



FAKULTÄT FÜR
MASCHINENBAU

Forschungsbericht 2017

Institut für Maschinenkonstruktion

INSTITUT FÜR MASCHINENKONSTRUKTION

Universitätsplatz 2, 39106 Magdeburg
Tel. +49 (0)391 67 58522, Fax +49 (0)391 67 12595
Internet: www.imk.ovgu.de

1. Leitung

Prof. Dr.-Ing. K.-H. Grote (Geschäftsführender Institutsleiter)
Prof. Dr.-Ing. S. Vajna
apl. Prof. Dr.-Ing. habil. D. Bartel
Frau J. Müller

2. HochschullehrerInnen

Prof. Dr.-Ing. K.-H. Grote
Prof. Dr.-Ing. S. Vajna
apl. Prof. Dr.-Ing. habil. D. Bartel

3. Forschungsprofil

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

4. Serviceangebot

Serviceangebot Lehrstuhl Maschinenelemente und Tribologie

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

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

Serviceangebot Lehrstuhl Maschinenbauinformatik

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

Serviceangebot Lehrstuhl Konstruktionstechnik

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

5. Forschungsprojekte

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Dirk Bartel
Projektbearbeitung: Hoffmann, M.Sc. Vincent
Kooperationen: Institut für Fluidsystemtechnik der TU Darmstadt
Förderer: BMWi/AIF; 01.11.2016 - 30.04.2019

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: Dr.-Ing. Christian Schadow, Dipl.-Ing. Ronny Beilicke
Kooperationen: Institut für Maschinenelemente und Maschinengestaltung der RWTH Aachen;

Naturwissenschaftliches und Medizinisches Institut (NMI) der Universität Tübingen

Förderer: BMWi/AIF; 01.03.2015 - 28.02.2018

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

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

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Dirk Bartel

Projektbearbeitung: Ittenson, M.Sc. Holger

Kooperationen: Ruhr-Universität Bochum

Förderer: BMWi/AIF; 01.01.2014 - 31.10.2017

Bestimmung der örtlichen Fresstragfähigkeit: Einfluss von Schräg- und Hochverzahnungen II

Ziel des Vorhabens ist es, die im Vorgängervorhaben (FVA 598 I) begonnenen systematischen Untersuchungen zur Bestimmung der örtlichen Fresstragfähigkeit, speziell von Schräg- und Hochverzahnungen, fortzusetzen. Der Fokus soll dabei auf Verzahnungen mit hohen Profilüberdeckungen $\epsilon_a \geq 2$ und Profilkorrekturen (einschließlich Kopfkante) liegen. Dazu werden am Standardverspannungs- und Großgetriebeprüfstand der Universität Bochum Versuche mit variierenden Verzahnungs- und Betriebsparametern durchgeführt. Zusätzlich erfolgen Versuche an einem Hochgeschwindigkeitsprüfstand zum Einfluss hoher Umfangsgeschwindigkeiten von $v_t \geq 80$ m/s auf die Fresstragfähigkeit. Weiterhin wird der Einfluss der Ölverschmutzung und der Ölsorte untersucht. Versuchsbegleitend werden 3D-TEHD-Simulationsrechnungen durchgeführt, mit denen unter Berücksichtigung der exakten Flankengeometrie, des aus Berechnungen mit der Finite-Elemente-Methode (FEM) stammenden realistischen Belastungsverlaufes, des tatsächlichen rheologischen Verhaltens des Schmierstoffes sowie von Mischreibungszuständen, lokal aufgelöst der Druck, die Schmierstoffschichtdicke, die Temperatur und die Reibung berechnet werden. Damit sollen die Bedingungen im Zahnflankenkontakt, die zum Zeitpunkt des Fressens herrschen, genau ermittelt und besser verstanden werden. Basierend auf den Ergebnissen soll ein verbessertes Fresstragfähigkeitsmodell entwickelt werden, das die örtliche Fresstragfähigkeit speziell für Schräg- und Hochverzahnungen genauer vorhersagen kann.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Dirk Bartel

Projektbearbeitung: Dipl.-Ing. Sebastian Grahn

Förderer: Land (Sachsen-Anhalt); 01.02.2016 - 31.12.2018

COMO III - Entwicklung von RDE-Prüfmethoden für einen Allradantriebsstrangprüfstand (Road to Rig)

