



OTTO VON GUERICKE
UNIVERSITÄT
MAGDEBURG

MB

FAKULTÄT FÜR
MASCHINENBAU

Forschungsbericht 2020

Institut für Mobile Systeme

INSTITUT FÜR MOBILE SYSTEME

Universitätsplatz 2, 39106 Magdeburg
Tel.: 49 (0)391 67 58721, Fax: 49 (0)391 67 42832
e-mail: ims.ema@ovgu.de
<http://www.ims.ovgu.de>
<http://www.ema.ovgu.de>

1. LEITUNG

Prof. Dr.-Ing. Hermann Rottengruber (geschäftsführender Leiter)
Priv. Doz. Dr.-Ing. Stephan Schmidt
Hon.-Prof. Dr.-Ing. Jens Hadler
Dr.-Ing. Martin Schünemann
Dr.-Ing. Tommy Luft
M. Sc. Johannes Oder
Dipl.-Ing. (FH) Steffen Schmidt
Stephan Czachurski

2. HOCHSCHULLEHRER/INNEN

Prof. Dr.-Ing. Hermann Rottengruber
Priv.-Doz. Dr.-Ing. Stephan Schmidt
Hon.-Prof. Dr.-Ing. Jens Hadler

3. FORSCHUNGSPROFIL

Lehrstuhl Energiewandlungssysteme für mobile Anwendungen

- **Ottomotoren**
 - Gasmotoren
 - Einspritzsysteme
 - Gemischbildung
 - * Wassereinspritzung
 - Zündsysteme
 - Akustik
- **Dieselmotoren**
 - Hochdruckeinspritzung
 - Spraybildung, Gemischbildung, Brennraumgeometrie
 - Abgasrückführung
 - Partikelfilter/Partikelfilterregeneration
 - NO_x-Abgasnachbehandlung
 - Akustik
- **Alternative Motorkraftstoffe**
 - E-Fuels

- 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
- **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 Mechatronik

- **Systematischer Entwurf und Optimierung mechatronischer Systeme**
 - Komponentenorientierte Modellierung zur Analyse und Synthese komplexer multidisziplinärer nichtlinearer dynamischer Systeme
 - Automatisierte Generierung virtueller Produktmodelle
 - Ordnungsreduktionsverfahren für lineare und nichtlineare FE-Modelle mechanischer und fluidischer Komponenten
 - Hardware-in-the-Loop Prüftechnik für mechatronische Komponenten und Systeme Anwendungen mechatronischer Entwurfs- und Produktentwicklungskonzepte in der Fahrzeug-, Antriebs- und Medizintechnik sowie der Robotik
- **Mechatronische Konzepte der Elektromobilität**
 - 2D- und 3D-Fahrzeugmodelle für online und offline Fahrsimulationen vom Energiemanagement bis zur Fahrdynamik
 - Fahrdynamik- und Reifenschlupfregelung für 4WD-Elektrofahrzeuge
 - Optimales Energiemanagement für Fahrzeuge mit mehreren Energiequellen
- **Entwurf und Realisierung leistungsfähiger Informationsverarbeitungskomponenten für mechatronische Systeme**
 - Implementierungs- und Softwaretechnologien digitaler Regelungen und Steuerungen unter Berücksichtigung von Laufzeit-, Diskretisierungs- und Quantisierungseffekten
 - Implementierung von Signalverarbeitungs-, Steuerungs- und Regelungskomponenten direkt auf Gatterebene mittels FPGAs
 - Dynamisch rekonfigurierbare Systeme insbesondere die Anwendung - Programmable System on Chip (PSOC)
- **FG Autonome Fahrzeuge**
 - Konzeptionierung von hierarchischen ganzheitlichen Lösungskonzepten für teil- und vollautomatische Funktionen
 - Steuerungs- und Regelungsalgorithmen auf Basis der Lösung nichtlinearer Optimierungsprobleme
 - Testverfahren für autonome Fahrfunktionen in Simulation und Versuch
 - Fahrfunktionen für landwirtschaftliche Kleinfahrzeuge
 - Autonome Mobilitätskonzepte und deren Umsetzung

4. SERVICEANGEBOT

Serviceangebot Lehrstuhl Energiewandlungssysteme für mobile Anwendungen

- Untersuchungen an Otto- und Dieselmotoren auf Motorsprüfständen
- Untersuchungen von Otto- und Dieseleinspritzsystemen auf dem Einspritzpumpenprüfstand (Injection Analyzer) sowie Tests an Gas-Einblasventilen
- Abgasuntersuchungen an Pkw-Motoren
- Prüfung der Einsatz von Bio-/alternativen Kraftstoffen, Wasserstoff
- Thermodynamische Analyse von Energieumwandlungsprozessen
- Computersimulation der Gemischbildung, Verbrennung, Thermodynamik
- Computersimulation Brennstoffzellensysteme
- Computersimulation Wasserstoffverbrennung
- Erfassung örtlich/zeitlich aufgelöster Zylinderinnenströmungen (Jaros-Strömungsprüfstand)
- Schallemissionsuntersuchungen an Verbrennungsmotoren
- Zukünftige Antriebssysteme
- Analyse von Verbrennungsmotoren
- Fachgutachten/Patentgutachten

Serviceangebot Lehrstuhl Mechatronik

- Hardware-in-the-Loop Prüfung mechatronischer Bauteile und Baugruppen
- Verschiedene Motorprüfstände zur Prüfung elektrischer Maschinen
- 4WD-Versuchsfahrzeug mit E-Antrieb, Fahrdynamikmesssystem, Radnabenmotoren
- Entwicklung und Optimierung mechatronischer Systeme insbesondere piezoelektrischer und elektromechanischer Antriebssysteme
- Modellierung und Simulation komplexer mechatronischer Systeme

Serviceangebot Autonomes Fahren

- Planungsstrategien zur Abbildung von Fahrfunktionen für verschiedenste Fahrzeugkonzepte
- Autonomer Versuchsträger BugEE zum Test autonomer Funktionen im Realbetrieb
- Echtzeit-Simulationsumgebung zur Entwicklung und Überprüfung von automatischen Fahrfunktionen
- Ganzheitliche Implementierung und Testung automatisierter und autonomer Fahrfunktionen

5. 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
- KEYOU GmbH
- Kistler Instrumente GmbH
- MAN B&W Diesel SE
- Microvista GmbH
- MTU Reman GmbH Magdeburg
- Müller-BBM GmbH
- PEDALPOWER GmbH
- qtec Kunststofftechnik GmbH
- Spanner RE2 GmbH
- Thorsis Technologies GmbH
- TRIMET Aluminium SE Harzgerode
- Vorrichtungsbau Giggel GmbH
- WTZ Roßlau gGmbH
- Zentrum für Produkt-, Verfahrens- und Prozessinnovation GmbH

