



## IMPRESSUM

**Herausgeber:**  
Hochschule Osnabrück  
Fakultät Ingenieurwissenschaften und Informatik

**Auflage:**  
1.500 Exemplare

**Redaktion:**  
Prof. Dr.-Ing. Peter Seifert, Dekan  
Diplom-Kommunikationswirtin (FH),  
Diplom-Linguistin Lidia Uffmann,  
Öffentlichkeitsarbeit und Internationales

**Kontakt zur Redaktion:**  
Hochschule Osnabrück  
Fakultät Ingenieurwissenschaften und Informatik  
Lidia Uffmann  
Albrechtstraße 30  
49076 Osnabrück  
E-Mail: [oeffentlichkeitsarbeit-ecs@hs-osnabrueck.de](mailto:oeffentlichkeitsarbeit-ecs@hs-osnabrueck.de)  
Telefon: +49 0541 969-2237

**Layout, Gestaltung, Satz:**  
Lidia Uffmann

Der Nachdruck von Textbeiträgen ist unter  
Quellenangabe kostenlos. Die Redaktion erbittet  
Belegexemplare.

# Forschungsbericht 2011

VORWORT	5
COALA – COMPETENCE IN APPLIED AGRICULTURAL ENGINEERING	7
ELEKTROTECHNIK	35
FAHRZEUGTECHNIK / MASCHINENBAU	49
INFORMATIK	69
VERFAHRENSTECHNIK	83
WERKSTOFFWISSENSCHAFTEN	90
PATENTE, ERFINDUNGSMELDUNGEN, VERÖFFENTLICHUNGEN UND VORTRÄGE	115
BERATUNGS- UND GUTACHTERTÄTIGKEITEN	123
AUSZEICHNUNGEN UND PREISE	127
ABSCHLUSSARBEITEN	143
MESSEN, KONFERENZEN UND TAGUNGEN	165
STATISTISCHE DATEN, ABKÜRZUNGEN	173



Liebe Leserin, lieber Leser,

trotz viel Theorie, langwieriger Versuche, umfangreichen Datenmaterials und auch so mancher Fehlschläge kann Forschung Spaß machen! Und wenn es um anwendungsorientierte Forschung geht – die an unserer Fakultät Ingenieurwissenschaften und Informatik (Iul) eine zentrale Rolle spielt – werden Arbeitsergebnisse direkt in neue Produkte und Verfahren umgesetzt. Denn „wer die Zukunft gestalten will, muss in der Gegenwart handeln.“ – Ganz im Sinne dieser Worte von Prof. Dr. Hans-Jörg Bullinger, dem Präsidenten der Fraunhofer-Gesellschaft, handeln auch unsere Forscherinnen und Forscher in der Gegenwart. Mit ihrer Forschungsarbeit haben sie die Möglichkeit, Produktionskosten zu senken, die Umwelt zu schonen oder mit innovativen Produkten unser aller Leben und Arbeiten zu erleichtern. Und das tun sie – hochmotiviert. Davon zeugen ihre Projekte, die wir Ihnen in diesem Bericht vorstellen.

Über 6 Millionen Euro bekam die Fakultät Iul im Jahr 2011 von der öffentlichen Hand und der Industrie für ihre Forschungs- und Entwicklungsarbeit. Davon entfallen 4,3 Mio. Euro auf 16 öffentlich geförderte Projekte, die hauptsächlich zusammen mit Kooperationspartnern aus der Wirtschaft eingeworben wurden. – Im Vergleich zum Vorjahr ist es ein Plus von rund 60 Prozent.

Forschungs- und Entwicklungsprojekte, die direkt und ausschließlich von der Industrie finanziert wurden (Auftragsforschung), wickelt die hochschuleigene Science to Business GmbH ab. Der Auftragswert betrug 2011 rund 1,7 Mio. Euro. Insgesamt erreichte das auf die Professorenstellen bezogene Drittmittelaufkommen im Bereich Forschung damit rund 67.500 Euro und liegt im Vergleich der Hochschulen weit über dem Durchschnitt.

Die rege Forschungstätigkeit wirkt sich auch positiv auf den Beschäftigungsgrad unserer Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter aus. So konnten im Jahr 2011 im Rahmen der Forschungs- und Entwicklungsarbeiten zusätzlich zu den 77 festangestellten wissenschaftlichen Fachkräften 68 weitere Projekt-Mitarbeiterinnen und -Mitarbeiter – zum Teil in Teilzeit – befristet eingestellt und weiterqualifiziert werden.

Zu den Ergebnissen unserer intensiven Forschungs- und Entwicklungstätigkeit 2011 gehören weiter drei Patentanmeldungen, vier Erfindungsmeldungen und zahlreiche Veröffentlichungen. Darüber hinaus wurden die Forschungsarbeiten und -ergebnisse auf vielen nationalen und internationalen Tagungen in Form von Vorträgen oder Fachaufsätzen in Tagungsbänden einem interessierten Fachpublikum vorgestellt. Auch die Fakultät Iul selbst richtete 2011 interessante Fachkongresse aus – dazu gehören die Tagungen in den Bereichen Kunststoff- und Werkstofftechnik sowie Mobilkommunikation, die Materials Days und der Workshop „Software Engineering für technische Systeme“.

All diese Aktivitäten wären nicht möglich ohne die Kompetenz und das Engagement der Professorinnen und Professoren, der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter und nicht zuletzt auch der Studierenden. Deshalb gilt allen Beteiligten mein besonderer Dank.

Liebe Leserinnen und Leser, mit diesem Forschungsbericht wollen wir Ihr Interesse an unserer Fakultät und unseren Forschungs- und Entwicklungsarbeiten wecken. Ganz bewusst kompakt gehaltene Übersichtsbeiträge, Fakten und Daten sollen Ihnen einen Einblick in die Qualität, die Leistungsfähigkeit und die Vielfältigkeit der Forschung an unserer Fakultät vermitteln. Sollten Sie weitere Informationen zu den vorgestellten Projekten wünschen, nehmen Sie gern Kontakt zu den Forschungsteams auf. Und kommen Sie zu unserem Tag der Offenen Tür am 6. Mai, um unsere Labore live zu erleben. – Wir würden uns sehr freuen!

Viel Spaß bei der Lektüre wünscht Ihnen

Prof. Dr. Peter Seifert  
Dekan der Fakultät Iul  
Vizepräsident für Forschung und Transfer



FORSCHUNGSBEREICH

# COALA – COMPETENCE IN APPLIED AGRICULTURAL ENGINEERING

## Aktive On- und Off-Road-Fahrwerksregelung für landwirtschaftliche Fahrzeuggespanne mit Starrdeichselverbindung

Eine Herausforderung bei der Fahrwerksentwicklung für landwirtschaftliche Fahrzeuggespanne mit Starrdeichselverbindung ist der Zielkonflikt zwischen der Fahrwerksauslegung für den Feld- und den Straßenbetrieb.

Die modernen Fahrwerkskonzepte müssen den sich teilweise widersprechenden Anforderungen einer hohen Bodenschonung, einer schnellen Fahrgeschwindigkeit und vor allem eines hohen Maßes an Sicherheit in allen Betriebssituationen gerecht werden. Das Hauptziel des 2009 begonnenen Forschungsprojektes ist die Verbesserung der fahrdynamischen Eigenschaften eines primär auf Bodenschonung ausgelegten Fahrwerks durch ein ergänzendes, aktives System, den sog. Topzylinder. Dieser ist oberhalb der Koppelenebene bei einem landwirtschaftlichen Fahrzeuggespann mit Starrdeichselverbindung eingebaut. Die Verwendung des Topzylinders ermöglicht zum einen eine aktive Nickschwingungstilgung mit den Folgen eines komfortablen und sicheren Fahrens mit hoher Geschwindigkeit auf der Straße. Zum anderen werden durch ein Traktionsmanagement bei Feldfahrt die Bodenschonung sowie die Traktion erhöht.

Im Fokus der aktiven Nickschwingungstilgung für das Traktorgespann stehen die Fahrsicherheit und der Fahrkomfort:

- Welche Achslastschwankungen treten bei hohen Fahrgeschwindigkeiten auf?
- Welche Beschleunigungen treten am Fahrersitz auf (subjektives Fahrgefühl)?

Um diesen Fragen nachzugehen, wurde ein mathematisches Schwingungsersatzmodell eines herkömmlichen Gespanns hergeleitet, mit welchem verschiedene Betriebszustände und deren Einfluss auf die Fahrsicherheit und den Fahrkomfort simuliert und untersucht werden. In Abbildung 1 sind die Ergebnisse von Fahrversuchen und Simulation bei einer Anregung in Form eines Einzelhindernisses dargestellt. Basierend auf der Übereinstimmung von Praxis und Theorie werden anhand einer Erweiterung des Ersatzmodells um den Topzylinder Konzepte zur Schwingungstilgung entworfen, simuliert und getestet.

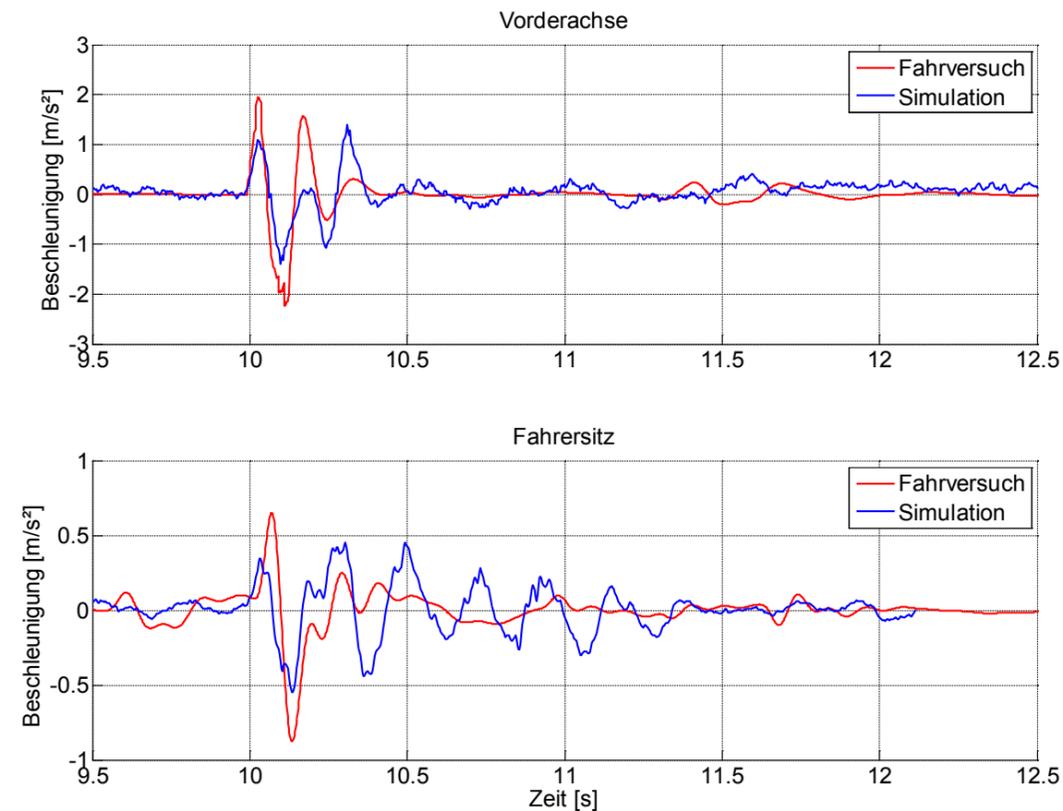


Abb. 1: Vergleich von Fahrversuch- und Simulationsverläufen bei Straßenfahrt durch eine Einzelhindernisanregung

Während der Feldfahrt können mit Hilfe des Topzylinders Traktor und Anhänger gegeneinander verspannt werden. Durch die Einleitung dieser im Vergleich zur Schwingungstilgung eher statischen Kräfte können die Achslastverteilung am Traktor in bestimmten Grenzen und somit auch die Traktion beeinflusst werden.

Statische Berechnungen konnten durch Versuche bestätigt werden, wonach die Traktorachslasten mit Hilfe des Topzylinders in ein gewünschtes Verhältnis gebracht werden können, um den Allradantrieb des Traktors optimal zu nutzen.

Ebenfalls wurde ermittelt, dass mit einer Schrägstellung des Topzylinders Gewicht vom Anhänger auf den Traktor verlagert werden kann. Diese Eigenschaft kann für schwierige Bodenverhältnisse genutzt werden, um z. B. ein Festfahren des Gespanns zu verhindern. Damit die Zugleistungsübertragung des

Gespans durch die Verwendung des Topzylinders bewertet werden kann, wurden sog. Zugkraft-Schlupf-Untersuchungen durchgeführt (Abbildung 2). Dabei wird das Gespann von einem Schlepper gebremst und die Zugkraft zwischen Gespann und Bremsfahrzeug ermittelt.

Um den Schlupf, d. h. den Energieverlust bei der Kraftübertragung vom Reifen auf den Boden, am Zugfahrzeug bestimmen zu können, werden Radgeschwindigkeit und tatsächliche Fahrzeuggeschwindigkeit ermittelt. Abbildung 3 zeigt, dass durch die Verwendung des Topzylinders ab einem Schlupfwert von rund 15 % mehr Zugkraft übertragen werden kann und die Schrägstellung eine noch größere Kraftübertragung ermöglicht. Aufbauend auf den positiven Ergebnissen der Zugkraft-Schlupf-Messungen werden Konzepte für ein aktives Traktionsmanagement entworfen.