Mit der kommenden RDE-Gesetzgebung für den Test und die Zulassung von Kraftfahrzeugen müssen neue Entwicklungsmethoden bei der Fahrzeugentwicklung geschaffen werden. Die neuen Testzyklen müssen der Dynamik des realen Straßenverkehrs deutlich gerechter werden, als die aktuellen NEFZ-Rollenprüfstandsmessungen. Bei der Fahrzeugentwicklung stellt sich die Herausforderung, die realen Straßenbedingungen auf dem Prüfstand reproduzierbar darzustellen, um zuverlässige Aussagen über den Einfluss von Optimierungen auf die Emissionen im RDE-Testzyklus zu erhalten (Road to Rig). Die Untersuchungen auf dem Allradantriebsstrangprüfstand des IKAM bieten die Möglichkeit, Fahrzeuge mit konventionellem oder hybriden Antriebsstrang zu einem sehr frühen Entwicklungszeitpunkt hinsichtlich der RDE-Emissionen zu bewerten. Dabei können Antriebsstränge mit unterschiedlichen Steuergeräteapplikationen oder aber mit simulierten Teilkomponenten untersucht werden, um vor der Verfügbarkeit der Prototypen bereits erste Aussagen zu deren Einfluss auf die RDE-Emissionen treffen zu können.

Im Projekt sollen bestehende Prüfmethoden bewertet und neue Prüfmethoden entwickelt werden, um eine größtmögliche Abbildung der Realfahrten auf der Straße in einer Prüfstandumgebung zu ermöglichen.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Dirk Bartel
Projektbearbeitung: Dipl.-Ing. Martin Zimmer
Kooperationen: Forschungsstelle für Zahnräder und Getriebebau (FZG) der TU München; Institut für Oberflächen- und Schichtanalytik (IFOS) der TU Kaiserslautern
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.02.2015 - 31.01.2018

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

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

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

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

Einsatzgrenzen von hydrodynamischen Radialgleitlagern infolge von Verschleiß (Gleitlagerverschleißgrenzen II)

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

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

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

- Schadensfrüherkennung zur Vermeidung von kapitalen Maschinenschäden

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

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Dirk Bartel

Projektbearbeitung: Thies, Dipl.-Ing. Richard

Förderer: BMWi/AIF; 01.04.2016 - 30.09.2018

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: Emmrich, M.Sc. Stephan

Kooperationen: Fraunhofer-Institut für Schicht- und Oberflächentechnik IST, Braunschweig

Förderer: BMWi/AIF; 01.02.2017 - 31.01.2019

Entwicklung einer robusten Dünnschichtsensorik zur Messung der Temperatur in mischreibungsbeanspruchten thermoelastohydrodynamischen 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: Fernandez, M.Sc. Ricardo

Förderer: BMWi/AIF; 01.02.2017 - 31.07.2019

Lagerverluste bei fettgeschmierten Wälzlagern durch die im Schmierfett entstehende Walkarbeit im Kontext der Schmierfett rheologie 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. Matthias Schorgel
Kooperationen: Institut für Fertigungstechnik und Qualitätssicherung (IFQ) der Universität Magdeburg
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.03.2015 - 28.02.2018

Ressourceneffiziente Kolbenring/Zylinder-Paarung II

Im Vorhaben "Ressourceneffiziente Kolbenring/Zylinder-Paarung" (1. Förderperiode) wurden unterschiedliche Einlaufprozeduren und Oberflächenanalysen an originalen 4-Zylinder-Dieselmotoren durchgeführt, Fertigungseinrichtungen zur Endbearbeitung von Zylinderlaufflächen angepasst und mit entsprechender Messtechnik ausgestattet. Mit verschiedenen Endbearbeitungsvariationen wurden Zylinderlaufflächen erzeugt und mittels SRV-Versuchen bewertet. Mit den in den SRV-Modellversuchen jeweils am besten beurteilten Bearbeitungsvarianten wurden Versuche auf einem 1-Zylinder-Forschungsmotor durchgeführt. Im Fokus des Vorhabens "Ressourceneffiziente Kolbenring/Zylinder-Paarung II" (2. Förderperiode) steht die stufenweise Weiterentwicklung und Übertragung der in der 1. Förderperiode grundlegend erzielten Resultate auf seriennahe Prozesse. Die Kombination der Erkenntnisse aus den Analysen der Grenzschichten in den Zylindern eines optimiert eingelaufenen 4-Zylinder-Dieselmotors und aus den in Versuchen mit einem Schwing-Reib-Verschleiß-Tribometer (SRV-Tribometer) nachgewiesenen Einflüssen von Prozess-modifikationen während der Endbearbeitung auf Reibung und Verschleiß sollen zunächst in die Endbearbeitung von Buchsen für einen 1-Zylinder-Forschungsmotor einfließen. In befeuerten Versuchen auf dem 1-Zylinder-Forschungsmotor generierte Reibungsergebnisse und Resultate aus weiteren durchzuführenden SRV-Versuchen sowie Erkenntnisse aus tribologischen Analysen der Probekörper führen zur weiteren Optimierung der Endbearbeitung, die final auf ein reales ZKG übertragen wird. In Summe dienen die umfassenden Arbeiten dem Hauptziel, Reibung und Verschleiß der Kolbenring/Zylinder-Paarung in Dieselmotoren zu verringern. Dazu soll zum einen der Einfluss der Endbearbeitung der Zylinderoberfläche auf das tribologische Verhalten verifiziert und zum anderen die Endbearbeitung modifiziert, optimiert und in einen 4-Zylinder-Dieselmotor eingebracht werden, so dass es möglich wird, auch ohne einen speziellen Einlauf ein ähnlich gutes Reibungs- und Verschleißverhalten im befeuerten Motorbetrieb zu erzielen wie mit einem optimierten Einlauf.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Dirk Bartel
Projektbearbeitung: Ittenson, M.Sc. Holger
Kooperationen: Institut für Adaptronik und Funktionsintegration der TU Braunschweig
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.02.2016 - 30.09.2017