6. FORSCHUNGSPROJEKTE

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Roland Kasper
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.01.2019 - 31.12.2021

Kompetenzzentrum eMobility - Forschungsbereich Antriebsstrang: Teilprojekt "Innovative Rotor- und Stator-Architekturen für kosteneffiziente Leichtbau-E-Maschinen"

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

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

- Extrem leichte und kostengünstige Elektromaschinen für E-Fahrzeuge wie PKW, Fahrräder, Scooter, Boote, Drohnen, Flugzeuge,
- Neue Architekturen ermöglichen spezifische gravimetrische Drehmomente $>50 \text{ Nm/kg}$
- Neue Fertigungsprozesse für Luftspalt-, Nut- und Kombi-Wicklungen sowie maßgeschneiderte Rotoren und Statoren ermöglichen eine vollautomatisierte Fertigung bei extrem günstigen Kosten

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Roland Kasper
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.01.2019 - 31.12.2021

Kompetenzzentrum eMobility - Forschungsbereich Antriebsstrang: Teilprojekt "Verfahren zur offline und online Modellierung, Parametrierung und Qualitätssicherung von E-Maschinen in Fertigung und Betrieb"

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

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

- Aufbau und Anpassung von on- und offline parametrierbaren Modellen
- Durchgängige Modellierung von Verlustanteilen in analytischer und numerischer Form
- Optimale und adaptive feldbasierte Regelung bei kleiner Induktivität

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Hermann Rottengruber
Förderer: Industrie - 01.10.2020 - 31.03.2021

Konditionierung und Mikrowägung von Partikelfiltern

Dieses Projekt dient der Analyse und Vermessung von Filterblättchen, die mit Partikeln beladen sind. Dazu wird eine gravimetrische Methode angewandt; inklusive Vor- und Nachkonditionierung der Filter nach ISO 8178.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Hermann Rottengruber
Projektbearbeitung: Dipl.-Ing. Danny Weßling
Förderer: BMWi/AIF - 01.01.2019 - 30.09.2021

Beeinflussung der Wandwärmeverluste des Ottomotors mittels Beschichtung in Kombination mit Miller-Brennverfahren

Im Rahmen des Projektes wird ein hocheffizientes ottomotorisches Brennverfahren entwickelt, welches eine Kombination aus Miller-Brennverfahren und einer maßgeschneiderten, isolierenden Brennraumbeschichtung darstellt. Neben der maximalen Ausschöpfung des Wirkungsgradpotentials durch die Beschichtung in Kombination mit dem Miller-Brennverfahren stehen auch die thermodynamischen Quereinflüsse im Fokus. Dazu gilt es eine Methodik in Form verknüpfter Simulationswerkzeuge zu entwickeln, welche von Beginn an die relevanten Einflussgrößen für verschiedene Motorbetriebspunkte berücksichtigen kann. Abschließend sollen die gewonnenen Erkenntnisse an einem Einzylinder-Forschungsmotor validiert und das Potential des neuen Brennverfahrens quantifiziert werden. Im Rahmen dieses Forschungsvorhabens sollen erstmalig die für das otto-motorische Brennverfahren optimalen Charakteristika einer isolierenden Brennraumbeschichtung als Kompromiss zwischen reduzierten Wandwärmeverlusten und negativen Effekten wie z.B. eine erhöhte Klopf- oder Vorentflammungsneigung identifiziert und deren material- bzw. produktionstechnische Umsetzbarkeit untersucht werden.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Hermann Rottengruber
Projektbearbeitung: Sebastian Schneider
Förderer: BMWi/AIF - 01.04.2020 - 30.09.2022

Entwicklung einer Methodik zur Diagnose und Überwachung des Fahrzeugantriebs durch körperschallbasierte Analysen (SARA)

Die zunehmende Elektrifizierung in Fahrzeugen, die software-geführte Steuerung und Regelung sowie die steigende Komplexität der Antriebssysteme stellen hohe Anforderungen an die Diagnose und Überwachung im Fahrbetrieb. Durch die Verschärfung der Abgasnorm werden moderne Fahrzeuge mit Ottomotor mit einem Benzinpartikelfilter ausgestattet. Zur Überwachung dieses abgasrelevanten Bauteils fordert der Gesetzgeber und Hersteller eine zuverlässige On-Board-Diagnose. Aktuell existiert jedoch kein Diagnose- und Überwachungsverfahren, das alle Anforderungen erfüllt. Deshalb muss eine Methodik entwickelt werden, die alle relevanten Betriebszustände (Ruß- und Aschebelastung, Schadens- und Präsenzkontrolle) zuverlässig erfasst und bewertet. Das ermöglicht ein integriertes Lebensdauermanagement (Predictive Maintenance) und somit die Erhöhung der wahrgenommenen Produkt- und Servicequalität. Die Methodik wird zunächst am Motorprüfstand entwickelt und anschließend für eine robuste Anwendung im realen Fahrbetrieb validiert und optimiert. Der kosten- und zeitintensive experimentelle Entwicklungsanteil wird durch die Erstellung eines digitalen Zwillings reduziert.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Hermann Rottengruber
Projektbearbeitung: M.Sc. Vladyslav Sazonov
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.09.2018 - 31.05.2020

Zündverfahren für Gasmotoren auf der Basis einer partiell brenngasgespülten Vorkammer-zündkerze

Zukünftig ist von einer deutlichen Verschärfung der Grenzwerte für NO_x -Emissionen von Gas-Großmotoren auszugehen. Durch eine Abmagerung des Kraftstoff-Luft-Gemisches kann durch eine damit verbundene Absenkung der Verbrennungstemperaturen die Stickoxidemission wirkungsvoll abgesenkt werden. Diese Vorgehensweise bedingt allerdings eine wesentlich verbesserte Zündung, da dadurch die Entflammbarkeit des Gemisches weiter abgesenkt wird. Aktuell verfügbare Zündverfahren werden ohne tiefergehende Modifikationen an den Motorkonstruktionen nicht in der Lage sein, die Entflammbarkeit solcher Gemische sicherzustellen. Erschwerend ist zu berücksichtigen, dass die überstöchiometrische Verbrennung die Entstehung von Kohlenwasserstoffemissionen (THC-Emissionen) begünstigt. Da Kohlenwasserstoffe Vorläufersubstanzen von bodennahem Ozon und zum Teil krebserregend sind, werden diese von der WHO als umwelt- und gesundheitsschädlich eingestuft. Es ist zu erwarten, dass der Gesetzgeber zukünftig auch die THC-Emissionen stark reglementieren wird. Hierdurch werden die Anforderungen an eine sichere und vollständige Entflammung des Gemisches nochmals deutlich erhöht.

