



OTTO VON GUERICKE
UNIVERSITÄT
MAGDEBURG

MB

FAKULTÄT FÜR
MASCHINENBAU

Forschungsbericht 2019

Institut für Maschinenkonstruktion

INSTITUT FÜR MASCHINENKONSTRUKTION

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

1. LEITUNG

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

2. HOCHSCHULLEHRER/INNEN

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

3. FORSCHUNGSPROFIL

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

4. SERVICEANGEBOT

Serviceangebot Lehrstuhl Maschinenelemente und Tribologie

- Auslegung, Nachrechnung und konstruktive Gestaltung von Maschinen, Maschinenelementen und tribotechnischen Systemen
- Schadensanalyse an tribotechnischen Systemen
- Experimentelle und theoretische Untersuchungen an Originalbaugruppen und an Modellprüfkörpern hinsichtlich Reibung und Verschleiß

- Werkstoffauswahl und -optimierung für tribotechnische Systeme
- Optimierung von Schmierstoff-Werkstoff-Kombinationen
- Ermittlung von Schmierstoffkennwerten und Auswahl von Schmierstoffen
- Literaturrecherche zu tribologischen Fragestellungen

Serviceangebot Lehrstuhl Maschinenbauinformatik

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

Serviceangebot Lehrstuhl Konstruktionstechnik

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

5. FORSCHUNGSPROJEKTE

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

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

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

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

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

Fördermediengeschmierte Gleitlager in Pumpen

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

Ziel des beantragten Projektes ist (i) die Erarbeitung verbesserter Auslegungsverfahren für mediengeschmierte

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

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Dirk Bartel
Projektbearbeitung: M.Sc. Stephan Emmrich
Kooperationen: Fraunhofer-Institut für Schicht- und Oberflächentechnik IST, Braunschweig
Förderer: BMWi/AIF - 01.02.2017 - 31.10.2019

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

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

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

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Dirk Bartel
Projektbearbeitung: M.Sc. Ricardo Fernandez
Förderer: BMWi/AIF - 01.02.2017 - 30.04.2020

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

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

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Dirk Bartel
Projektbearbeitung: Dipl.-Ing. Thomas Neupert
Kooperationen: TU Clausthal, Institut für Tribologie und Energiewandlungsmaschinen; Leibniz Universität Hannover, Institut für Maschinenkonstruktion und Tribologie
Förderer: BMWi/AIF - 01.04.2017 - 31.03.2020

Tribologische Fluidmodelle für Antriebsstrangkomponenten II

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

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

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

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

Tribologische Eignung von unterschiedlichen Kombinationen von Konservierungsmitteln und Betriebsölen in Wälzlagern

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

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

Stillstehende fettgeschmierte Wälzlager unter dynamischer Belastung (False Brinelling III)

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

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

Im Rahmen der Vorgängervorhaben wurden die False-Brinelling-Prüfungen standardmäßig bei -20 °C und +20 °C mit einer Versuchsdauer von 0,5-106 Lastwechsel bzw. deutlich geringer durchgeführt. Jedoch werden Anlagen und Fahrzeuge häufig bei Temperaturen unter -20 °C oder über +20 °C eingesetzt bzw. transportiert. Bisher sind keine systematischen Untersuchungen zum Einfluss der Betriebstemperatur in einem Bereich von -40 °C bis +40 °C bzw. der Stillstandszeit bekannt. Da es für die Hersteller und Nutzer von Maschinen, Anlagen und Fahrzeugen sehr wichtig ist zu wissen, in welchen Temperaturbereichen bzw. ab welchen Stillstandszeiten unter dynamischer Beanspruchung verstärkt False-Brinelling-Schäden auftreten, sollen solche Informationen durch weitere Versuchsserien erarbeitet werden. In den beiden Vorgängervorhaben wurde herausgearbeitet, dass False-Brinelling-Vorschädigungen die Lagerlebensdauer rotierender ölgeschmierter Wälzlager stark reduzieren können. Um die Auswirkungen von False-Brinelling-Schäden auf die Ermüdung fettgeschmierter Lager im rotierenden Betrieb zu untersuchen, sollen in diesem Forschungsvorhaben Lebensdauerexperimente mit durch False-Brinelling vorgeschädigten, fettgeschmierten Wälzlagern durchgeführt werden, da diese Schmierungsart bzgl. False-Brinelling kritischer und praxisrelevanter ist.