Steuerbares tribologisches Verhalten zwischen zwei Körpern

Ziel des Vorhabens ist es, mit Hilfe aktiver Funktionswerkstoffe die tribologischen Eigenschaften eines Axialgleitlagers durch äußeren Stelleingriff gezielt zu beeinflussen. Es sollen systematisch die Grundlagen eines solchen aktiven Gleitlagers erforscht werden. Dazu werden für ein geschmiertes Staurandlager geeignete Mechanismen und Konzepte erarbeitet, die es gestatten, durch Stelleingriff den Reibkontakt derart zu beeinflussen, dass sich gewünschte tribologische Eigenschaften einstellen. Der Fokus liegt dabei auf der aktiven Regelung der Spaltgeometrie des Staurandlagers (Einstellung der Taschentiefe) mittels Piezoaktoren. Anhand mehrerer Versuche wird das aktive Tribosystem hinsichtlich erzielbarer tribologischer Eigenschaften, wie Reibung, Tragfähigkeit und Erwärmung, und deren Abhängigkeiten untersucht. Im Vorfeld der Versuche wird dazu ein geeigneter Prüfstand entwickelt und aufgebaut. Versuchsbegleitend werden 3D-TEHD-Simulationsrechnungen durchgeführt, mit denen unter Berücksichtigung der eingestellten Taschentiefe, der axialen Belastung und der Drehzahl des Lagers sowie des rheologischen Verhaltens des Schmierstoffes, lokal aufgelöst der Druck, die Schmierpalhöhe, die Temperatur und die Reibung berechnet werden. Damit soll ein vertieftes Verständnis der experimentell beobachteten Phänomene erreicht werden. Die gewonnenen Erkenntnisse werden danach verwendet, um durch gezielte Ansteuerung gewünschte Betriebsbedingungen einstellen zu können.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Dirk Bartel
Projektbearbeitung: Neupert, Dipl.-Ing. Thomas

Kooperationen: Leibniz Universität Hannover, Institut für Maschinenkonstruktion und Tribologie; TU Clausthal, Institut für Tribologie und Energiewandlungsmaschinen

Förderer: BMWi/AIF; 01.04.2017 - 30.09.2019

Tribologische Fluidmodelle für Antriebsstrangkomponenten II

Das Forschungsziel leitet sich unmittelbar aus den Erkenntnissen des Vorgängervorhabens ab. Dort wurden Fluideigenschaften mittels Hochdruckviskosimetrie und Tribometerversuchen bestimmt und erfolgreich in Simulationsmodelle implementiert, die wiederum eine in weiten Teilen gute Übereinstimmung zu den Versuchen lieferten. Die Übereinstimmung bei geringem Schlupf hingegen war nicht zufriedenstellend. In Absprache mit dem projektbegleitenden Ausschuss soll der Schwerpunkt daher weniger auf der Untersuchung einer Vielzahl an Fluiden liegen, sondern vielmehr die Effekte tiefgründiger untersucht werden, die bisher nicht abschließend aufgeklärt werden konnten. So soll der Schwerpunkt bei der rheometrischen Vermessung der Fluide auf der Entwicklung einer Methodik für die gezielte Aufbringung von Druckstößen mit hohem zeitlichen Gradienten sowie der entsprechenden Auswertung der Messergebnisse liegen, um die Zeitabhängigkeit der druckabhängigen Viskosität gezielt zu untersuchen. Versuchsseitig sollen bei den Traktionsmessungen andere Kontaktgeometrien zum Einsatz kommen sowie mittels Thermografie eine Temperaturverteilung im Zwei-Scheiben-Kontakt ermittelt werden, die wiederum mit den Ergebnissen der Simulationsrechnungen abzugleichen sind. Darüber hinaus sollen mittels laserinduzierter Fluoreszenz (LIF) in einem Versuchsaufbau die Viskositätsänderungen im Schmierstoff erfasst werden. Im Bereich der Simulation sollen die Schwerpunkte auf der Entwicklung eines Modells zur Berücksichtigung der Druckabhängigkeit der Viskosität und der Test dieses Modells mit einer 3D-TEHD-Simulationssoftware (Reynoldssche 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 Reynoldsschen 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: Markl, M.Sc. Christian