Abb. 2: Zugkraft-Schlupf-Messung auf dem Feld: 1) Zugkraft-Messdose, 2) Zugseil, 3) Topzylinder, 4) GPS-Gerät, 5) Raddrehzahlsensoren

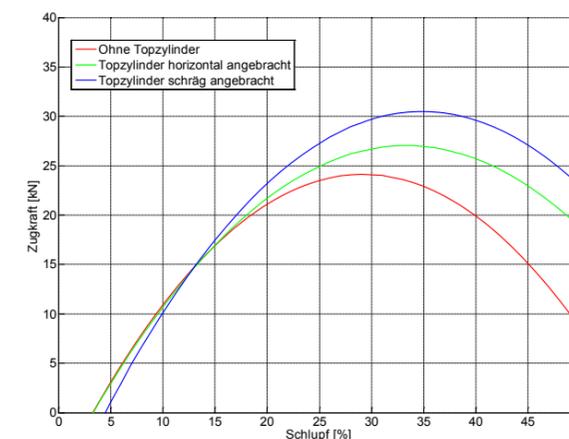


Abb. 3: Zugkraft-Schlupf-Kurve

Projektleitung:	<b>Prof. Dr.-Ing. Bernd Johanning</b>
Kontakt:	Albrechtstraße 30, 49076 Osnabrück Telefon: +49 541 969-2044 <a href="mailto:b.johanning@hs-osnabrueck.de">b.johanning@hs-osnabrueck.de</a>
Kooperationspartner:	Kotte Landtechnik GmbH & Co. KG, Rieste
Wissenschaftlicher Mitarbeiter:	Boris Marx, M. Sc.
Projektdauer:	11/2009 – 10/2012
Projektfinanzierung:	AGIP

## Entscheidungsstrategien und Kommunikationsstrukturen für kooperierende mobile Arbeitsmaschinen in der Agrarwirtschaft (KOMOBAR)

Das interdisziplinäre Forschungsprojekt KOMOBAR der Hochschule Osnabrück vereint Kompetenzen aus den Bereichen der Betriebswirtschaft, Logistik, Informationstechnik, Maschinenbau sowie Anwenderwissen im Bereich der landwirtschaftlichen Lohnunternehmen zur Optimierung des Ernteprozesses beginnend auf dem Feld über eine evtl. Einlagerungsstufe bis hin zum Erstverwerter.

Motivation des Forschungsschwerpunktes ist u. a., den Prozess der Nahrungsmittelproduktion für die stetig steigende Weltbevölkerung zu optimieren. Dementgegen steht die Abnahme der der Ernährungswirtschaft zur Verfügung stehenden landwirtschaftlichen Flächen, die alternativ auch für schnell nachwachsende Rohstoffe zur Energieproduktion bewirtschaftet werden können. Der Zeitpunkt der Ernte wirkt sich entscheidend auf deren Qualität und Quantität aus, da das knappe Erntezeitfenster oft durch schlechte Wetterbedingungen zusätzlich geschmälert wird. Die hochspezialisierten und kostenintensiven Erntemaschinen und dessen Begleitfahrzeuge müssen somit optimal disponiert eingesetzt werden. Des Weiteren haben Lebensmittelskandale wie der Dioxin-Skandal sowie die EHEC-Epidemie wieder einmal bestätigt, dass eine lückenlose Rückverfolgbarkeit der Erntegüter unverzichtbar ist.

Im Rahmen des durch die AGIP geförderten Forschungsprojektes KOMOBAR entwickelt die Hochschule Osnabrück zusammen mit einer Vielzahl von Partnern aus dem Raum Osnabrück praxisorientierte Ansätze, um technische und organisatorische Verbesserung in der landwirtschaftlichen Wertschöpfungskette (siehe Abbildung 1) herbeizuführen. 2011 konnten mit der arvato systems GmbH und dem Forschungsprojekt iGreen weitere bedeutende Kooperationspartner dazugewonnen werden.

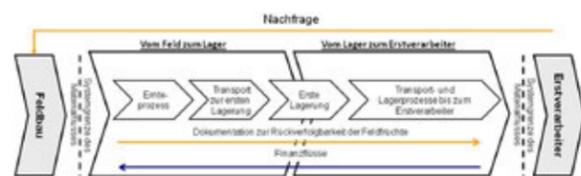


Abb. 1: Wertschöpfungskette von der Ernte bis zum Erstverwerter

Der Forschungsschwerpunkt KOMOBAR ist in drei Teilprojekten organisiert (siehe Abbildung 2), die jeweils unterschiedliche fachliche Schwerpunkte aufweisen. Durch die interdisziplinäre Ausrichtung sollen neue Blickwinkel geschaffen werden, die dazu beitragen, ganzheitliche Lösungen zu erzielen.

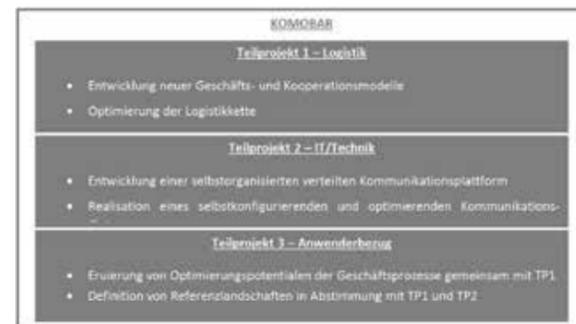


Abb. 2: Organisation des interdisziplinären Forschungsprojektes KOMOBAR

Als einen ersten praktischen Lösungsansatz hat KOMOBAR für die Maisernte 2011 eine Applikation für eine Häckselkette entwickelt, mit deren Hilfe die Disposition der Abfahrer verbessert wird. Dabei wird dem Leitfahrzeug (Feldhäcksler) über einen Tablet-PC in einer Kartenansicht der aktuelle Stand der Häckselkette übersichtlich dargestellt. In einer oberen Leiste der Ansicht werden alle Abfahrtransportfahrzeuge der Entfernung zum Häcksler nach sortiert aufgelistet (siehe Abbildung 3). Beladene Fahrzeuge, die sich vom Häcksler entfernen, werden rot dargestellt und leere Fahrzeuge, die zurück zum Häcksler fahren, werden grün dargestellt. Der Häckslerfahrer kann dadurch die Abfahrer besser koordinieren und deren Wartezeiten reduzieren.



Abb. 3: Kartenansicht der Mais-App (hier für den Feldhäckslerfahrer)

Die Abfahrer werden wahlweise über Smartphones oder Tablet-PCs ebenfalls mit der Kartenansicht versorgt. Dadurch ist es ihnen möglich, die Position des Häckslers auf einen Schlag zu identifizieren und bei mehreren Feldzufahrten die optimale Feldzufahrt zu wählen. Außerdem wird ihnen ein Countdown angezeigt, der ihre noch zur Verfügung stehende Zeit für die Rückkehr zum Häcksler angibt. Die Abfahrer können daraufhin ihr Fahrverhalten anpassen, wodurch ggf. Betriebsstoffe gespart und gleichzeitig ihre Wartezeit reduziert werden kann. Eine am Feldhäcksler montierte Kamera gibt sowohl dem Häckslerfahrer als auch den Abfahrern in der Kette Aufschluss über den aktuellen Befüllungsgrad des zurzeit beladenen Anhängers. Dieses Videosignal steht über WLAN allen Fahrzeugen in der Häckselkette zur Verfügung (siehe Abbildung 4).

Im weiteren Verlauf des Forschungsprojektes KOMOBAR werden die gesammelten Daten aus der Ernte 2011 ausgewertet und in eine Szenario Planung übertragen. Sie dienen als Grundlage für die Modellierung, deren Validation im kommenden Erntejahr 2012 erfolgen wird.



Abb. 4: Videobild über WLAN gibt Aufschluss über den Befüllungsgrad des Anhängers

Projektleitung:	Prof. Dipl.-Ing. Wolfgang Bode, Prof. Dr. Diethardt Freye, Prof. Dr.-Ing. Bernd Johanning (Sprecher), Prof. Dr.-Ing. Ralf Tönjes Prof. Dr.-Ing. Clemens Westerkamp
Kontakt:	Albrechtstraße 30, 49076 Osnabrück Telefon +49 541 969-2044 b.johanning@hs-osnabrueck.de www.ecs.hs-osnabrueck.de/32681.html
Kooperationspartner:	Agravis Raiffeisen AG, Hannover CLAAS Agrosystems GmbH & Co. KG, Gütersloh arvato systems GmbH, Gütersloh Beka Engineering GmbH, Osnabrück Bundesverband mittelständische Wirtschaft, Kreisverband Osnabrück – Emsland – Graf- schaft Bentheim, Osnabrück Dettmer Agrar-Service GmbH, Kettenkamp DIS Informationssysteme GmbH, Osnabrück Grimme Landmaschinenfabrik GmbH & Co. KG, Damme Kompetenzzentrum COALA, Osnabrück Logis.Net - Kompetenzzentrum für Verkehr und Logistik der Regionalen Innovations- strategie (RIS) Weser-Ems in der Science to Business GmbH, Osnabrück Lohnunternehmen Kreyenhagen, Venne Riela GmbH, Riesenbeck SCHULZ Systemtechnik GmbH, Visbek Wirtschaftsförderungsgesellschaft Osnabrü- cker Land GmbH, Osnabrück
Projektdauer:	seit 2009
Projektfinanzierung:	AGIP Zusätzliche Förderung von Wissenschaft und Technik in Forschung und Lehre aus Mitteln des Niedersächsischen Vorab; Niedersächsi- sches MWK

## Entwicklung eines semiaktiven, hydraulischen Tandemfahrwerks für landwirtschaftliche Starrdeichselanhänger – smartCHASSIS

Der stetig voranschreitende Strukturwandel in der Landwirtschaft und die damit verbundenen immer größeren Entfernungen zwischen Hof und Feld haben zur Folge, dass die Anzahl landwirtschaftlicher Verkehrsteilnehmer enorm gestiegen und die maximale Höchstgeschwindigkeit bis auf 60 km/h angewachsen ist. Damit werden nicht nur höhere Forderungen bezüglich des Fahrkomforts an ein Anhängerfahrwerk gestellt, auch die sicherheitstechnischen Aspekte rücken immer weiter in den Vordergrund. Zudem steigen die Anforderungen bezüglich der Arbeitsqualität sowie der funktionalen Ausstattung, wodurch das Gesamtsystem „Anhänger“ bei vollem Funktionsumfang zu einem sehr komplizierten Arbeitsgerät wird.

In einer Gemeinschaftsentwicklung mit der Fa. Bergmann wurden diese vielfältigen und teils widersprüchlichen Forderungen aufgenommen und in ein neues, klares Fahrwerkskonzept umgesetzt. Ohne Kompromisse eingehen zu müssen, konnten sowohl gänzlich neue als auch bereits bekannte Funktionalitäten zu einer mechatronischen Trägerplattform übersichtlich zusammengefasst und für Versuchsfahrten in einem Universalstreuer TSW 6230 S (siehe Abbildung 1) implementiert werden.

Das zentrale Element des smartCHASSIS ist ein hydropneumatisches Federungssystem für Achsen und Deichsel mit robuster Ventiltechnik sowie Standardsensoren für Druck, Neigung, Beschleunigung und Winkel. Die kontinuierliche Er-

fassung aller Messgrößen ermöglicht eine automatische Optimierung der Fahrwerkeinstellungen. Im Off-Road-Bereich wird vorzugsweise mit hydraulischer Pendelachse gefahren, während bei Straßenfahrt auf eine Einzelachsfederung umgeschaltet und somit den Komfortansprüchen Genüge getan wird. Die jedoch damit einhergehende weiche Fahrwerkeinstellung führt in Kurvenfahrten oder bei Störungen der Geradeausfahrt aufgrund von Seitenwind, Fahrbahnebenheiten oder Ausweichmanövern zu aufschaukelnden Pendelbewegungen und einer gesteigerten Kippgefahr des Anhängers. Die neuartige, semiaktive Wankstabilisierung greift vorausschauend in die Systemeinstellungen ein, erhöht die Federsteifigkeit und sorgt so auch bei hohen Fahrzeugschwerpunkten für eine sehr gute Fahrstabilität und -sicherheit im Straßenverkehr. Abbildung 2 zeigt das Ergebnis einer Slalomfahrt mit dem Versuchsfahrzeug. Es ist deutlich zu sehen, dass bei gleichen Beschleunigungen (blaue Kurve) der Wankwinkel (rote Kurve) bei eingeschalteter Wankstabilisierung um bis 70 % reduziert wird. Das Traktionsmanagement erhöht im Off-Road-Bereich mittels variabler Achslastverteilung geregelt die Stützlast, wodurch nicht nur das Traktionsvermögen des Gespanns deutlich verbessert wird, sondern zudem durch den geringeren Schlupf eine schädliche Bodenverdichtung verhindert wird. Darüber hinaus ersetzt die Bestimmung der Zuladung über Drucksensoren das aufwendige Verfahren mit Zwischenrahmen und Wägezellen. Eine ausreichende Genauigkeit wird durch einen speziellen, vollautomatischen Messprozess gewährleistet.



Abb. 1: Universalstreuer TSW 6230 der Firma Ludwig Bergmann GmbH

Komplettiert wird das System durch eine automatische Niveauregulierung, damit ein Durchschlagen der Fahrwerkszylinder vermieden wird, und einer Neigungsregulierung, die für erhöhte Standsicherheit am Hang sorgt.

Das smartCHASSIS wurde bereits auf der im Zweijahresrhythmus stattfindenden Agritechnica von der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft mit einer Silbermedaille ausgezeichnet.

