für den H₂-CNG-Motorbetrieb ausgewählt, auf dem Anwendungsfall im Triebzug angepasst und dessen Lastregelung ausgelegt. Anschließend erfolgen, auf Basis von Messdaten des realen Motoraggregats, Modellanpassungen am 1D und CFD-Modell. Diese Modelle sind im Vorgängerprojekt entwickelt worden. Weiter wird prädiktiv die entstehenden Abgasemissionen in der Modellrechnung bestimmt und auf Basis dessen das Abgasnachbehandlungssystem ausgelegt. Abschließend erfolgt die Anpassung der Steuerzeiten und Zündeneinstellungen sowie der Injektoren, der Aufladung und der Abgasrückführung an den realen Motorbetrieb. Ziel dieses Projekts ist die Umrüstung des Dieselmotors auf Wasserstoff-Erdgas-Betrieb abzuschließen, sodass dieser im Folgeprojekt in den Triebzug eingesetzt werden kann.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. André Katterfeld, Prof. Dr.-Ing. Andreas Scholz, Prof. Dr.-Ing. Elmar Woschke, Prof. Dr.-Ing. Daniel Juhre, Prof. Dr.-Ing. Benjamin Noack, Andreas Müller
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.04.2024 - 31.12.2027

MoPeFF-KIDZ - Modularer Peristaltischer Flächenförderer mit KI-basiertem Digitalen Zwilling für Kleinstsendungen

Der Modulare Peristaltische Flächenförderer (MPFF) ist ein gänzlich neuartiges Gerät, das erstmals konzeptionell die Vereinzelung und Sortierung von biegeweichen Kleinstsendungen (Polybags) erlaubt und damit eine Alternative zur kostenintensiven händischen Verarbeitung darstellt. Erstmals soll parallel zur Entwicklung des realen MPFF ein KI-basierter Digitaler Zwilling (DZ) entwickelt werden, der auf Basis von KI-optimierten Simulationsmodellen Vorhersagen des Systemverhaltens und eine automatisierte Parametrierung der Aktoren und Sensordatenverarbeitung erlaubt.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Andreas Scholz
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.01.2024 - 31.12.2027

Kompetenzzentrum eMobility (KeM) II – Teilprojekt: Strategien für die Automatisierung von Prüfstandsversuchen auf unterschiedlichen Integrationsstufen

Hintergrund

Bei der Entwicklung zukünftiger Fahrzeuge wird es immer wichtiger, Versuche frühzeitig auf einer möglichst hohen Integrationsebene durchführen zu können, um belastbare Aussagen über das Systemverhalten sowie das Zusammenspiel einzelner Subsysteme treffen zu können. In klassischen Entwicklungsumgebungen sind Gesamtsystemversuche allerdings nur dann möglich, wenn alle beteiligten Subsysteme real verfügbar sind und im Fahrzeug integriert wurden. Diese späte Integration hat vielfältige negative Auswirkungen sowohl auf die Entwicklungsdauer, die Kosten und auch die Abstimmung der einzelnen Subsysteme untereinander.

Projektziel

Im Teilprojekt werden unter Verwendung der Infrastruktur des Center for Method Development neue Strategien

für die Automatisierung von Prüfstandsversuchen auf unterschiedlichen Integrationsstufen entwickelt. Ziel ist es, verschiedene "Devices under Test (DuT)" im Systemverbund automatisiert zu testen, so dass im Ergebnis eine höhere Integrationsstufe erreicht wird. Da hierfür auch die Vernetzungsinfrastruktur des CMD verwendet wird, ist dieses Teilprojekt komplementär zum Teilprojekt "Methoden für die echtzeitfähige Vernetzung von Simulation und Realversuch".

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Andreas Scholz
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.01.2024 - 31.12.2027

Kompetenzzentrum eMobility (KEM) II - Teilprojekt: Methoden für die echtzeitfähige Vernetzung von Simulation und Realversuch

Hintergrund

Bei der Entwicklung zukünftiger Fahrzeuge wird es immer wichtiger, Versuche frühzeitig auf einer möglichst hohen Integrationsebene durchführen zu können, um belastbare Aussagen über das Systemverhalten sowie das Zusammenspiel einzelner Subsysteme treffen zu können. In klassischen Entwicklungsumgebungen sind Gesamtsystemversuche allerdings nur dann möglich, wenn alle beteiligten Subsysteme real verfügbar sind und im Fahrzeug integriert wurden. Diese späte Integration hat vielfältige negative Auswirkungen sowohl auf die Entwicklungsdauer, die Kosten und auch die Abstimmung der einzelnen Subsysteme untereinander.

Projektziel

Im Teilprojekt werden unter Verwendung der Infrastruktur des Center for Method Development neue Methoden für die echtzeitfähige Vernetzung von Simulation und Realversuch entwickelt. Dabei soll eine möglichst große Gleichwertigkeit zwischen Simulation und Realversuch erreicht werden, so dass hybride Gesamtsysteme, bestehend aus Simulationsmodellen und "Devices under Test", bereitgestellt werden können. An verschiedenen Beispielen wird dabei auch der Begriff des Digitalen Zwillings konkretisiert und geschärft.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Andreas Scholz, Prof. Dr.-Ing. Hartmut Zadek
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.01.2024 - 31.12.2025

AuRa-Hirn 2 - Systementwicklung Automatisierung

Problemstellung Weltweit stehen Städte, besonders in Europa, unter enormen Wandlungsdruck. Urbane Räume müssen ihren Verkehr mittelfristig CO₂-neutral gestalten. Neue Paradigmen wie die 15-Minuten Stadt verändern grundlegend die Art und Weise von Mobilität und wie öffentlicher Raum in Städten aufgeteilt wird. Die aktuell entwickelten autonomen PKW und ihre konventionellen Ansätze zur Umsetzung des autonomen Fahrens sind für diese Zukunft von Stadt nicht geeignet. In Zukunft werden automatisierte Mikromobile bei der Bewältigung von Mobilität und Logistik eine immer größere Rolle spielen. Durchführung Das Vorhaben entwickelt das „AuRa-Hirn“. Das Hirn ist ein universelles Modul, welches die Umsetzung von automatisierten Fahrfunktionen auf verschiedenen Mikromobilen ermöglicht. Langfristig wird damit das autonome Fahren dieser unstrukturierten Verkehrsräumen möglich. AuRa-Hirn wird möglich durch das Paradigma der Automatisierung und Autonomisierung für friedliche Koexistenz. Dafür werden Fahrzeuge genutzt, die in Größe/Gewicht/Geschwindigkeit ähnlich zu vulnerablen Verkehrsteilnehmenden sind. Damit sinkt das Gefährdungsrisiko enorm. Das Fahrzeug kann sich so durch unstrukturierte Verkehrsräume bewegen und ermöglichte automatisierte Fahrfunktionen abseits der Kfz.-Fahrbahn. Projektziel In dem Projekt Aura-Hirn 2 erfolgt die Entwicklung einer marktnahen Realisierung einer integrierten Recheneinheit zur Umsetzung von hardwarenahen Steuerungs- und Regelungsfunktionen als Grundlage für die Automatisierung von verschiedensten Mikromobilen und Weiterentwicklung und Adaption von sicheren und zuverlässigen Softwaremodulen zur Realisierung der automatisierten Fahrfunktionen auf einer geeigneten Middleware. Hier steht besonders die Entwicklung einer modularen Softwarearchitektur zur Einbindung verschiedener Softwaremodule, Sensoriksysteme und Aktorikkomponenten im Fokus sowie der Umsetzung einer Bewegungsplanung für automatisierte Ausweich- und Überholmanöver für den Einsatz ...

[Mehr hier](#)

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Stephan Schmidt, Prof. Dr.-Ing. Andreas Scholz
Kooperationen: Fusion Systems GmbH; ONOMOTION GmbH; OVGU Magdeburg, Institut für Logistik und Materialflusstechnik; OVGU Magdeburg, Institut für Mobile Systeme; OVGU Magdeburg, IKT - Fachgebiet Dialogsysteme; Institut für Automatisierung und Informatik GmbH, Wernigerode; Mediengruppe Magdeburg (MVD: Magdeburger Verlags- und Druckhaus GmbH)
Förderer: BMWi/AIF - 01.02.2022 - 31.01.2025

Eaasy-System-Electric Adaptiv Autonomous Smart Delivery System; Teilvorhaben Fahrverhalten, Mensch-Maschine Interaktion und Logistiksystemintegration

Das Vorhaben *EaasySystem* fokussiert sich auf die Entwicklung eines adaptiven autonomen Zustellsystems für die letzte Meile. Angestrebt wird die deutliche Verbesserung von Effizienz und Ergonomie urbaner Zustellprozesse durch autonome Fahrfunktionen. Dafür werden

- das **erste adaptiv autonome Zustellfahrzeug** mit sprachgesteuerter Come-With-Me Funktion
- und die dazugehörige **Dispositions-, Betriebs und Planungsumgebung** entwickelt.

Die *Come-With-Me Funktion* des Fahrzeugs revolutioniert Logistikprozesse in urbanen Räumen mit hohen Stoppdichten. Das Fahrzeug kann im autonomen Fahrmodus in Schrittgeschwindigkeit selbstständig auf Geh- und Radwegen fahren. Im Zustellprozess wird dadurch zwischen Zustelladressen das belastende und zeitaufwendige Auf- und Absteigen bei bisher eingesetzten Rädern bzw. Kraftfahrzeugen obsolet. Der:die Zusteller:in dirigiert das Fahrzeug per intuitiver Sprachsteuerung. Damit werden gegenüber reinen Follow-Me Ansätzen neue Freiheitsgrade (u.a. Fahren neben Person und parallele Entnahme von Sendungen, selbstständiges, sicheres Einparken, Routenplanung zum nächsten Stop) möglich. Bei langen Strecken und komplexen Verkehrssituationen wird das Fahrzeug in den manuellen Modus übernommen. Damit können Zusteller:innen im Gegensatz zu alternativen Follow-Me Ansätzen schnell weitere Strecken bzw. komplexe Verkehrssituationen überbrücken. Zusteller:innen können per Sprachsteuerung mit dem Fahrzeug bidirektional interagieren. Sie teilen dem Fahrzeug sowohl Fahrtwünsche (z.B. "Fahr voraus, Fahr neben mir"), können komplexe Anfragen stellen (z.B. "Wieviel Aufträge sind auf der Straße?", "Lohnt sich das Aufsteigen?") oder sich in der Zustellung assistieren lassen (z.B. "Was ist der schnellste Weg?", "Zusatzinformationen zum Auftrag?").

6. VERÖFFENTLICHUNGEN

BEGUTACHTETE BUCHBEITRÄGE

Konradt, Robert; Laghbani, Mahmoud; Scholz, Andreas; Schmidt, Stephan

Automatic track guidance in high-standing maize crops

81. Internationale Tagung Landtechnik LAND.TECHNIK 2024 - Düsseldorf : VDI Verlag GmbH ;

[Konferenz: 81. Internationale Tagung Landtechnik LAND.TECHNIK 2024, Osnabrück, 6. - 7. November 2024]

Konradt, Robert; Schmidt, Stephan; Frasch, Sebastian; Scholz, Andreas

Entwurf eines Koppelgetriebes für die stufenlose Höhenverstellung einer landwirtschaftlichen Stelradzugmaschine

Getriebetagung 2024 - Berlin : Logos Verlag Berlin ; Lüth, Tim, S. 115-126 ;

[Tagung: Getriebetagung 2024, München, 26.-27. September 2024]

Konradt, Robert; Schmidt, Stephan; Scholz, Andreas

Konzeption einer Mobilhydraulik für eine Stelradzugmaschine

13. Kolloquium Mobilhydraulik - Karlsruhe : KIT Scientific Publishing ; Geimer, Marcus . - 2024, S. 101-117 ;

[Tagung: 13. Kolloquium Mobilhydraulik, Karlsruhe, 8./9. Oktober 2024]

Prasad, Braj Bushan; Luft, Tommy; Rottengruber, Hermann

Enhancing vibroacoustic performance of power electronic subsystem in electric drives using particle dampers

Tagungsband - Proceedings "Fortschritte der Akustik - DAGA 2024" , 2024 - Berlin : Deutsche Gesellschaft für Akustik e.V. ; Peissig, Jürgen *1960-*, S. 503-506 ;

[Tagung: DAGA 2024, Hannover, 18. - 21. März 2024]

NICHT BEGUTACHTETE BUCHBEITRÄGE

Prasad, Braj Bhushan; Luft, Tommy; Rottengruber, Hermann

Comparison of active and passive vibration control techniques for electric drive power electronic subsystem - experimental validation

INTER-NOISE and NOISE-CON Congress and Conference Proceedings - Ingenta . - 2024, S. 1514-1525 ;

[Konferenz: INTER-NOISE24, Nantes, France, 25-29 August 2024]

DISSERTATIONEN

Konradt, Swantje Clara; Rottengruber, Hermann [AkademischeR BetreuerIn]

Beitrag zum Energiemanagement eines Fahrzeug-Brennstoffzellen-Systems

Magdeburg: Universitätsbibliothek, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Maschinenbau 2024, 1 Online-Ressource (IX, 113 Seiten, 5,7 MB) ;

[Literaturverzeichnis: Seite 105-113][Literaturverzeichnis: Seite 105-113]

INSTITUT FÜR WERKSTOFF- UND FÜGETECHNIK

INSTITUT FÜR WERKSTOFF- UND FÜGETECHNIK

Universitätsplatz 2, 39106 Magdeburg

Tel. 49 (0)391 67-54541/-58613, Fax 49 (0)391 67-44569/-42037

iwf_office@ovgu.de; iwf@ovgu.de

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

1. LEITUNG

Prof. Dr.-Ing. habil. Manja Krüger (Geschäftsführende Institutsleiterin)

Prof. Dr.-Ing. habil. Thorsten Halle

Prof. Dr.-Ing. Sven Jüttner

Prof. Dr. rer. nat. Michael Scheffler

2. HOCHSCHULLEHRER/INNEN

Prof. Dr.-Ing. habil. Thorsten Halle (Lehrstuhl Metallische Werkstoffe)

Prof. Dr.-Ing. Sven Jüttner (Lehrstuhl Fügetechnik)

Prof. Dr.-Ing. habil. Manja Krüger (Lehrstuhl Hochtemperaturwerkstoffe)

Prof. Dr. rer. nat. Michael Scheffler (Lehrstuhl Nichtmetallische Werkstoffe)

Prof. Dr.-Ing. habil. Thomas Kannengießer

apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Gerhard Mook

Jun.-Prof. Dr.-Ing. Michael Rhode

Prof. Dr.-Ing. habil. Thomas Böllinghaus (Honorarprofessor)

3. FORSCHUNGSPROFIL

Traditionell besteht an der Otto-von-Guericke-Universität in Magdeburg und in ihrem Umfeld eine enge Verknüpfung zwischen der Werkstoffforschung und den verschiedensten technischen Anwendungsbereichen von Werkstoffen. Das Institut für Werkstoff- und Fügetechnik (IWF) als Einrichtung der Fakultät für Maschinenbau bildet 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
- pulvermetallurgische und additive Verfahren zur Herstellung metallischer und intermetallischer Struktur- und Funktionswerkstoffe
- Mikrostruktur, mechanische Eigenschaften und Wärmebehandlung metallischer Werkstoffe
- Schweißtechnologien und Schweißbeignung insbesondere metallischer Werkstoffe
- Charakterisierung und zerstörungsfreie Prüfung von Werkstoffen und Fügeverbindungen.