Kooperationen: Institut für Fertigungstechnik und Qualitätssicherung (IFQ) der Universität Magdeburg

Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.08.2015 - 31.07.2017

Tribologisches Verhalten drehgefräster Oberflächenstrukturen für hochbeanspruchte geschmierte Wälzkontakte

Ziel des Vorhabens ist die anwendungsspezifische Funktionalisierung von Oberflächen während der Endbearbeitung durch das Fertigungsverfahren Drehfräsen, basierend auf den ermittelten Anforderungen des tribologischen Systems bei gleichzeitiger Reduzierung des Fertigungsaufwandes und der damit einhergehenden Kosten. Im Konkreten werden die erzeugten Strukturen tribologisch hinsichtlich Mikrokontaktbedingungen, Reibungs- und Schmierungsverhalten und Verschleißbeständigkeit bewertet.

In der ersten Förderperiode werden experimentelle und simulationsbasierte Untersuchungen an Prüfkörpern, welche den Wälzkörpern möglichst nahe kommen, durchgeführt. Zur Durchführung der experimentellen Untersuchungen kommt ein 2-Rollen-Prüfstand zum Einsatz. Damit einhergehend werden die erzeugten Oberflächenstrukturen mittels Weißlichtinterferometer vor und nach den Prüfläufen hinsichtlich der Topografie zur Bestimmung von charakteristischen Kennwerten drehgefräster Oberflächen, wie z. B. Verteilung, Tiefe respektive Form der Kavitäten untersucht. Das Projekt ist auf 3 Jahre ausgelegt. Während dieser Zeit ergänzen sich die beiden Forschungsstellen, das IMK (Institut für Maschinenkonstruktion) und das IFQ (Institut für Fertigungs- und Qualitätssicherung) der Universität Magdeburg, bei der Bearbeitung des Forschungsprojekts.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Karl-Heinrich Grote

Projektbearbeitung: Dr.-Ing. Fabian Klink

Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt; 01.09.2016 - 31.08.2018

ego.INKUBATOR: Potential "Patientenindividuelle Medizinprodukte"

Der revolutionäre Fortschritt in der Medizin und Medizintechnik ist vor allem durch hoch moderne medizinische Bildgebungstechnologien getrieben. Durch Computer-(CT) und Magnetresonanztomographie (MRT), Ultraschall oder Röntgen können Ärzte komplexe Diagnosen und Therapieentscheidungen fundierter treffen. Doch diese individuellen Patientendaten sollten in der Zukunft auch für individuelle therapeutische Ansätze oder in der Medizinprodukteentwicklung Anwendung finden.

Genau an diesem Punkt setzte der ego.-Inkubator "Patientenindividuelle Medizinprodukte" (PM) in der vergangenen Förderperiode (2012-2014) an. Eine Verknüpfung zwischen den Ärzten und dem medizinischen Personal u.a. am Universitätsklinikum Magdeburg mit den technisch orientierten Studenten aus verschiedenen Fachrichtungen der Universität Magdeburg führte zu einer Vielzahl von Produktentwicklungen mit hohem Innovationspotential. Es konnten z.B. Phantome vom Kopf, Gehirn, Knochen oder Arterien gebaut werden, die Einsatz in der Forschung fanden oder bei der Operationsvorbereitung genutzt wurden. Insgesamt nahmen im geförderten Zeitraum von 2012-2014 des ego.-Inkubators 56 Nutzer (davon 9 weiblich) an dem Projekt Teil und wurden in der Vorgründungsphase sensibilisiert. Der ego.-Inkubator "Patientenindividuelle Medizinprodukte" orientierte sich sehr stark an den Forschungsschwerpunkt Medizintechnik. Hier konnten Studenten Innovationen mit Ausgründungspotential praxisnah testen und erste Prototypen erstellen. Durch den ego.-Inkubator bestand nun die Möglichkeit diese Erfahrungen Studenten aus unterschiedlichsten Fachbereichen der OVGU zu vermitteln und die daraus entstehenden Netzwerke zu nutzen, um innovative Ideen zu generieren. Dieser Weg soll mit der Verlängerung nun konsequent fortgeführt und ausgebaut werden.