Projektleitung:	<b>Prof. Dr.-Ing. Bernd Johanning</b>
Kontakt:	Albrechtstraße 30, 49076 Osnabrück Telefon +49 541 969-2044 <a href="mailto:b.johanning@hs-osnabrueck.de">b.johanning@hs-osnabrueck.de</a>
Kooperationspartner:	Ludwig Bergmann GmbH, Goldenstedt
Wissenschaftlicher Mitarbeiter:	Christoph Dillmann, M.Sc.
Projektdauer:	2011
Projektfinanzierung:	Ludwig Bergmann GmbH

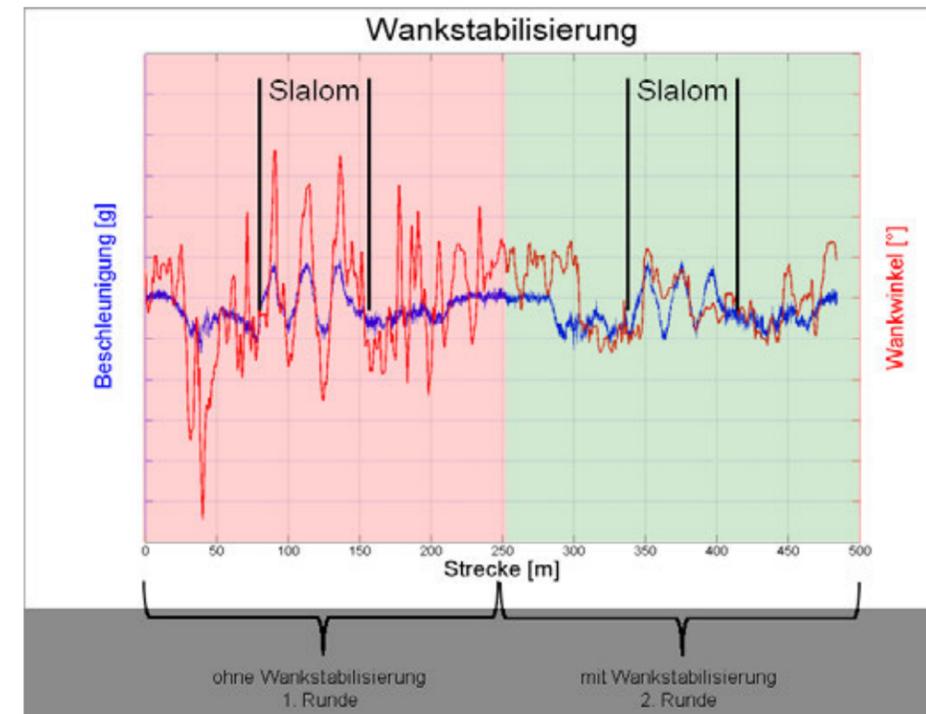


Abb. 2: Messergebnis einer Slalomfahrt

## Entwicklung einer ergonomischen Maschinensteuerung eines Kompostumsetzers mit intelligentem Motormanagement und elektrohydraulischem Fahrtrieb mit Traktionskontrolle

Die Kompostierung ist schon heute ein wichtiges Mittel zur Aufbereitung von biologischen Abfällen und Gärresten, dessen Bedeutung in der Zukunft weiter ansteigen wird. Durch die Trocknung und Verrottung werden die biologischen Rückstände in Kompost umgewandelt und können somit als wertvoller Dünger mit hohem Nährstoffgehalt dem Boden, z. B. für die Landwirtschaft, zugeführt werden. Zur Aufbereitung der festen Reststoffe werden Umsetzer (siehe Abbildung 1) eingesetzt, die eine schnelle Trocknung sowie Hygienisierung und den optimalen Rotteverlauf ermöglichen. Die Firma Backhus GmbH aus Edewecht hat als Weltmarktführer im Bereich der Kompostierung mit der neuen „21-er Serie“ einen Kompostumsetzer entwickelt, der mit einer innovativen Maschinensteuerung ausgestattet ist.

Im Rahmen des Transferprojektes mit der Hochschule Osnabrück wurde die Maschinensteuerung entwickelt und programmiert. Die einfache, sichere und ergonomische Bedienung der

Gesamtmaschine stand von Beginn an im Vordergrund. Zudem sollte der Umsetzer durch ein Motormanagementsystem kraftstoffsparend im idealen Leistungs- und Drehmomentenbereich für die verschiedenen Betriebsbereiche gefahren werden. Das für die 21-er Serie ebenfalls neu entwickelte Radfahrwerk wurde zusätzlich mit einer Traktionskontrolle für die vier angetriebenen Räder ausgestattet und kann eine Alternative zum Kettenantrieb darstellen.

Umsetzmaschinen in der Bauart der 21-er Serie sind für das Umsetzen von schlauchartig angelegten Dreiecksmieten vorgesehen. Hierbei fährt die Maschine mittig über die umzusetzende Miete (siehe Abbildung 2). Der Rotor ist das zentrale Element zum Umschichten, Durchmischen und Belüften des Materials. Die in der Hochschule Osnabrück programmierte Software muss neben dem Rotorantrieb zahlreiche weitere Funktionen, wie hydraulisch schwenkbare und liftbare Spurräume, einen höhenverstellbaren Rotor und eine hydraulische



Abb. 1: Kooperation der Hochschule Osnabrück mit der Backhus GmbH

betätigte Heckklappe, ansteuern. Alle Arbeitsfunktionen der 21-er Maschine werden in der Panoramakabine über einen CAN-Bus (Controller Area Network) Joystick bedient (siehe Abbildung 3). Um beim Umsetzen ein Umgreifen auf die Bedienkonsole zu vermeiden, ist ein weiterer Joystick in der linken Armlehne zum Fahren und Lenken integriert. Aufgrund der nicht lenkbaren Räder oder Ketten werden Dreiecksmietenumsetzer mit einer Panzerlenkung spurgeführt, wobei die Lenkbewegung über die Differenzgeschwindigkeit der linken zur rechten Fahrwerkseite ausgelöst wird. Die Lenkung ist dabei nur ein Teil des gesamten Fahrtriebsmanagements. Der hydraulische Fahrtrieb ermöglicht eine stufenlose Geschwindigkeitsverstellung. Beim Umsetzen bewegt sich die Maschine je nach Biomasseart mit einer Geschwindigkeit von ungefähr 0,5 bis 3 km/h durch die Miete. Hierbei ist die gleichmäßige Geschwindigkeit für eine homogene Umschichtung und Durchmischung von großer Bedeutung. Der Fahrer wird dabei durch eine integrierte Geschwindigkeitsregelanlage entlastet, die bei

Überlast am Rotor automatisch die Maschine kurzzeitig verlangsamt. Durch das programmierte Motormanagementsystem wird die Motordrehzahl zur Kraftstoffeinsparung und zur Lautstärkenreduzierung im optimalen Drehzahlbereich automatisch eingestellt. Hierbei werden die Fahrgeschwindigkeit und die Rotordrehgeschwindigkeit auf dem vom Fahrer eingestellten Wert beibehalten. Die Traktionskontrolle detektiert den Schlupf zwischen den Antriebsrädern und sorgt dafür, dass die Räder nicht durchdrehen. Das Kühlsystem für den Motor und für die Hydraulik ist so programmiert, dass sie temperaturabhängig die Lüfter ansteuert, um auch hier den Kraftstoffverbrauch und die Geräuschentwicklung zu minimieren.

Die Maschine wurde im Juli während einer firmeneigenen Tagung internationalen Händlern und Kunden vorgeführt und wird 2012 in Serie gehen.



Abb. 2: Backhus „21-er Serie“ beim Umsetzen einer Miete

Projektleitung:	<b>Prof. Dr.-Ing. Bernd Johanning</b>
Kontakt:	Albrechtstraße 30, 49076 Osnabrück Telefon +49 541 969-2044 <a href="mailto:b.johanning@hs-osnabrueck.de">b.johanning@hs-osnabrueck.de</a> <a href="http://www.ecs.hs-osnabrueck.de/32681.html">www.ecs.hs-osnabrueck.de/32681.html</a>
Kooperationspartner:	Backhus GmbH, Jedeloh II in Edeweicht
Wissenschaftlicher Mitarbeiter:	Jens Meyer, M.Sc.
Projektdauer:	seit 2011
Projektfinanzierung:	Industriefinanzierung



Abb. 3: Panoramakabine mit 2 Joysticks zum Bedienen der Maschine

## Entwicklung eines interagierenden Lenksystems für mobile Arbeitsmaschinen

Die Entwicklung von Lenksystemen verlief in den letzten Jahren von hydraulischen über elektrohydraulische sowie elektromechanische Hilfskraftlenkungen bis hin zu Steer-By-Wire-Lösungen. Daraus resultiert eine immer stärkere Entkopplung zwischen Fahrer und Fahrzeug. Das Gefühl des Fahrers für die Straße und den aktuellen Fahrzustand des Fahrzeugs ist dadurch bedeutend eingeschränkt.

Folglich erfordert die Fahrzeugführung hinsichtlich Halten und Stabilisieren als primäre Fahraufgabe auf der Straße, insbesondere bei hohen Fahrgeschwindigkeiten, viel Erfahrung und eine sehr hohe Konzentration des Fahrers. Seine psychische und körperliche Belastung ist speziell bei engen Fahrbahnverhältnissen, bei Kurvenfahrten und bei Fahrbahnebenheiten, wie sie auf Landstraßen üblich sind, erheblich.

Ziel des im November 2011 gestarteten Projektes ist es, das vom Fahrer (Regler) wahrgenommene Lenkverhalten (Querdynamik) von mobilen Arbeitsmaschinen so zu verbessern, dass fahrdynamische Probleme kompensiert werden. Um dies zu ermöglichen, soll ein parametrierbares, kontinuierlich arbeitendes Lenksystem entwickelt werden.

Schnittstelle zwischen Lenksystem und Fahrer ist das Lenkrad. Der zentrale Lösungsansatz besteht darin, dem Fahrer über das Lenkrad eine Rückmeldung über den aktuellen Fahrzustand zu geben. In der Abbildung ist der innere Regelkreis dargestellt, in dem mit Hilfe haptischer Reize eine beschleunigte und verbesserte Wahrnehmung erzeugt werden kann.

Beispiele für die generierten Signale sind:

- Synthetische Lenkrückstellkräfte zur Herstellung einer Geradeaus-Lauf tendenz (Grabeneffekt) sowie zur Lenkungsrückstellung nach Kurvenfahrt (Simulation der auftretenden Seitenkräfte),

- Lenkradmomente in Abhängigkeit von der Fahrgeschwindigkeit zur Verbesserung der Fahrstabilität,
- Empfehlung zur Lenkwinkelrücknahme bei Übertretung von Fahrdynamikgrenzen durch Aufbringen einer Gegenkraft oder Vibration,
- Endanschlag durch ein Blockademoment an Stelle eines mechanischen Anschlags,
- Signalisierung eines Regeleingriffs durch Vibration (z. B. bei Schlupf im Kraftschluss Reifen-Fahrbahn).

In der ersten Projektphase wird ein Querdynamikmodell entwickelt, das für alle Fahrwerkskonzepte und Lenkarten (Vorder-, Hinterrad- und Allradlenkung) gültig ist. Zur Überprüfung des Modells und zur Parameteridentifikation werden Fahrversuche mit einem Testfahrzeug durchgeführt, bevor ein Funktionsmuster des interagierenden Lenksystems aufgebaut wird. In weiteren Testfahrten wird das System detailliert, so dass Mitte 2013 ein validierter Prototyp mit seriennahen Komponenten verfügbar ist.

Projektleitung:	<b>Prof. Dr.-Ing. Bernd Johanning</b>
Kontakt:	Albrechtstraße 30, 49076 Osnabrück Telefon +49 541 969-2044 <a href="mailto:b.johanning@hs-osnabrueck.de">b.johanning@hs-osnabrueck.de</a> <a href="http://www.ecs.hs-osnabrueck.de/32681.html">www.ecs.hs-osnabrueck.de/32681.html</a>
Wissenschaftliche Mitarbeiter:	Christoph Dillmann, M.Sc. Christoph Halbrügge, M.Sc.
Projektdauer:	2011 – 2013
Projektfinanzierung:	EFRE

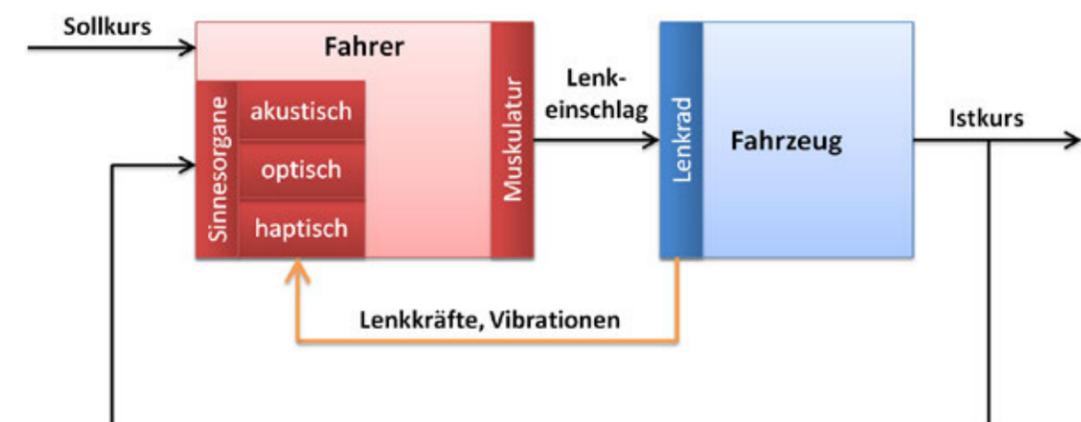


Abb.: Regelkreis des Mensch-Maschine-Systems im Strukturbild

## Optimierung des Energieeinsatzes bei der Reststoppelbearbeitung

Durch den zunehmenden Anbau von Energiepflanzen kommt es in der landwirtschaftlichen Praxis zu immer engeren Fruchtfolgen. Eine hiermit verbundene Problematik ist häufig die unzureichende Verrottung der sogenannten Reststoppen, die nach der Ernte auf dem Feld verbleiben. Sie bieten einen Lebensraum für Schädlinge und Fusarien, die die Folgefrucht infizieren. Die Folge sind Ernteverluste und ein massiver Einsatz von Pestiziden und Insektiziden. Die mechanische Aufbereitung der Stoppen, also das bodennahe Abschneiden und die gleichzeitige Zerstörung der Halmstruktur (Aufbereitung), ermöglicht eine schnelle Verrottung der Stoppen. Hierdurch wird das Schädlings- und Fusarienrisiko minimiert und auf den Einsatz von Insektiziden und Pestiziden zur Reststoppelbearbeitung kann in der Regel verzichtet werden.