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

Beeinflussung der tribologischen Eigenschaften hydrodynamischer Gleitlager durch Mikrostrukturen und deren Fertigungsverfahren

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

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

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

->Prüfleitfaden

Im **Gestaltungsleitfaden** sind Informationen zur Form, Verteilung und Tiefe der Mikrostruktur in Abhängigkeit der gewählten Betriebsparameter enthalten. Der **Fertigungsleitfaden** ermöglicht eine schnelle Integration der Verfahren in bestehende Prozessketten. Durch die im **Prüfleitfaden** beschriebenen Abläufe kann bei Bedarf eine Strukturvalidierung erfolgen.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Dirk Bartel
Projektbearbeitung: M.Sc. Stephan Emmrich
Kooperationen: Forschungsstelle für Zahnräder und Getriebebau (FZG) der TU München
Förderer: Sonstige - 01.02.2019 - 30.11.2019

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

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

Im Einzelnen werden folgende Teilziele angestrebt:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Sándor Vajna
Projektbearbeitung: Kokoschko, Neutschel, Hansel, Meseberg
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.10.2016 - 30.09.2019

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

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

6. EIGENE KONGRESSE, WISSENSCHAFTLICHE TAGUNGEN UND EXPONATE AUF MESSEN

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

7. VERÖFFENTLICHUNGEN

BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFsätze

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

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

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

[Online first]

[Imp.fact.: 1.216]

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

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

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

[Imp.fact.: 3.517]

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

Manufacturing process for hydrogel vessel phantoms

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

Neupert, Thomas; Bartel, Dirk

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

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

[Imp.fact.: 3.246]

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

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

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

[Imp.fact.: 3.246]

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

Resource-efficient piston ring/cylinder liner pairing

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

[Imp.fact.: 0.763]

Zimmer, Martin; Bartel, Dirk

Efficient running-in of gears an improved prediction of the tooth flank load carrying capacity

Industrial lubrication & tribology - Bradford: MCB Univ. Press, Bd. 71.2019, 3, S. 366-373;

[Imp.fact.: 0.763]

BEGUTACHTETE BUCHBEITRäge

Beilicke, Ronny; Bobach, Lars; Bartel, Dirk

3D-TEHD-Simulation einer bogenverzahnten Kegelradpaarung unter Mischreibungsbedingungen

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

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

Beilicke, Ronny; Bobach, Lars; Bartel, Dirk

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

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

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

Emmrich, Stephan; Plogmeyer, Marcel; Bartel, Dirk

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

Hoffmann, Vincent; Bartel, Dirk

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

Hoffmann, Vincent; Bartel, Dirk; Stelzer, Christian

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

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

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

Kretschmann, Robert; Lüdecke, Stefan; Wagenhaus, Gerd

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

Neupert, Thomas; Bartel, Dirk

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

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

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

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

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

Wieckhorst, Patrick; Bartel, Dirk

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

LEHRBÜCHER

Schabacker, Michael; Vajna, Sándor

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

Wünsch, Andreas; Pilz, Fabian; Vajna, Sándor

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

HERAUSGEBERSCHAFTEN

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

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

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

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

NICHT BEGUTACHTETE BUCHBEITRÄGE

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

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

Neupert, Thomas; Bartel, Dirk

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

ABSTRACTS

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

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

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

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

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

Versuchsstand zur experimentellen Charakterisierung der Wechselwirkung zwischen Mikrokathetern und künstlichen Gefäßwänden

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

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

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

Experimentelle Untersuchung der Perfusion im Kontext der milden therapeutischen Hypothermie

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

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