Für die Weiterentwicklung der Ideen zu einem realen Produkt, kann die Fakultät Maschinenbau, spezielle das Institut für Maschinenkonstruktion (IMK) auf praxisbezogene und theoretisch fundierte Erfahrungen zurückgreifen. Mit bestehenden Kompetenzen in der Fertigung von Prototypen durch die Rapid-Prototyping Technologien, ist es möglich erste Modelle in einem praxisnahen Umfeld konstruktiv umzusetzen und zu erproben. Für die Studenten bietet sich dadurch die einmalige Möglichkeit den Produktentwicklungsprozess komplett zu durchlaufen und dadurch wichtige Erfahrungen zu sammeln. Durch eine parallele Beteiligung des Transfer- und Gründerzentrums (TUGZ) der OVGU werden vielversprechende Geschäftsideen für ein medizinisches Produkt bis zur Ausgründung begleitet.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Karl-Heinrich Grote

Projektbearbeitung: Dr.-Ing. Reinhard Fietz, Dipl.-Ing. Heiko Krause, Dipl.-Ing. Mario Spiewack

Kooperationen: HESSELAND, Raik Hesse, 06447 Bad Bibra; Hochschule Merseburg; Schiffswerft Hermann Barthel GmbH, 39137 Derben; TITV e.V. Greiz, 07973 Greiz

Förderer: Bund; 01.07.2015 - 30.06.2018

Wachstumskern Fluss-Strom Plus VP3: Technologieentwicklung für kleine Wasserkraftmaschinen; TP 3.1: Maschinentechnologie

Ziel des Teilprojektes sind die methodische und forschungstechnische Projektleitung sowie ingenieurtechnische und technologische Entwicklung im Verbundprojekt Technologieentwicklung für kleine Wasserkraftmaschinen. Auf Grundlage der maschinentechnologischen Fachdisziplinen des IMK

- Konstruktionstechnik/ Produktentwicklung
 - Integrated Design Engineering- Maschinenbauinformatik
 - Maschinenelemente und Tribologie (Reibungslehre)
- sollen für die angestrebte Technologieplattform des Bündnisses die Prototypen
- uSW: universelles-Staudruck-Wasserrad,
 - H2W: Horizontal2Wasserrad und
 - HKT: Hydrokinetische Turbine

entwickelt werden. Im Rahmen des TP 3.1 erfolgt die Technologieentwicklung, die Erstellung von Lastenheften, die Entwicklung der Verfahrenstechnik und die Planung und Koordinierung der Prototypentests. Alle drei Prototypen sind neuartige hydrodynamische Arbeitsmaschinen, die den gewachsenen ökologischen, energetischen und wirtschaftlichen Anforderungen gerecht werden müssen. Bei deren Entwicklung kommt dem Verbundprojekt die Einbeziehung des Maschinenbaulabors sowie des Hard- und Softwarepools des IMK zugute. Konkurrierende Forschungsprojekte konnten in der Vergangenheit keine marktfähige Lösung hervorbringen. Auf Basis der einschlägigen Erfahrungen des Bündnisses als Technologieführer soll ein Durchbruch für wirtschaftlichere Maschinen erreicht werden.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Sándor Vajna

Projektbearbeitung: Dr.-Ing. André Jordan, Dipl.-Ing. Andreas Wunsch

Förderer: Fördergeber - Sonstige; 01.01.2013 - 31.12.2017

Entwicklung eines Frameworks für die Produktmodellierung (EFProm)

Evolution eines Produktmodells. Verbesserung der derzeit verfügbaren (verwendeten) Produktmodellierung und Produktmodelle, um diese durchgängiger bzw. durchsichtiger zu machen. Verringerung des Aufwands bei der

Erstellung, Verwendung (Hnadhabung), Anpassung (Adaptierung, Verbesserung), des Produktmodells durch Verwendung eines intelligenten Meta-Modells, das einen gewissen Grad an Selbstorganisation hat.

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.

Projektleitung: Dr.-Ing. Michael Schabacker
Förderer: Stiftungen - Sonstige; 01.12.2016 - 30.11.2017
Curriculum 4.0: Vorgehensweisen, Methoden und Werkzeuge zur Entwicklung von Industrie 4.0 - Geschäftsmodellen im Mittelstand
Das Studienzertifikat "Integrierte Produktentwicklung (IPE) im Kontext Industrie 4.0"

Dieses Projekt, **gefördert vom Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft**, basiert auf dem grundständigen Master-Studiengang "Integrated Design Engineering" (IDE) der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg. Dieser erfolgreiche Studiengang wird gegenwärtig gemeinsam mit dem **Weiterbildungscampus Magdeburg** in die Weiterbildung übertragen und für Berufstätige geöffnet. Dabei, und hier setzt dieses Projekt an, ermöglicht die Erweiterung des Studiengangs "Integrated Design Engineering" um die Perspektive Industrie 4.0 gerade für den Mittelstand vielfältige Chancen, die es zu erschließen gilt.

Die Erschließung der Technologien der Industrie 4.0 für die Industrie umfasst alle Bereiche entlang eines Produktlebenszyklus. Damit ist eine grundlegende Perspektive von Industrie 4.0 angesprochen: die Fokussierung von Produkten **und** Fabriken über den gesamten Lebens-zyklus hinweg. Dies erfordert eine interdisziplinäre Qualifizierung und Weiterbildung der Beschäftigten.