Seit Juni 2024 verstärkt Frau Dr. Hanka Becker mit ihrem DFG geförderten Emmy-Noether-Projekt: „Neue Legierungsfamilien aus recyceltem Aluminium für Nachhaltigkeit und Ressourcenschonung“ unser Team.

Neben der Bearbeitung von grundlagen- und anwendungsorientierten Forschungsprojekten in unseren umfangreich ausgestatteten Laboren bringen wir unsere Erfahrungen auch als Dienstleister in Forschungs Kooperationen mit Industrie und Akademia ein.

4. KOOPERATIONEN

- Audi AG, Ingolstadt
- BAM Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung
- Bilfinger Piping Technologies GmbH, Essen
- Brown University, Materials Science and Engineering, USA
- Castolin GmbH, Krefeld
- citim Oerlikon
- Clemson University, USA, Prof. Raj Bordia
- 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
- FKUR Kunststoff GmbH, Willich
- 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 Werkzeugforschung, und Werkstoffe (IFW)
- IWB Werkstofftechnologie GmbH
- Karlsruher Institut für Technologie, Institut für Angewandte Materialien
- LIN - Leibniz Institut für Neurobiologie Magdeburg
- Max-Planck-Institut für Eisenforschung GmbH (Düsseldorf)
- Max-Planck-Institut für Sonnensystemforschung
- Methodisch-Diagnostisches Zentrum Werkstoffprüfung e.V.
- Nadler Hartmetalle GmbH Odelzhausen
- NANOVAL GmbH & Co. KG, Berlin
- National Technical University of Ukraine „Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute“
- Nimak Schweißtechnik, Wissen
- Porsche Leipzig GmbH, Leipzig
- rapid product manufacturing GmbH, Helmstedt
- Siemens AG, Berlin
- SM Calvörde Sondermaschinenbau GmbH & Co. KG
- Solvis GmbH & Co. KG, Braunschweig
- STEAG GmbH, Essen
- STM Schweißtechnik Magdeburg GmbH

- TPW Prüfzentrum GmbH
- TU Bergakademie Freiberg, Prof. Dr. Christos Aneziris
- TÜV SÜD Industrie Service GmbH, Mannheim
- Universität Bayreuth
- Universität Leipzig, Fakultät für Chemie und Mineralogie, Prof. Dr. Dirk Enke
- 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

5. FORSCHUNGSPROJEKTE

Projektleitung: Dr.-Ing. Hanka Becker
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.06.2024 - 31.05.2027

Neue Legierungsfamilien aus recyceltem Aluminium für Nachhaltigkeit und Ressourcenschonung

Die Notwendigkeit mit recycelten, sekundären Materialien umzugehen, steigt stetig an. Im Sinne der Kreislaufwirtschaft, Nachhaltigkeit und Ressourcenschonung bietet die Nutzung recycelter, sekundärer Al-Legierungen, bzw. Kreislauf-Al-Legierungen, vergleichsweise besonders große Potentiale. Die Produktion von Primäraluminium macht 3% der gesamten Treibhausgasemission aus (15% der Emission im industriellen Sektor). Sie bedarf 1% der weltweiten Energieproduktion. Der Energieverbrauch für die Verarbeitung von Kreislauf-Al-Legierungen liegt im Vergleich zu Primäraluminium bei nur 5%. Die Wirkung der Nutzung von Kreislauf-Al-Legierungen zur Reduzierung der Emissionen ist enorm. Es wird geschätzt, dass sich die Menge von Kreislauf-Al die Primäraluminiumproduktion in wenigen Jahren übersteigen wird. Im Recyclingprozess reichern sich Verunreinigungs- und Begleitelemente wie Fe, Cu, Ti, V, Cr, Mn, Co, Ni und Zn über die Toleranzgrenzen hinaus an. Diese Elemente wirken sich durch die Ausbildung intermetallischer Phasen vorwiegend negativ auf die Eigenschaften im gesamten Anwendungsspektrum von Aluminium aus. Die ursächliche Entfernung der Verunreinigungs- und Begleitelemente ist mit unakzeptabel hohem Energieaufwand oder Materialverlust verbunden oder man erreicht nur eine Teilreduzierung. Aktuell wird zum Zweck der Einhaltung von Zusammensetzungstoleranzen der Legierungen hochenergetisch produziertes reines Primäraluminium zur Verdünnung hinzugegeben. Es wird jedoch erwartet, dass es in Zukunft Grenzen für die Nutzung von Primäraluminium in neuen Produkten geben wird. Die Erforschung des Umgangs mit beim Recycling unvermeidlich eingebrachten Verunreinigungs- und Begleitelementen bei Beibehaltung der Qualität für die Anwendung der Kreislauf-Al-Legierungen ist von außerordentlichem Interesse für Umwelt und Volkswirtschaft. Das beantragte Vorhaben hat das visionäre Ziel, grundlagenwissenschaftliche Erkenntnisse zu legen, um neue Familien von Kreislauf-Al-Legierungen zu ...

[Mehr hier](#)

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Manja Krüger, Dr.-Ing. Julia Becker
Projektbearbeitung: Dr. Ievgen Solodkyi
Förderer: Bundesministerium für Bildung und Forschung - 01.07.2024 - 30.06.2026

MAT-COM: Hochleistungs-Metall-Matrix-Verbundwerkstoffe auf FeAlCuNiTi-Basis für Hochtemperaturanwendungen

Im Rahmen der wissenschaftlich-technischen Zusammenarbeit wird die Herstellung von Hochleistungs-Metall-Matrix-Verbundwerkstoffen auf Basis von Multikomponenten-Werkstoffen für Hochtemperaturanwendungen angestrebt. Speziell wird die Herstellung von Multikomponenten-Werkstoffen durch eine Kombination von Verfahren der klassischen Pulvermetallurgie und des Funkenplasmasinterns vereinfacht und soll deutlich verbesserte (mechanische) Eigenschaften gewährleisten. Diese Methode ermöglicht es, ein auf Anwendungsfälle

zugeschnittenes Werkstoffdesign umzusetzen und stellt gleichzeitig eine wissenschaftlich-technologische Herausforderung dar. Zudem ermöglicht die Zugabe von keramischen Partikeln eine Steigerung der Festigkeit der Legierungen. Die zu erprobende Technologie ließe sich perspektivisch im industriellen Maßstab anwenden.

Projektleitung: Dr. Ulf Betke
Förderer: Haushalt - 01.08.2024 - 31.07.2026

Sekundärphasen in Keramiken aus Materialien mit adamantanoide Kristallstruktur - Dotierung, Struktur-chemie und Eigenschaften

Adamantanartige Verbindungen beinhalten Materialien, deren Kristallstruktur sich vom Adamantgrundkörper bzw. der Struktur vom 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 für Kationen und für 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.

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. Gleichzeitig werden die Phasengleichgewichte durch die Anwesenheit von weiteren Metallkationen als Dotanden grundlegend beeinflusst. Dafür bildet die Untersuchung der Phasenzusammensetzung mittels Pulverdiffraktometrie einen Schwerpunkt. Ein weiterer Fokus ist die Untersuchung des strukturellen Einflusses von in entsprechende Sekundärphasen eingebrachten Dotanden. Dies beinhaltet auch die strukturelle Charakterisierung unbekannter Phasen - sofern rein darstellbar - anhand erhaltener Daten aus der Pulverröntgenbeugung. Unterstützt werden diese Untersuchungen durch quantenchemische (DFT-) Rechnungen.

Projektleitung: Prof. Dr. Jessica Bertrand, Prof. Dr.-Ing. habil. Manja Krüger, Prof. Dr. Ulrike Steinmann, Prof. Dr. Heike Walles, Prof. Dr. Thorsten Walles, Prof. Dr.-Ing. Benjamin Noack, Prof. Dr. Sylvia Saalfeld (geb. Glaßer), Prof. Dr.-Ing. habil. Thorsten Halle, Prof. Dr. Frank Ohl, Prof. Myra Spiliopoulou
Förderer: EU - ESF Sachsen-Anhalt - 01.01.2024 - 01.02.2027

TACTIC (Towards co-evolution in human-technology interfaces)

Wissenschaftliche Ziele Die Idee der Co-Evolution an der Mensch-Technologie-Schnittstelle beruht darauf, dass sowohl die biologische Seite wie auch die technische Seite eines Interfaces nicht nur dynamisch und adaptiv sind, sondern in ihrer Adaptivität die der Gegenseite mitberücksichtigen. Die Untersuchung dieser Beeinflussung führt zu einem vertieften Verständnis der Ursachen nicht-gewünschter Prozesse, etwa bei der Maladaptation entzündlicher Prozesse an unerwünschte Veränderungen der Implantat-Oberflächen. Mit diesem Verständnis eröffnen sich dann neue Strategien, gewünschte Prozesse im Sinne einer Co-Evolution zu unterstützen. Hierzu zählen Möglichkeiten adaptiver Technologien und Sensorik-Ansätzen, die sich auf individuelle Dynamiken im biologischen System einstellen können, oder auch die Entwicklung von Prozess-bewussten Technologien, die gewünschte Dynamiken im biologischen System herbeiführen können. **Intendierte Strategische Ziele** Die TACTIC GS-Module sind so ausgerichtet, dass zusätzliche translationale Expertisen auf dem Querschnittsbereich der Medizintechnik, Sensorik, und Künstliche Intelligenz (KI) am Standort gestärkt werden können, mit dem Ausblick, die Forschungs-, Entwicklungs- und Innovationsaktivitäten im Land zu stärken. Eine enge Verschränkung von Lebenswissenschaften und Ingenieurwissenschaften wird über alle Module angestrebt, um zukünftige Verbundprojekte in diesem Bereich zu ermöglichen. Darüber hinaus soll durch die Einbindung von KI eine Stärkung des Profilsbereichs Medizintechnik entstehen. Durch Internationalisierung der Forschungsschwerpunkte ermöglicht TACTIC eine Vernetzung mit EU-Partnern, was eine wichtige Voraussetzung für die Ausrichtung von Konsortien ist, um auch die Wissenschaft in Sachsen-Anhalt zu stärken. **Arbeitsprogramm** Die GS umfasst 3

Module mit insgesamt 9 Promovierenden. Die thematische Vernetzung entsteht durch Promotionsthemen, denen parallel mindestens zwei thematische Module zugeordnet sind. Jedes der 3 thematischen ...
[Mehr hier](#)

Projektleitung: Dr. Markus Wilke, M.Sc. Karsten Harnisch
Projektbearbeitung: M.Sc. Irshad Ebrahim
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.03.2024 - 31.12.2027

Cross-Disciplinary Multidimensional Material Analysis

Im Vorhaben Cross-Disciplinary Multidimensional Material Analysis ist geplant, die an der OVGU vorhandene Infrastruktur effizient zu nutzen und die gezielte Weiterentwicklung mehrdimensionaler, gekoppelter Methoden von Rasterelektronen- und Ionenmikroskopie mit Strukturaufklärung, Elementanalytik und in-situ-Prüftechnik auf dem Gebiet der interdisziplinären Materialentwicklung voranzutreiben.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Manja Krüger, Dr. Georg Hasemann
Projektbearbeitung: M.Sc. Karthik Kumar Banku
Kooperationen: Technische Universität Darmstadt; Bergische Universität Wuppertal
Förderer: Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz - 01.05.2024 - 30.04.2027

DiveDeEP: Identifikation der Mikrostruktur-Eigenschaftsbeziehungen dispersionsverstärkter Hochleistungswerkstoffe

Ziel des Vorhabens ist die Entwicklung und Qualifizierung von dispersoidverstärkten hochtemperaturfesten Legierungen für den Einsatz als potenzielle Strukturwerkstoffe in der Luft- und Raumfahrt. Effizienzsteigerung durch erhöhte Betriebstemperaturen sowie verringertes Gewicht führen zu einem verbesserten Wirkungsgrad von Turbinen .

