

# INSTITUT FÜR MASCHINENKONSTRUKTION

Universitätsplatz 2, 39106 Magdeburg  
Tel. +49 (0)391 67 18522, Fax +49 (0)391 67 12595  
<http://imk.uni-magdeburg.de>

## 1. Leitung

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

## 2. Hochschullehrer

Prof. Dr.-Ing L. Deters  
Prof. Dr.-Ing. K.-H. Grote  
Prof. Dr.-Ing. S. Vajna

## 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 sowie sicherheitstechnischen Produkten (druckfest gekapselte elektrische Betriebsmittel, mechanische Geräte).
- 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

**Projektleiter:** Prof. Dr.-Ing. Sándor Vajna

**Projektbearbeiter:** Dipl.-Ing. Bernd Neutschel, Dipl.-Vw. Thorsten Staak

**Kooperationen:** Prof. Dr. Matthias Raith, Lehrstuhl BWL, insb. Entrepreneurship

**Förderer:** Sonstige; 01.02.2011 - 31.01.2013

### **SeJu - Senior- und Juniorpreneurship**

SeJu ist ein Gründerbegleitprojekt, das Gründungsinteressierten die Möglichkeit bietet, bestehende Produktideen technisch weiterzuentwickeln und parallel einen bankreifen Businessplan zu entwerfen. Dabei werden sie von je einem technischen und einem wirtschaftswissenschaftlichen Studententeam aktiv unterstützt. SeJu soll damit zur Erhöhung der Gründungsneigung von Senioren (Personen mit Industrieerfahrung) und Studierenden (Junioren) in Sachsen-Anhalt beitragen. Im Zuge der kombinierten Begleitung aus den Bereichen Wirtschaft und Technik sollen Ergebnisse geschaffen werden, die den Teilnehmern eine zukunftssträchtige Unternehmensgründung ermöglichen. SeJu greift dabei auf die schon über viele Jahre bestehende Kooperation zwischen den Lehrstühlen für Maschinenbauinformatik (Prof. Vajna) und Entrepreneurship (Prof. Raith) zurück, die ihre Kompetenzen in Sachen Produktentwicklung und Businessplangestaltung zum Zwecke der Gründerbegleitung in SeJu-Projekten vereinen.

---

**Projektleiter:** Prof. Dr.-Ing. Sándor Vajna

**Projektbearbeiter:** Dipl.-Ing. Johannes Meier, Dipl.-Ing. Stephan Hartmann, Dipl.-Ing. Christian Kränzel

**Kooperationen:** VALCO Engineering GmbH, Magdeburg

**Förderer:** BMWi/AIF; 01.02.2010 - 30.04.2012

### **Wissensbasierte rechnerunterstützte Armaturenkonstruktion**

Die Entwicklungen moderner Konstruktionswerkzeuge zeigen, dass nicht mehr reine Geometrieverarbeitung im Vordergrund steht. Vielmehr wird dazu übergegangen, mit höherwertigen Elementen (den Features), in Verbindung der Geometrieverarbeitung auf der einen und der Wissensverarbeitung auf der anderen Seite, zu arbeiten. Dieser Ansatz ist

in der Armaturenkonstruktion weitgehend ungenutzt und beschränkt sich nur auf "Insellösungen". Um die Qualität und die Produktivität der KONstruktionsarbeit für Absperrarmaturen wesentlich zu erhöhen, soll eine Anwendungssoftware für eine wissensbasierte rechnergestützte Armaturenkonstruktion geschaffen und an konkreten Beispielen erprobt werden.

---

**Projektleiter:** Prof. Dr.-Ing. Sándor Vajna  
**Projektbearbeiter:** Dipl.-Ing. Stephan Hartmann, Dipl.-Sorting. Andreas Krüger  
**Förderer:** BMWi/AIF; 01.11.2009 - 30.04.2012

**Entwicklung einer Auslöse-Snowboardbindung**

Epidemiologische Studien zeigen, dass im Snowboardsport (sowohl im Breiten- als auch Leistungssport) ein hohes Verletzungsrisiko im Bereich der unteren Extremitäten vorliegt. Weiterhin verdeutlichen aktuelle Marktstudien, dass derzeitige Snowboardbindungen keine Lösung für diese "ausrüstungsbedingten" Verletzungen anbieten. Ziel des Projektes ist es daher, eine Snowboard-Auslösebindung zu entwickeln, die verletzungsrelevante Kräfte im Falle eines Sturzes reduziert. Es soll somit zur Sicherheit im Snowboardsport beigetragen werden.