6. Eigene Kongresse, wissenschaftliche Tagungen und Exponate auf Messen

- 15. Gemeinsames Kolloquium Konstruktionstechnik 2017. Interdisziplinäre Produktentwicklung, 05. und 06. Oktober 2017, Duisburg
- 11th International Workshop on Integrated Design Engineering, 05.04.-07.04.2017, Magdeburg
- 4th International Summer School on Integrated Product Development 2017, 15.05.2017-19.05.2017 und 11.09.2017-15.09.2017, zusammen mit University of Malta

7. Veröffentlichungen

Begutachtete Zeitschriftenaufsätze

Beau, Patrick; Busch, Christian; Deters, Ludger

Veränderungen des Motorölzustandes während der Betriebsdauer - Auswirkungen auf das Tribosystem Kolbenring-Zylinderlauffläche

In: Tribologie und Schmierungstechnik: Organ d. Gesellschaft für Tribologie u. Organ d. Österreichischen Tribologischen Gesellschaft - Renningen: Expert, Bd. 64.2017, 1, S. 55-61;

Hashemi, Sohil; Friedrich, Hendrik; Bobach, Lars; Bartel, Dirk

Validation of a thermal elastohydrodynamic multibody dynamics model of the slipper pad by friction force

measurement in the axial piston pump

In: Tribology international - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 115.2017, S. 319-337;

[Imp.fact.: 2,903]

Karpuschewski, Bernhard; Deters, Ludger; Döbberthin, Christin; Risse, Konstantin

Analysis of the textured surface of tangential turn-milling

In: Materials Performance and Characterization: MPC - West Conshohocken, Pa: ASTM International, 2017; <http://dx.doi.org/10.1520/MPC20160012>;

Schwarze, Hubert; Poll, Gerhard; Bartel, Dirk

Tribologische Fluidmodelle für Nebenaggregate in Elektro- und Hybridfahrzeugen

In: Motortechnische Zeitschrift: MTZ: die technisch-wissenschaftliche Fachzeitschrift für Verbrennungsmotor und Gasturbine - Wiesbaden: Vieweg, Bd. 78.2017, 1, S. 70-74;

Begutachtete Buchbeiträge

Koch, Verena; Kopp, Janette; Bartel, Dirk

Tribooxide im Stahl-Diesel-Kontakt - wie beeinflussen sie das Verschleißverhalten?

In: Reibung, Schmierung und Verschleiß: 58. Tribologie-Fachtagung 2017, 25. - 27. September 2017 in Göttingen:

Fachvorträge, wissenschaftliche Poster, DFG Abschlusskolloquium SPP1551 - Aachen: GfT Gesellschaft für Tribologie e.V., 2017, Art. 16, insgesamt 6 S.

[Tagung: 58. Tribologie-Fachtagung 2017, Göttingen, 25. - 27. September 2017];

Neitmann, Maximilian; Ittenson, Holger; Al Natsheh, Naser; Sinapius, Michael; Bartel, Dirk

Adaptive hydrodynamische Lager

In: Smarte Strukturen und Systeme: Tagungsband des 4SMARTS-Symposiums, 21.-22. Juni 2017, Braunschweig - Aachen: Shaker Verlag, S. 391-398

[Symposium: 4SMARTS-Symposiums, Braunschweig, 21.-22. Juni 2017];

Neupert, Thomas; Bartel, Dirk

Einfluss des Nutdesigns von nasslaufenden Kupplungslamellen auf das Strömungsverhalten im Lüftspalt

In: VDI-Fachtagung Kupplungen und Kupplungssysteme in Antrieben - Düsseldorf: VDI Verlag GmbH, S. 135-145, 2017 - (VDI-Berichte; 2309)

[Kongress: VDI-Tagung Kupplungen und Kupplungssysteme in Antrieben 2017 und 2. VDI-Fachkonferenz Schwingungsreduzierung in mobilen Systemen 2017, Ettlingen, 17-18 Mai 2017];

Risse, Konstantin; Schorgel, Matthias; Karpuschewski, Bernhard; Deters, Ludger; Bartel, Dirk

Ressourceneffiziente Kolbenring/Zylinder-Paarung

In: Reibung, Schmierung und Verschleiß: 58. Tribologie-Fachtagung 2017, 25. - 27. September 2017 in Göttingen:

Fachvorträge, wissenschaftliche Poster, DFG Abschlusskolloquium SPP1551 - Aachen: GfT Gesellschaft für Tribologie e.V., 2017, Art. SB09, S. 111-130

[Tagung: 58. Tribologie-Fachtagung 2017, Göttingen, 25. - 27. September 2017; DFG Abschlusskolloquium SPP1551];