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Manja Krüger, Dr. Georg Hasemann
Projektbearbeitung: M.Sc. Zahra Sabeti
Kooperationen: Helmholtz-Zentrum Hereon, Geesthacht; Deutsches Elektronen-Synchrotron (DESY) Hamburg
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.12.2023 - 30.11.2026

FlexiDS 2.0: Gerichtetes Wachstumsverhalten von neuartigen eutektischen V-Si-B-Legierungen - Charakterisierung und Eigenschaften für Hochtemperaturanwendungen

V-Si-B-Legierungen stehen seit einigen Jahren im Fokus der wissenschaftlichen Materialentwicklung. Diese Legierungen stellen, bevorzugt durch ihre **hervorragenden spezifischen mechanischen Eigenschaften**, eine vielversprechende Alternative zu Ni- und Mo-Basiswerkstoffen im Bereich der Hochtemperaturlegierungen dar. So weist das V-Si-B Legierungssysteme in Hinblick auf seine Mikrostruktur einige interessante Gemeinsamkeiten mit dem gut untersuchten Mo-Si-B-Schwestersystem auf. Beide Legierungssysteme bilden im metallreichen Bereich (z.B. Vanadium) ein ternäres Eutektikum aus einem Mischkristall, V(Mk), und den zwei intermetallischen Phasen V3Si und V5SiB2. Über gerichtete Erstarrung, lässt sich das **Eutektikum gezielt entlang der Erstarrungsrichtung „züchten“**, was eine **starke Richtungsabhängigkeit der resultierenden mechanischen Eigenschaften** (Festigkeit, Kriechbeständigkeit) zur Folge hat. Diese ließen sich, ähnlich wie bei Ni-Basis Superlegierungen, gezielt für einen anwendungsrelevanten Lastfall einstellen. Das beantragte Vorhaben untersucht die Mikrostrukturausbildung und die dadurch resultierenden Eigenschaften (richtungsabhängige Festigkeiten und Kriecheigenschaften) gerichtet erstarrten, neuartiger eutektischer V-Si-B-Legierungen. Dazu wird das **Zonenschmelzverfahren** sowohl ex-situ als auch der direkte Übergang von der flüssigen in die feste Phase im Moment der gerichteten Erstarrung in-situ untersucht und analysiert.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Manja Krüger, Dr. Georg Hasemann
Projektbearbeitung: M.Sc. Lars Thielemann
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.04.2024 - 31.03.2026

Entwicklung und Charakterisierung von eutektischen V-Si-B-Legierungen mit verbesserten spezifischen mechanischen Eigenschaften: Rolle der neuen V8SiB4-Phase

Vanadium-Silizid-Werkstoffe stellen eine potentielle Alternative für aktuell eingesetzte Hochtemperaturwerkstoffe 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. In der 2. Förderphase steht die Bedeutung der neu entdeckten Phase V8SiB4 im Fokus der Forschung.

Projektleitung: Dr. Georg Hasemann
Kooperationen: Prof. Dr.-Ing. habil. Manja Krüger, OVGU
Förderer: Haushalt - 01.10.2022 - 30.09.2025

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, ...

[Mehr hier](#)

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Manja Krüger, Dr. Georg Hasemann
Projektbearbeitung: M.Sc. Dennis Zang
Kooperationen: Karlsruher Institut für Technologie
Förderer: Bund - 01.06.2022 - 31.08.2025

Refraktärmetallbasierte Legierungen mit integrierten Beschichtungen für Anwendungen in der Luft- und Raumfahrttechnik

Der Wirkungsgrad von Gas- und Flugzeugturbinen ließe sich bereits durch eine leicht höhere Gaseintrittstemperatur beträchtlich steigern, was eine deutliche Verbesserung von Umweltbilanz und Ressourcenverwendung zur Folge hätte. Die aktuell zum Einsatz kommenden Nickel-Basis-Superlegierungen sind in diesem Zusammenhang wegen ihrer vergleichsweise niedrigen Schmelztemperatur sehr stark limitiert, weshalb mit dieser Werkstoffklasse kaum noch Verbesserungen erzielt werden können. Als aussichtsreichste Kandidaten für den Ersatz von Nickel-Basis-Superlegierungen gelten die schon seit geraumer Zeit diskutierten refraktärmetallbasierten Mo-Si-B-Legierungen, deren Eigenschaftsspektrum sowohl bei Raumtemperatur als auch bei höheren Temperaturen am Ausgewogensten ist. Zudem konnte in früheren Untersuchungen gezeigt werden, dass ein Zulegieren von Vanadium innerhalb dieser Hochtemperaturlegierungen zu einer nicht unerheblichen Verringerung der Dichte führt, was sie für einen möglichen Einsatz in der Luft- und Raumfahrttechnik prädestinieren würde. Die größte Herausforderung dieser Legierungen ist nach wie vor die Oxidationsbeständigkeit, die es in dieser Hinsicht zu verbessern gilt. Insbesondere der Bereich zwischen 600 °C und 800 °C ist als äußerst kritisch anzusehen, da es hier zu dem sog. "Pesting", einem katastrophalen Oxidationsversagen, kommt. Ab einer Temperatur von 1000 °C beginnt sich jedoch nach einer gewissen Zeit eine schützende Borosilikatschicht auf der Oberfläche auszubilden, die das Material vor weiterer Oxidation schützt. Das Hauptaugenmerk dieses Projekts liegt auf der Entwicklung und Optimierung von Mo-40V-9Si-8B-Werkstoffen, welche zusätzlich mit einer Beschichtung [MoSi₂ /RHEA Mo-Ta-Ti- (Cr, Al)] versehen werden, um auf diese Weise den Anforderungen der Luft- und Raumfahrtindustrie hinsichtlich mechanischer Eigenschaften und Oxidationsbeständigkeit gerecht zu werden. Hierzu muss zunächst eine geeignete Legierungsstrategie sowohl für das Substrat als auch ...

[Mehr hier](#)

Projektleitung: Dr. Georg Hasemann, Prof. Dr.-Ing. habil. Manja Krüger
Kooperationen: Tohoku University Sendai (Japan)
Förderer: Sonstige - 01.10.2019 - 31.12.2024

Mitwirkung im International Joint Graduate Program in Materials Science (GP-MS) der Tohoku University, Japan

Das Internationale Graduiertenprogramm der Tohoku Universität in Sendai, Japan, wurde unter Beteiligung zahlreicher Fachkollegen und Fachkolleginnen aus Asien, Europa und den USA im Jahr 2018 eröffnet. Von Seiten der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg sind Frau Prof. Manja Krüger und Herr Dr. Georg Hasemann an dem Programm beteiligt (s. Foto). Wir entwickeln und analysieren gemeinsam mit den japanischen Kollegen Prof. Kyosuke Yoshimi und Ass. Prof. Shuntaro Ida neue Werkstoffe und nutzen dafür die einzigartige Ausstattung in den Laboren der Tohoku Universität in Sendai und der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Sven Jüttner
Projektbearbeitung: M.Sc. Paul Blaschke
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.01.2024 - 31.12.2027

Kompetenzzentrum eMobility (KeM) II - Teilprojekt: Werkstoff- und fügetechnische Prüfmethode für crashsichere Batteriegehäuse an Fahrzeugstrukturen

Das Batteriesystem und insbesondere das Batteriegehäuse sind ein wichtiger Bestandteil des Antriebsstranges und müssen hohe Anforderungen im Bereich der Sicherheit erfüllen bei möglichst geringem Gewicht. Der Wandel zur E-Mobilität stellt daher auch die Werkstoff- und Füge-technik vor große Herausforderungen. Einerseits besteht der Bedarf am Einsatz innovativer Werkstoffe und Fertigungsverfahren, um bspw. den Anforderungen

des Leichtbaus gerecht zu werden und andererseits müssen die gefertigten Komponenten beschleunigten Lebensdauertests unterzogen werden.

Projektziele:

Im Rahmen des Forschungsvorhabens sollen unter dem Fokus von Reparatur und Weiterverwendung der Baugruppe und Einzelteile unterschiedliche Bauweisen, Werkstoffe und Fügeverfahren zur Fertigung von Batteriegehäusen untersucht werden. Darüber hinaus sollen, neben dem Einsatz gängiger Prüfmethode zur Charakterisierung von Bauteilen und Fügeverbindungen neuartige Methoden entwickelt und validiert werden, um die schnellen Entwicklungsprozesse mit geeigneter Lebensdauerprüfung zu unterstützen.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Sven Jüttner
Projektbearbeitung: M.Sc. Olena Stamann
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.01.2024 - 31.12.2027

Ausbau des Forschungsschwerpunktes Automotive mit Fokus auf eine nachhaltige Elektromobilität -Kompetenzzentrum eMobility (KeM) II

Das Forschungsprogramm baut auf der langjährigen Forschungsarbeit und der dabei erarbeiteten Fachkompetenz auf dem Gebiet Automotive (siehe Vorgängerprojekte COMO sowie KeM) auf. Durch eine enge Einbindung vom neu eingerichteten Center for Method Development (CMD) wird die Themenvielfalt im Bereich Digitalisierung und Virtualisierung von Entwicklungsprozessen in der Elektromobilität (Vernetzung der einzelnen Prüfeinrichtungen) sowie Prüfung und Entwicklung von zukunftsweisender Antriebstechnologien und Energiespeicher adressiert.

Gemeinsam mit den zu Verfügung stehenden Laboren der beteiligten Institute der OVGU und der IKAM GmbH bildet das Forschungszentrum CMD den anlagentechnischen Schwerpunkt des Forschungsvorhabens und stellt den neusten Stand der Technik im Bereich der Antriebsprüfstände für Gesamtfahrzeuge und Einzelkomponenten dar.

Das Projekt bietet ausgezeichnete Möglichkeiten für einen Technologie- und Wissenstransfer in der Region sowie trägt bei, die Auftragslage des CMD langfristig sicherzustellen und weitere Fördergelder aus öffentlicher Hand oder auch privater Dritter einzuwerben. Dies geschieht dadurch, dass den Unternehmen (a) der Zugang zu erprobter, modernster Versuchs- und Prüfstandsinfrastruktur ermöglicht wird und ihnen (b) validierte Methoden bereitgestellt werden, die direkt in ihre Fahrzeugentwicklungsprozesse einfließen können.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Sven Jüttner, M.Sc. Marcel Köhler
Förderer: Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz - 01.08.2024 - 31.01.2027

Verfahren zur optischen Bewertung von inneren Qualitätsgrößen an MAG-Schweißungen im Dünnblechbereich – MAGIQ (IGF 01IF23325N)

Für die Qualitätsbewertung von MSG-Schweißungen am Überlappstoß im Stahldünnblechbereich existieren keine zerstörungsfreien Prüfungen am Markt, die aus Geometriedaten der Schweißnaht Aussagen zu den Verbindungseigenschaften ermöglichen. In der Automobilindustrie als auch in anderen Branchen ist eine fertigungsbegleitende zerstörende Prüfung zum Nachweis inneren Nahtunregelmäßigkeiten derzeit noch immer der etablierte Standard. Die Zielstellung des Forschungsprojektes ist die Konzipierung und Qualifizierung einer zerstörungsfreien Prüfmethode, welche die Einbrandtiefe einer MAG-Schweißung am Überlappstoß anhand der äußeren Nahtgeometrie unmittelbar ausweisen kann. Realisiert wird diese In-Situ-Methode durch einen dem Schweißbrenner nachlaufenden Laser-Triangulationssensor. Dieser erfasst die Oberflächengeometrie der gefertigten Schweißnaht. Anhand einzelner geometrischer Nahtmerkmale lassen sich gezielt Rückschlüsse zur Blechanbindung bzw. Einbrandtiefe ziehen. Das Projekt wird durch Unternehmen in einem Projektausschuss (PA) begleitet, die automatisierte MSG-Schweißprozesse in ihrer Fertigung verwenden und unter anderem als Zulieferer für die Automobilindustrie agieren. Die dargestellte Prüfmethode soll durch diese PA-Mitglieder, ein Teil davon ist KMU, in die automatisierten Schweißsysteme bei Anwendern umgesetzt werden. Dazu ist zu der genannten Sensorik eine Software zum Verwerten der aufgenommenen Daten auf Basis der Forschung zu

erstellen. Als Ergebnis der in diesem Projekt durchgeführten Schweißanwendungen stehen Vorhersageformeln, welche die Einbrandtiefe prognostizieren und in am Markt verfügbare Schweißnahtinspektionssysteme integriert werden können. Aus dem Projekt können verschiedene Vorteile gezogen werden. Einerseits vermindert die Verwendung eines verlässlichen Nahtinspektionssystems das Verfehlen von Normen und Standards. Zum anderen kann das Projekt einen positiven Effekt auf die Ressourceneffizienz hervorrufen. Ein reduzierter Prüfaufwand, weniger ...

[Mehr hier](#)

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Sven Jüttner, Dipl.-Ing. Tammo Koch
Kooperationen: Projektausschuss
Förderer: BMWK / IGF - 01.08.2024 - 31.01.2027

Qualitätssicherung beim Widerstandselementschweißen im Kurzzeitprozess IGF-Vorhaben-Nr. 01IF23366N

Im Automobil- und Nutzfahrzeugbau ist ein Leichtbau durch Verwendung eines Materialmixes aus hochfestem Stahl (z. B. 22MnB5) mit einer Festigkeit $R_m \approx 1600 \text{ MPa}$ und leichten, weniger festen Werkstoffen wie Aluminiumlegierungen, Thermoplasten und Faserverbundkunststoffen weit verbreitet. Für derartige Hybridverbindungen sind geeignete Fügeverfahren erforderlich, die unter den Bedingungen des Karosseriebaus reproduzierbare Eigenschaften realisieren. Besonders das Widerstandselementschweißen (WES) erfüllt diese Bedingungen. Es stellt eine Verfahrenskombination aus mechanischem Fügen und dem Widerstandsschweißen dar. Das WES erfolgt in zwei Prozessstufen: 1. Einbringen des Stahlschweißniet in das Aluminiumblech (Stanzprozess); 2. Schweißen des Niets zusammen mit dem Aluminiumblech an das Stahlbauteil mittels konventioneller Punktschweißzange. Gerade bei der Anwendung pressgehärteter Stähle mit beidseitiger Zugänglichkeit (z. B. Flansche) ist diese Lösung prozesstechnisch und ökonomisch ideal, da sie den Einsatz bestehender Punktschweißanlagen erlaubt. Im Forschungsprojekt sollen für ausgewählte Materialkombinationen geeignete Prozessparameter für das WES im Kurzzeitschweißprozess erarbeitet und Maßnahmen zur Qualitätssicherung geschaffen werden. Vorteil Der für das WES im Kurzzeitprozess ist, dass der Verbundpartner (z. B. Aluminium) beim Schweißen nicht durch den Wärmeeintrag geschädigt wird. Kommt zudem ein Klebstoff zwischen den beiden Verbundpartnern zum Einsatz, erfährt dieser eine geringere thermische Belastung und die Gefahr einer thermischen Schädigung des Klebstoffes wird minimiert. Die bisherige Methode der Qualitätssicherung beim Widerstandspunktschweißen, die durch die Auswertung der Schweißlinse erfolgt, kann nicht für den Kurzzeitprozess angewendet werden, da bei kurzen Prozesszeiten (Schweißzeit $\approx 50 \text{ ms}$) keine Schweißlinse auftreten kann. Entsprechend sollen im Forschungsvorhaben neue Qualitätskriterien erarbeitet werden, aus denen sich zwei Merkblätter ...