---

**Projektleiter:** Prof. Dr.-Ing. Sándor Vajna  
**Projektbearbeiter:** Dipl.-Ing. Konstantin Kittel  
**Kooperationen:** Prof. Dipl.-Ing. Dr. Klaus Zeman, Johannes-Kepler-Universität Linz  
**Förderer:** DFG; 01.08.2010 - 31.07.2012

**Weiterentwicklung der Autogenetischen Konstruktionstheorie (AKT)**

Die Entwicklung der Autogenetischen Konstruktionstheorie (AKT) erfolgt mit dem Ziel, Erkenntnisse und Vorgehensweisen der biologischen Evolution auf die Entwicklung von Produkten zu übertragen, dabei Aktivitäten in der Produktentwicklung aus evolutionärer Sicht zu beschreiben und zu realisieren und daraus resultierende Tätigkeiten mit Hilfe geeigneter Rechnersysteme zu unterstützen.

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Ludger Deters  
**Projektbearbeiter:** Dipl.-Ing. Carsten Fenske  
**Förderer:** BMWi/AIF; 01.11.2010 - 30.04.2013

**Entwicklung einer Prüfmethode zur Beurteilung von Ölen für Getriebe im Hinblick auf Ermüdung in Wälzlagern**

Die Zuverlässigkeit und Leistungsfähigkeit werden bei Getrieben durch die Verzahnung, aber auch durch die verwendeten Lager und das eingesetzte Schmieröl bestimmt. Lagerschäden in Getrieben werden hauptsächlich durch Grübchenbildung in den Laufbahnen von Innen- und Außenring und auf den Wälzkörpern verursacht. Die Grübchenbildung ist ein Ermüdungsschaden, der durch das Belastungskollektiv, den Werkstoff und dessen Wärmebehandlung, die Oberflächenrauheiten und im Besonderen durch das Schmieröl bestimmt wird. Ferner ist der Schmierzustand in den Schmierspalt zwischen den Wälzkörpern und den Lagerringen für die Ermüdung von großer Bedeutung. Die in den Schmierspalt auftretende und die Ermüdung beeinflussenden mechanisch-thermischen Beanspruchungen an und unterhalb der Oberfläche und die ebenfalls ermüdungsrelevanten chemischen Einwirkungen des Schmieröles auf die Lagerringe und die Wälzkörper werden dabei wesentlich durch die Schmierfilmdicke, die Oberflächenstruktur und die chemisch-physikalischen Wechselwirkungen zwischen Schmieröl und Werkstoffoberflächen bestimmt. Das Ziel des Forschungsvorhabens ist die Entwicklung einer Prüfmethode zur Bewertung des Einflusses von Getriebeölen auf Wälzermüdung in Wälzlagern von Kfz- und Industriegetrieben. Die neue Prüfmethode soll zukünftig als Standardprüfverfahren zur Anwendung kommen.

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Ludger Deters  
**Projektbearbeiter:** Dipl.-Ing. R. Beilicke  
**Kooperationen:** Ruhr-Universität Bochum  
**Förderer:** BMWi/AIF; 01.05.2009 - 31.10.2011

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

Das beantragte Forschungsvorhaben dient zur systematischen Untersuchungen der örtlichen Fress-trag-fähig-keit von Hoch- und Schrägverzahnungen. Diese Verzahnungen werden auf-grund ihrer sehr guten Eigenschaften bezüglich Laufruhe und Geräuschverhalten häufig ein-ge-setzt. Die aktuelle Fresstragfähigkeitsberechnung nach DIN 3990 Teil 4 berücksichtigt die-se Verzahnungsgeometrie nicht hinreichend genau, so dass bei Schrägverzahnungen,

ins-besondere in Verbindung mit Hochverzahnungen, immer wieder Fressschäden auftreten, die nach Tragfähigkeitsberechnung nicht auftreten dürften. Ausgehend von bekannten Berechnungsverfahren sind neue Ansätze zu entwickeln, mit denen für jeden einzelnen Punkt auf einer Zahnflanke die Fresssicherheit berechnet werden kann. Dazu ist es notwendig, genauere Reibungszahlen als bisher zu ermitteln und daraus die Temperaturen auf der Zahnflanke und die Verlustleistungen abzuleiten.