Um den derzeitigen Stand der Technik beim Energieeinsatz von konventionellen Mulchgeräten zu ermitteln, sind bislang eine Reihe von Feldversuchen durchgeführt worden. Einen Auszug aus den ausgewerteten Messungen zeigt Abbildung 1.

Dargestellt sind die spezifischen Leerlauf- und Antriebsleistungen im Arbeitsbetrieb für den leeren Rotor und zwei verschiedene Schneidwerkzeuge.

Es ist zu erkennen, dass der Anteil der Leerlaufleistung über 50 % an der Gesamtleistung betragen kann, da Schlegelmulchgeräte in Verbindung mit schaufelartigen Werkzeugen große Luftströme erzeugen. Die Wirkleistungen PFZY und PFZM, die den Leistungsanteil für das Schneiden und Zerkleinern darstellen, scheinen mit 15 und 12 kW für diesen Betriebspunkt in derselben Größenordnung zu liegen.

Um die Effizienz der Reststoppelbearbeitung zu verbessern, ist es daher notwendig, den Leerlaufleistungsanteil erheblich zu senken. Hierbei stellt sich die Frage, ob dies mit dem bestehenden Aufbau des Schlegelmulchers (Abbildung 2) zu realisieren ist.

Ein weiteres Problem beim Einsatz der Mulchgeräte resultiert aus der Ernte und dem Abtransport mit schweren Maschinen auf den Ackerflächen. Ein nicht unerheblicher Teil der Reststoppen wird durch die Maschinen niedergefahren und in den Boden gedrückt. Somit können diese Stoppen oftmals nicht mehr vom Schlegelmulcher allein erfasst und zerkleinert werden. Die Stoppen müssen maschinell wieder aufgerichtet werden, damit die anschließende Zerkleinerung durch Schlegelmulcher erfolgen kann. Die Herausforderung bei der Lö-

sungsfindung dieses Problems besteht darin, dass möglichst wenig anhaftendes Erdmaterial in den Mulcher gelangen darf, da hierdurch die Standzeiten der Werkzeuge erheblich minimiert werden und ein Verstopfen des Mulchergehäuses möglich ist. Die gesamte Maschine und den geplanten Anbauraum für eine Vorrichtung zum Aufrichten der niedergefahrenen Halme zeigt Abbildung 2.

Die bislang durchgeführten Feldversuche haben gezeigt, dass störende Einflüsse die Untersuchung von Energieeinsatz und erzieltm Aufbereitungsgrad dauerhaft begleiten. Um diese Einflüsse möglichst gering zu halten, ist es geplant, an einem stationären Laborprüfstand Versuche mit einzelnen Stoppen durchzuführen. Hierdurch ist es möglich, geeignete Messtechnik für die Aufzeichnung der Schneidkräfte nah am Schneidwerkzeug anzubringen. Die zerkleinerten Stoppelreste werden nach einem neuen, speziell entwickelten Verfahren ausgewertet, welches vergleichbare Ergebnisse bezüglich der erzielten Arbeitsqualität liefert. Die Einflüsse verschiedener Werkzeuggeschwindigkeiten, verschiedener Schneidwerkzeuge, dem Reifegrad usw. auf die Beziehung zwischen Energieeinsatz und Aufbereitungsgrad sollen so deutlich erkennbar werden.

Zusammenfassend sind folgende Teilziele des Forschungsvorhabens zu nennen:

- Ermittlung von Grundlagen zur Beurteilung des Aufbereitungsgrades von Halmgut (Einzelhalmsversuche),
- Deutliche Reduzierung der Leerlaufleistung,
- Entwicklung einer Vorrichtung zum Aufrichten niedergefahrener Stoppen.

Projektleitung:	<b>Prof. Dr.-Ing. Bernd Johanning</b>
Kontakt:	Albrechtstraße 30, 49076 Osnabrück Telefon: +49 541 969-2044 <a href="mailto:b.johanning@hs-osnabrueck.de">b.johanning@hs-osnabrueck.de</a>
Kooperationspartner:	Fa. Stavermann, Wallenhorst
Wissenschaftlicher Mitarbeiter:	Dipl.-Ing. (FH) Timo Vocke, M.Sc.
Projektdauer:	07/2011 – 07/2013
Projektfinanzierung:	EFRE

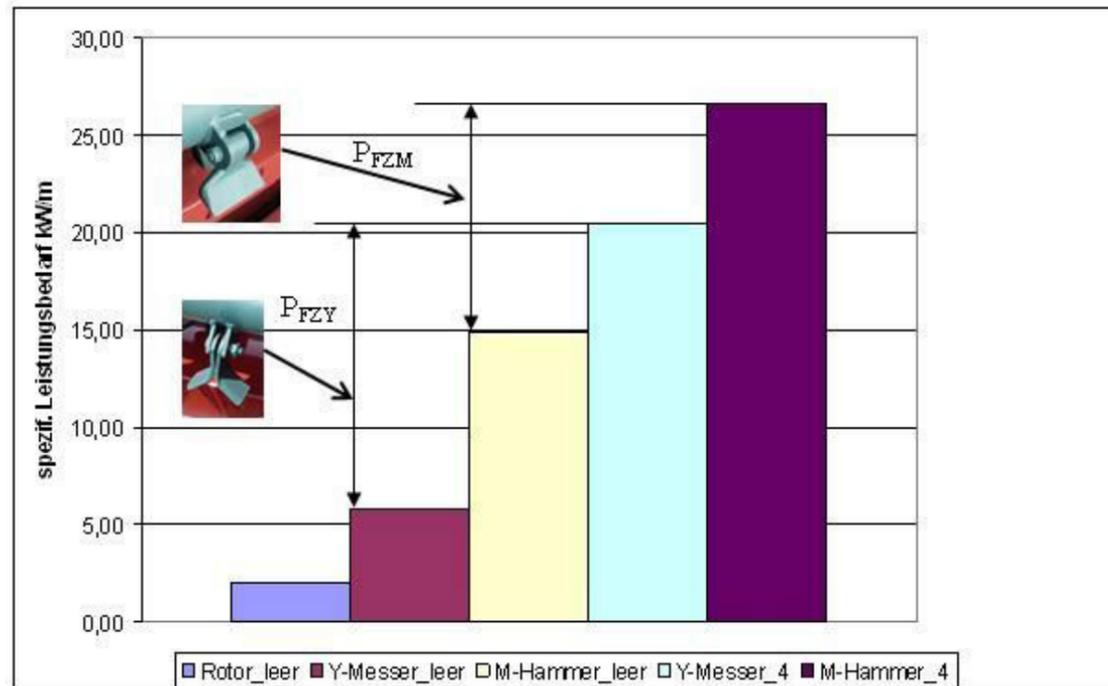


Abb. 1: Aufgenommene Leistungen im Leerlauf- und Arbeitsbetrieb

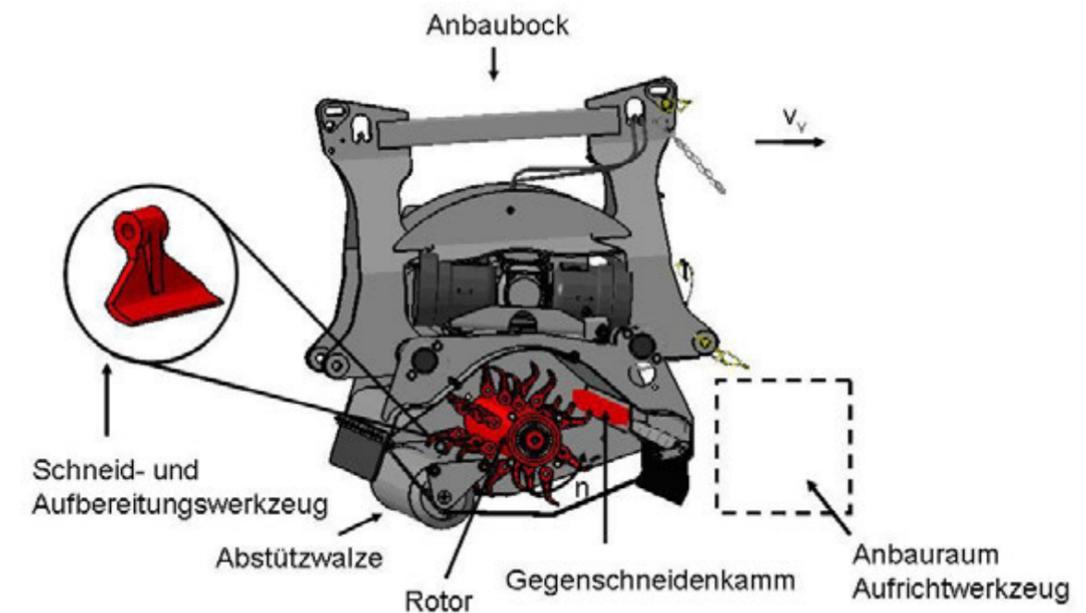


Abb. 2: Aufbau eines Schlegelmulchers

## „BreedVision“: Pflanzenzüchtung für Energie und Nahrung mit intelligenten Sensorsystemen

Die Konkurrenz zwischen der Produktion von Energiepflanzen einerseits und Futter- bzw. Nahrungsmitteln andererseits stellt eine globale Herausforderung dar. Eine Kaskadennutzung von Kulturarten kann diese Konkurrenz entschärfen. In dem vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmen der Ausschreibung „Bioenergie 2021“ geförderten Forschungsvorhaben „BreedVision“ geht es daher um die gleichzeitige Nutzung beider Optionen. Hintergrund des interdisziplinären Forschungsprojektes ist, dass in der modernen Pflanzenzüchtung bereits heute kosten- und zeiteffiziente Technologien zur Entschlüsselung der molekularen Basis von Pflanzen zur Verfügung stehen, wohingegen die Bestimmung der äußeren Erscheinung der Pflanze weitestgehend manuell von Experten auf dem Feld durchgeführt werden muss. Dieses Verfahren ist sehr kosten- und zeitintensiv, nicht vollständig objektiv und für einige Parameter, wie z. B. die Biomasse, nicht zerstörungsfrei. Eine wiederholte Vermessung der Biomasse zu verschiedenen Wachstumsstadien ist mit konventionellen Verfahren somit nicht möglich. Ein beschleunigter Zuchtgang durch neue Zuchtmethoden basiert jedoch auf der konsequenten Verknüpfung von Feld- und Labordaten, die Merkmalerfassung auf dem Feld ist somit der Hemmschuh bei der Umsetzung der neuen Methoden.

Zur Ermittlung von relevanten Pflanzenparametern unter Feldbedingungen, wie z. B. der Pflanzenhöhe oder der Biomasse, wurde eine Phänotypisierungsplattform entwickelt, bestehend aus einem höhenverstellbaren Anhänger und einem eingehängten Sensor-Modul mit zwei Lichtgittern, mehreren Laserdistanzsensoren, mehreren 3D-Kameras, einer Farbkamera und einem Spectral Imaging System. Die komplexe Systemtechnik umfasst mehrere Controller-Boards, einen Industrie-PC, ein graphisches User-Interface zur Bedienung des Systems sowie eine mehrstufige Datenreduktions-pipeline zur offline Pflanzenparameterbestimmung.

In den vergangenen beiden Jahren konnte das System bereits erfolgreich für Triticale-Feldversuche eingesetzt werden. (Triticale ist eine Kreuzung aus Weizen und Roggen.) Abbildung 1 zeigt die Sensorplattform bei Feldmessung in Bohligen, Baden-Württemberg. 2010 wurden 1000 Pflanzenplots in vier verschiedenen Entwicklungsstadien vermessen und eine erste Kalibrierung und Validierung der entwickelten Algorithmen zur Parameterbestimmung unter Feldbedingungen vorgenommen. 2011 wurde die Kalibrierung an einem anderen Standort wiederholt, um die Güte der Kalibrierung zu erhöhen bzw. die Übertragbarkeit auf einen anderen

Standort zu überprüfen. Durch die Auswertung der verschiedenen Sensordaten konnte weltweit erstmals gezeigt werden, dass eine zerstörungsfreie Biomassebestimmung von Triticale unter Feldbedingungen mit einem Korrelationskoeffizient größer 90 % möglich ist. Bei der sensorbasierten Höhenbestimmung, basierend auf Lichtgitterdaten, konnte sogar eine noch stärkere Korrelation mit einem Bestimmtheitsmaß  $R^2$  von 0.96 bei einem mittleren relativen Fehler von 2,3 % erreicht werden. In Abbildung 2a sind exemplarisch auf dem Feld generierte Daten des hochauflösenden Lichtgitters, in Abbildung 2b das Ergebnis der Höhenbestimmung dargestellt.

Zusätzlich zu den Kalibrierungsmessungen wurden ca. 8000 Pflanzenplots an zwei verschiedenen Standorten vermessen und auf Basis der Kalibrierungsmodelle die Pflanzenhöhen und Biomassen vorhergesagt. Diese Ergebnisse fließen in die aktuelle Züchtungsforschung des Projektpartners Universität Hohenheim ein.