[Mehr hier](#)

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Sven Jüttner
Projektbearbeitung: M.Sc. Tim Reinboth
Förderer: ZIM Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand - 01.10.2024 - 30.09.2026

Widerstandslöten in Doppelpunktanordnung – Verfahrensentwicklung für den Schienenfahrzeug- und Busbau (ReSolVe)

Durch die angestrebte Senkung der CO₂-Emissionen zeichnet sich ein großer Bedarf an Fahrzeugen für den öffentlichen Verkehr ab. Das Ziel besteht darin, diese Fahrzeuge schnell und wirtschaftlich herstellen zu können. In der Vergangenheit war aufgrund der geringen Stückzahlen und dem Zeitaufwand für nachgelagerte Prozesse die Schweißzeit im Schienenfahrzeugbau nicht maßgeblich bestimmend. So wurden innerhalb einer Arbeitsschicht von 10 Stunden wurde pro Schweißanlage ein Wagenkasten hergestellt. In Zukunft werden die Anforderungen an die Schweißgeschwindigkeit für die einzelnen Schweißpunkte jedoch deutlich ansteigen. Inzwischen gibt es Bushersteller, die komplette Busse in großen Serien mit einer Taktzeit von 16 Minuten herstellen. Weiterhin lässt sich der Trend ablesen, dass für die Grundkonstruktion im Straßenbahn-, Schienenfahrzeug- und Busbau der Einsatz von geschlossenen Hohlprofilen für die Grundkonstruktion zunimmt. Aufgrund der einseitig begrenzten Zugänglichkeit zur Schweißstelle, ist das direkte Widerstandsschweißen hierfür nicht geeignet. Im Rahmen des Forschungsprojekts wird ein neuartiger Fügeprozess zum wärmearmen Verbinden von Außen-

hautstrukturen mit der darunterliegenden Rahmenstruktur mit möglichst geringer Sichtbarkeit entwickelt. Die Technologie nutzt angepasste Widerstandsschweißanlagen mit angepasstem Stromfluss für die Nutzung bei einseitiger Zugänglichkeit.

Das Verfahren zeichnet sich durch folgende Merkmale aus:

1. Reduzierung der Gesamtfügezeit durch das gleichzeitige Fügen zweier Punkte,
 2. Reduzierung des Wärmeeintrags und Vermeidung von thermisch bedingtem Verzug bzw. Spannungen,
 3. Vermeidung der Deformation der Außenhautoberfläche,
 4. Erweiterung der Anwendung auf einseitig zugänglichen Fügestellen (ohne Gegenlage),
 5. Zerstörungsfreie Qualitätssicherungsmethode auf Basis der Prozessdaten aus dem Fügeprozess.
-

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Sven Jüttner
Projektbearbeitung: M.Sc. Paul Blaschke
Förderer: Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz - 01.10.2024 - 30.09.2026

Hybride Additive Fertigung von Strukturknoten für Leichtbau-Rahmenstrukturen (HyAdd-Prof)

Die zunehmende Motorisierung in urbanen Räumen erhöht den Druck zur Umsetzung neuer Mobilitäts- und Logistikkonzepte. Speziell für die Last-Mile Logistik entsteht derzeit ein neuer Markt für Kleinfahrzeuge wie E-Cargo-Bikes. Die besondere Herausforderung bei der Produktion derartiger Fahrzeuge ist die hohe Anforderung an Leichtbau und Variantenvielfalt bei vergleichsweise geringer Stückzahl von ca. 10 Fzg/Tag. Bestehende Konstruktions- und Fertigungslösungen aus dem Bereich Fahrrad oder Automobil lassen sich nicht einfach übertragen, daher wurde ein neues modulares Konstruktions- und Fertigungsprinzip auf Basis einer Leichtbau-Rahmenstruktur erstellt. Diese Struktur wird aus Profilen und geeigneten Verbindungselementen als Profilknoten gebildet. In diesem Projekt soll eine Konstruktions- und Fertigungsmethode für derartige Profilknoten aus einer Al-Legierung auf Basis der Hybriden Additiven Fertigung entwickelt werden. Die Knoten werden dazu aus abgekanteten Blechelementen gebildet, die mittels einem lichtbogenbasierten Additive Manufacturing verbunden und lokal verstärkt werden (WAAM), so dass ähnlich einem Gussknoten in den Bereichen hoher mechanischer Spannung die Querschnitte vergrößert werden.

Im Hinblick auf die geringe Stückzahl ist eine kostengünstige Umsetzung der Rahmenstrukturen angestrebt. Der Ablauf der geplanten Fertigungskette ist schematisch in folgender Grafik zu sehen.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Sven Jüttner, M.Sc. Moritz Ullrich
Förderer: BMWi/AIF - 01.09.2023 - 31.08.2025

Resist -Methode zur Erzeugung und Beurteilung von schweißbedingten Rissen beim Widerstandspunktschweißen (IGF 22 654 BR)

Zur Einhaltung der gestiegenen Anforderungen im Bereich des Insassenschutzes sowie der Umsetzung von Leichtbauzielen werden vermehrt höchst- und ultrahochfeste Stähle im Automobilbau verwendet. Um diese Stähle zu einer tragenden Struktur zu fügen, dominiert im Karosseriebau das Widerstandspunktschweißen. Obwohl eine generelle Schweißbeignung der eingesetzten Stähle vorliegt, kann es infolge von fertigungsbedingten Störgrößen zu einer erhöhten Anfälligkeit gegenüber Unregelmäßigkeiten beim Widerstandspunktschweißen kommen. Diese Imperfektionen treten in Form von Rissen, Poren, Lunkern und Einschlüssen am Schweißpunkt auf. Für die sichere Auslegung von Schweißverbindungen wird im Rahmen des Projektes der Einfluss von Rissen auf die Verbindungseigenschaften untersucht. Aktuell sind hier neuartige hochfeste Mehrphasenstähle der Gen III für die Kaltumformung fokussiert, welche eine hohe Anfälligkeit zu schweißbedingten Rissen aufweisen. Diese Risse sind durch die sogenannte Flüssigmetallversprödung (engl.: Liquid Metal Embrittlement - LME) bedingt, welche durch die zum Korrosionsschutz aufgetragene Zinkbeschichtung provoziert wird. Aktuell existieren eine Reihe von unterschiedlichen Untersuchungen zur Korrelation von LME-bedingten Rissen und den mechanischen Eigenschaften der Verbindung, jedoch liegen keine normativen Aussagen über den Einfluss von Risslängen und -lagen auf die Verbindungsfestigkeit vor. Die Innovation des Forschungsvorhabens liegt in der Entwicklung einer einfachen und industrienahen Prüfmethodik, die zur Detektion und Klassifizierung der Rissanfälligkeit von Werkstoffen und Materialdickenkombinationen dient und die Auswirkung der Risse auf die mechanischen Verbindungseigenschaften beschreibt. Die Ziele des Projektes sind zusammengefasst: die Identifikation von

Prozesseinflüssen zur Erzeugung von schweißbedingten Rissen die Herstellung von Proben mit unterschiedlichen schweißbedingten Rissen und deren zerstörungsfreie Rissdetektion die Analyse des ...
[Mehr hier](#)

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Sven Jüttner
Projektbearbeitung: M.Sc. Marcel Köhler
Kooperationen: Forschungsvereinigung Stahlanwendung e. V. (FOSTA); Sondermaschinenbau Calvörde
Förderer: BMWi/AIF - 01.12.2021 - 31.10.2024

Aluminium-Schaum durch MIG-Schweißen additiv in Form gebracht (Aladdin) AiF/IGF 22 055 BR

Ziel des Forschungsvorhabens ist die Herstellung von additiv generierten, dreidimensionalen Aluminiumschaumstrukturen mittels eines additiven MIG-Schweißprozesses (engl.: Wire Arc Additive Manufacturing, WAAM). Im Gegensatz zur konventionellen Herstellung von Aluminiumschäumen in Form vorrangig zweidimensionaler Sandwichplatten erlaubt die additive Verarbeitung ein wesentlich breiteres Spektrum an Geometrien. Potentielle Anwendungen sind hierbei:

- Additives Schweißen auf Massiv- oder Schaumteilen
- Verbindungsschweißen von Aluminiumschaumbauteilen
- Verbindungsschweißen von massiven Aluminium- mit Aluminiumschaumteilen

Um Anwendungen des Leichtbauwerkstoffs Al-Schaum zu erweitern, sollen sowohl das additive Herstellen als auch das Verbindungsschweißen von Aluminiumschaum im Rahmen des Projekts untersucht werden.

In Versuchen wurde bereits bestätigt, dass mit Titandihydrid (TiH_2) versetzte Schweißdrähte geeignet sind, um poröse, mehrschichtige Aluminiumschaumstrukturen mit einem MIG-Schweißprozess zu generieren. Aufbauend auf diese Ergebnisse sollen verschiedene, mit entsprechenden Treibmitteln versetzte Schweißdrahttypen bezüglich ihrer technologischen Eignung überprüft werden. Ziel ist es hierbei ideale Prozessparameter zu finden, mit denen ein hochporöses, homogenes Aluminiumschweißgut erzeugt werden kann, das ähnliche Eigenschaften wie Aluminiumschaum besitzt. Besonders mechanische und physikalisch-technologische Eigenschaften wie z.B. Dichtheit gegenüber Flüssigkeitseindringen sollen untersucht werden. Es werden Schäume basierend auf den Legierungen AlSiMg sowie AlSi12 mit Porengrößen <1 mm angestrebt, da diese eine höhere thermische Stabilität versprechen als großporige Schäume.

Industriepartner können im Rahmen eines Projektausschusses involviert werden. Interessenten sind jederzeit herzlich zur Mitarbeit eingeladen.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Sven Jüttner
Projektbearbeitung: M.Sc. Eric Bethge
Kooperationen: Projektausschuss
Förderer: BMWi/AIF - 01.01.2021 - 30.04.2024

Entwicklung einer Technologie zum generativen MSG-Schweißen von Geometrien auf Aluminium-Druckgussbauteile MSGenerAl AiF IGF 21 541 BR

Ziel des Forschungsantrags ist die Entwicklung einer Technologie zum generativen MSG-Schweißen (Additive Manufacturing) von Konturen auf Aluminium-Druckgussbauteilen. Der Prozess ist dabei so zu gestalten, dass die erforderlichen Bauteileigenschaften erreicht werden und der Prozess eine wirtschaftliche Alternative zu bestehenden Prozessvarianten für die skizzierten Beispielanwendungen darstellt. Die geplanten Werkstoffe, die dafür verwendeten Methoden und Anlagen entsprechen den typischen Ausstattungen in dem adressierten Industriebereich. Als Gusswerkstoffe werden aus dem System AlSi die naturharte Legierung AlSi9Mn sowie die aushärtbare AlSi10MnMg-Legierung genutzt. Die Untersuchungen liefern den Zusammenhang zwischen dem Schweißzusatzwerkstoff und den erzielbaren Werkstoffanforderungen in Anlehnung an die des Druckguss-Substrats. Werkstoffabhängig muss ggf. eine nachfolgende Wärmebehandlung erfolgen, wie sie für das DG-Bauteil üblich ist. Um eine unzulässige thermische Degradierung der Gusseigenschaften zu vermeiden,

werden die zulässigen Grenzen für Prozesstemperatur und -dauer im Gussteil sowie im aufgeschweißten Bereich ermittelt. Ein wichtiges Teilziel ist die Realisierung einer Technologie für die Gussteilkonditionierung zu Beginn des Auftragprozesses zur Vorbereitung und gleichzeitigen Vermeidung von Poren und Bindefehlern bei den ersten geschweißten Lagen. Diese Konditionierung soll durch Blindschweißungen mit dem WIG-Lichtbogen erfolgen, um das Bauteil im Bereich der Auftragschweißungen vorzuwärmen, die Oxid-schicht aufzubrechen und den Guss entgasen zu lassen. Auf dieser vorbehandelten Bauteilzone werden dem generativen MSG-Schweißprozess ein ungehinderter Start ermöglicht und Unregelmäßigkeiten wie Poren oder Bindefehler vermieden. Abschließend wird die Anwendbarkeit der neu entwickelten Technologie an einem bauteilähnlichen Probekörper verifiziert. Hierbei sollen Fehlerquellen identifiziert und die Praxistauglichkeit bewertet werden.

Teilziele:

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Manja Krüger, Prof. Dr.-Ing. Dominique Thévenin, Prof. Dr.-Ing. Frank Beyrau

Projektbearbeitung: M.Sc. Christopher Schmidt, Dr.-Ing. Janett Schmelzer

Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.01.2024 - 31.12.2026

AddBluff4NH₃/H₂: Additiv gefertigter Bluff-Body-Brenner, charakterisiert durch detaillierte Simulationen und Experimente für die brennstoffflexible, stabile und sichere Verbrennung von NH₃/H₂-Gemischen

Dieses Projekt ist ein Verbundprojekt im Rahmen des **DFG SPP 2419 "Ein Beitrag zur Realisierung der Energiewende: Optimierung thermochemischer Energiewandlungsprozesse zur flexiblen Nutzung wasserstoffbasierter erneuerbarer Brennstoffe durch additive Fertigungsverfahren"**.