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Ludger Deters  
**Projektbearbeiter:** Dipl.-Ing. Ronny Beilicke  
**Kooperationen:** RWTH Aachen  
**Förderer:** BMWi/AIF; 01.09.2010 - 28.02.2013

**Einfluss von instationären Betriebszuständen zur Graufleckenbildung in Wälzlagern und Klärung von Mechanismen**

An Wälzlagern, die in hochdynamischen Anwendungen zum Einsatz kommen, sind vermehrt Mikropittings bzw. Grauflecken zu beobachten. Für diese Schäden können geringe Schmierfilmdicken sowie eine hohe Drehmoment- und Drehzahldynamik verantwortlich gemacht werden. Durch von außen aufgeprägte Dynamiken kommt es zu Schlupf und Gleiten. Diese Gleitanteile sind den bereits vorhandenen Gleitanteilen, bedingt durch die Kinematik des Lagers, überlagert. Die durch Schlupf- und Pressung induzierten Schubspannungen führen unter Umständen ähnlich wie bei Verzahnungen in der Mischreibung zu einer stark erhöhten Graufleckenbildung. In Zukunft ist mit einer Zunahme von kritischen Mischreibungsbedingungen zu rechnen. Durch Simulationsrechnungen und durch Versuche soll die Graufleckigkeit in Wälzlagern näher untersucht werden.

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Ludger Deters  
**Projektbearbeiter:** Dipl.-Ing. Th. Illner  
**Kooperationen:** RWTH Aachen  
**Förderer:** BMWi/AIF; 01.09.2009 - 29.02.2012

**Einsatzgrenzen von hydrodynamischen Weißmetallgleitlagern infolge von Verschleiß**

Die Einsatzgrenzen von hydrodynamischen Gleitlagern, die nicht bei idealer Flüssigkeitsreibung betrieben werden, können zurzeit nur überschlägig angegeben werden. Der Forschungsbedarf ergibt sich vor allem daraus, dass zwar die vorhandene Schmierfilmdicke  $h_{min}$  präzise berechnet werden kann, die kleinstzulässige Schmierfilmdicke  $h_{lim}$  aber nur grob abgeschätzt wird (gewichtete Addition der Gestaltabweichungen). Dabei gilt es zu klären, bei welchem Verhältnis von Schmierfilmdicke zu Oberflächenrauheit das Gleitlager unzulässig stark verschleißt und von welchen Einflussgrößen ( $p$ ,  $v$ ,  $T$ , Lagerwerkstoff, Lagerspiel, Oberflächensrauheiten usw.) diese kritische relative Schmierfilmdicke abhängt. Im Ergebnis soll eine differenziertere Richtlinie zur Festlegung der kleinstzulässigen Schmierfilmdicke bereitgestellt werden. Mit Hilfe von gemessenen Verschleißgeschwindigkeiten in Kopplung mit einem Verschleißmodell soll außerdem eine Prognose der Verschleißlebensdauer (Lagergebrauchsdauer wird maßgeblich durch Verschleiß statt Ermüdung bestimmt) von Weißmetalllagern ermöglicht werden.