Projektleitung:	<b>Prof. Dr. rer.nat. Arno Ruckelshausen</b>
Kontakt:	Albrechtstraße 30, 49076 Osnabrück Telefon: +49 541 969-2090 <a href="mailto:a.ruckelshausen@hs-osnabrueck.de">a.ruckelshausen@hs-osnabrueck.de</a>
Kooperationspartner:	Universität Hohenheim, Stuttgart Amazonen-Werke H. Dreyer GmbH & Co. KG, Hasbergen-Gaste Saatzucht Hege, Waldenburg
Wissenschaftliche Mitarbeiter:	Lucas Busemeyer, M.Sc. Dipl.-Ing. (FH) Daniel Mentrup Dipl.-Inf. (FH) Kim Möller Dipl.-Ing. (FH) Erik Wunder
Studierende:	Ivana Papurkova, B.Sc. Dipl.-Ing. (FH) Christian Scholz
Projektdauer:	2009 – 2012
Projektfinanzierung:	BMBF, Ausschreibung „Bioenergie 2021“



Abb. 1: Sensorplattform BreedVision bei Feldmessungen

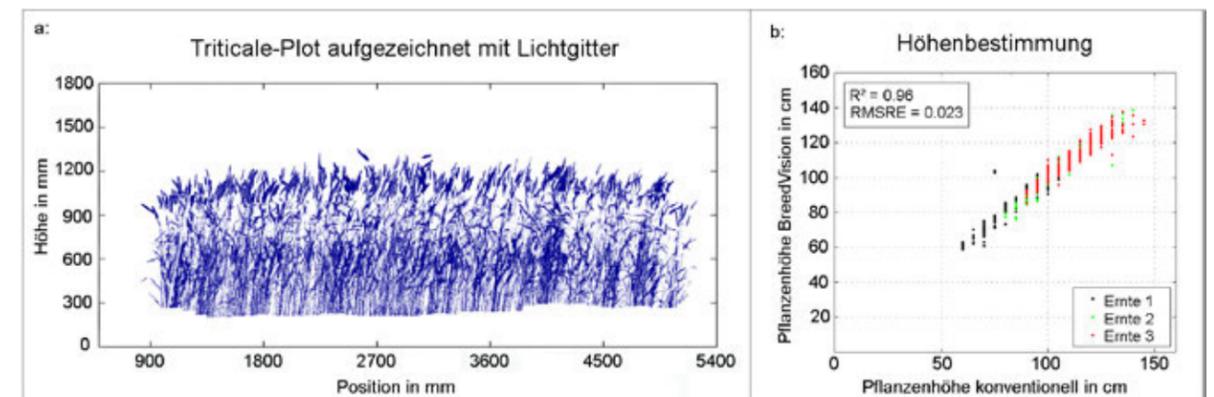


Abb. 2: (a) Daten der hochauflösenden Lichtgitter einer Feldmessung zur Höhen- und Biomassebestimmung von Triticale; (b) Ergebnis der Höhenbestimmung auf Basis von Lichtgitterdaten aus 2011

## Gezonde Kas (Gesundes Gewächshaus): Perfektionierung im Gewächshaus von A bis Z

Das durch die Europäische Union teilfinanzierte Interreg-Projekt zielt auf hochgradige Optimierung im Gewächshaus ab. Dazu wird das Know-how aus Forschung und Industrie (10 Forschungseinrichtungen und 22 Unternehmen) im deutsch-niederländischen Grenzgebiet gebündelt. Die aus dem Niederländischen stammende Projektbezeichnung „Gezonde Kas“ bedeutet „Gesundes Gewächshaus“ und zeigt damit das Ziel des Projektes unmissverständlich auf – das nachhaltige Schädlings- und Krankheitsmanagement im modernen Unterglas-Gartenbau.

Der Grundgedanke ist, dass für Gewächshausanwendungen einzeln entwickelte Apparaturen und Software nur begrenzt wertvoll sind, weil hier spezielle wechselseitige Inputdaten und Empfehlungen fehlen. Durch die Kombination der Einzelsysteme lässt sich deren Nutzen drastisch steigern. Das völlig neue Konzept des Gezonde-Kas-Systems ist innovativer Pflanzenschutz dank neuester gesamtheitlicher Entwicklung im modernen Unterglas-Gartenbau. Ein wichtiger Bestandteil des Gezonde-Kas-Systems ist das Monitoring auf Makro- und Mikroebene mit modernster Sensortechnologie (z. B. 3D-Kamera, Spectral Imaging). Auf diese Weise können Pflanzenkrankheiten vor dem Auftreten von Symptomen festgestellt werden. Dank der frühen Detektion ist es möglich, biologische oder andere alternative, umweltfreundliche Pflanzenschutzmaßnahmen anzuwenden, um so Krankheiten und Schädlinge wirksam zu bekämpfen. Für den Fall, dass chemische Produkte unvermeidlich sind, sorgen optimierte Präzisions-spritzverfahren dafür, dass der Einsatz entsprechender Mittel so sparsam wie möglich erfolgt. Insgesamt arbeiten 32 Partner an diesem Projekt, das sich in verschiedene Arbeitsbereiche gliedert.

Vorrangig wird dafür gesorgt, dass der Anbauer mit Ausgangsmaterial, Anbausubstraten, Luft, Wasser usw. arbeitet, die frei von Pflanzenschädlingen sind. Des Weiteren werden Detektoren und (drahtlose) Netzwerke entwickelt, die das gesamte Gewächshaus-system online und ortsspezifisch auf die Anwesenheit bedrohlicher Krankheiten und Schädlinge scannen. Auch Krankheitsindikatoren, Schädlingsbefall und Pflanzenkrankheiten beeinflussende Umgebungsfaktoren werden überwacht. Das Monitoringverfahren ist zweigeteilt und umfasst zu einem das Monitoring des gesamten Gewächshauses auf Kulturebene (Makroebene) und zum anderen ein Intensiv-Monitoring auf Pflanzen- oder Blattniveau (Mikroebene) noch vor der Symptomphase. Auf Basis dieser Sensorinformationen werden entscheidungsunterstützende Systeme, Klimakontroll- und Klimasteuerungssysteme entwickelt, mit denen Monitoringdaten aus Klimainformationen oder Daten zum Verlauf von Krankheiten und Schädlingsentwicklungen verarbeitet und analysiert werden. Daraus wird anschließend eine Empfehlung über die zu treffenden Maßnahmen gegeben. Für die Umsetzung dieser Handlungsanweisungen werden Maßnahmen und Produkte zur vorzugsweise biologischen Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten und Schädlingen entwickelt und durch alternative Pflanzenschutzmaßnahmen, wie beispielsweise die Entwicklung neuer Nützlinge und Ausbringungsstrategien, ergänzt.

Sämtliche aufgeführten Produkte und Strategielösungen werden im Anschluss zu einem kohärenten System kombiniert, so dass das entwickelte Gesamtsystem in einem Vorführgewächshaus (siehe Abbildung) demonstriert werden kann.



Abb.: Das „Gesunde Gewächshaus“ im Tomatenanbau durch vollständiges Monitoring und einen automatisierten Pflanzenschutz

Projektleitung:	<b>Dr.ir. C. (Carolien) Zijlstra, Universität Wageningen (Gesamtleitung)</b> <b>Prof. Dr. agr. Christian Neubauer, Hochschule Osnabrück</b> <b>Prof. Dr. rer. nat. Arno Ruckelshausen, Hochschule Osnabrück</b>
Kontakt:	Albrechtstraße 30, 49076 Osnabrück Telefon: +49 541 969-2090 <a href="mailto:a.ruckelshausen@hs-osnabrueck.de">a.ruckelshausen@hs-osnabrueck.de</a> <a href="http://www.gezondekas.eu/de">www.gezondekas.eu/de</a>
Kooperationspartner:	Bigg agro Xpertus, Wageningen (Niederlande); Climeco Engineering BV, Beuningen (Niederlande); Cruse Leppelmann Kognitionstechnik GmbH, Münster (Deutschland); Dacom BV, Emmen (Deutschland); Duynie Holding BV, Nijmegen (Niederlande); E-Nema GmbH, Schwentimental (Deutschland); ENTOCARE, Wageningen (Niederlande); Forschungszentrum Jülich GmbH, Jülich (Deutschland); Gottfried Wilhelm Leibniz Universität, Institut für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, Hannover (Deutschland); Innosieve Diagnostics BV, Vlijmen (Niederlande); INRES-Moleculaire Phytomedicin, Universität Bonn, Bonn (Deutschland); ISIS-IC GmbH, Wesel (Deutschland); Klasmann-Deilmann GmbH, Geeste (Deutschland); Landwirtschaftskammer Niedersachsen, Bad Zwischenahn (Deutschland); Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, Münster (Deutschland); Löchter GmbH - RAM Servicestation, Geldern-Lüllingen (Deutschland); Maurice kassenbouw BV, Horst (Niederlande); Nsure BV, Wageningen (Niederlande); Ocean Optics BV, Duiven (Niederlande); Patron Agri Systems Group BV, Maasbree (Niederlande); PTPO B.V. (proeftuin Emmen), Schoonebeek (Niederlande); Rapid-I GmbH, Dortmund (Deutschland); Rometron Agricultural BV, Doorwerth (Niederlande); Nederlandse Algemene Kwaliteitsdienst Tuinbouw (Naktuinbouw), Horst (Niederlande); Hochschule Osnabrück, Osnabrück (Deutschland); Synspec BV, Groningen (Niederlande); UP GmbH, Ibbenbüren (Niederlande); Wageningen UR (University & Research centre), Wageningen (Niederlande); Wireless Value BV, Emmen (Niederlande); Zentralstelle der Länder für EDV-gestützte Entscheidungshilfen und Programme im Pflanzenschutz, Bad Kreuznach (Deutschland)
Wissenschaftliche Mitarbeiter:	Dipl.-Ing. (FH) Ralph Klose, M.Sc. Dipl.-Ing. (FH) Marius Thiel, M.Sc.
Projektdauer:	2011 – 2014
Projektfinanzierung:	INTERREG IV A „Deutschland – Niederland“

## Kompetenznetz WeGa – Teilprojekt Schaderregerdetektion und Sensortechnologie bei Brassica

Das Kompetenznetz WeGa (Wertschöpfungskette Gartenbau) soll bundesweit, auf wissenschaftlicher Ebene, gartenbaulich orientierte Forschung und Ausbildung im Sinne einer Innovationssteigerung in den beteiligten Wirtschaftssparten (Gartenbau, Zulieferindustrie, Handel etc.) langfristig fokussieren und stabilisieren. Während der fünfjährigen Förderungsperiode wird ein Netzwerk konzipiert, das sich mit der Gesamtzielsetzung „Verbesserung und Optimierung der Produkt- und Prozesssicherheit hochintensiver Pflanzenproduktion“ beschäftigt. Inhaltlich wird diese Zielsetzung in sechs Verbundprojekten bearbeitet, wobei spezifische Aspekte innerhalb dieser Verbundprojekte in Form von Teilprojekten umgesetzt werden. Diese münden wiederum in verknüpften Arbeitspaketen der einzelnen Netzwerkpartner. Seit dem Jahr 2011 ist die Hochschule Osnabrück im Verbundprojekt 1 mit dem Titel „Sicherheit durch nachhaltigen Pflanzenschutz“ tätig. Dieses Teilprojekt beschäftigt sich mit der Schaderregerdetektion und Sensortechnologie mit dem Ziel, ein nachhaltiges Pflanzenschutzverfahren zu überprüfen, bei dem die Produkte frei von kontaminierenden Schaderregern gehalten werden.

Am Beispiel der Kohlkultur wird ein biologischer Pflanzenschutz, auf der Basis von technologischen Ansätzen und Methoden, exemplarisch entwickelt, untersucht und realisiert. Dabei greifen die verschiedenen

Systemkomponenten wie Diagnose, Präventions- und Interventionsmaßnahmen verzahnt ineinander, indem Spezifikationen erstellt werden und daraufhin eine Marktrecherche zur Sensorik durchgeführt wird. Diese dient zur Entwicklung einer Sensor-Befallsmuster-Matrix, die die ausgewählten Sensoren mit dem Befallsmuster der Schädlinge in Verbindung bringt. Es werden zwei Systemansätze geprüft, da sich die Aufgaben der Sensorik, welche in der Sensor-Befalls-Matrix untersucht wurden, in zwei Bereiche aufteilen lassen.

Das erste System befasst sich mit der sensorischen Erfassung von Kohl, der sich in einem Käfig mit Schädlingen (Kohlfiegen) befindet (siehe Abbildungen 1 und 2). Bei diesem Ansatz werden die Veränderungen des Kohls aufgrund der Schädlinge untersucht, mit dem Ziel, Pflanzenschutzmittel optimal dosiert einzusetzen. Der angefertigte Käfig beinhaltet eine Beleuchtung mit einer Tag-Nacht-Schaltung und die benötigten Sensoren. Die einzusetzenden Sensoren werden mit Hilfe der Sensor-Befallsmuster-Matrix ermittelt. Zur Erkennung der Schädlinge und deren Auswirkungen an der Pflanze werden High Definition (HD-)Kameras eingesetzt, welche auf die Blattober-, Blattunterseite und auf den Stängel ausgerichtet sind. Zusätzlich wird ein Ultraschallsensor installiert, mit dem Ziel, die fliegenden Insekten zu detektieren. Ein weiterer Sensor, das Continuous Collision Detection



Abb. 1: Inneres des Insektenkäfigs mit Sensoren

(CCD-) Lichtgitter, wird um den Stängel einer Pflanze angebracht und nimmt dort die Bewegungen der Insekten auf.