Gesamtziel des Vorhabens ist die Verbesserung von Gemischbildung und Verbrennung durch die Neugestaltung des Zündsystems eines Gasmotors sowie Beeinflussung der Verbrennungsvorgänge im Hauptbrennraum des Gasmotors bei gleichzeitiger Reduzierung des Brennstoffanteils bezogen auf das Mischungsverhältnis Brennstoff-Luft. Hierfür soll ein neues Zündverfahren auf der Basis einer partiell brenngasgespülten Vorkammerzündkerze entwickelt werden.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Hermann Rottengruber
Projektbearbeitung: M.Sc. Sebastian Schneider
Förderer: BMWi/AIF - 01.10.2017 - 31.03.2020

Objektive Bewertung und Optimierung des vibrorakustischen Verhaltens von mechatronischen Komponenten am Fahrzeugantrieb, FuE-Teilprojekt: Simulative und experimentelle Untersuchung der Auswirkungen des NVH-optimierten Einspritzsystems im Systembetrieb am Vollmotor

Im Rahmen des Projektes soll die Übertragung einer empirischen Ticker-Formel zur Bewertung des Einspritzsystems vom Motorprüfstand auf den Komponentenprüfstand der CHP Messtechnik vollzogen werden. So ist es möglich das Einspritzsystem auf einem Komponenten- oder Injektorprüfstand insofern zu untersuchen, dass die entstehenden Geräusche, welche größtenteils nur aus dem Tickern der Injektoren resultieren, ohne die Einflüsse der Verbrennungsgeräusche am Versuchsmotor analysiert werden können.

Alle praktischen Versuche am Versuchsträger (Kennfeldvermessung, Drehzahl- und Lasthochläufe, Schallquellenlokalisierung) werden auf dem Akustikprüfstand der Universität Magdeburg am Lehrstuhl Energiewandlungssysteme für mobile Anwendungen mithilfe modernster und genauester Messtechnik (hochpräzise Mikrofone, 3D-Beschleunigungsaufnehmer, Mikrofon-Array, Inkrementalgeber usw.) durchgeführt.

Des Weiteren können die einzelnen Unterschiede der zu untersuchenden Einspritzsystemkomponenten mithilfe des Injection Analyzers gemessen und analysiert werden, sodass sie Aufschluss über die jeweiligen Geräuschunterschiede geben. Die bei den Untersuchungen aufgenommenen akustischen/psychoakustischen Messgrößen dienen als Eingangsgrößen für die entstehenden Bewertungsmodelle, dafür werden Hörversuche in einer doppelwandigen Hörkabine durchgeführt. Diese Modelle sind die Grundlage für die Motorgeräuschsynthesen, bei denen die Einspritzgeräuschanteile des Motorgesamtgeräusches durch jene vom Komponentenprüfstand ersetzt werden.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Hermann Rottengruber
Projektbearbeitung: Swantje Konradt
Förderer: Land (Sachsen-Anhalt) - 01.07.2018 - 30.06.2021

Energetische Optimierung eines Fahrzeug-Brennstoffzellensystems mit Fokus auf den Subsystemen zur Medienversorgung (O₂, H₂, H₂O) und deren Energiemanagement (Kurz: Beitrag zum Energiemanagement eines Fahrzeug-Brennstoffzellen-Systems)

Im Rahmen des Promotionsvorhabens soll zukünftig ein Beitrag zum Energiemanagement eines Brennstoffzellen-Fahrzeuges geleistet werden, indem Potentiale bei der Auslegung des Polymerelektrolytmembran-Brennstoffzellen-Gesamtsystems erschlossen werden. Der Fokus dieser Betrachtung umfasst die simulative Abbildung eines Brennstoffzellen-Fahrzeuges in der Simulationsumgebung *Matlab / Simulink*.

Das generierte Simulationsmodell beinhaltet die verschiedenen Teilebenen eines Gesamtsystems für die Anwendung im Pkw. Zu den Teilebenen gehört zunächst ein Modell der Zelle, welches die physikalischen und elektrochemischen Wirkzusammenhänge beschreibt. Darauf aufbauend sind die Komponenten des Betriebsmedienmanagements (H₂, O₂, H₂O) in das Modell integriert. Von besonderem Interesse ist das Luftmanagement, da sich in der Luftversorgungseinheit ein elektrischer Verbraucher in Form eines elektrisch angetriebenen Verdichters befindet. Dieser hat enormen Einfluss auf die Effizienz und die Leistungsfähigkeit des Brennstoffzellen-Systems. Darauf aufbauend ist das Gesamtfahrzeug abgebildet, welches die Komponenten des Antriebsstranges umfasst. Der Fokus liegt dabei in der optimalen Auslegung des Batteriesystems in Hinblick auf die Parameter Batteriekapazität, Rekuperationsfähigkeit sowie der möglichen Nutzung eines Superkondensators.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Hermann Rottengruber
Projektbearbeitung: M.Sc. Johannes Oder
Förderer: BMWi/AIF - 01.08.2019 - 31.07.2021

Simulation des Kaltstartverhaltens von Abgasnachbehandlungssystemen für Erdgasmotoren

Ziel dieses Projektes ist die Erarbeitung und Validierung eines 1D-Katalysatormodells, welches fähig ist die Vorgänge in realen Katalysatoren für die CNG-Anwendung darzustellen. Um die Validierung zu ermöglichen, werden unsererseits Kaltstartversuche mit einem Drei-Wege-Katalysator und einem Methan-Oxidations-Katalysator durchgeführt. Der monovalenten CNG-Motor durchfährt die ersten 300s des WLTPs unter verschiedenen Anfangsbedingungen (-7; 0; 8 und 20 Grad Celsius). Nach der Validierung des 1D-Modells soll eine optimale Strategie zum Heizen des Katalysators simulativ für den Fahrzyklus ermittelt und anschließend am Prüfstand am realen Motor überprüft werden.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Hermann Rottengruber
Projektbearbeitung: Robin Tempelhagen, Kevin Klepatz, Aristidis Dafis
Förderer: Industrie - 09.01.2020 - 21.08.2021