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Ludger Deters  
**Projektbearbeiter:** M.Sc. F. Rühle  
**Förderer:** DFG; 01.12.2007 - 30.06.2011

**Theoretische und experimentelle Bestimmung des thermischen Versagens von Gleitlager-Werkstoffpaarungen**

Eine bisher weniger aufgeklärte und nicht sicher beherrschte Verschleißerscheinung stellt der thermische Verschleiß dar. Darunter wird Materialverlust an den Reibkörpern eines tribotechnischen Systems infolge Erweichens, Schmelzens oder Verdampfens unter Beanspruchung verstanden. In der Praxis wird dazu auch das thermische Fressen gezählt. Gegenstand und Ziel des Forschungsprojektes ist die Schaffung einer Berechnungsbasis zur Erfassung des thermischen Versagens eines kompletten tribotechnischen Systems, bestehend aus Grundkörper (Gleitlagerwerkstoff), Schmieröl und Gegenkörper (Wellenwerkstoff). Dazu werden zum einen Grundlagenversuche in Form von Stift/Scheibe-Untersuchungen unter Verwendung realer Gleitlagerwerkstoffe durchgeführt und zum anderen über die Berechnung der Reibung aus Schmierstoffscherung, Deformation von Mikrokontakten und Scheren von adhäsiven Bindungen zwischen Rauheitskontakten die erzeugte Wärme bestimmt, unter Berücksichtigung der Wärmeabgabebedingungen die Kontakttemperaturen ermittelt und ein darauf basierendes Auslegungskriterium gegen thermisches Fressen erarbeitet.

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Ludger Deters

**Projektbearbeiter:** Dipl.-Ing. F. Fiedler, Dipl.-Ing. G. Kuhlemann

**Förderer:** Bund; 01.10.2008 - 30.09.2011

**Wachstumskern Thale PM, Projekt: Prüfsystementwicklung für PM-Bauteile neuer Generation, einschließlich neuer Prüf- und Berechnungsmethoden, Teilprojekt Verschleißfestigkeit**

Ziel des Projektes ist die Entwicklung eines Prüfsystems und einer passenden Auswertmethode, mit denen es möglich ist, realitätsnahe und auf die Praxis übertragbare Verschleißergebnisse zu erzielen, um auf der Basis der geprüften Verschleißfestigkeit verschleißbeständige Produkte herstellen zu können. Mit dem zu entwickelnden Verschleißprüfsystem soll eine Vorhersage des in der Praxis auftretenden Verschleißverhaltens von PM- Bauteilen und Auftragsschweißbeschichtungen ermöglicht werden.

Verschleißfestigkeit von Zahn- und Kettenrädern auf PM-Basis: In Fahrzeugen wird eine Vielzahl verschleißbeanspruchter PM-Bauteile eingesetzt. Beispiele dafür sind Zahn- und Kettenräder im Steuertrieb. Um die Verschleißfestigkeit von PM-Bauteilen aus neuartigen Werkstoffen beurteilen zu können, werden Verschleißuntersuchungen in Form einer tribologischen Prüfkette durchgeführt. Dazu erfolgen Modellversuche mit Hilfe des SRV- und des 2-Rollen-Prüfstandes an Prüfkörpern mit einfacher Geometrie und gleichem Belastungskollektiv wie im Original. In einem weiteren Schritt werden die Originalbauteile in einen Verbrennungsmotor eingebaut. Dieser wird dann auf einem Motorprüfstand geschleppt betrieben, so dass die PM-Bauteile einer praxisnahen Prüfung hinsichtlich des Verschleißes unterzogen werden. Auf Basis der gemessenen Verschleißvolumina werden Verschleißkenngrößen berechnet, die eine Klassifizierung der geprüften Werkstoffe zulassen.

Verschleißfestigkeit von Auftragsschweißwerkstoffen auf PM-Basis: Ein großes Anwendungsgebiet der Schweißtechnik ist der Schutz verschleißbeanspruchter Bauteile durch Auftragsschweißbeschichtungen. Die verschleißbestimmenden Oberflächeneigenschaften werden durch Schweißzusätze beeinflusst. Die Zuführung dieser Schweißzusätze geschieht u. A. in Form von Fülldrähten. Die Entwicklung neuartiger Fülldrähte auf Basis pulvermetallurgisch erzeugter Werkstoffe erfordert daher Kenntnisse über das Verschleißverhalten der erzeugbaren Auftragsschichten. Im Rahmen dieses Forschungsvorhabens werden deshalb verschiedene dieser Auftragsschichten einer Prüfung ihrer Verschleißbeständigkeit unterzogen. Dies umfasst Versuche mit einem Reibradtribometer nach ASTM G 65, sowie Tests gemäß des Miller-Verfahrens nach ASTM G 75. In einem dritten Prüfverfahren werden die Auftragsschichten mit Hilfe eines Prallprüfstandes stoßartigen Belastungen unterworfen. Begleitend dazu werden theoretische Überlegungen zu den im Prüfbetrieb auftretenden Verschleißmechanismen und -einflüssen angestellt, sodass eine Übertragbarkeit der Versuchsergebnisse sichergestellt sein soll. Auf diese Weise kann die Lebensdauer entsprechend verschleißbeanspruchter Bauteile erhöht werden.