Stefaniak, Tobias; Maiwald, Daniel

Ermittlung nutzbarer Bauräume für Energiespeicher auf Hochvoltebene in Elektrofahrzeugen mit dezentralisierten Antriebssträngen

In: 13. Magdeburger Maschinenbau-Tage 2017: AUTONOM - VERNETZT - NACHHALTIG - Magdeburg: Universitätsbibliothek, S. 105-116;

[Konferenz: MMT2017];

Thies, Richard; Bartel, Dirk

Einfluss von Wasser auf die Ermüdungslebensdauer von Wälzlagern

In: 12. VDI-Fachtagung Gleit- und Wälzlagerungen: Gestaltung, Berechnung, Einsatz; mit Fachausstellung; Schweinfurt, 27. und 28. Juni 2017 - Düsseldorf: VDI-Verl., S. 39-52 - (VDI-Berichte; 2308)

[Tagung: 12. VDI-Fachtagung Gleit- und Wälzlagerungen, Schweinfurt, 27. und 28. Juni 2017];

Zimmer, Martin; Bartel, Dirk

Steigerung und verbesserte Auslegung der Zahnflankentragfähigkeit unter Berücksichtigung der Triboschichtbildung und des Einlaufs

In: Reibung, Schmierung und Verschleiß: 58. Tribologie-Fachtagung 2017, 25. - 27. September 2017 in Göttingen: Fachvorträge, wissenschaftliche Poster, DFG Abschlusskolloquium SPP1551 - Aachen: GfT Gesellschaft für Tribologie e.V., 2017, Art. SB13, S. 187-198

[Tagung: 58. Tribologie-Fachtagung 2017, Göttingen, 25. - 27. September 2017; DFG Abschlusskolloquium SPP1551];

Lehrbücher

Schabacker, Michael; Vajna, Sándor [HerausgeberIn]

Solid Edge ST9 für Einsteiger - kurz und bündig. - Wiesbaden Springer Vieweg, 2017, 7., überarbeitete und aktualisierte Auflage, XI, 149 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 21 cm x 14.8 cm, 0 g; <http://www.springer.com/>, ISBN 978-3-658-16198-9;

Schabacker, Michael; Vajna, Sándor [HerausgeberIn]

Solid Edge ST9 für Fortgeschrittene - kurz und bündig. - Wiesbaden Springer Vieweg, 2017, [1. Auflage], X, 127 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 21 cm, 235 g - (Lehrbuch), ISBN 978-3-658-18509-1;

[Literaturverzeichnis: 119 Seiten];

Wünsch, Andreas; Vajna, Sándor [HerausgeberIn]

NX 11 für Einsteiger - kurz und bündig. - Wiesbaden Springer Vieweg 2017, 2., überarbeitete und aktualisierte Auflage, 1 Online-Ressource (VIII, 180 Seiten); <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-658-17289-3>, ISBN 978-3-658-17289-3;

Herausgeberschaften

Brökel, Klaus [HerausgeberIn]; Grote, Karl-Heinrich [HerausgeberIn]; Stelzer, Ralph [HerausgeberIn]; Rieg, Frank [HerausgeberIn]; Feldhusen, Jörg [HerausgeberIn]; Müller, Norbert [HerausgeberIn]; Köhler, Peter [VerfasserIn eines Vorworts]

Interdisziplinäre Produktentwicklung - KT 2017: 15. Gemeinsames Kolloquium Konstruktionstechnik, 5. und 6. Oktober in Duisburg: Modellbasierte Ansätze in der Produktentwicklung, konstruktionsbegleitende Berechnung und Simulation, Virtualität in der Produktentwicklung, Absicherung der Produktmodelldatenqualität, Wissensmanagement in Engineering-Prozessen. - Duisburg-Essen Universität, 2017, IV, 388 Seiten, Illustrationen, Diagramme, ISBN 978-3-940402-15-8;

Kongress: Gemeinsames Kolloquium Konstruktionstechnik 15 (Duisburg: 2017.10.05-06

[Literaturangaben];

Kasper, Roland [HerausgeberIn]; Gabbert, Ulrich [HerausgeberIn]; Grote, Karl-Heinz [HerausgeberIn]; Leidhold, Roberto [HerausgeberIn]; Lindemann, Andreas [HerausgeberIn]; Schmidt, Bertram [HerausgeberIn]

13. Magdeburger Maschinenbau-Tage 2017 - AUTONOM - VERNETZT - NACHHALTIG. - Magdeburg Universitätsbibliothek, 2017, 1 Online-Ressource (PDF-Datei: 526 Seiten, 75,85 MB); <http://dx.doi.org/10.24352/UB.OVGU-2017-085>, ISBN 978-3-944722-54-2;

[Konferenz: MMT2017];

Vajna, Sándor [HerausgeberIn]

IDE Workshop 2017 - proceedings of the 11th International Workshop on Integrated Design Engineering: 5th - 7th April, 2017, Magdeburg. - Magdeburg Chair of Information Technologies in Mechanical Engineering, Institute for Machine Design, Otto-von-Guericke-University Magdeburg, 2017, 168 Seiten, ISBN 978-3-941016-11-8;

Kongress: International Workshop on Integrated Design Engineering 11 (Magdeburg: 2017.04.05-07;

Abstracts

Bartel, Dirk; Schorgel, Matthias

Influence of honing and engine oil on the friction of the piston assembly of a diesel engine

In: WTC 2017: 6th World Tribology Congress September 17 - 22, 2017, Beijing, China - Beijing, 2017, Paper

wtc2017_id494737, insgesamt 2 S.