Potential Analysis of Hydrogen CI-Engine Within a Closed Working Gas Circuit

In diesem Projekt wird eine Wasserstoff-Sauerstoff-Verbrennung in einer Inertgas-Atmosphäre analysiert. Die Verbrennung erfolgt in einem Kreislaufverbrennungsmotor. Dabei wird eine Sauerstoff-Inertgas-Mischung in den Brennraum eingebracht und dort mit direkteingeblasenem Wasserstoff zur Selbstzündung gebracht. Das aus dieser Verbrennung resultierende Wasser wird anschließend aus dem Inertgas, was als Trägergas fungiert, abgeschieden. Das Inertgas wird anschließend erneut mit Sauerstoff angereichert und dem Brennraum erneut zugeführt. Ziel dieses Projektes ist eine Potentialanalyse dieses Wasserstoff-Kreislaufmotors hinsichtlich Effizienz und Leistungsvermögen. Diese Potentialanalyse erfolgt simulativ mit 1D und 3D-CFD Berechnungsmodellen. Analysiert werden sollen verschiedene Inertgase sowie Sauerstoffkonzentrationen. Zudem ist die Integration anderer Technologien wie beispielsweise eine Aufladung oder ein 2-Takt-Verfahren in diesem Projekt angedacht.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Hermann Rottengruber
Projektbearbeitung: Vladyslav Sazonov, Dipl.-Ing. Peter Schrader
Förderer: Industrie - 01.09.2019 - 31.01.2020

Einflussfaktoren auf Bauteilverschleiß im Kraftstoffversorgungssystem

Die Recherche wurde auf Diesel- Einspritzsysteme eingegrenzt und diente insbesondere der Systematisierung von Erkenntnissen der Wirkung von Festpartikeln im Kraftstoffeinspritzsystem. In der Recherche wurden die folgenden Teil- und angrenzenden Themen untersucht: Bedeutung und Möglichkeiten der Härtung der Bauteiloberfläche, Abrasivverschleiß im Vergleich zu Erosiv-verschleiß: Schadensbilder, Morphologie, Partikelgrößen, Abrasivgleitverschleiß durch loses Korn, Erosiv-verschleiß durch Strömung, Kavitation und ihre Bedingung, Bedeutung Partikel für Kavitation, Einflussgrößen Partikel (Härte, Größe, Menge), Einflussgrößen Kraftstoff (Viskosität), Einfluss Werkstoffoberfläche, Filtratsanalysen (reale Partikelzusammensetzungen nach Material, Größe), Filtrationsanalysen (Einfluss der Filterbeschaffenheit auf den Verschleiß), Analogiestudien bei hydroerosivem Verrunden von Einspritzlöchern, hydroerosives Trennen beim Lappen, Prüfsysteme und Prüfprozeduren für Einspritzsysteme. Die Ergebnisse wurden strukturiert in zwei Zwischenpräsentationen und einem Abschlussbericht dargestellt.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Hermann Rottengruber
Projektbearbeitung: Robin Tempelhagen, Kevin Klepatz, Dmitrij Wintergoller
Förderer: Bund - 01.01.2020 - 30.04.2021

TRAINS-Umsetzungsvorhaben 1.1: Studien zu Dieseleratzlösungen für Bestandszüge

Im Rahmen dieses Projekts wird ein Konzept zur Umrüstung eines dieselmotorischen Triebzuges auf ein Wasserstoff-Erdgas-Verbrennungsmotors erstellt. Dazu werden Einsatzmöglichkeiten verschiedener innovativer Technologien mit dem Fokus auf Gemischbildung, Zündung sowie Verbrennung von Wasserstoff-Methan-Gemischen untersucht. Ziel ist es ein innovatives Brennverfahren in Abhängigkeit vom H₂NG-Mischungsverhältnis zu entwickeln, um den spezifischen Kraftstoffverbrauch und die Schadstoffemissionen zu reduzieren. Die Auslegung des Brennverfahrens erfolgt simulativ mit 1D und 3D-CFD Berechnungsmodellen. Darauf aufbauend wird im Folgeprojekt ein Versuchsträger auf dem H₂NG-Betrieb umgestellt, der zukünftig als Teil eines Reallabors zum Antrieb eines Triebwagens eingesetzt werden soll.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Hermann Rottengruber
Projektbearbeitung: Dipl.-Ing. Hans Schapitz, Dr.-Ing. Tommy Luft
Förderer: Industrie - 16.11.2020 - 31.01.2021

Spezifische experimentelle Modalanalyse mittels Laserscanningvibrometer

Für einen Simulationsabgleich beziehungsweise für eine Optimierung von zukünftigen Simulationsmodellen sollen drei Getriebegehäuse mittels Laserscanningvibrometers vermessen werden. Die Gehäuse wiegen jeweils über 1000 kg und müssen geeignet aufgebaut und angeregt werden, um die zu messenden Schwingungsgeschwindigkeiten korrekt abbilden zu können. Die Oberfläche sollte so vorbereitet werden, dass pro Gehäuseseite bis zu 1000 Messpunkte möglich sind.

Projektleitung: PD Dr. Stephan Schmidt
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.01.2019 - 31.12.2021

Kompetenzzentrum eMobility - Forschungsbereich Autonomes Fahren Teilprojekt: Modulare mobile Test- und Integrationsplattform für Komponenten und Systeme des Autonomen Fahrens

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

Im Forschungsbereich AUTONOMES FAHREN werden die ersten Grundlagen zum Aufbau einer Prüfumgebung für autonome Fahrzeuge geschaffen. Langfristiges Ziel ist der Nachweis der Funktionalität des Gesamtfahrzeuges als Hardware in the Loop. Es erfolgt der Aufbau der erforderlichen Kompetenzen im Bereich Test und Prüfung von Komponenten und Systemen des autonomen Fahrens. Dieses stellt einen wichtigen ersten Schritt zur Etablierung und zum Aufbau von Kompetenzen im Autonomen Fahren selbst dar und ist zunächst eng fokussiert auf das Thema Test und Prüfung, welches methodisch und versuchstechnisch gemeinsam bearbeitet wird.

Für das autonome Fahren müssen unterschiedliche Sensorsignale ausgewertet werden. Wesentlicher Bestandteil der Umfelderkennung ist die Auswertung der Informationen des Fahrzeugradars. Zur Prüfung der Funktionalität des Radars müssen Objekte in einem synthetisch erzeugten rückgestreuten Signal abgebildet werden. Das erfolgt durch eine Radarzielsimulation. Ziel der wissenschaftlichen Arbeiten ist die Modellierung des Abstandsradars unter Beachtung des Beamforming und die Generierung entsprechend rückgestreuter Signale mit synthetisch generierten Umgebungsobjekten.

Die zuverlässige Absicherung des autonomen Fahrens erfordert umfangreiche Prüfabläufe, sowohl für die verwendeten Komponenten, als auch für das Gesamtfahrzeug. Prüfabläufe für das Gesamtfahrzeug unter Generierung beliebiger Szenarien erfordern die Bereitstellung einer entsprechenden Prüfumgebung.

In dem Teilprojekt werden die ersten Grundlagen zum Aufbau einer Prüfumgebung für autonome Fahrzeuge geschaffen. Langfristiges Ziel ist der Nachweis der Funktionalität des Gesamtfahrzeuges als Hardware in the Loop.