---

**Projektleiter:** Prof. Dr. Karl-Heinrich Grote

**Projektbearbeiter:** Dipl.-Wirtsch.-Ing. Kevin Kuhlmann

**Kooperationen:** Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, FMB-Institut für Fertigungstechnik und Qualitätssicherung; Vorrichtungsbau Giggel GmbH

**Förderer:** BMWi/AIF; 01.12.2010 - 31.10.2012

**Entwicklung und Erprobung einer neuen Technologie zur schnellen Fertigung von hochwertigen Gussteilen, insbesondere aus Aluminiumlegierungen in Kleinst- und Kleinserien ("Rapid Fine Casting")**

Teilprojekt: Theoretische und experimentelle Untersuchungen zum Modellbau über 3D-Printing

Zur Fertigung von Gussteilen mit geringen Massen und Abmessungen bei gleichzeitiger hoher Maßhaltigkeit und Oberflächengüte wird vorrangig das Feingießen (Wachsausschmelzverfahren) eingesetzt. Jedoch ist die Prozesskette aufwendig (10 Prozessschritte), die Produktionszeit lang und Gussfehler werden oft erst am Ende der Prozesskette bei der mechanischen Nachbearbeitung erkannt.

Entwicklungsziel ist eine neue Technologie zur Herstellung des Ausschmelzmodells u.a. mittels Polyjet-Verfahren (3D-Printing) zur Gewährleistung einer hohen Oberflächengüte und Maßhaltigkeit. Gleichzeitig soll durch den veränderten Aufbau der Gießtraube in "Wabenbauweise" das Ausbrennvolumen deutlich reduziert werden. Die Prozesskette wird dabei auf 6 Schritte verkürzt.

Die Erprobung und Optimierung der Prozesskette erfolgt für die wesentlichsten handelsüblichen Aluminiumlegierungen. Die neue Technologie kann damit auch bei Kleinst- und Kleinserien hochwirtschaftlich eingesetzt werden.

---

**Projektleiter:** PD Dr. Dirk Bartel

**Projektbearbeiter:** Dipl.-Ing. A. Kießling

**Kooperationen:** Fraunhofer-Institut für Werkstoff- und Strahltechnik Dresden; Hochschule Mittweida; TU Chemnitz

**Förderer:** DFG; 01.07.2011 - 30.06.2014

#### **Analyse der Wirkmechanismen in Reibschlussverbindungen durch Simulation**

Das Forschungsvorhaben ist als Teilprojekt in den AiF/DFG-Forschungs-cluster "Gecko" integriert. Das Ziel des Forschungs-clusters besteht darin, das Reibungsverhalten reibschlüssiger Bauteilverbindungen besser zu verstehen und hinsichtlich einer Reibungszahlerhöhung zu optimieren. Des Weiteren sollen die Kriterien zur Auswahl der Reibungszahl für die Berechnung reibschlüssiger Pressverbindungen so verbessert werden, dass eine höhere Zuverlässigkeit hinsichtlich der Reibungszahlsteuerung erreicht wird. Im Rahmen des hier bearbeiteten Teilprojektes sollen mittels komplexer dreidimensionaler FEM-Kontaktberechnungen für real raue Oberflächen von unbeschichteten, beschichteten und strukturierten Bauteilen Grundlagenuntersuchungen zur Verbesserung des tribologischen Verständnisses der im reibbeanspruchten Kontakt ablaufenden Vorgänge unter Berücksichtigung von inhomogenem und falls erforderlich auch anisotropem elastisch-plastischem Werkstoffverhalten durchgeführt werden. Hierzu soll ein energetisches Festkörperreibungmodell, basierend auf den Festkörperreibungsmechanismen Deformation und Adhäsion, weiterentwickelt und in die FEM-Kontaktberechnung integriert werden. Da mit der heute zur Verfügung stehenden Rechentechnik der gesamte Kontakt einer reibschlüssigen Verbindung noch nicht vollständig aufgelöst werden kann, sollen weiterhin Kennfeldlösungen erarbeitet werden, die korrigierend in die makroskopische Berechnung "glatter" Reibschlussverbindungen eingreifen.