[Kongress: 6th World Tribology Congress, WTC 2017, Beijing, China, September 17 - 22, 2017];

Beilicke, Ronny; Bobach, Lars; Bartel, Dirk

Investigation of power loss and contact conditions of a DLC coated helical gear pair considering limiting shear stress behavior of the lubricant

In: WTC 2017: 6th World Tribology Congress September 17 - 22, 2017, Beijing, China - Beijing, 2017, Paper wtc2017_id494651, insgesamt 4 S.

[Kongress: 6th World Tribology Congress, WTC 2017, Beijing, China, September 17 - 22, 2017];

Hoffmann, Thomas; Breikopf, Mario; Kalmar, Marco; Klink, Fabian; Cattaneo, Giorgio; Beuing, Oliver

Entwurf, Konstruktion und Validierung eines Versuchsstandes zur Simulation des Temperaturverhaltens bei intraarterieller Hypothermie im menschlichen Gehirn

In: Recent progress and developments: 3rd Conference on Image-Guided Interventions & Focus Neuroradiologie, November 6 and 7, 2017, Magdeburg, Germany: abstract book - Magdeburg, (2017), Abs. ID 36, Seite 30

[Konferenz: 3rd Conference on Image-Guided Interventions & Focus Neuroradiologie, Magdeburg, Germany, November 6 and 7, 2017];

Dissertationen

Becker, David; Edelmann-Nusser, Jürgen [AkademischeR BetreuerIn]; Grote, Karl-Heinrich [AkademischeR BetreuerIn]

Ergonomie-Absicherung in der frühen Phase des Produktentstehungsprozesses der Automobilproduktion.

- Magdeburg, 2016, XV, 169 Seiten, 30 cm

[Literaturverzeichnis: Seite 141-153];

Bürger, Frank; Deters, Ludger [AkademischeR BetreuerIn]

Freisetzung und Ausbreitung von Partikeln aus Tribosystemen im Hochvakuum. - Stuttgart Fraunhofer Verlag, 2017, XXI, 209 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 21 cm - (Stuttgarter Beiträge zur Produktionsforschung; Band 68), ISBN 978-3-8396-1227-9;

[Literaturverzeichnis: Seite 180-195];

Haugwitz, Carsten; Grote, Karl-Heinrich [AkademischeR BetreuerIn]; Böllinghaus, Thomas [AkademischeR BetreuerIn]

Konstruktionsmethodik zur Strukturoptimierung generativ zu fertiger Kunststoff-Bauteile. - Magdeburg, 2017, VIII, 120, 10 Seiten, Illustrationen, 30 cm

[Seitenzählung fehlerhaft; Literaturverzeichnis: Seite 118-120];

Schäffler, Thomas; Lüder, Arndt [AkademischeR BetreuerIn]; Vajna, Sandor [AkademischeR BetreuerIn]

Zur Internationalisierung von Engineering für Großanlagen in der Elektroindustrie. - Magdeburg, 2017, xxxiv, 284 Seiten

[Literaturverzeichnis: Seite 255-284];

Wengler, Mathias; Karpuschewski, Bernhard [AkademischeR BetreuerIn]; Grote, Karl-Heinrich [AkademischeR BetreuerIn]

Ermittlung der Belastbarkeitsgrenzen beschichteter Hartmetallwerkzeuge beim Wälzfräsen. - Aachen Shaker Verlag, 2017, X, 110 Seiten, 105 Illustrationen, Diagramme, 21 cm, 195 g - (Berichte aus dem Institut für Fertigungstechnik und Qualitätssicherung Magdeburg; Band 42), ISBN 978-3-8440-5446-0;

[Literaturverzeichnis: Seite 95-101];

Wünsch, Andreas; Vajna, Sándor [AkademischeR BetreuerIn]

Effizienter Einsatz von Optimierungsmethoden in der Produktentwicklung durch dynamische Parallelisierung.

- Magdeburg Otto-von-Guericke-Universität, 2017, XXV, 224, A-36 Seiten, Illustrationen - (Integrierte Produktentwicklung; 20), ISBN 978-3-941016-10-1;

[Literaturverzeichnis: Seite 199-224];