Es erfolgt der Aufbau der erforderlichen Kompetenzen im Bereich Test und Prüfung von Komponenten und Systemen des autonomen Fahrens. Dieses stellt einen wichtigen ersten Schritt zur Etablierung und zum Aufbau von Kompetenzen im Autonomen Fahren selbst dar und ist zunächst eng fokussiert auf das Thema Test und Prüfung, welches methodisch und versuchstechnisch gemeinsam bearbeitet wird. Die Verzahnung der bearbeiteten Themen ist in der Abbildung verdeutlicht. Die Teilbereiche werden eng verzahnt bearbeitet und langfristig zu einem Hardware-in-the-Loop (HIL-) Test ausgebaut.

Projektleitung: PD Dr. Stephan Schmidt
Kooperationen: Fraunhofer IFF; Otto-von-Guericke Universität, Jun.-Prof. Dr.-Ing. Sebastian Zug; Pedalpower Schönstedt & Busack GbR; Thorsis Technologies GmbH; Zentrum für Produkt-, Verfahrens- und Prozessinnovation GmbH
Förderer: Bund - 16.04.2018 - 15.04.2021

RavE-Bike, Ruf- und Leitsystem für autonome vernetzte E-Bikes

Systeme autonomer, vernetzter Beförderungskapazitäten mit Verkehrsmitteln eröffnen die Möglichkeit, eine Beförderung von A nach B als Mobilitätsdienst bereitzustellen. Man bestellt ein verfügbares Verkehrsmittel zu einem bestimmten Zeitpunkt an den Ausgangspunkt der Fahrt, nimmt die Beförderungsleistung in Anspruch und gibt es am Zielpunkt wieder frei. Die Vorteile liegen neben der kostengünstigen und effizienten Auslastung von gemeinsam genutzten Fahrzeugflotten in der permanenten Verfügbarkeit und dem reduzierten Parkplatzbedarf im urbanen Verkehrsraum. Grundlagen für diese Vision sind die Automatisierung des gesamten Fahrprozesses und eine effiziente Koordination der vernetzten Entitäten. Ausgehend von der Komplexität der dabei wirkenden ingenieurwissenschaftlichen Herausforderung erfolgte die Umsetzung dieser

Rufservicekonzepte für automotiv Szenarien bislang nur in Projektstudien mit einzelnen Fahrzeugen.

Mit der Übertragung dieser Konzepte auf autonom agierende Fahrräder kann diese Form der Mobilitätsorganisation erstmals vollständig umgesetzt und in allen Aspekten - Sicherheit, Effizienz, Nutzerakzeptanz - in einem interdisziplinären Reallabor greifbar gemacht werden. Analog zum Kfz-Szenario bewegt sich ein mit einem Elektromotor betriebenes, autonomes Fahrrad auf Anforderung selbstständig zum Nutzer, wird dann vom Fahrer mit Antriebsunterstützung zu einem gewünschten Fahrziel bewegt, um danach freigegeben zu werden und die nächste Anforderung zu bedienen. Es ist geplant, dass eine erste Realisierung des Konzepts anhand eines Anwendungsszenarios auf einem Industriegelände (Magdeburger Hanse-Hafen) vorgenommen wird, anhand dessen die wissenschaftlich technischen wie auch gesellschaftlichen Kernfragen eines Rufsystems untersucht werden können. Im Rahmen des Projektes RavE-Bike wird das Rufkonzept auf einen industriellen Rahmen übertragen.

Das Projekt "RavE-Bike" wird als Verbundprojekt vom BMBF gefördert im Rahmen der Fördermaßnahme "KMU-NetC".

Projektleitung: PD Dr. Stephan Schmidt
Projektbearbeitung: Dr.-Ing. Tobias Reggelin, M.Sc. Marcel Müller
Kooperationen: OvGU - FMB-ILM - Lehrstuhl für Logistische Systeme; Fraunhofer IFF; Ematik GmbH Magdeburg; EBF Dresden GmbH; Zentrum für Produkt-, Verfahrens- und Prozessinnovation GmbH
Förderer: Bund - 01.01.2018 - 29.02.2020

LOCsys - Laundry Order Consolidation System

Im Rahmen des FuE-Projektes "LOCsys" (Laundry Order Consolidation System) ist die Entwicklung und Testung eines neuartigen, automatischen Systems zur Pufferung, Konsolidierung und Kommissionierung kundenbezogener, kleinteiliger Waschaufträge in industriellen Großwäschereien vorgesehen.

Die Realisierung der Entwicklung erfolgt in einem Kooperationsprojekt in Zusammenarbeit von drei KMU-Partnern (EBF Dresden GmbH, FRAIMTEC Automation & Anlagenmontage GmbH und Ematik GmbH) und zwei Forschungspartnern (Otto-von-Guericke-Universität, Fraunhofer IFF). Das geplante Vorhaben ist auf eine Laufzeit von 2 Jahren ausgelegt. Ein prototypischer Aufbau und Erprobung des Systems ist bei der Puschendorf Textilservice GmbH am Standort Flechtingen oder Schönebeck vorgesehen.

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

Das Projekt "LOCsys" wird als Verbundprojekt vom BMWi im Rahmen des Zentralen Innovationsprogramms Mittelstand (ZIM) gefördert.

Projektleitung: PD Dr. Stephan Schmidt
Kooperationen: OvGU - FMB-ILM - Lehrstuhl für Logistische Systeme; OvGU - NAT-IPSY - Institut für Psychologie, Lehrstuhl Umweltpsychologie
Förderer: EU - Sonstige - 01.07.2019 - 30.06.2022

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

Die Möglichkeit, Wege flexibel aber auch kostengünstig zurücklegen zu können, definiert eines der grundlegenden Bedürfnisse unserer Gesellschaft. Der PKW-orientierte Individualverkehr wird den Anforderungen zwar durch eine hohe Transportkapazität, Komfort und Verfügbarkeit gerecht, verursacht aber neben Staus, und individuell hohen Kosten, übergreifende ökologische Probleme. Entsprechend bietet insbesondere der urbane Raum alternative individuelle (Bike-Sharing, Car-Sharing, Taxis) oder öffentliche Alternativen zur Befriedigung von Mobilitätsbedürfnissen. Jeder der Transportmodi bringt spezifische Vor- und Nachteile mit sich, die von den

Nutzerinnen dem Bedarf folgend kombiniert werden. Diese intermodalen Mobilitätsketten sind allerdings lückenhaft, d.h. es existieren Mobilitätsbedürfnisse die nur eingeschränkt erfüllbar sind oder den PKW alternativlos erscheinen lassen. Konkrete Problemstellungen lassen sich an drei Beispielen illustrieren:

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

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

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

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

Projektleitung: PD Dr. Stephan Schmidt

Kooperationen: Ematik GmbH Magdeburg; BIO CARE Gesellschaft für Biologische Schutzmittel mbH; F-A-G Fahrzeugwerk Aschersleben GmbH; Zentrum für Produkt-, Verfahrens- und Prozessinnovation GmbH

Förderer: Bund - 01.10.2018 - 30.09.2021

NekoS-ELStAbP - Steuerungs-/regelungskonzepte für einen elektrisch angetriebenen Leichtstelen-schlepper

Der Einsatz biologischer Pflanzenschutzmittel findet auf Grund verschiedener Vorteile (Umweltverträglichkeit, Resistenzbildung,) in der konventionellen Landwirtschaft stetig wachsende Verbreitung oder ist im Falle biologischer Landwirtschaft obligatorisch. Für eine effektive und kostengünstige maschinelle Ausbringung fehlt es allerdings an geeigneten Spezialfahrzeugen. Konventionelle landwirtschaftliche Fahrzeuge für die Ausbringung chemischer Mittel sind auf eine deutlich höhere Nutzlast ausgelegt, was sich im Fahrzeuggewicht und im Anschaffungspreis widerspiegelt.

Im Projekt "ELStAbP" wird deshalb ein kostengünstiger, leichter, in Höhe und Breite variabler und elektrisch angetriebener Leichtstelen-schlepper entwickelt. Dieser ist auf einem PKW-Anhänger transportabel und so flexibel einsetzbar.

Die Realisierung der Entwicklung erfolgt in einem Kooperationsprojekt in Zusammenarbeit von zwei KMU-Partnern (FAG Fahrzeugwerk Aschersleben GmbH, Ematik GmbH) und einem Forschungspartner (Otto-von-Guericke Universität). Das geplante Vorhaben ist auf eine Laufzeit von 2 Jahren ausgelegt.

Das avisierte FuE-Vorhaben ist ein aus dem ZIM-Netzwerk "NekoS" (Netzwerk kooperative Systeme)

hervorgegangenes FuE-Projekt und wird von der Netzwerkmanagementeinrichtung, der ZPVP Zentrum für Produkt-, Verfahrens- und Prozessinnovation GmbH / Experimentelle Fabrik Magdeburg, bei der Umsetzung begleitet.

Das Projekt "EiStAbP" wird als Verbundprojekt vom BMWi im Rahmen des Zentralen Innovationsprogramms Mittelstand (ZIM) gefördert.

Projektleitung: Dr.-Ing. Martin Schünemann
Projektbearbeitung: M.Sc. Hannes Heidfeld
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.01.2019 - 31.12.2021

Kompetenzzentrum eMobility - Forschungsbereich Antriebsstrang: Teilprojekt "Innovative Fahrbetriebs- & Fahrdynamik-Strategien für elektrische Einzelradantriebe"

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

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

Dieses Teilprojekt beschäftigt sich mit dem Entwurf innovativer Methoden für den Fahrbetrieb und der Fahrdynamikregelung für Elektrofahrzeuge mit Einzelradantrieben. Mit Hilfe modellgestützter Entwicklungsmethoden werden hierzu zunächst entsprechende Verfahren in einer komplexen Gesamtfahrzeug-Simulation entworfen, ausgelegt und getestet. Auf Basis der entworfenen Konzepte soll die Komponentenstruktur eines modularen Softwaresystems abgeleitet werden. Durch eine prototypische Implementierung in ein Versuchsfahrzeug soll die Funktionsfähigkeit des Softwaresystems in realen Fahrversuchen validiert werden.

Projektleitung: Dr.-Ing. Martin Schünemann
Förderer: Industrie - 01.10.2020 - 31.12.2020

Erstellung eines Simulationsmodells zur Untersuchung von Fahrzeug- und Antriebsstrangkonzepthen in der frühen Phase der Entwicklung

Mit Hilfe der modellgestützten Entwicklung ist bereits in der frühen Phase der Produktentwicklung möglich, verschieden Antriebs- und Fahrzeugkonzepte miteinander zu vergleichen. Mittels Modellbildung und Simulation der Fahrzeugdynamik, aktueller Antriebsstrangkomponenten sowie des Gesamtsystems Fahrzeug wird mit dem in diesem Projekt zu erstellenden Simulationsmodell ein Entwicklungswerkzeug entstehen, dass bspw. bei der Auswahl der Batterietechnologie, der Antriebsleistung oder der Getriebeübersetzung unterstützen soll.

Projektleitung: Janine Daniel
Projektbearbeitung: Prof. Dr.-Ing. Sven Jüttner
Kooperationen: Elektromotoren und Gerätebau Barleben GmbH
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.01.2019 - 31.12.2021

Kompetenzzentrum eMobility

Das im Januar 2019 gestartete Vorhaben "Kompetenzzentrum eMobility" greift die strukturbedingten Herausforderungen der Elektromobilität auf und entwickelt im Rahmen eines neu zu gründenden Kompetenzzentrums Lösungen in wichtigen Teilbereichen, welche die Kooperation zwischen KMU und universitärer Forschung und Lehre deutlich stärken. Das Wissen kann direkt in die betroffene Zulieferindustrie überführt werden und dort dazu beitragen, den Strukturwandel erfolgreich zu managen und neue wirtschaftliche Chancen zu nutzen.

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

Im Fokus wissenschaftlicher und struktureller Entwicklungen stehen zwei wesentliche Dimensionen elektromobiler Anwendungen. Zum einen die Umsetzung vollständig neuer Antriebskonzepte und die Erforschung der damit verbunden weitreichenden Auswirkungen auf die Fahrzeuginfrastruktur mit essentiellen Folgen für die Einsatzfähigkeit E-mobiler Anwendungen. Zum anderen werden Erkenntnisse grundlegend neuer Funktionsmechanismen für Maschinenbau-Lösungen als auch informationstechnische Aspekte des Fahrbetriebs gewonnen und Partnern aus der Wirtschaft verfügbar gemacht, welche im engen Zusammenhang mit neuen Fahrzeuginfrastrukturen stehen. Der radikale Umbruch im Fahrzeugbau der Zukunft bedingt eine ziel- und technologieorientierte Verzahnung unterschiedlicher Wissenschaftsdisziplinen in einem Kompetenzzentrum zur sowohl leistungsstarken als auch reaktionsschnellen Entwicklung von Komponenten und systemischen Lösungen mit explizitem Demonstrationscharakter.