In diesem Projekt wird ein **additiv gefertigter Bluff-Body-Brenner für die brennstoffflexible, stabile und sichere Verbrennung von NH₃/H₂-Gemischen** betrachtet. Zur Untersuchung der Verbrennungseigenschaften und der Schadstoffemissionen werden akkurate numerische Simulationen und detaillierte experimentelle durchgeführt. Die Brennerkonstruktion wird dann optimiert (in Bezug auf Form, Größe und Position des Flammenhalters), um ein effizientes Verbrennungsverhalten zu erreichen. Es werden offene und geschlossene Brennergeometrien betrachtet. Die Seite des Flammenhalters in Kontakt mit der Flamme und andere Hochtemperaturteile werden durch additive Fertigung unter Verwendung von zunächst Ni-Basis-Legierungen und später ultrahochtemperaturbeständigen Refraktärmetall-Legierungen hergestellt, um schnelle Geometrievierungen zu ermöglichen. Die Dynamik der turbulenten Flamme, die Wechselwirkungen zwischen Flamme und Wand, die Grenze der stabilen Verbrennung, der Flammenrückschlag und die Wärmefreisetzung werden untersucht. Schließlich wird ein optimales Bluff-Body-Brennerdesign für eine stabile, sichere, brennstoffflexible und saubere Verbrennung von NH₃/H₂ als Mischbrennstoff entwickelt.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Manja Krüger

Projektbearbeitung: Dr. Georg Hasemann, Dr.-Ing. Julia Becker

Förderer: Haushalt - 01.07.2023 - 30.06.2026

Werkstoffdesign mittels Legieren und Wärmebehandlung

Metallische Werkstoffe für Anwendungen als Strukturwerkstoffe, u.a. in korrosiver Umgebung bei unterschiedlichen Temperaturen, müssen ein breites Eigenschaftsspektrum aufweisen. Durch die Zugabe von Legierungselementen können die Eigenschaften in einem breiten Bereich beeinflusst werden. So kann z.B. die Festigkeit von Molybdänwerkstoffen selbst durch geringfügige Mengen an Silizium deutlich gesteigert werden. Auch weitere Eigenschaften, wie der tribologische Abrieb, die Oxidations- bzw. Korrosionsrate und die zyklische Festigkeit, sind stark von der Auswahl, der Konzentration und der Kombination von Legierungselementen abhängig. Zusätzlich spielt der Wärmebehandlungszustand der Legierungen für die anwendungsgerechte Einstellung des Eigenschaftsspektrums eine große Rolle. Für Werkstoffe im Medizinbereich, bspw. Implantatwerkstoffe, spielen außerdem Eigenschaften unter variierenden Beanspruchungsbedingungen (zyklische Belastung) eine entscheidende Rolle. Im Rahmen dieses Projektes sollen Werkstoffe so modifiziert werden, dass Härte und Verschleißbeständigkeit erhöht und die statische bzw. zyklische Beanspruchbarkeit verbessert wird, ohne die Oxidations- und Korrosionsbeständigkeit zu vermindern. Dabei werden die Mikrostruktur-Eigenschaftsbeziehungen gezielt beeinflusst, um optimale Voraussetzungen für die spätere Anwendung zu schaffen.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Manja Krüger
Projektbearbeitung: M.Sc. Lars Thielemann, Dr.-Ing. Julia Becker
Kooperationen: Technical University Sofia, Faculty of Industrial Technology; University of Miskolc, Foundry and Metallurgy Institute; 3D Lab Research and Development, Warschau
Förderer: Bundesministerium für Bildung und Forschung - 01.01.2024 - 31.12.2025

ME-MAT: Herstellungsbedingte Optimierung metallischer Hochtemperaturwerkstoffe

Das übergeordnete Ziel des Vorhabens **ME-MAT** liegt im Netzwerkaufbau zwischen Kooperationspartnern aus Deutschland, Polen, Bulgarien und Ungarn.

Der wissenschaftliche Fokus liegt auf der Anpassung der Pulverfertigung für additive Herstellungsverfahren. Da der avisierte mehrphasige Werkstoff aus der Gruppe der Refraktärmetalle eine extrem hohe Schmelztemperatur besitzt und gleichzeitig unter Umgebungsbedingungen sehr reaktiv ist, ergeben sich herausfordernde Forschungsfragenstellungen.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Manja Krüger
Projektbearbeitung: Dr. Ievgen Solodkyi, Dr.-Ing. Janett Schmelzer, M.Sc. Rostyslav Nizinkovskyi
Kooperationen: DECHEMA Forschungsinstitut Frankfurt
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.07.2022 - 31.10.2025

Oxiddispersionsverfestigte, oxidationsresistente Vanadium-Legierungen

Das **komplexe Oxidationsverhalten** von Vanadium ist der Grund dafür, dass Vanadiumbasis-Legierungen trotz ihrer hohen Festigkeiten bei gleichzeitig geringer Dichte bisher praktisch nicht für einen Einsatz bei hohen Temperaturen in Erwägung gezogen werden können. Hinzu kommt, dass Vanadat sehr leicht zwischen verschiedenen Oxidationsstufen wechselt und dadurch die Hochtemperaturkorrosion von Ni-, Co- oder Fe-Basiswerkstoffen extrem beschleunigt, besonders, wenn es in geschmolzener Form vorliegt. Damit schließt sich auch ein Einsatz von aktuellen Vanadiumlegierungen im Umfeld dieser Werkstoffe aus.

Um Vanadiumlegierungen bei hohen Temperaturen einsetzbar zu machen, soll daher ein völlig neuartiger und **innovativer Ansatz zum Oxidationsschutz** bei **gleichzeitiger Oxidpartikelverstärkung** verfolgt werden: Die Entwicklung von Mg- und Ca-haltigen Oxidpartikeln zur Herstellung von oxidationsbeständigen ODS-Vanadium-Silizium Legierungen. Die in ausreichender Konzentration eingebrachten ODS-Partikel sollen die Flüssigphasenbildung bei hohen Temperaturen verhindern. Gleichzeitig wird durch die ODS-Partikel ein festigkeitssteigernder Effekt erwartet, der im potentiellen Anwendungsgebiet solcher Legierungen von Raumtemperatur bis 1050 °C quantifiziert werden soll.

In dem Vorhaben soll geklärt werden, (1) bis zu welchem Volumenanteil von MgO-, CaO- oder Magnesiumorthosilikat-Partikeln sich homogene Gefüge in Vanadiumwerkstoffen einstellen lassen, (2) wie hoch die notwendige MgO-, CaO- oder Magnesiumorthosilikat-Konzentration ist, um die Flüssigphasenbildung zu verhindern bzw. um einen selbstschützenden Mechanismus zu provozieren, (3) wie groß der festigkeitssteigernde Effekt durch die Zugabe von Oxiddispersoiden ist und wie sich die ODS-Partikel auf das Kriechverhalten von Vanadiumlegierungen auswirken.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Manja Krüger
Projektbearbeitung: M.Sc. Rostyslav Nizinkovskyi, Dr. Georg Hasemann
Kooperationen: Prof. Puspendu Sahu, Jadavpur University, Kolkata
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.07.2024 - 30.06.2025

Aufbau einer internationalen Kooperation zur Thematik: Kristallstruktur, Mikrostruktur und mechanische Eigenschaften eines ausscheidungsgehärteten Fe-Cu-Ni-Ti-Al-Werkstoffs

Since the CCAs are being actively explored for next-generation structural materials for high-temperature applications and therefore, they should have a high creep resistance besides that a comprehensive understanding of their creep and fracture behaviors is also indispensable.

Among the several anomalies existing in the creep behavior of HEAs, the foremost important is the stress exponent, n , calculated from the Berkovich nanoindentation creep tests turns out to be much larger than that calculated based on the uniaxial stress relaxation and spherical nanoindentation creep tests, and this could not be explained using classical creep theory for crystalline metals. It is still uncertain whether the classical creep theory for conventional metals are applicable for the HEAs.

The Fe_{32.3}Al_{29.3}Cu_{11.7}Ni_{10.8}Ti_{15.9} CCA, developed by OVGU-HT Materials group – whose compression behavior was studied under a constant displacement test with quasi static strain rate between room temperature (RT) and 1100°C revealed a stable single phase bcc microstructure with precipitates at the grain boundaries. The high temperature deformation and creep behavior of this material will be studied during a 3 months visit of Prof. Puspendu Sahu, Professor of Physics), Jadavpur University, Kolkata, India. In addition, TEM analyses are planned to perform at Jadavpur University with the deformed materials to get insights into the deformation mechanisms.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Manja Krüger
Projektbearbeitung: M.Sc. Maximilian Regenberg
Kooperationen: Experimentelle Orthopädie, OVGU, Prof. Jessica Bertrand
Förderer: Haushalt - 01.07.2021 - 30.06.2025

Entwicklung von neuartigen Multi-Komponenten-Werkstoffsystemen für biomedizinische Anwendungen

Unter dem Begriff Multi-Komponenten-Werkstoffe werden Legierungssysteme zusammengefasst, die im Gegensatz zu herkömmlichen Legierungen (z.B. Fe-C, Al-Si, Ti-Al) nicht auf einer Hauptkomponente basieren, sondern aus einer Vielzahl von Legierungselementen in äquiatomaren oder variierenden Gehalten bestehen. Diese Systeme reichen von der Gruppe der High-Entropy Alloys (HEAs) über Medium-Entropy Alloys (MEAs) bis hin zu Compositionally Complex Alloys (CCAs). Die Besonderheit der Mehrkomponenten-Werkstoffe liegt in deren physikalischen und thermodynamischen Phänomenen (Hochentropieeffekt, Cocktail-Effekt, Effekt der langsamen Diffusion, etc.), welche zu herausragenden mechanischen Werkstoffeigenschaften führen. Besonders in der Entwicklung von Hochtemperaturwerkstoffen haben sich Refraktärmetalle wie Mo, Nb, Ta und Ti als essentielle Komponenten herauskristallisiert. Gleichzeitig sind die genannten Metalle biokompatibel. Diese Eigenschaft wird bei der Entwicklung von Mehrkomponenten-Legierungen für biomedizinische Anwendungen aufgegriffen. Im Zuge des Forschungsvorhabens werden am Lehrstuhl für Hochtemperaturwerkstoffe der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg Werkstoffkonzepte erarbeitet und Legierungen entwickelt, welche im Anschluss in Kooperation mit der Professur für experimentelle Orthopädie, Frau Prof. Dr. rer. nat. Bertrand, auf die Kompatibilität mit verschiedenen biologischen Zelltypen untersucht werden. Ziel des Vorhabens ist es, ein neuartiges Multi-Komponenten-System mit herausragenden mechanischen Eigenschaften bei gleichzeitiger Biokompatibilität für medizintechnische Anwendungen, wie Implantate, zu entwickeln.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Manja Krüger, Prof. Dr. Iurii Bogomol, Prof. Dr. Michael Scheffler
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.04.2020 - 31.12.2024

Kriechverhalten von gerichtet erstarrten Mo-Werkstoffen mit und ohne Beschichtung; High temperature mechanical behavior of advanced directionally solidified multi-phase Mo-alloys

Im Rahmen des im Jahr 2020 begonnenen DFG-Gemeinschaftsprojekts wurden komplexe, multifunktionale Oxidationsschutz-Beschichtungssysteme zum Werkstoffschutz molybdän (Mo)-haltiger Refraktärmetall-Legierungen entwickelt. Solche Legierungen weisen höhere thermische Stabilitäten als die bislang als Turbinenwerkstoff eingesetzten Nickelbasis-Superlegierungen auf. Damit könnten sie bei hinreichender Langzeitstabilität in Turbinenanwendungen bei um 150 K höher liegenden Temperaturen betrieben werden, was eine Erhöhung des Turbinenwirkungsgrades zur Folge hätte. Als Problem erweisen sich jedoch die Oxidation von Mo und die Abdampfung als Mo-Oxid, was unweigerlich zur mechanischen Desintegration eines

entsprechenden Bauteils führt und Schutzschichten von einigen zehn bis wenige hundert Mikrometer Dicke, bevorzugt mit Selbstheilungsfunktion gegen Rissentstehung in der Schicht, erfordert. Ein solches Schichtsystem, bestehend aus einem sog. präkeramischen Polymer – einer oligomeren chemischen Verbindung, die sich durch Wärmebehandlung in eine Keramik umwandeln lässt –, partikulären Füllstoffen wie Silicium, Bor und hexagonalem Bornitrid, konnte in Langzeit-Oxidationsversuchen getestet werden und zeigt vielversprechende Eigenschaften auf ausgewählten Mo-haltigen Legierungen. Da die Schichtdicken nicht unbegrenzt erweitert werden können, wurde zum o. g. Antrag ein Zusatzantrag gestellt, um das auf gefüllten präkeramischen Polymeren basierende Beschichtungsverfahren mit dem sog. pack cementation -Verfahren – ein Beschichtungsverfahren, bei dem schützende Komponenten wie Bor und Silicium mit Transportmitteln über Diffusionsprozesse in der Gasphase aus dem Pulverbett aufgebracht werden – zu kombinieren und somit a) die Schichtdicken und b) die Wirksamkeit der erhaltenen Schutzschichten weiter zu erhöhen. Erste Ergebnisse sind vielversprechend und zeigen, dass eine Kombination beider Verfahren zur Erzeugung von Oxidationsschutzschichten mit Schichtdicken von größer einhundert ...

[Mehr hier](#)

Projektleitung: Prof. Dr. Berend van Wachem, Prof. Dr.-Ing. habil. Manja Krüger
Projektbearbeitung: Janett Schmelzer
Förderer: Haushalt - 01.09.2022 - 30.06.2024

Determining the comminution behavior of plastic particles in milling processes

The recycling of plastics is an important issue in terms of environmental sustainability, recyclability and of waste management. The development of proper technologies for plastic recycling is generally recognized as a priority. To achieve this aim, the technologies that have been developed and applied in mineral processing can be adapted to recycling systems. In particular, the improvement of comminution technologies is one of the main actions to improve the quality of recycled plastics. The aim of this work is to study the comminution processes in milling for different types of plastic materials.

Projektleitung: Dr. Ievgen Solodkyi, Prof. Dr.-Ing. habil. Manja Krüger
Förderer: Alexander von Humboldt-Stiftung - 01.09.2022 - 29.02.2024

Metallische Hochtemperaturwerkstoffe aus Kern-Schale-Pulvern

Dieses Vorhaben wird im Rahmen der *Philipp Schwartz-Initiative* der *Alexander von Humboldt-Stiftung* gefördert.