Das zweite System ist eine Saugfalle für Insekten (siehe Abbildung 3). Diese Falle ist mit einem Insektendetektor (CCD-Lichtgitter) ausgestattet. Sobald dieser Detektor ein Insekt entdeckt, wird die Saugfalle aktiviert: durch einen Motor wird das Insekt eingesaugt. Während des Saugvorganges wird das Insekt fotografiert und die Anzahl der Insekten festgestellt. Die so erhobenen Daten werden den Biologen zur weiteren Analyse zur Verfügung gestellt.



Abb. 2: Unterseite eines Kohlblatts mit Blattläusen, Aufnahme aus dem Insektenkäfig

Projektleitung:	<p><b>Prof. Dr. rer. nat. Arno Ruckelshausen (Teilprojekt)</b>  <b>Prof. Dr. Hans-Michael Poehling (Leibniz-Universität Hannover, Verbundprojekt Pflanzenschutz)</b>  <b>Prof. Dr. Thomas Rath (Leibniz-Universität Hannover, Kompetenznetz WeGa)</b></p>
Kontakt:	<p>Albrechtstraße 30, 49076 Osnabrück                  Telefon: +49 541 969-2090  <a href="mailto:a.ruckelshausen@hs-osnabrueck.de">a.ruckelshausen@hs-osnabrueck.de</a>  <a href="http://www.wega-online.org">www.wega-online.org</a></p>
Kooperationspartner (Auswahl):	<p>Hochschule Osnabrück, Fakultät Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur                  Julius Kühn Institut Quedlinburg / Braunschweig (JKI)                  Leibniz Universität Hannover                  Kompetenzzentrum Obstbau Bodensee Bawendorf (KOB), Ravensburg                  Züchtungsinitiative Niederelbe (ZIN), Jork                  W. Kordes' Söhne Rosenschulen, Klein Offenseth-Sparr                  Amazonen-Werke H. Dreyer GmbH &amp; Co. KG, Hasbergen                  Deutsches Institut für Lebensmitteltechnik (DIL), Quakenbrück                  E-nema, Schwentinental                  Zentralstelle der Länder für EDV-gestützte Entscheidungshilfen und Programme im Pflanzenschutz (ZEPP), Bad Kreuznach                  Katz Biotech AG, Baruth                  Forschungsanstalt Geisenheim</p>
Wissenschaftliche Mitarbeiter:	<p>Dipl.-Ing. (FH) Daniel Mentrup                  Dipl.-Ing. (FH) Simon Kerssen</p>
Studierende:	<p>Matthias Bruns                  Najwa Mohd Faudzi                  Daniel Schmidt                  Boris Stranger, B.Sc.</p>
Projektdauer:	<p>2011 – 2013</p>
Projektfinanzierung:	<p>BMBF                  MWK Niedersachsen                  Land Brandenburg – Ministerium für Infrastruktur und Landwirtschaft                  Bayerisches Staatsministerium für Wissenschaft, Forschung und Kultur</p>

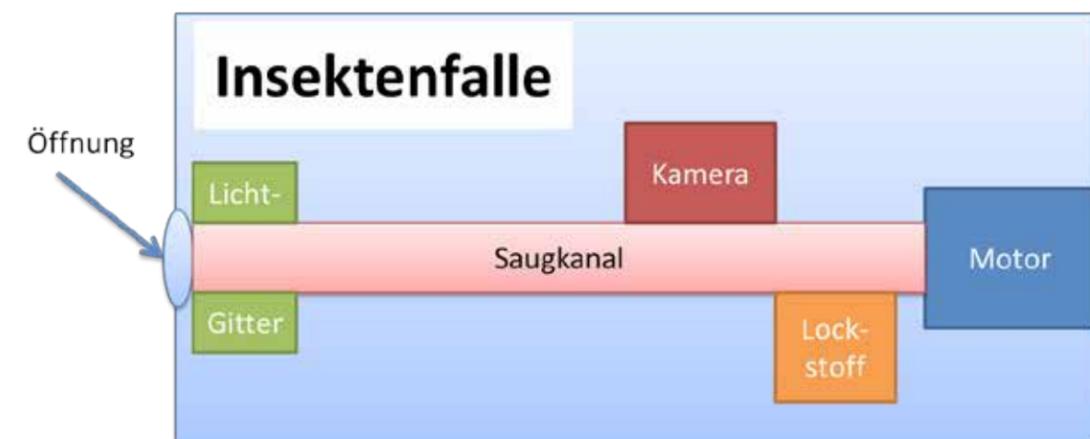


Abb. 3: Schematische Darstellung der Insektenfalle

## NIR-Erntegut-Feuchtesensor für Maishäcksler

Die Methoden der Nahinfrarot- (NIR-)Spektroskopie sind in der Lebensmittel- und Chemieindustrie seit Jahrzehnten etablierte Verfahren zur Analyse von Inhaltsstoffen von Substanzen und Materialien. Die Methoden zur Analyse werden durch chemometrische Verfahren – wie das der multivariaten Analyse – beschrieben und sind hinreichend bekannt. In den Konzepten der erneuerbaren Energien – wie der Bioenergie – werden Methoden und Verfahren zur Optimierung und Steigerung der Effizienz der Bioenergie gefordert. Bei der Prozesskette der Bioenergie vom Anbau über die Ernte bis hin zur eigentlichen Erzeugung der Energie ist die Feuchtigkeit der Biomasse ein wichtiger Parameter, nicht nur für das Betreiben von Biogasanlagen, sondern auch als Abrechnungsparameter zwischen Biomasselieferanten und -Abnehmern, die eine hohe Trockenmasse fordern. Die Maschinenfabrik Bernard Krone GmbH aus Spelle als Produzent von Feldhäckslern der Reihe BIG-X und die Science to Business GmbH der Hochschule Osnabrück entwickelten in einem Forschungs- und Entwicklungsprojekt einen Feuchtigkeitssensor auf Basis der NIR-Technologie.

Bei der Entwicklung waren die Anforderungen der Elektronik für die Umgebungsbedingungen einer Erntemaschine (Vibration, Temperatur, Staub) sowie die Online-Fähigkeit bei hohen Gutgeschwindigkeiten bis zu ca. 40 m/s zu berücksichtigen. Ferner sind sehr genaue Kenntnisse von der Umgebung und vom Verhalten des Messgutes erforderlich. In einer ersten Projektphase wurden spektrale Signaturen unterschiedlicher Feuchte von Maisblättern und frischer Silage evaluiert und validiert. Die Reduzierung der spektralen Signaturen der Spektrometernessungen auf selektive Wellenlängen war durchzuführen.

Basis der Entwicklung stellt die Technik von gepulsten LEDs im Spektralbereich des nahen Infrarots dar. Der Vorteil gegenüber einer Spektrometertechnologie wird in den deutlich geringeren Kosten gesehen. Nach Ausarbeitung eines ersten Konzeptes wurde an der Hochschule Osnabrück eine Elektronik entworfen, die optoelektronische, analoge, digitale und mechanische Komponenten integriert. Die Vormuster wurden im Feldversuchswesen der Maschinenfabrik Bernard Krone erfolgreich auf einem Feldhäcksler im Bereich des „Wurfbogens“ getestet. In einer weiteren Phase wurde in Zusammenarbeit mit einem Ingenieurbüro und der Hochschule die Elektronik zur Serienreife gebracht. Neben der Schaffung der eigentlichen Hardware des Sensors begleitete die Hochschule das Feldversuchswesen im Hinblick auf die Kalibrierung des Sensors. Während der Maisernten 2010/2011 wurden die Daten zur Kalibrierung aufgenommen und eine Kalibrierung des Sensors erstellt. Das komplette Datenmanagement großer Datenmengen wurde ebenfalls von der Hochschule übernommen. Nach den erfolgreichen Tests wird nun an der Vorbereitung zur Produkt- und Serieneinführung gearbeitet, der Sensor wurde im November 2011 auf der weltgrößten Agrarmesse Agritechnica in Hannover vorgestellt (siehe Abbildung).

Projektleitung:	<b>Prof. Dr. rer. nat. Arno Ruckelshausen</b>
Kontakt:	Albrechtstraße 30, 49076 Osnabrück Telefon: +49 541 969-2090 <a href="mailto:a.ruckelshausen@hs-osnabrueck.de">a.ruckelshausen@hs-osnabrueck.de</a>
Kooperationspartner (Auswahl):	Maschinenfabrik Bernard Krone GmbH, Spelle
Wissenschaftlicher Mitarbeiter:	Dipl.-Ing. (FH) Christoph-Frederik Kronsbein, M.Sc.
Student:	Jaron Martinez, B.Sc.
Projektdauer:	2008 – 2011
Projektfinanzierung:	Industrieförderung



Abb.: NIR-Erntegut-Feuchtesensor (Messeausstellung Agritechnica, Hannover, November 2011)

## NMR-Technologie als Sensorsystem für die Landtechnik

Die Methode der Kernspinresonanz (Nuclear Magnetic Resonanz, NMR) ist heute ein etabliertes und bekanntes Verfahren in der Medizintechnik. Jedoch haben sich die Einsatzgebiete aufgrund der technologischen Fortschritte deutlich ausgeweitet, z. B. in der Materialforschung. Im Gegensatz zu oberflächennahen Analyseverfahren wie der Nahinfrarotspektroskopie (NIR) bietet die NMR-Technologie Optionen für die Analyse innerhalb der zu untersuchenden Materialien. Zur Nutzung des erheblichen Potentials der NMR-Technologie ist die Entwicklung von flexiblen NMR-Sensoren – im Vergleich zu den teuren statischen Anlagen der Medizintechnik – erforderlich. Die Komplexität des Verfahrens erfordert eine Fokussierung auf eine spezifische Applikation und eine interdisziplinäre Zusammenarbeit. Zur optimalen – ökonomisch und ökologisch sinnvollen – Nutzung der Flächen für Lebensmittel und Energie spielt die Verfügbarkeit intelligenter Sensorsysteme zur Analyse von Inhaltsstoffen eine wesentliche Rolle. Das Forschungsvorhaben "NMR-Agro" zielt daher auf eine innovative Sensorentwicklung zur „Materialanalyse“ in der Landwirtschaft. Das Vorhaben verbindet dabei grundlagenorientierte Untersuchungen zum Einsatz der NMR-Technologie in der Landwirtschaft mit der konkreten Applikation zur Feuchtemessung von Biomasse auf Erntemaschinen.

Im Rahmen des Projektes sind die Maschinenfabrik Bernard Krone GmbH in Spelle als Landmaschinenhersteller und das Fraunhofer Institut für Biomedizinische Technik (IBMT) in St. Ingbert als Forschungsinstitution eingebunden. Innerhalb der ersten Projektphase wurden die Spezifikationen zum NMR-Agro-Sensor erarbeitet und erste Abschätzungen durch Simulationen zur Auslegung des Spulensystems durchgeführt. In einer zweiten Phase wurde ein Spulensystem (Konzept siehe Abbildung) auf einem Feldhäcksler der Serie BIG-X der Firma Krone getestet. Die Feldmessungen im Jahr 2011 haben

gezeigt, dass eine Gegenüberstellung der Messdaten der NMR zum standardisierten Verfahren der Gravimetrie von Bedeutung ist, um auch zukünftig ein neues Verfahren mit Akzeptanz der Anwender zu etablieren.

Weitere Messungen der Time-Domain-NMR wurden mit optischen Systemen und Wägungen verifiziert. Die Kalibrierverfahren der NMR wurden weiter appliziert (Wägung, NIR) und werden derzeit weiter evaluiert. Dabei hat sich gezeigt, dass bestehende Laboranalytik der NMR nur schwer auf die dynamischen Bedingungen einer Online-Messung unter realen Feldbedingungen zu adaptieren war. Die relativ großen Relaxationszeiten der NMR im Sekundenbereich in Einklang mit hohen Geschwindigkeiten auf der Erntemaschine erforderten neue Ansätze bei der Adaptierung. Zur Lösung dieses Problems wurden verschiedene Möglichkeiten eines Bypasssystems diskutiert. Am Beispiel des Feldhäckslers der Serie BIG-X der Firma Krone wurden Formen zu einem Bypasssystem entworfen. Im Rahmen des Projektes wurde als erste Hauptkomponente ein pneumatisch betätigter Probenentnehmer realisiert, der bei Feldmessungen in Gras und Mais zur Erprobung gekommen ist.

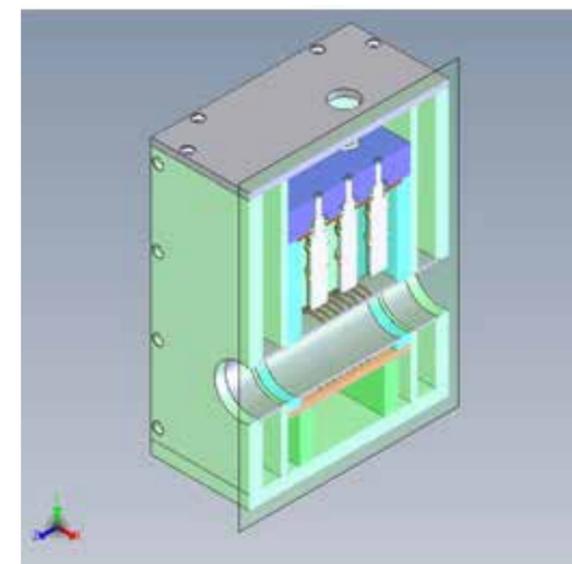


Abb.: Schnitt durch die NMR-Messspule (Quelle: IBMT)

Projektleitung:	<b>Prof. Dr. rer. nat. Arno Ruckelshausen</b>
Kontakt:	Albrechtstraße 30, 49076 Osnabrück Telefon: +49 541 969-2090 <a href="mailto:a.ruckelshausen@hs-osnabrueck.de">a.ruckelshausen@hs-osnabrueck.de</a>
Kooperationspartner:	Fraunhofer Institut Biomedizinische Technik, St. Ingbert / Saar Maschinenfabrik Bernard Krone GmbH, Spelle
Wissenschaftlicher Mitarbeiter:	Dipl.-Ing. (FH) Christoph-Frederik Kronsbein, M.Sc.
Studierende:	Henrik Hufendiek, M.Sc. Jaron Martinez, B.Sc.
Projektdauer:	2009 – 2012
Projektfinanzierung:	BMBF, Programm ProfilINT

## Robots meet nature: Autonomer Feldroboter „BoniRob“ zur Pflanzenphänotypisierung

Ressourcenknappheit, Umweltbelastungen und ein stetig zunehmender Bedarf an Nahrungsmitteln erfordern eine Optimierung agrartechnischer Prozesse zu höheren Erträgen bei geringeren Aufwänden. In den letzten Jahren sind daher insbesondere Elektronik und Informationstechnologien zu Schlüsseltechnologien für eine sowohl ökonomisch als auch ökologisch orientierte Landtechnik geworden. Der Einsatz innovativer Technologien hat mittlerweile das Potential, einzelpflanzenbezogene Prozesse in Betracht zu ziehen. Hierdurch können sich neue Optionen und Lösungsansätze für die genannten globalen Fragestellungen ergeben. In dem Forschungsprojekt BoniRob wird am Beispiel einer einzelpflanzenbezogenen Phänotypisierung im Versuchswesen eine erste Applikation aufgezeigt, wobei technologisch die Kombination autonomer Feldrobotik mit intelligenten Sensorsystemen im Vordergrund steht.