Inhaltlich konzentriert sich das Kompetenzzentrum auf die beiden bereits etablierten Bereiche **Elektrische Antriebe/ Antriebsstrang** und **Gesamtfahrzeug** sowie den sehr zukunftssträchtigen neu geschaffenen Bereich **Autonomes Fahren**. Jeder dieser Bereiche verfolgt mehrere Ziele:

- Schaffung wissenschaftlicher Grundlagen und technologischer Alleinstellungsmerkmale
- Transfer in Produkte oder Dienstleistungen gemeinsam mit Partnerfirmen
- Ausbildung und Qualifizierung von qualifiziertem Personal für Wissenschaft und Wirtschaft

Darüber hinaus ergibt sich durch den Technology-push-Ansatz im Bereich der Komponentenentwicklung eine Vielzahl alternativer Einsatzmöglichkeiten mit dem Ziel Wertschöpfung neu zu definieren und in der Region zu verankern. Im Fokus des Vorhabens steht somit die Erlangung und Umsetzung wissenschaftlicher Ergebnisse mit ausgeprägtem Bezug zur Innovationsstrategie des Landes Sachsen-Anhalt, hier schwerpunktmäßig das Themenfeld Mobilität und Logistik. Somit wird eine strukturelle Brückenwirkung zwischen Forschung und wirtschaftlicher Anwendung ermöglicht.

7. VERÖFFENTLICHUNGEN

BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFsätze

Braun, Markus; Schneider, Thomas

Ein generelles Verbot würde dazu führen, dass alle Diesel illegal wären

Motortechnische Zeitschrift: MTZ ; die technisch-wissenschaftliche Fachzeitschrift für Verbrennungsmotor und Gasturbine - Wiesbaden: Vieweg, 1998, Bd. 81.2020, S. 26-29;

Gerlach, Andreas; Haeseler, Friedrich; Rottengruber, Hermann; Leidhold, Roberto

Nonlinear power control of an internal combustion engine without throttle actuator

IEEE transactions on control systems technology: a publication of the IEEE Control Systems Society/ Institute of Electrical and Electronics Engineers - New York, NY: IEEE, 1993 . - 2020, insges. 8 S.;

[Online first]

[Imp.fact.: 5.312]

Krause, Karen; Assmann, Tom; Schmidt, Stephan; Matthies, Ellen

Autonomous driving cargo bikes - introducing an acceptability-focused approach towards a new mobility offer

Transportation research interdisciplinary perspectives - Amsterdam: Elsevier Ltd., 2019, Volume 6 (2020), article 100135;

Müller, Marcel; Schmidt, Stephan; Reggelin, Tobias

Deadlock and collision handling for automated rail-based storage and retrieval units

IEEE Xplore digital library/ Institute of Electrical and Electronics Engineers - New York, NY: IEEE, 2000 . - 2019, S. 1591-1601;

[Konferenz: 2019 Winter Simulation Conference, WSC, National Harbor, MD, USA, 8-11 December 2019]

Rottengruber, Hermann

Thermofenster lassen sich nicht schließen

Motortechnische Zeitschrift: MTZ - Wiesbaden: Springer Vieweg, Springer-Fachmedien Wiesbaden GmbH, 1939, Bd. 81.2020, 10, S. 74

Unglert, Martin; Bockey, Dieter; Bofinger, Christine; Buchholz, Bert; Fisch, Georg; Luther, Rolf; Müller, Martin; Schaper, Kevin; Schmitt, Jennifer; Schröder, Olaf; Schümann, Ulrike; Tschöke, Helmut; Remmele, Edgar; Wicht, Richard; Winkler, Markus; Krahl, Jürgen

Action areas and the need for research in biofuels

Fuel: the science and technology of fuel and energy - New York, NY [u.a.]: Elsevier, 1970, Bd. 268.2020;

[Artikel Nr. 117227]

[Imp.fact.: 5.128]

BEGUTACHTETE BUCHBEITRäge

Duvigneau, Fabian; Hähnlein, Frederik; Daniel, Christian; Schrader, Peter; Woschke, Elmar; Juhre, Daniel

Untersuchung des Einflusses von Randbedingungen auf die Vergleichbarkeit von numerischer und experimenteller Modalanalyse

Fortschritte der Akustik - DAGA 2020: 46. Jahrestagung für Akustik, 16.-19. März 2019 in Hannover - Berlin: Deutsche Gesellschaft für Akustik e.V. (DEGA), 2020 . - 2020, S. 274-277;

[Konferenz: DAGA 2020, Hannover, 16.-19. März 2020]

Gerlach, Andreas; Benecke, Sebastian; Rottengruber, Hermann; Leidhold, Roberto

Efficient motion control of a PMSM and design of a mechanic energy storage for a four stroke free piston engine

2020 IEEE Transportation Electrification Conference and Expo: Chicago, IL, USA, 23-26 June 2020 - [Piscataway, NJ]: IEEE, 2020 . - 2020, S. 235-239;

[Konferenz: IEEE Transportation Electrification Conference & Expo, ITEC, Chicago, IL, USA, 23-26 June 2020]

Helmich, Matthias; Lejsek, David; Hettinger, Alexander; Schünemann, Erik; Rottengruber, Hermann
Experimental investigations and thermodynamic analysis of water injection on a turbocharged 4-Cylinder gasoline direct injection engine

International AVL Symposium on Propulsion Diagnostics: Baden-Baden, Deutschland, 23. - 24. 06.2020 - [Mainz-Kastel]: [AVL Deutschland GmbH], 2020 . - 2020, insges. 13 S.;
[Symposium: 14. Internationales AVL Powertrain Diagnostik Symposium, Baden-Baden, 23. - 24.06.2020]

Rottengruber, Hermann; Sazonov, Vladyslav; Ecke, Martin

Einflussfaktoren auf Bauteilverschleiß im Kraftstoffversorgungssystem (Literaturrecherche)

Einflussfaktoren auf Bauteilverschleiß im Kraftstoffversorgungssystem (Literaturrecherche) / Rottengruber - Hamburg: DGMK, 2020 . - 2020, insges. 74 S. - (DGMK-research report; 835)

Sazonov, Vladyslav; Kniep, Daniel; Niemann, Dennis; Rottengruber, Hermann

Simulative study of gasoline-water emulsion direct injection to increase the efficiency of gasoline engines

Spannungsfeld Fahrzeugantriebe: Gedenkschrift für Prof. Dr.-Ing. Roland Baar - Berlin: Technische Universität Berlin, 2020; Salomon, Alexander . - 2020, S. 370-391;

Schneider, Sebastian; Doleschal, Florian; Hots, Jan; Oetjen, Arne; Rottengruber, Hermann; Verhey, Jesko L.