Für ein ausbalanciertes Eigenschaftsprofil von metallischen Werkstoffen im Nieder- und Hochtemperaturbereich ist die Optimierung des Gefüges essentiell. Die Erzeugung einer Matrix-Verstärkungsphasen-Struktur steht in diesem Projekt im Fokus. Zur Erreichung dieses Ziels soll die Methode des mechanischen Hochenergiemahlens bzw. mechanischen Legierens genutzt werden. Diese Methode wird z. B. für oxiddispersionsverfestigte Legierungen angewandt. Für die Synthese von Hochleistungs-Hochtemperaturwerkstoffen soll zunächst eine partikuläre Hartphase (Borid, Silizid oder Oxid) mit einer duktilen metallischen Phase umschlossen werden, um Core-Shell-Partikel herzustellen, die in einem anschließenden Sinterprozess kompaktiert werden.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Manja Krüger
Projektbearbeitung: Dr. rer. nat. Rachid Stefan Touzani
Kooperationen: National Technical University of Ukraine „Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute“;
Prof. Dr. rer. nat. Michael Scheffler, OVGU
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.03.2020 - 31.01.2024

HTMA-DS Mo: Kriechverhalten von gerichtet erstarrten mehrphasigen Mo-Legierungen mit und ohne Beschichtung

Mo-Hf-B und Mo-Zr-B als neuartige Refraktärmetall-Legierungen sind potenzielle Kandidaten für Turbinenanwendungen. Aufgrund der hohen Schmelzpunkte der Konstituenten wird hohe Kriechfestigkeit bis zu Temperaturen um 1.400 °C erwartet; derartig hohe Einsatztemperaturen könnten zu höherer Turbineneffizienz und niedrigerem Primärenergieeinsatz führen. Vorteil der Herstellung über gerichtete Erstarrung mittels Zonenschmelzens ist eine niedrige Konzentration an Sauerstoffverunreinigungen (<50 ppm), was für die Vermeidung von Versprödung bei geringeren Temperaturen essenziell ist. Über Zonenschmelzen hergestellte Mo-Hf-B- und Mo-Zr-B-Legierungen weisen anisotrope Gefüge auf. Ziel der Arbeiten ist es, einen Beitrag zur Qualifizierung dieser Legierungen als Hochtemperaturwerkstoffe zu leisten und das Hochtemperatur-Kriechverhalten unter Zugspannung und unter einsatznahen Bedingungen zu untersuchen; Kriechdaten unter Druckspannung, in inerter Atmosphäre liegen in der Literatur bereits vor. Dazu werden die experimentell orientierten Arbeiten in drei Bereiche unterteilt: i) Am Kiewer Polytechnischen Institut, KPI, werden Legierungen über ein dort entwickeltes Zonenschmelzverfahren gerichtet erstarrt hergestellt und dort sowie an der Otto-von-Guericke Universität Magdeburg, OVGU, hinsichtlich Phasenzusammensetzung und Mikrostruktur charakterisiert. ii) An der OVGU werden Kriechversuche sowohl unter Inertgas als auch unter einsatznahen Bedingungen in Laboratmosphäre durchgeführt. Für die Charakterisierung unter einsatznahen Bedingungen ist der Schutz dieser Legierungen vor Oxidation notwendig; Molybdän oxidiert, das Trioxid verdampft und führt zur schnellen Werkstoffdegradation. Deshalb wird iii) eine Beschichtungsstrategie auf Basis eines partikelgefüllten präkeramischen Polymers entwickelt, um die Legierungen auch unter einsatznahen (oxidierenden) Bedingungen im Zug-Kriechversuch untersuchen zu können. Aus den Ergebnissen wird a) ein Model zum Kriechverhalten dieser ...

[Mehr hier](#)

Projektleitung: Dr.-Ing. Michael Rhode
Kooperationen: Open Grid Europe; Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches DVGW e.V.; voestalpine Böhler Welding Austria GmbH; Gasunie Transport Services B.V; Gasnetz Hamburg GmbH; FRIEDRICH VORWERK SE & Co. KG; ONTRAS Gastransport GmbH; WESTNETZ GmbH, Dortmund
Förderer: Industrie - 01.11.2022 - 31.10.2025

H2SuD - Einfluss des Schweißens auf die Wasserstoffaufnahme und Degradation im Betrieb befindlicher H2-Ferngasleitungen

Insbesondere beim Schweißen stellt Wasserstoff aufgrund seiner sehr speziellen physikalischen Eigenschaften, dem allgemein negativen Einfluss auf die Festigkeit und der Duktilität der eingesetzten Werkstoffe, eine besondere Herausforderung dar. In den angedachten Arbeitspaketen wird daher die Frage systematisch geklärt, ob und wie stark mit einer Eigenschaftsdegradation geschweißter Rohrstähe in Gasnetzen in Folge einer Wasserstoffaufnahme zu rechnen ist. Anlass des Forschungsantrages ist daher das ungeklärte Verhalten wasserstoffführender Rohrleitungen typischer niedriglegierter Stähle während kurzer Wärmezyklen in Folge von Schweißarbeiten, insbesondere im Reparaturfall. Der aktuelle Stand der Technik für das Schweißen an in Betrieb befindlichen Gasleitungen (explizit jedoch nicht für Wasserstoff) wurde durch jahrzehntelange Untersuchungs- und Forschungsarbeiten entwickelt und im DVGW-Regelwerk festgeschrieben (vgl. DVGW-Arbeitsblätter GW 350, G 466-1 und G 452-1). Die geplanten Forschungsarbeiten dienen der systematischen Erweiterung des Wissensstandes, um den Einfluss des Wasserstoffs auf das Schweißen an in Betrieb befindlichen Gashochdruckleitungen zu berücksichtigen und die Erkenntnisse in das DVGW-Regelwerk zu integrieren.

Projektleitung: Dr.-Ing. Michael Rhode
Förderer: BMWi/AIF - 01.11.2022 - 30.04.2025

Vereinfachte Prüfmethode zur Bewertung der Gefahr wasserstoffunterstützter Kaltrisse (HACC) beim Lichtbogenschweißen hochfester Stähle

Eine Prüfung der wasserstoffunterstützten Kaltrissbildung (HACC) bei der Einführung neuer Schweißverfahrensvarianten oder Werkstoffe ist aktuell nur mit aufwendigen Untersuchungen möglich. Die Bestimmung der H-Konzentration sowie der HACC erfolgt dabei in getrennten Versuchsaufbauten, welche unterschiedliche Bedingungen an die Schweißaufgabe stellen. Eine standardisierte Methode, die sowohl eine H-Bestimmung als auch die Prüfung der Eigenschaftsdegradation vereint, existiert derzeit nicht. Auch das Normenwerk deckt eine Prüfung der HACC-Beständigkeit für hochfeste Stähle nicht ab bzw. sind bestehende Konzepte (Vorwärmung) nicht zielführend. Für das übergeordnete Ziel der Sicherheit von geschweißten Konstruktionen soll im Rahmen des Forschungsvorhabens eine neuartige Prüfmethode erarbeitet und erprobt werden, die einerseits die Prüfung von H-Gehalt und HACC-Empfindlichkeit vereint und andererseits für die direkte Anwendung beim Verarbeiter (KMU) einfach zu handhaben ist. Hierzu erfolgen vergleichende Untersuchungen an einem HACC sensiblen sowie unempfindlichen Werkstoff mit dem MSG-(FE 1) und dem UP-Prozess (FE 2). Resultat des Forschungsvorhabens ist eine neuartige Prüfmethodik, die einen vereinfachten, universell und insbesondere für KMU geeigneten werkstoff- und verfahrensoffenen Test hinsichtlich der HACC darstellt. Gleichzeitig werden Schweißeinflüsse auf die H-Aufnahme näher charakterisiert sowie eine Methode zur Bestimmung der H-Effusionsdauer in Abhängigkeit von der Materialdicke und Temperatur erarbeitet. Wirtschaftliche Vorteile vor allem für KMU ergeben sich durch eine höhere Sicherheit bei der Verarbeitung der höchstfesten Stähle infolge der Möglichkeit selbstständig zu testen, Nachwärmzeiten zu berechnen und somit Schweißprozeduren in Bezug auf die Wasserstoffabsorption sowie -effusion zu optimieren, wodurch wiederum Prozesszeiten minimiert werden. Die Anwendung der Ergebnisse in KMU und Industrie ist dabei ohne weitere finanzielle Belastungen möglich.

Projektleitung: Dr.-Ing. Volodymyr Taran, Prof. Dr. Michael Scheffler
Förderer: ZIM Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand - 01.07.2024 - 30.06.2026

Entwicklung einer Technologie zur Herstellung eines neuen feuchtigkeitsunempfindlichen Heizelementes unter Anwendung von neuartigen Füll- und Vergussmassen auf Basis von MgO und polymerabgeleiteten Keramiken

Die gegenwärtige Situation zeigt, dass mit der Steigerung der Anforderungen an die genaue Temperaturführung, Lebensdauer und Funktionalität elektrischer Heizelementen, neue Lösungen und Technologien bei der Entwicklung und Fertigung eingesetzt werden sollen. Insbesondere die Fragen der Anwendung von neuen Materialien sowie eine prozesssichere Fertigung von Heizelementen aus diesen Materialien von besonderer Bedeutung sind. Die fortschreitende Miniaturisierung im Bereich des (Kunststoff)Spritzgusses erhöht fortwährend die Anforderungen an die eingesetzten Heizelemente bezüglich der Kompaktheit und der Temperatur-, Erosions- und Feuchtebeständigkeit. Dadurch gewinnen die Heizelemente mit kleinen Durchmessern (unter 1,5 mm) stets an Bedeutung. Aus den oben genannten Gründen besteht das Ziel des Forschungsprojektes in der Entwicklung einer Technologie zur Herstellung eines neuen feuchtigkeitsunempfindlichen Heizelementes unter Anwendung von neuartigen Vergussmassen aus polymerabgeleiteten Keramiken (PDC) unter Anwendung von Einbettmassen auf Basis von MgO.

Projektleitung: Prof. Dr. Michael Scheffler, Dr.-Ing. Volodymyr Taran
Förderer: ZIM Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand - 01.07.2024 - 30.06.2026

Entwicklung einer Technologie zur Herstellung eines neuen feuchtigkeitsunempfindlichen Heizelementes unter Anwendung von neuartigen Füll- und Vergussmassen auf Basis von MgO und polymerabgeleiteten Keramiken

Die Ansprüche an die Qualität von Produkten steigen zunehmend. Das bedeutet u. a. für Produkte, bei deren Herstellung Wärmebehandlungsschritte integriert sind, eine präzise Temperaturführung zu beherrschen, aber

auch, die dafür eingesetzten Heizelemente so auf den Prozess abzustimmen, dass sie eine hohe Lebensdauer, eine hohe Funktionalität und eine niedrige Funktionsverlustrate aufweisen. Hinzu kommen Fragestellungen der fortschreitenden Miniaturisierung, z. B. im Bereich des (Kunststoff)Spritzgusses, was den Anforderungskatalog an solche Heizelemente auch bezüglich ihrer Kompaktheit, aber auch mit Blick auf Temperatur-, Erosions- und Feuchtebeständigkeit erweitert. In diesem Kontext spielen Heizelemente mit Durchmesser um 1,5 mm und im Arbeitstemperaturbereich kleiner 500 °C eine besondere Rolle.

Ziel des Projektes ist es deshalb, einen völlig neuen, feuchteundurchlässigen Werkstoff auf der Basis vorkeramischer Rezepturen und eine feuchtigkeitsunempfindlichere Einbettmasse zu entwickeln sowie die Applizierung in den bestehenden Heizelemente-Fertigungsprozess zu integrieren.

Projektleitung: Prof. Dr. Michael Scheffler, Dr. rer. nat. Juliane Wolter, Dr. Ingolf Behm, Dr. Oleh Levchenko, Prof. Dr. Ulrike Steinmann, Dr. Denys Meshkov, Prof. Dr. Franziska Scheffler

Kooperationen: Nationale Technische Universität Kharkiv–KhPI (NTU Kharkiv-KhPI) (in Kooperation mit der Nationalen Technischen Universität Donezk–DonNTU in Pokrovsk); Nationale Technische Universität der Ukraine Kiew–KPI (NTUU Kiew-KPI); OVGU Magdeburg, Fakultät für Verfahrens- und Systemtechnik; OVGU Magdeburg, Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnologien; OVGU, Fakultät für Maschinenbau

Förderer: Deutscher Akademischer Austauschdienst e.V. (DAAD) - 01.01.2023 - 31.12.2024

Deutschsprachige Studiengänge Elektrotechnik, Verfahrens- und Systemtechnik und Maschinenbau der OVGU mit der NTUU Kiew–KPI und der NTU Kharkiv-KhPI (in Kooperation mit der DonNTU)

Dieses gemeinsame Projekt der Fakultäten des Ingenieurcampus (FEIT, FMB und FVST) der OVGU mit der NTUU Kiew–KPI und der NTU Kharkiv-KhPI (in Kooperation mit der DonNTU) baut auf einer langjährigen Zusammenarbeit der OVGU mit den ukrainischen Universitäten in Kiew, Kharkiv und Donezk auf. In den Jahren 2023 und 2024 wurde die Kooperation der deutschen und ukrainischen Partner unter erschwerten Bedingungen fortgeführt und inhaltlich weiterentwickelt. Dies betraf die weitere Kompatibilisierung der deutschsprachigen Studiengänge der ukrainischen Partner, aber auch die sprachliche Weiterqualifizierung von DozentInnen und DeutschlehrerInnen; bei den Erstgenannten lag der Fokus auf allgemeinsprachlicher, bei den Letztgenannten auf fachsprachlicher Weiterentwicklung. Dazu wurden fachsprachlich besonders aufbereitete Deutschvorlesungen für die DeutschlehrerInnen angeboten, Praktika (kriegsbedingt) in online-Formate umgewandelt, Kurse zum Vertiefen der deutschen Sprache angeboten und Fachvorlesungen für Studierende online durchgeführt sowie Studierenden in Magdeburg die Teilnahme an Fachvorlesungen ermöglicht. Ein Teil der in Magdeburg weilenden Studierenden in den entsprechenden Master-Studiengängen fertigte Masterarbeiten an, die erfolgreich verteidigt wurden. Dadurch war in Teilen auch ein Aufrechterhalten etablierter Forschungsk Kooperationen nach Kiew und Kharkiv möglich.