Der autonome Feldroboter (siehe Abbildung 1) umfasst vier einzeln ansteuerbare Räder mit Radnabenmotoren sowie ein Hydrauliksystem zur Variation der Höhe und Spurbreite. Zur Navigation wird das SLAM-Verfahren („simultaneous localisation and mapping“) verwendet. Im inneren Freiraum des Feldroboters ist ein Sensormodul mit 3D-Kameras, Laser-Abstandssensoren, Spektalkameras, RTK\*-DGPS\*\* und weiteren Sensoren integriert. Durch Sensor- und Datenfusion können Eigenschaften einzelner Pflanzen gemessen und mo-

delliert werden und zu einem späteren Zeitpunkt erneut „gefunden“ und vermessen werden. Dadurch lässt sich für einzelne Pflanzen der Wachstumsverlauf dargestellt. Abbildung 2 zeigt die Erkennung einzelner Pflanzen, die zugehörigen Messdaten eines Lichtgitters (als seitliches Höhenprofil) sowie modellierte Parameter, wie z. B. die Pflanzenhöhe.

Zur Visualisierung und Dokumentation des Messdaten wird das GIS\*\*\*-Tool OpenJump eingesetzt, welches typischerweise für teilflächenspezifische Landbewirtschaftung Verwendung findet; die Teilfläche entspricht hier der einzelnen Pflanze. Ein Beispiel (siehe Abbildung 3) zeigt im unteren Bereich eine GIS-Karte von drei Pflanzenreihen, die im Versuch vermessen wurden. Die Positionen der einzelnen Pflanzen sind durch schwarze Sterne markiert, die Durchmesser der umschließenden grünen Kreise repräsentieren die unterschiedlichen Höhen der einzelnen Pflanzen. Die Kombination des GIS-Tools mit den Daten der Sensoren und Algorithmen ermöglichen weitreichende statistische Auswertungen, Visualisierungen (z. B. der der Feuchtigkeitsverteilung) bis hin zur Kombination mit anderen ortsbezogenen Daten (z. B. von Bodenparametern).

Die Hochschule Osnabrück mit den Fachgebieten Ingenieurwissenschaften / Informatik und Agrarwissenschaften, das Landtechnik-Un-

ternehmen Amazone und die Robert Bosch GmbH haben das Projekt gemeinsam realisiert.

- \* RTK: Real Time Kinematic
- \*\* DGPS: Differential Global Positioning System
- \*\*\* GIS: Geoinformationssystem

Projektleitung:	<b>Prof. Dr. rer. nat. Arno Ruckelshausen</b>
Kontakt:	Albrechtstraße 30, 49076 Osnabrück Telefon: +49 541 969-2090 a.ruckelshausen@hs-osnabrueck.de
Projektpartner:	Amazonen-Werke H.Dreyer GmbH & Co. KG, Hasbergen-Gaste Robert Bosch GmbH, Stuttgart Hochschule Osnabrück, Fakultät Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur
Kooperationspartner:	Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft e. V. (DLG), Frankfurt Gemeinschaft zur Förderung der privaten Deutschen Pflanzenzüchtung e. V. (GFP), Bonn FarmSystem, Osnabrück Fritzmeier Umwelttechnik GmbH & Co. KG, Aying
Wissenschaftliche Mitarbeiter:	Dipl.-Ing. (FH) Ralph Klose, M.Sc. Dipl.-Ing. (FH) Marius Thiel, M.Sc. Dipl.-Ing. (FH) Erik Wunder
Studierende:	Boris Strangar, B.Sc. Dipl.-Ing. (FH) Vadim Tsukor, M.Sc.
Projektdauer:	2008 – 2011
Projektfinanzierung:	BMELV, BLE

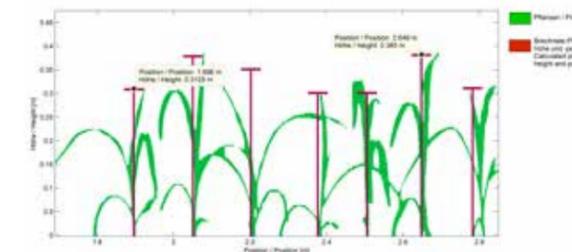


Abb. 2: Messdaten des Lichtgitters (grün) mit Markierung der Pflanzenposition und der modellierten Pflanzenhöhe



Abb. 1: Autonomer Feldroboter BoniRob bei der Vermessung von Einzelpflanzen auf einem Maisfeld

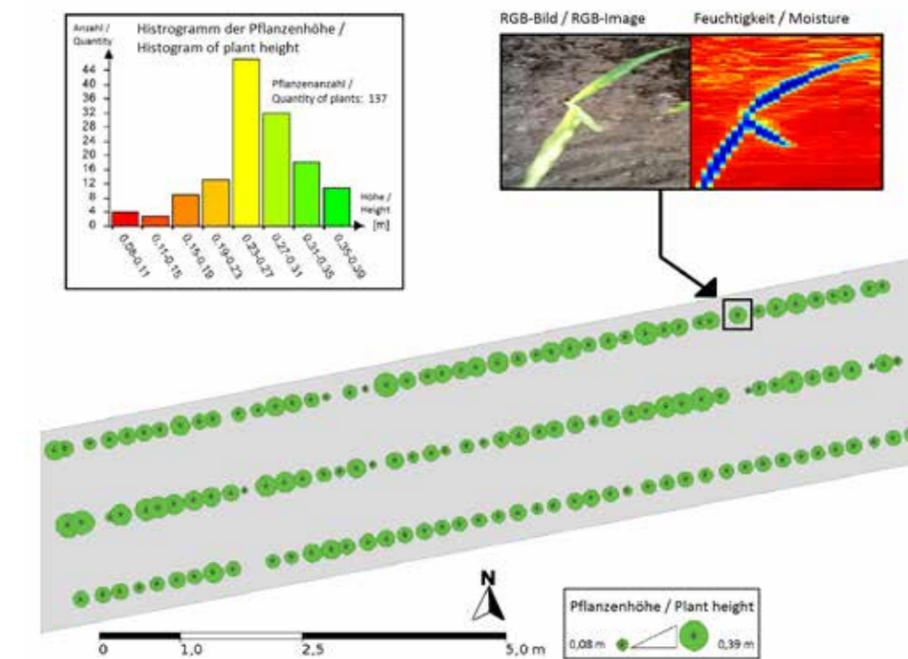


Abb. 3: GIS-Karte mit drei vermessenen Maisreihen (unten) sowie dem Beispiel einer statistischen Auswertung (Histogramm über die Pflanzenhöhe) und exemplarischen Messdaten einer Pflanze

## SmartBot / AgroBot

Die Integration von Sensorsystemen, Informations- und Kommunikationstechnologien und intelligenten Algorithmen eröffnet ein erhebliches Potential für Roboter in industriellen und landwirtschaftlichen Umgebungen oder anderen Bereichen. "Intelligente Roboter" stehen daher im Zentrum der grenzüberschreitenden Zusammenarbeit von 25 Partnern aus den Niederlanden und Deutschland. Die Kickoff-Veranstaltung zu diesem Euregio-Projekt fand am 22. November 2011 an der Hochschule Osnabrück im COALA-Technologiezentrum statt. Der Vizepräsident für Forschung und Transfer der Hochschule Osnabrück, Prof. Dr.-Ing. Peter Seifert, eröffnete die Veranstaltung mit der virtuellen Enthüllung des neuen SmartBot-Logos (siehe Abbildung 1). Das Gesamtprojekt gliedert sich in die drei folgenden Teilprojekte: Roboship für die maritime Wirtschaft, SinBot (Smart Industrial Robots) für die industrielle Nutzung und AgroBot für den landwirtschaftlichen Bereich. Das Projekt schafft eine Plattform für niederländische und deutsche Unternehmen und wissenschaftliche Einrichtungen in der Region auf dem Gebiet intelligenter Roboter.

Die Hochschule Osnabrück ist im Teilprojekt AgroBot für die Koordination verantwortlich und an mehreren Teilprojekten – in enger Zusammenarbeit mit Unternehmen – maßgeblich beteiligt. Durch AgroBot ist ein Netzwerk im Agrosektor in den beiden INTERREG Regionen EDR und Euregio entstanden. Mit der grenzüberschreitenden Ver-

netzung von Wissenschaft, Praxis und Industrie wird die gemeinsame Erforschung und Entwicklung von Robotik- und Sensortechnologien für die Landwirtschaft in den Bereichen Pflanzenbau und Fütterung ausgebaut.

Die offene Fläche ist für Roboter ein komplexes Umfeld mit zahlreichen und variierenden Störgrößen. Das Zusammenspiel von Sensoren, intelligenten Algorithmen und Robotik stellt dabei – ebenso wie bei der Fütterung landwirtschaftlicher Nutztiere in Gebäuden – eine große Herausforderung dar, weil die Entwicklung und Realisierung innovativer Ideen (siehe z. B. Abbildung 2) das Zusammenspiel verschiedener Fachkompetenzen und praktischer Erfahrungen erfordern.

Während der Projektlaufzeit werden gemeinsam neue Technologien für folgende Applikationen entwickelt (in Klammern sind die zuständigen Kooperationspartner aufgelistet, s. a. die Infobox):

- Vogelschrecker (Tyker, Cabwim und Axum)
- Fütterungsrobotik (Strautmann, HS Osnabrück)
- Durchwuchskartoffelroboter (Amazone, WUR)



Abb. 1: Kickoff-Veranstaltung von SmartBot am 22.11.2012 an der Hochschule Osnabrück: a) Vizepräsident Prof. Dr. Peter Seifert „enthüllt“ virtuell das neue SmartBot-Logo; b-d) Eindrücke der lebendigen und anschaulichen Diskussionen zu SmartBot und den Teilprojekten

- Unkrautroboter (Amazone, HS Osnabrück)
- Zuckerrübenernteroboter (Grimme, DFKI, HS Osnabrück)
- SmartLab (HS Osnabrück, PA, DLV).

Bei den Teilprojekten an der Hochschule Osnabrück fließen Erfahrungen in den Bereichen Intelligente Sensorsysteme und autonome Feldroboter in AgroBot und die anderen Teilprojekte ein.

Der Austausch von Fachwissen und Erfahrungen wird unterstützt durch die vielfältigen Möglichkeiten neuer Lernmethoden und Kreativtrainingstechniken, die im neuen SmartLab kontinuierlich weiterentwickelt und genutzt werden. Hierdurch entstehen für die Betriebe und Fachorganisationen und nicht zuletzt für den akademischen Nachwuchs Chancen für innovative Entwicklungen. Das innovative Umfeld fördert sowohl Wachstum in bestehenden Unternehmen als auch Neugründungen.