---

**Projektleiter:** PD Dr. Dirk Bartel

**Projektbearbeiter:** Dipl.-Ing. P. Lyubarskyy

**Kooperationen:** RWTH Aachen; TU Hamburg-Harburg; TU München; Universität Kassel; Universität Stuttgart

**Förderer:** DFG; 01.10.2011 - 30.09.2014

#### **CFD-Simulation der Kolben/Zylinder-Paarung von Verbrennungsmotoren**

Das Forschungsvorhaben ist als Teilprojekt in den AiF/DFG-Forschungs-cluster "Fuel in Oil" integriert. Das Ziel des Forschungsclusters besteht darin, die Ölverdünnung speziell durch Kraftstoffnach-einspritzung bei der Regeneration von Dieselpartikelfiltern/NOx-Speicherkatalysatoren von Dieselmotoren zu erforschen und quantifizieren zu können. Im Rahmen des hier bearbeiteten Teilprojektes sollen mittels komplexer CFD-Berechnungen Grundlagenuntersuchungen zur Verbesserung des physikalischen Verständnisses der im Kolbenringpaket ablaufenden Vorgänge hinsichtlich Mehrphasenströmungen (Öl, Kraftstoff, Gase), Phasenwechselwirkungen und Turbulenz durchgeführt werden. Abschließend soll durch Sensitivitätsanalysen der Einfluss von Motorbetriebsparameter auf die Ölverdünnung herausgearbeitet und in einer phänomenologischen Parametergleichung abgelegt werden, die Eingang in das Teilprojekt "Gesamtsimulation Ölverdünnung - Kraftstofftransport vom Brennraum über die Kolbenringe in den Ölraum" findet, um so dem Motorenentwickler frühzeitig Unterstützung bei der Motorenauslegung geben zu können.

## **6. Eigene Kongresse, wissenschaftliche Tagungen und Exponate auf Messen**

- 9. Gemeinsames Kolloquium Konstruktionstechnik "Integrierte Produktentwicklung für einen globalen Markt", 06. - 07. Oktober 2011, Rostock

## **7. Veröffentlichungen**

### **Originalartikel in begutachteten nationalen Zeitschriften**

**Vorwerk, Ulrich; Grote, Karl-Heinrich; Beyer, Christiane; Arens, Christoph; Vorwerk, Wilma**

Die Realisierung von anatomischen Felsenbeinfaksimilemodellen mit cochleären Hohlraumstrukturen

In: Laryngo-Rhino-Otologie. - Stuttgart: Thieme, Bd. 90.2011; 2011

[Imp.fact.: 0,725]

### **Originalartikel in begutachteten zeitschriftenartigen Reihen**

**Vajna, Sándor**

Konstruktion des Verbinders, Erstellen benutzerdefinierter Populationen, Human Posture Analysis, Überprüfen und Optimieren der Körperhaltung

In: Leitfaden CATIA Version 5. - München: Olzog, ISBN 3-478-15470-7, Bd. 25.2011

[Sammelwerk inkl. 25. Ausg. September 2011]; 2011

**Vorwerk, Ulrich; Hahne, Cornelia; Grote, Karl-Heinrich; Klink, Fabian; Hessel, Horst; Paukisch, Harald; Skalej, Martin**

Operationsmodelle des menschlichen Felsenbeines zur Vorbereitung auf Cochlear-Implant-Operationen

In: 10. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Computer- und Roboterassistierte Chirurgie (CURAC), ISBN 978-3-940961-59-4, S. 135-138, 2011; 2011