Projektleitung: Prof. Dr. Michael Scheffler

Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 27.11.2024 - 29.11.2024

International Scientific Events and Annual Conferences of Scientific and Academic Associations – Financial support for the 8th Internationale Conference on Cellular Materials–CELLMAT 2024 –

The 8th International Conference on Cellular Materials – CellMAT 2024 – organized under the conference chair Michael Scheffler, together with six co-chairs from Germany and 21 program committee members from all over the world and hosted by the Deutsche Gesellschaft für Materialkunde e. V. (DGM), was held from 27-NOV-2024 to 29-NOV-2024 in Magdeburg, Germany, in the Fortress Mark. Almost 70 participants from academia, institutes and industry from 13 countries took part in this international event and reported on current research results on cellular materials of all classes. The total of 54 contributions included 4 keynote lectures, 4 invited lectures and seven posters. The opening lecture was given by the renowned metallurgist and materials scientist Christos Aneziris from the Technical University Bergakademie Freiberg, Saxony. The next CellMAT is expected to be held in spring 2027.

Projektleitung: M.Sc. Olena Stamann
Förderer: EU HORIZON Europe - 01.01.2024 - 31.12.2027

sd.,fms.fd.s,fdm.sd,fms.,dfm

sfdsfsdfsdf sfdsfsdfsdf sfdsfsdfsdf sfdsfsdfsdf sfdsfsdfsdf sfdsfsdfsdf sfdsfsdfsdf sfdsfsdfsdf

sfdsfsdfsdf

sfdsfsdfsdf

sfdsfsdfsdf

sfdsfsdfsdf

sfdsfsdfsdf

sfdsfsdfsdf

sfdsfsdfsdf

sfdsfsdfsdf

sfdsfsdfsdf

sfdsfsdfsdf

sfdsfsdfsdf

sfdsfsdfsdf

sfdsfsdfsdf

sfdsfsdfsdf

sfdsfsdfsdf

sfdsfsdfsdf

sfdsfsdfsdf

sfdsfsdfsdf

sfdsfsdfsdf

sfdsfsdfsdf

sfdsfsdfsdf

sfdsfsdfsdf

sfdsfsdfsdf

sdfsdfsdf

sdfsdfsdf

sdfsdfsdf

sdfsdfsdf

sdfsdfsdf

sdfsdfsdf

sdfsdfsdf

sdfsdfsdf

sdfsdfsdf

Projektleitung: Dr.-Ing. Volodymyr Taran
Förderer: ZIM Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand - 01.08.2024 - 31.07.2026

Entwicklung eines neuen keramischen Brennsteins für Holzschnitzelverbrennungsanlagen aus einem neuen Verbundwerkstoff und einer neuen Fertigungstechnologie für diese Brennsteine

Die Notwendigkeit des Einsatzes erneuerbarer Energien im Rahmen einer nachhaltigen und ressourcenschonenden Wärme- und Energieerzeugung erfordert große Anstrengungen und innovative Lösungen. Ein Bestandteil zur Lösung der energetischen Probleme ist auch eine angepasste und optimierte Nutzung von Biomasse. Zu diesem pflanzlichen Brenngut in unterschiedlichen Ausführungen und Qualitäten zählen Holzhackschnitzel. Die Verwendung von Holzhackschnitzel ist allerdings auch mit wesentlichen Nachteilen verbunden, die bisher zum Versagen von Brennsteinen im Verbrennungsraum führen. Nicht ausreichend hohe Eigenschaften der angewendeten Materialien können dazu führen, dass die Brennräumauskleidung unkontrolliert beschädigt wird. Dies kann zu hohen Kosten bei Anwendern führen.

Das Projektziel besteht in der Entwicklung eines neuen Brennsteins mit einem anforderungsangepassten Eigenschaftsprofil aus einem neuen Verbundwerkstoff und einer neuen Fertigungstechnologie zu deren Herstellung. Dadurch sollen u.a. hohe Temperaturen des Arbeitsmediums (bis 1.650 °C) erreicht und eine wesentlich höhere chemische Beständigkeit gegenüber den Verbrennungsprodukten und Schlacken gewährleistet werden.

Projektleitung: Dr. Markus Wilke
Projektbearbeitung: Marco Zierau
Kooperationen: Ganzlin Beschichtungspulver GmbH; iLF Magdeburg GmbH
Förderer: Deutsche Bundesstiftung Umwelt - 01.12.2023 - 30.11.2025

„Nachhaltige Pulverlacke für industrielle Anwendungen“ (Eco-Coat)

Aufgrund aktueller umwelt- und gesundheitspolitischer Erfordernisse ist die Reduzierung von Energie und Nutzung nachhaltiger Rohstoffe, bei gleichzeitiger, nachhaltiger Verbesserung wirtschaftlich-technologischer sowie umweltschonender Aspekte, ein zentrales Anliegen von Lackrohstoffanbietern, Lackherstellern und industriellen Lackanwendern. Die industrielle Beschichtung von metallischen Bauteilen in Deutschland und Europa ist ein Multi-Milliarden Euro Markt. Sie dient einerseits dem Schutz vor Korrosion, soll aber auch dem optischen Anspruch des Nutzers gerecht werden. Eine der hier in Frage kommenden Technologien zur Beschichtung ist die Pulverlackapplikation. Sie weist viele Vorteile auf, wie Nichtverwendung von Lösemitteln,

hoher Automatisierungsgrad, hohe Qualität der Beschichtung und der geringere Materialverbrauch und die hohe Wirtschaftlichkeit aufgrund von Pulverrückgewinnung. Die Einschränkungen liegen nach dem derzeitigen Stand der Technik bei den am Markt etablierten Einbrenntemperaturen von ca. 180-220°C, d.h. es existiert ein hoher Energieverbrauch. Viele Rohstoffe werden auf dem Weltmarkt gehandelt, d.h. es gibt lange Transportwege, keinen Einfluss auf die Verfügbarkeit und den Einkaufspreis. Weiterhin sind einige Pigmente gesundheitsschädlich oder aufgrund problematischer Lieferketten schlecht verfügbar (z.B. TiO₂, Schwermetalle).[1] Aus diesen Gründen haben sich die Projektpartner iLF Magdeburg GmbH, Ganzlin Beschichtungspulver GmbH und die Otto-von-Guericke Universität Magdeburg das ehrgeizige Ziel gesteckt, eine nachhaltige Beschichtung als Pulverlack zu entwickeln. Dabei sollen alle Rohstoffe aus Europa stammen sowie nachwachsend und biologisch abbaubar sein. Weiterhin sollen diese Beschichtungen mit der üblichen Applikationstechnik verarbeitet werden, aber auch möglichst niedrige Verarbeitungstemperaturen benötigen, um in Zeiten massiv steigender Energiekosten wirtschaftlich und umweltschonend produzieren zu können. Ziel der Entwicklung ist, ...
[Mehr hier](#)

Projektleitung: Dr.-Ing. Manuela Zinke, M.Sc. Issac Thomas
Förderer: Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz - 01.05.2023 - 31.10.2025

Produktivitätssteigerung beim additiven Lichtbogenschweißen dünnwandiger Strukturen aus hochlegierten korrosionsbeständigen Werkstoffen

Ziel des Forschungsvorhabens ist die Entwicklung einer geeigneten aktiven Kühlstrategie zum additiven MSG-CMT-Schweißen mit hochlegierten korrosionsbeständigen Massivdrahtelektroden. Diese soll sowohl in den kritischen Temperaturbereichen wirken, in denen relevante Gitterumwandlungen und Sekundärphasenausscheidungen auftreten, als auch die hohen technologischen Ansprüche des additiven Fertigungs, d. h. Eignung für mehrachsige Fertigungssystemen mit beweglichem Arbeitstisch und komplexe Bauteilstrukturen, berücksichtigen. Die wirtschaftlichen Vorteile des Kühlens sind eine signifikante Reduzierung der Nebenzeiten durch eine relativ geringe Investition sowie die mögliche Erhöhung von Abschmelzleistung bzw. Aufbauraten durch Einsatz von Mehrdraht-MSG-Schweißprozessen. Die technischen Vorzüge zeigen sich in einer verbesserten Makro- und Mikrostruktur, schnelleren Abkühlraten in den kritischen Temperaturgebieten sowie höheren mechanischen Eigenschaften und Korrosionsbeständigkeiten. Aufbauend auf dem Stand der Technik sind daher die Randbedingungen und Einflussfaktoren verschiedener aktiver Kühlmethoden gegenüberzustellen, eine geeignete Kühlstrategie abzuleiten und unter Beachtung der werkstofflichen Herausforderungen des hochlegierten korrosionsbeständigen Legierungstyps (Austenit, Duplex, Ni-Basis) zu untersuchen.

Projektleitung: Dr.-Ing. Manuela Zinke, Jun.-Prof. Dr.-Ing. Michael Rhode
Projektbearbeitung: M.Sc. Henrik Miedlig
Kooperationen: BAM Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung
Förderer: Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz - 01.09.2022 - 31.05.2025

Vereinfachte Prüfmethode zur Bewertung der Gefahr wasserstoffunterstützter Kaltrisse (HACC) beim Lichtbogenschweißen hochfester Stähle

Eine Prüfung der wasserstoffunterstützten Kaltrissbildung (HACC) bei der Einführung neuer Schweißverfahrensvarianten oder Werkstoffe ist aktuell nur mit sehr aufwendigen Untersuchungen möglich. Die Bestimmung der H-Gehalte sowie der HACC erfolgt dabei in getrennten Versuchsaufbauten, welche unterschiedliche Bedingungen an die Schweißaufgabe stellen. Eine standardisierte Methode, die sowohl eine H-Bestimmung als auch die Prüfung der Eigenschaftsdegradation vereint, existiert derzeit nicht. Auch das Normenwerk deckt eine Prüfung der HACC-Beständigkeit für hochfeste Stähle nicht ab und bestehende Konzepte (Vorwärmung) sind nicht zielführend. Das Ziel des Forschungsvorhabens besteht in der Erarbeitung und Erprobung einer neuartigen Prüfmethode, die die Prüfung von H-Gehalt und HACC-Empfindlichkeit vereint und zudem auch beim Verarbeiter (KMU) anwendbar ist. Hierzu erfolgen vergleichende Untersuchungen an einem HACC sensiblen sowie unempfindlichen Stahl mit dem MSG- und dem UP-Schweißprozess. Resultat des Forschungsvorhabens ist eine innovative Prüfmethode, die eine vereinfachte, universell und insbesondere für KMU geeignete werkstoff- und verfahrensoffene HACC-Prüfung ermöglicht.

6. VERÖFFENTLICHUNGEN

BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFsätze

Becker, Julia; Krüger, Manja

Improved creep resistance of Mo-V-Si-B alloys with a density below 8 g/cm³

Intermetallics - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 169 (2024), Artikel 108277, insges. 7 S.

[Imp.fact.: 6.9]

Bencze, László; Hasemann, Georg; Sergeev, Dmitry; Motalov, Vladimir; Müller, Michael; Krüger, Manja

Thermodynamic properties of refractory Mo-Nb-V-Ti high entropy alloys (HEAs)

Journal of alloys and compounds - Lausanne : Elsevier, Bd. 976 (2023), Artikel 173279, insges. 12 S.

[Imp.fact.: 6.371]

Betke, Ulf; Zander, Phillip Viet Duc; Scheffler, Michael

Strength increase of alumina foams by a sodium aluminosilicate glass coating with subsequent Na⁺ K⁺ ion exchange (gorilla glass coating)

Advanced engineering materials - Weinheim : Wiley-VCH Verl., Bd. 26 (2024), Heft 18, Artikel 2400521, insges. 8 S.

[Imp.fact.: 6.5]

Bui, Viet Duc; Martin, André; Berger, Thomas; Harnisch, Karsten; Döring, Joachim; Bertrand, Jessica; Schubert, Andreas

Ultrasonic vibration assisted silver integration by powder mixed EDM for antibacterial surfaces

Procedia CIRP / CIRP - The International Academy for Production Engineering - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 123 (2024), S. 410-415

Büsemaker, Hilmar; Meinshausen, Ann-Kathrin; Bui, Viet Duc; Döring, Joachim; Voropai, Vadym; Buchholz, Adrian; Müller, Andreas Johann; Harnisch, Karsten; Martin, André; Berger, Thomas; Schubert, Andreas; Bertrand, Jessica

Silver-integrated EDM processing of TiAl6V4 implant material has antibacterial capacity while optimizing osseointegration

Bioactive materials - [Beijing]: KeAi Publishing, Bd. 31 (2024), S. 497-508

[Imp.fact.: 18.0]

Dieck, Sebastian; Michael, Oliver; Wilke, Markus; Halle, Thorsten; Wunderlich, Christian-Heinrich; Bunnefeld, Jan-Heinrich; Bauer, Herbert R.; Meller, Harald

Archaeometallurgical investigation of the Nebra Sky Disc

Scientific reports - [London]: Springer Nature, Bd. 14 (2024), Artikel 28868, insges. 11 S.

[Imp.fact.: 3.8]

Dieck, Sebastian; Wilke, Markus; Halle, Thorsten; Strohbach, L.

Gruson's Fahrpanzer - historical insights thanks to non-destructive materials science - Der Gruson'sche Fahrpanzer - historische Einblicke dank zerstörungsfreier Werkstofftechnik

Practical metallography - Berlin : de Gruyter, Bd. 61 (2024), Heft 5, S. 276-291

Hasemann, Georg; Thielemann, Lars; Yang, W.; Ida, S.; Schwaiger, R.; Yoshimi, K.; Krüger, Manja

Improvement of the strength of ternary eutectic V-Si-B alloys at ambient and high temperatures due to Cr additions

Journal of alloys and compounds - Lausanne : Elsevier, Bd. 1005 (2024), Artikel 176041, insges. 8 S.