Benchmark-Analyse verschiedener Tonhaltigkeitsmodelle anhand von Luftschallmessungen an aktuellen Fahrzeug-Elektromotoren

Fortschritte der Akustik - DAGA 2020: 46. Jahrestagung für Akustik, 16.-19. März 2019 in Hannover - Berlin: Deutsche Gesellschaft für Akustik e.V. (DEGA), 2020 . - 2020, S. 330-332;
[Konferenz: DAGA 2020, Hannover, 16.-19. März 2020]

Schrader, Peter; Heinrichs, Christian; Duvigneau, Fabian; Rottengruber, Hermann

Strukturberuhigung eines spiralförmigen Akustischen Schwarzen Lochs (ASL)

Fortschritte der Akustik - DAGA 2020: 46. Jahrestagung für Akustik, 16.-19. März 2019 in Hannover - Berlin: Deutsche Gesellschaft für Akustik e.V. (DEGA), 2020 . - 2020, S. 427-430;
[Konferenz: DAGA 2020, Hannover, 16.-19. März 2020]

WISSENSCHAFTLICHE MONOGRAFIEN

Koch, Thomas; Beidl, Christian; Rottengruber, Hermann

Wissenschaftliche Analyse zum Einsatz temperaturabhängiger Emissionsregelungen von Dieselmotoren - Technische Studie zum Stand des Wissens, Weiterentwicklung des Standes der Technik und zur Bewertung der generellen Notwendigkeit temperaturabhängiger Emissionsregelungsansätze mit besonderem Schwerpunkt auf Abgasrückführsysteme

Berlin, Heidelberg: Imprint: Springer Vieweg, 2020., 1st ed. 2020., 1 Online-Ressource(VI, 65 S. 37 Abb.) - (Springer eBook Collection);

Rottengruber, Hermann; Sazonov, Vladyslav; Ecke, Martin

Einflussfaktoren auf Bauteilverschleiß im Kraftstoffversorgungssystem (Literaturrecherche)

Hamburg: DGMK, 2020, 74 Seiten - (DGMK-research report; 835)

Rottengruber, Hermann; Sazonov, Vladyslav; Ecke, Martin

Factors influencing component wear in the fuel supply system (literature review)

Hamburg: DGMK, 2020, 1 Online-Ressource (74 Seiten), Illustrationen, Diagramme - (DGMK-research report; 835)

NICHT BEGUTACHTETE BUCHBEITRÄGE

Hoppe, Isabelle; Wouters, Christian; Oder, Johannes

CNG-DI-Motor im =1-Betrieb mit Hochlast-AGR - Abschlußbericht No 1202

Abschluss- und Zwischenberichte der Forschungsstellen Motoren: Frühjahrstagung 2020 : Tagungsband : 2020 - Würzburg - Frankfurt am Main: [Forschungsvereinigung Verbrennungskraftmaschinen e.V.], 2020 . - 2020, insges. 30 S. - (Forschungsvereinigung Verbrennungskraftmaschinen; R593); [FVV-Informationstagung Motoren, Würzburg, Frühjahr 2020]

Koelln, Greta; Klicker, Michael; Schmidt, Stephan

Comparison of the results of the system theoretic process analysis for a vehicle SAE level four and five
2020 IEEE 23rd International Conference on Intelligent Transportation Systems: Sept. 20-23, 2020, Rhodes, Greece - Piscataway, NJ: IEEE, 2020, 2020, paper 0183, 6 Seiten;
[Kongress: 2020 IEEE 23rd International Conference on Intelligent Transportation Systems, ITSC, Rhodes, Greece, Sept. 20-23, 2020]

Leilabadi, Shervin Hajinia; Katzorke, Nils; Moosmann, Matthias; Schmidt, Stephan

Systematic test case design for autonomous vehicles

2020 IEEE 23rd International Conference on Intelligent Transportation Systems: Sept. 20-23, 2020, Rhodes, Greece - Piscataway, NJ: IEEE, 2020, 2020, paper 0533, 6 Seiten;
[Kongress: 2020 IEEE 23rd International Conference on Intelligent Transportation Systems, ITSC, Rhodes, Greece, Sept. 20-23, 2020]

Wagner, Thilo; Rottengruber, Hermann; Mandl, Florian; Bargende, Michael

Präzises Temperaturmanagement

Abschluss- und Zwischenberichte der Forschungsstellen Motoren: Frühjahrstagung 2020 : Tagungsband : 2020 - Würzburg - Frankfurt am Main: [Forschungsvereinigung Verbrennungskraftmaschinen e.V.], 2020, 2020, Artikel-Nr. 1266, Seiten 49-87 - (Forschungsvereinigung Verbrennungskraftmaschinen; R593); [FVV-Informationstagung Motoren, Würzburg, Frühjahr 2020]

ABSTRACTS

Doleschal, Florian; Hots, Jan; Verhey, Jesko L.; Oetjen, Arne; Schneider, Sebastian; Rottengruber, Hermann

Tonality benchmark analysis for electric vehicle interior noise

Advances in noise and vibration control technology: INTER-NOISE 2020 E-Congress : the 49th International Congress and Exposition on Noise Control Engineering : August 23-26, 2020 / hosted by The Korean Association for Noise and Vibration Engineering ; on behalf of the I-INCE International Institute of Noise Control Engineering: INTER-NOISE 2020 E-Congress : the 49th International Congress and Exposition on Noise Control Engineering : August 23-26, 2020 - Red Hook, NY: Curran Associates, Inc., 2020, 2020, Abstract 422, 1 Seite

DISSERTATIONEN

Fischer, Philipp; Rottengruber, Hermann [AkademischeR BetreuerIn]

Betriebspunktorientierte Analyse und Optimierung der Partikelrohmissionen an einem turboaufgeladenen Ottomotor

Magdeburg, 2020, xiii, 175 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 30 cm;
[Literaturverzeichnis: Seite 155-169]

Golovakha, Dmytro; Kasper, Roland [AkademischeR BetreuerIn]

Control methods for low-inductance and high-power permanent magnet synchronous motors with high number of poles

Magdeburg, 2020, XVI, 109 Blätter, Illustrationen, Diagramme, 30 cm;
[Literaturverzeichnis: Blatt 98-106]

Perekopskiy, Sergey; Kasper, Roland [AkademischeR BetreuerIn]

On the analysis and design of in-wheel motor for vehicle application
Magdeburg, 2020, XVII, 137 Blätter, Illustrationen, Diagramme, 30 cm;
[Literaturverzeichnis: Blatt 126-137]

Wall, Maik; Schmidt, Stephan [AkademischeR BetreuerIn]

Situations- und fahreradaptives Längs- und Querführungssystem für den urbanen Straßenverkehr
Magdeburg, 2020, xx, 161 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 30 cm;
[Literaturverzeichnis: Seite 151-161]

Zeilinga, Stephan; Rottengruber, Hermann [AkademischeR BetreuerIn]; Bähr, Rüdiger [AkademischeR BetreuerIn]

Auswirkungen von Formabweichungen im Brennraum auf das Betriebsverhalten von Ottomotoren
Magdeburg, 2020, X, 149 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 21 cm;
[Literaturverzeichnis: Seite 138-144]