### **Herausgeberschaften**

**Brökel, Klaus; Stelzer, Ralph; Feldhusen, Jörg; Rieg, Frank; Grote, Karl-Heinrich**

Integrierte Produktentwicklung für einen globalen Markt - Tagungsband; 9. Gemeinsames Kolloquium

Konstruktionstechnik 2011; am 06. und 07. Oktober 2011 in Rostock; [KT 2011]. - Konstruktionstechnik; Aachen: Shaker; V, 342 S.: Ill., graph. Darst., ISBN 978-3-8440-0381-9, 2011

Kongress: Gemeinsames Kolloquium Konstruktionstechnik; 9 (Rostock): 2011.10.06-07

KT 2011; 9 (Rostock): 2011.10.06-07; 2011

**Kasper, Roland; Gabbert, Ulrich; Grote, Karl-Heinz; Karpuschewski, Bernhard; Lindemann, Andreas; Schmidt, Bertram; Tschöke, Helmut; Vajna, Sándor; Rose, Georg; Jumar, Ulrich; Schenk, Michael; Schmucker, Ulrich**

Forschung und Innovation - 10. Magdeburger Maschinenbau-Tage; 27. - 29. September 2011. - Magdeburg: Univ.; 1 CD-ROM; 12 cm, ISBN 978-3-940961-60-0, 2011

Kongress: Magdeburger Maschinenbau-Tage; 10 (Magdeburg): 2011.09.27-29; 2011

### **Buchbeiträge**

**Klink, Fabian; Kuhlmann, Kevin; Döring, Joachim; Hahne, Cornelia; Vorwerk, Ulrich**

Entwicklung und Herstellung künstlicher Felsenbeinpräparate mittels Rapid-Prototyping Verfahren für die Optimierung von Cochlea-Implantat Operationen

In: Integrierte Produktentwicklung für einen globalen Markt. - Aachen: Shaker, ISBN 978-3-8440-0381-9, S. 188-195, 2011

Kongress: KT 2011; 9 (Rostock): 2011.10.06-07; 2011

**Vorwerk, Ulrich; Hahne, Cornelia; Paukisch, Harald; Skalej, Martin; Klink, Fabian; Grote, Karl-Heinrich**

Herstellung von Operationsmodellen des menschlichen Felsenbeines durch Rapid-Prototyping-Verfahren

In: Forschung und Innovation. - Magdeburg: Univ., ISBN 978-3-940961-60-0, insges. 8 S., 2011

Kongress: Magdeburger Maschinenbau-Tage; 10 (Magdeburg): 2011.09.27-29; 2011

### **Artikel in Fachzeitschriften der Industrie, Gesellschaften, Verbände etc.**

**Schabacker, Michael**

Kosten und Nutzen im Blick

In: IT & production. - Marburg: TeDo-Verl., S. 40-43, 2011; 2011

**Schabacker, Michael**

PIPE-Initiative macht Entwicklungsprozesse transparent

In: CAD-CAM-Report. - Darmstadt: Hoppenstedt Publ., 7/8, S. 20-21, 2011; 2011

### **Andere Materialien**

**Hornig, Julia; Klausmeyer, Uwe; Grote, Karl-Heinrich**

Neuartige Werkstoffe für innovative Konstruktionen explosionsgeschützter Produkte

In: Integrierte Produktentwicklung für einen globalen Markt. - Aachen: Shaker, ISBN 978-3-8440-0381-9, S. 255-263,

2011

Kongress: KT 2011; 9 (Rostock): 2011.10.06-07; 2011

**Kuhlmann, Kevin; Klink, Fabian**

Entwicklung und Erprobung eines neuen Prozessablaufs für den Feinguss

In: Integrierte Produktentwicklung für einen globalen Markt. - Aachen: Shaker, ISBN 978-3-8440-0381-9, S. 264-271, 2011

Kongress: KT 2011; 9 (Rostock): 2011.10.06-07; 2011

***Dissertationen***

**Horn, Astrid**

Vorbereitungen für das Biolab Experiment TRIPLE LUX A - Hardwareentwicklung, Kalibrierung und biologische

Bodenkontrollen. - Magdeburg, Univ., Fak. für Maschinenbau, Diss., 2011; 211 S.: graph. Darst.; 2011