[Imp.fact.: 5.8]

Hopf, Anton; Jüttner, Sven; Goth, Klaus; Luttmer, Michael

Evaluation of hydrogen diffusion and trapping in AHSS and effects of laser-welding

Journal of advanced joining processes - Amsterdam : Elsevier, Bd. 9 (2024), insges. 12 S.

Hopf, Anton; Jüttner, Sven; Goth, Klaus; Luttmer, Michael

Investigations on hydrogen-assisted cold cracking of laser welded AHSS

Welding in the world - Berlin : Springer, Bd. 68 (2024), Heft 3, S. 669-683

Huetter, Sebastian; Simonin, Jouri; Mook, Gerhard; Halle, Thorsten

Equivalent network modeling of eddy-current transfer functions

Measurement - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 235 (2024), Artikel 114943, insges. 8 S.

[Imp.fact.: 5.6]

Hütter, Sebastian; Simonin, Yury; Mook, Gerhard; Halle, Thorsten

Soft sensor system for in-process eddy current microstructure characterization

Journal of sensors and sensor systems - Göttingen : Copernicus Publ., Bd. 13 (2024), Heft 2, S. 237-244

Köhler, Marcel; Nikitin, Alexander; Sonnenfeld, Peter; Ossenbrink, Ralf; Jüttner, Sven

Wire arc additive manufacturing of aluminum foams using TiH₂-laced welding wires

Materials - Basel : MDPI, Bd. 17 (2024), Heft 13, Artikel 3176, insges. 13 S.

[Imp.fact.: 3.1]

Loskutova, Tetiana; Scheffler, Michael; Ivanov, Vitalii; Pohrebova, Inna; Kononenko, Yaroslav; Bobina, Maryna; Kharchenko, Nadiia; Bartoszuk, Marian; Pavlenko, Ivan

Physicochemical conditions of boron-siliconizing of molybdenum-based alloys in chlorine and fluorine medium

Metals - Basel : MDPI, Bd. 14 (2024), Heft 3, Artikel 302, insges. 17 S.

[Imp.fact.: 2.6]

Loskutova, Tetiana; Scheffler, Michael; Pavlenko, Ivan; Zidek, Kamil; Pohrebova, Inna; Kharchenko, Nadiia; Smokovych, Iryna; Dudka, Oleksander; Palyukh, Volodymyr; Ivanov, Vitalii; Kononenko, Yaroslav

Corrosion resistance of coatings based on chromium and aluminum of titanium alloy Ti-6Al-4V

Materials - Basel : MDPI, Bd. 17 (2024), Heft 15, Artikel 3880, insges. 15 S.

[Imp.fact.: 3.1]

Michael, Oliver; Dieck, Sebastian; Wilke, Markus; Wunderlich, C.-H.; Bunnefeld, J.-H.; Meller, H.; Halle, Thorsten

Development of a preparation method for Bronze Age flanged axes - Entwicklung einer Präparationsmethode für bronzezeitliche Randleistenbeile

Practical metallography - Berlin : de Gruyter, Bd. 61 (2024), Heft 9/10, S. 728-745

Nizinkovskyi, Rostyslav; Halle, Thorsten; Krüger, Manja

Investigation of the equilibrium morphology of fcc [epsilon]- Cu in Fe-Cu alloys using a non-local Allen-Cahn model

Materials today / Communications - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 38 (2024), Artikel 107635, insges. 11 S. ;

[Online first]

[Imp.fact.: 3.8]

Nizinkovskyi, Rostyslav; Naumenko, Konstantin; Krüger, Manja

Monte-Carlo based algorithm for reconstruction of oriented microstructure

Proceedings in applied mathematics and mechanics - Weinheim : Wiley-VCH, Bd. 24 (2024), Heft 3, Artikel e202400110, insges. 10 S.

Regenberg, Maximilian

Neuartige Materialien für langlebige Implantate

Med engineering - Kulmbach : Mediengruppe Oberfranken - Fachverlage GmbH & Co. KG . - 2024, Heft 2, S. 25-26

Rhode, Michael; Erxleben, Kjell; Richter, Tim; Schroepfer, Dirk; Mente, Tobias; Michael, Thomas

Local mechanical properties of dissimilar metal TIG welded joints of CoCrFeMnNi high entropy alloy and AISI 304 austenitic steel

Welding in the world - Berlin : Springer . - 2024, insges. 11 S. ;

[Online first]

Rhode, Michael; Mente, T.; Kannengießer, Thomas

Parameters and challenges for reliable hydrogen determination in welded joints by carrier gas hot extraction

The Paton welding journal - Kiev : Paton Publishing House, Bd. 2024 (2024), Heft 4, S. 3-10

Rhode, Michael; Mente, T.; Kannengießer, Thomas; Schaupp, T.; Zavdoveev, A.

Challenges for testing hydrogen-assisted cold cracking in weld seams of high-strength steel grades
The Paton welding journal - Kiev : Paton Publishing House . - 2024, Heft 8, S. 3-9

Rhode, Michael; Nietzke, Jonathan; Mente, Tobias

Trapping and diffusion in high-pressure hydrogen charged CoCrFeMnNi high entropy alloy compared to austenitic steel 316L

International journal of hydrogen energy - New York, NY [u.a.]: Elsevier, Bd. 89 (2024), S. 772-782

[Imp.fact.: 13.5]

Rosemann, P.; Sieber, P.; Kukuk, L. D.; Roßberg, S.; Betke, Ulf; Hütter, Sebastian; Jakob, P.; Sehnert, K.

Heat treatment, microstructure, hardness and corrosion resistance of martensitic stainless steel X65Cr13 (1.4037)
HTM - journal of heat treatment and materials - München : Hanser, Bd. 79 (2024), Heft 1, S. 15-34

Schroeder, Nina; Rhode, Michael; Kannengießer, Thomas

Influence of microalloying on precipitation behavior and notch impact toughness of welded high-strength structural steels

Welding in the world - Berlin : Springer . - 2024, insges. 13 S. ;

[Online first]

[Imp.fact.: 2.4]

Schubnell, Jan; Konidena, Sai Kumar; Jung, Matthias; Braun, Moritz; Ehlers, Sören; Madia, Mauro; Kannengießer, Thomas; Löschner, Daniel

Approach for the probabilistic fatigue assessment of welded joints based on the local geometry of the weld seam
Fatigue & fracture of engineering materials & structures - Oxford [u.a.]: Wiley-Blackwell, Bd. 47 (2024), Heft 1, S. 88-107

[Imp.fact.: 3.7]

Stangl, Christoph; Kollmannsberger, Eva; Krüger, Manja; Huber, Otto; Klaus, Hubert; Saage, Holger

Reducing the environmental embrittlement effect of TiAl alloys exposed to air at high temperatures by a fine-grained surface structure

Intermetallics - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 175 (2024), Artikel 108479, insges. 10 S.

[Imp.fact.: 4.3]

Stebner, Sophie Charlotte; Martschin, Juri; Arian, Bahman; Dietrich, Stefan; Feistle, Martin; Hütter, Sebastian; Lafarge, Rémi; Laue, Robert; Li, Xinyang; Schulte, Christopher; Spies, Daniel; Thein, Ferdinand; Wendler, Frank; Wrobel, Malte; Vasquez, Julian Rozo; Dölz, Michael; Münstermann, Sebastian

Monitoring the evolution of dimensional accuracy and product properties in property-controlled forming processes
Advances in industrial and manufacturing engineering - [Amsterdam]: Elsevier ScienceDirect, Bd. 8 (2024), Artikel 100133, insges. 20 S.

[Imp.fact.: 3.1]

Touzani, Rachid; Nizinkovskyi, Rostyslav; Krüger, Manja

Effect of oxygen in Mo-TM (TM = Ti, Zr, Hf) solid solutions as studied with density functional theory calculations

Crystals - Basel : MDPI, Bd. 14 (2024), Heft 3, Artikel 213, insges. 13 S.

[Imp.fact.: 2.7]

Ullrich, Moritz; Jüttner, Sven

Effect of a variable electrode force on the LME crack formation during resistance spot welding of 3G AHSS

Welding in the world - Berlin : Springer . - 2024, insges. 12 S.

[Imp.fact.: 2.4]

Ullrich, Moritz; Wohner, Maximilian; Jüttner, Sven

Quality monitoring for a resistance spot weld process of galvanized dual-phase steel based on the electrode displacement

Welding in the world - Berlin : Springer . - 2024, insges. 10 S. ;

[Online first]

Winkler, Marian; Rößler, C.; Harriehausen, N.; Jüttner, Sven; Schmicker, D.; Trommer, Frank

An energetic approach to the statistical analysis and optimization of friction welding processes applied to an aluminum-steel-joint

Journal of advanced joining processes - Amsterdam : Elsevier: Amsterdam: Elsevier, Bd. 10 (2024)

Yan, Shaohua; He, Xipei; Krüger, Manja; Li, Yusen; Jia, Qiang

Additive manufacturing of a new non-equiatomic high-entropy alloy with exceptional strength-ductility synergy via in-situ alloying

Materials and design - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 238 (2024), Artikel 112676, insges. 11 S.

[Imp.fact.: 8.4]

Yang, Keke; Sowada, Matthias; Olfert, Viktoria; Seitz, Georg; Schreiber, Vincent; Heitmann, Marcel; Hein, David; Biegler, Max; Jüttner, Sven; Rethmeier, Michael; Meschut, Gerson

Influence of liquid metal embrittlement on the failure behavior of dissimilar spot welds with advanced high-strength steel - A component study

Journal of materials research and technology - Rio de Janeiro : Elsevier . - 2024, insges. 17 S.

[Imp.fact.: 6.2]

Yang, Weiguang; Hasemann, Georg; Schwaiger, Ruth; Krüger, Manja

Orientation-dependent hardness of Mo₃Si studied by cube-corner nanoindentation

Journal of materials science - Dordrecht [u.a.]: Springer Science + Business Media B.V, Bd. 59 (2024), S. 277-288

[Imp.fact.: 4.5]

BEGUTACHTETE BUCHBEITRÄGE

Bethge, Eric

Generatives MSG-Schweißen zur geometrischen Modifikation von Aluminium-Druckgussbauteilen – MSGenerAI 33. Schweißtechnische Fachtagung - Magdeburg : Universitätsbibliothek ; Zinke, Manuela *1966-* . - 2024, S. 112 ;

[Tagung: 33. Schweißtechnische Fachtagung, Barleben, 16. Mai 2024]

Bethge, Eric; Jüttner, Sven

Untersuchung des roboterunterstützten Wire Arc Additive Manufacturing auf crashrelevanten Aluminium-Druckgussbauteilen

44. Assistentenseminar Füge- und Schweißtechnik , 2023 - Düsseldorf : DVS Media . - 2024, S. 12 - (DVS-Berichte; Band 394) ;

[Tagung: 44. Assistentenseminar Fügetechnik, Bollmannsruh/Päwesin, 20. - 22.09.2024]

Köhler, Marcel; Jüttner, Sven

Additive Herstellung von Aluminiumschäumen mittels additiver MIG-Schweißtechnologie und H₂-haltigem Schutzgas

33. Schweißtechnische Fachtagung - Magdeburg : Universitätsbibliothek ; Zinke, Manuela *1966-* . - 2024, S. 110 ;

[Tagung: 33. Schweißtechnische Fachtagung, Barleben, 16. Mai 2024]

Köhler, Marcel; Jüttner, Sven

Wire-Arc-Additive-Manufacturing und schweißtechnische Verarbeitung von Aluminiumschäumen

Innovationstag 2024 , 2024 - Düsseldorf : DVS Media, S. 49-57 - (DVS Berichte; Band 391) ;

[Tagung: Innovationstag, Düsseldorf, 10. - 11. April 2024]

Köhler, Marcel; Jüttner, Sven; Bethge, Eric; Scholle, Julian-Benedikt

Automatische Generierung optimaler Pfade für komplexe Roboterschweißaufgaben

DVS Congress 2024 , 1. Auflage 2024 - Düsseldorf : DVS Media GmbH, S. 468-476 - (Berichte Band; 395)

Michael, Oliver; Dieck, Sebastian; Wilke, Markus; Wunderlich, Christian; Bunnefeld, Jan-Heinrich; Meller, Harald; Halle, Thorsten

Archaeometallurgical investigations into the production of early and middle bronze age flanged axes in Central Germany

Der soziale Wert prähistorischer Beile - neue archäologische und archäometrische Ansätze ; Band 2 /

Mitteldeutscher Archäologentag , 2023 - Halle (Saale) : Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie Sachsen-Anhalt, Landesmuseum für Vorgeschichte . - 2024, S. 467-478 - (Tagungen des Landesmuseums für Vorgeschichte Halle; Band 31,2)

Ullrich, Moritz; Jüttner, Sven

Methode zur Erzeugung und Beurteilung von schweißbedingten Rissen beim Widerstandspunktschweißen

33. Schweißtechnische Fachtagung - Magdeburg : Universitätsbibliothek ; Zinke, Manuela *1966-* . - 2024, S. 108 ;

[Tagung: 33. Schweißtechnische Fachtagung, Barleben, 16. Mai 2024]

WISSENSCHAFTLICHE MONOGRAPHIEN

Blaschke, Paul; Bethge, Eric; Miedlig, Henrik

44. Assistentenseminar Füge- und Schweißtechnik - Vorträge der gleichnamigen Veranstaltung in Päwesin vom 20. bis 22. September 2023

Düsseldorf: DVS Media, 2024, 194 Seiten - (DVS-Berichte; Band 394), ISBN: 3-96144-267-3 Kongress: Assistentenseminar Füge- und Schweißtechnik 44 Bollmannsruh/Päwesin 2023.09.20-22;

[Literaturangaben]

ANDERE MATERIALIEN

Ullrich, Moritz; Jüttner, Sven

Methodik zur Bewertung eines Widerstandspunktschweißprozesses auf Grundlage der Elektrodenbewegung Schweißen und Schneiden - Düsseldorf : DVS Verl., Bd. 76 (2024), Heft 12, S. 36-43