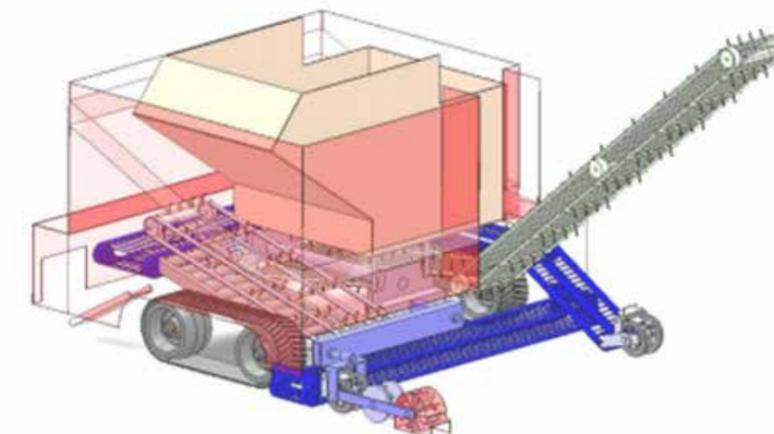
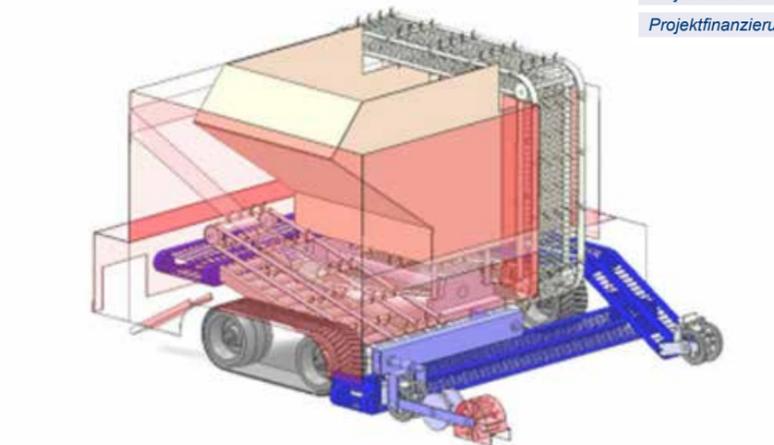


Abb. 2: Studie für eine autonome Erntemaschine

Projektleitung:	Prof. Dr. Rob van Haren (Projektkoordination AgroBot) Irmgard Starmann (SmartLab, Projektkoordination AgroBot) Prof. Dr. Arno Ruckelshausen (Projekte AgroBot)
Kontakt:	Albrechtstraße 30, 49076 Osnabrück Telefon: +49 541 969-2090 a.ruckelshausen@hs-osnabrueck.de www.smartbot.eu www.smartcentre.eu
Projektpartner (AgroBot):	Tyker, Wageningen (Niederlande) Cabwim, Assen (Niederlande) Axum, Emmen (Niederlande) Strautmann, Bad Laer Amazonen-Werke, Hasbergen Wageningen University & Research centre (WUR), Wageningen (Niederlande) Grimme, Damme Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI), Außenstelle Osnabrück PA (Productschap Akkerbouw/Kiemkracht), Den Haag (Niederlande) DLV, Wageningen (Niederlande)
Wissenschaftlicher Mitarbeiter:	Dipl.-Ing. (FH) Christian Scholz
Projektdauer:	2011 – 2014
Projektfinanzierung:	EU Interreg (Regionen EDR und Euregio)

## Ultraschall-Biomasse-Sensor

Die Online-Erfassung von Pflanzeigenschaften spielt im Hinblick auf Maßnahmen zum Pflanzenschutz oder zur Düngung in der Landwirtschaft eine wichtige Rolle, sowohl hinsichtlich ökonomischer als auch ökologischer Aspekte. Nach Angaben der Firma AgriCon haben Untersuchungen gezeigt, dass die Biomasse auf einheitlich bewirtschafteten Feldern um den Faktor 3 schwanken kann. Bei einer konstanten Applikation von Spritzmitteln besteht somit permanent die Gefahr einer Unter- bzw. Überversorgung.

Während bisher überwiegend optische Sensoren eingesetzt werden, wird in dem hier beschriebenen Projekt ein Ultraschallsensor eingesetzt. Ein wesentlicher Aspekt zur Entwicklung eines solchen Sensors besteht in dem elektronischen Design: Ein ausgesendeter Ultraschall wird an mehreren Stellen bei unterschiedlichen Abständen in dem Pflanzenbestand reflektiert, z. B. von der Spitze einer Pflanze, von Blättern oder vom Boden. Durch Analogelektronik wird die Laufzeit für die Mehrfachreflexion gemessen, so dass zu einem gesendeten Impuls mehrere Reflexionssignale vorliegen. Diese werden hinsicht-

lich der Pflanzenhöhe, der Bestandsdichte oder anderer Parameter ausgewertet. Die Hochschule Osnabrück hat sich auf Initiative der Firma Yara mit der elektronischen Realisierung dieser Technologie seit einiger Zeit in Lehre und Forschung beschäftigt und entsprechende Sensoren entwickelt.

In Feldversuchen (Yara) haben erste Kalibrierungsversuche gute Korrelationen mit der Biomasse ergeben. Hierdurch wurde die Entwicklung eines Prototyps für einen Ultraschall-Biomasse-Sensor durch die Firma Agricon initiiert. Das Ultraschallsensorsystem soll dabei helfen, die Biomasse sowie ihre räumliche Verteilung im Bestand zu messen, so dass Landwirte die Applikation an die örtliche Situation im Pflanzenbestand anpassen können. An der Hochschule Osnabrück wurde ein entsprechendes Ultraschallsystem entworfen und realisiert. Damit ist die Messung von Mehrfachreflexionen möglich, so dass mehrere Objekte, die sich im Messbereich befinden, erkannt und deren Abstände zum Sensor ermittelt werden können. Die Messung erfolgt während der Fahrt über das Feld mit vier dezentral an den Spritzarmen platzierten Sensorköpfen.

Die Daten werden von AgriCon hinsichtlich der Wuchshöhe, Biomasse und Blattetagen ausgewertet bzw. modelliert. In Abhängigkeit des Messsignals wird die benötigte Menge an Spritzmitteln – speziell im Fungizid- und Wachstumsreglerbereich – höher oder niedriger dosiert. Aufgrund positiver Feldversuche (siehe Abbildung 1) wurde das Ultraschall-Sensorsystem unter der Bezeichnung „P3-Sensor“ (Precision Plant Protection Sensor) auf der Agritechnica 2011 der Öffentlichkeit präsentiert und als Innovation mit einer Silbermedaille ausgezeichnet (siehe Abbildung 2).

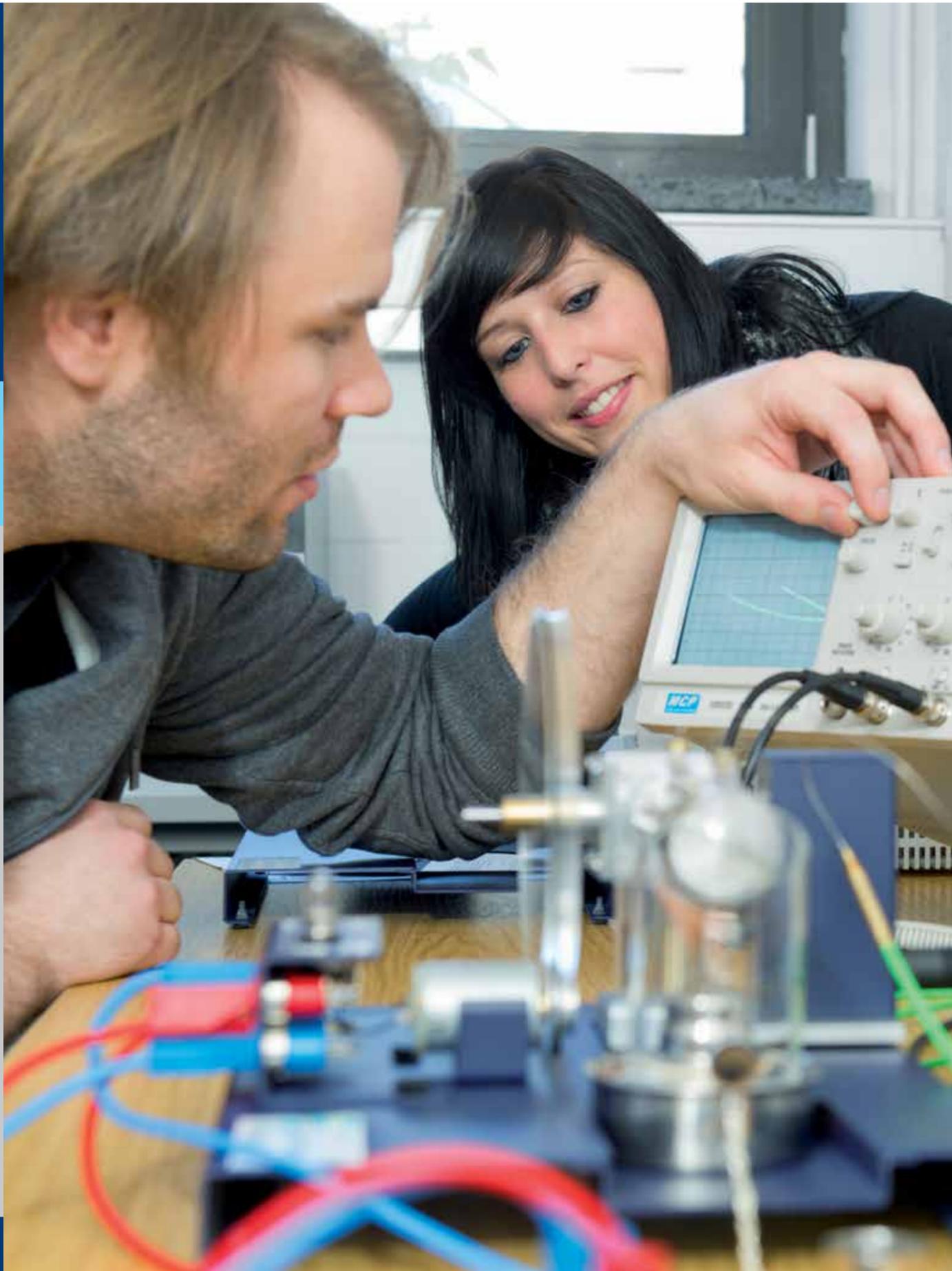


Abb. 1: Feldversuch mit dem an einem Spritzbalken angebrachten Ultraschallsensor (Quelle: AgriCon)

Projektleitung:	<b>Prof. Dr. rer. nat. Arno Ruckelshausen</b>
Kontakt:	Albrechtstraße 30, 49076 Osnabrück Telefon: +49 541 969-2090 <a href="mailto:a.ruckelshausen@hs-osnabrueck.de">a.ruckelshausen@hs-osnabrueck.de</a>
Kooperationspartner:	AgriCon GmbH, Ostrau Yara YARA GmbH & Co. KG, Dülmen
Wissenschaftliche Mitarbeiter:	Dipl.-Ing. (FH) Simon Kerksen Dipl.-Ing. (FH) Andreas Linz, B.Eng. Dipl.-Ing. (FH) Daniel Mentrup
Student:	Khalid Makeen, B.Sc.
Projektdauer:	Seit 2007
Projektförderung:	Industrieförderung



Abb. 2: Präsentation des P3-Sensors auf dem Messestand von Agricon (Agritechnica 2011, Hannover)



FORSCHUNGSBEREICH

# ELEKTROTECHNIK

## Nutzungsverhalten und Infrastrukturanforderungen für den Einsatz von Elektrorollern in urbanen Gebieten

Die Aufgabe, den CO<sub>2</sub>-Ausstoß zu reduzieren, betrifft alle Gesellschaftsbereiche. Einen wertvollen Beitrag können hier Elektrofahrzeuge leisten. Aktuell gibt es jedoch nur wenige serienreife Elektro-Personenwagen, wohingegen Elektroroller bereits im Fachhandel erhältlich sind. Über ihr Nutzungsverhalten liegen allerdings nur Schätzungen vor. Ein aktuelles Forschungsprojekt der Hochschule Osnabrück, der Science to Business GmbH (Tochtergesellschaft der Hochschule Osnabrück) und der Stadtwerke Osnabrück AG, gefördert durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt, soll diese Lücken nun schließen. Die Projektpartner erforschen die Nutzung von E-Rollern im Alltag und wollen damit langfristig für eine Verbesserung deren Wirtschaftlichkeit sorgen.

Im Laufe des Osnabrücker Projektes werden sowohl Privatpersonen als auch Unternehmen mit E-Rollern (siehe Abbildung) ausgestattet. Für die Erfassung der Nutzerprofile entwickelt die Science to Business GmbH in einem ersten Schritt so genannte Datenlogger. Diese können verschiedene Messwerte erfassen, beispielsweise Batteriespannung, Lade- und Entladestrom, Position, Geschwindigkeit, Beschleunigung, die Temperatur der Batterie und der Umgebung.

Im Labor für Elektrische Energietechnik der Hochschule Osnabrück wird ein flexibler Motor- und Elektrorollerprüfstand entwickelt. Mit diesem können Roller mit beliebigen Fahrprofilen getestet werden,

somit kann das im Straßenverkehr aufgezeichnete Nutzungsverhalten unter Laborbedingungen nachgestellt werden.

Optimierungspotentiale, wie der Einbau von Energierückgewinnungssystemen, können erkannt und realisiert werden. Langfristiges Ziel ist es, den Nutzern von Elektrorollern ein attraktives Angebot zu machen, das sowohl den Verkauf von Ladestrom als auch die notwendige Infrastruktur beinhaltet.

Die Erkenntnisse aus dem Flottenversuch mit E-Rollern werden auch für andere Projekte an der Hochschule Osnabrück genutzt und stehen zudem anderen Unternehmen zur Verfügung.

Projektleitung:	<b>Prof. Dr.-Ing. Hans-Jürgen Pfisterer</b>
Kontakt:	Albrechtstraße 30, 49076 Osnabrück Telefon +49 541 969-3664 <a href="mailto:j.pfisterer@hs-osnabrueck.de">j.pfisterer@hs-osnabrueck.de</a>
Kooperationspartner:	Stadtwerke Osnabrück AG, Osnabrück Kompetenzzentrum Elektronik und Antriebstechnik (KEA) der Science to Business GmbH der Hochschule Osnabrück
Wissenschaftlicher Mitarbeiter:	Dipl.-Ing. (FH) Hannes Jahn, M.Sc.
Projektdauer:	12/2010 – 12/2012
Projektfinanzierung:	DBU



Abb.: E-Roller der Stadtwerke Osnabrück

## Stromrichterplattform für Elektromobilität

Ziel des Forschungsvorhabens war die Entwicklung und der Aufbau einer modularen, skalierbaren Stromrichterplattform (siehe Abbildungen 1 und 2). Hierbei wurde ein besonderes Augenmerk auf die Anforderungen der Elektromobilität gelegt. Stromrichter verfügen im Allgemeinen über einen sehr hohen Wirkungsgrad innerhalb ihres Arbeitspunktes, der meist nahe der Belastungsgrenze liegt. Im Teillastbetrieb können nur geringere Wirkungsgrade aufgrund der stetig vorhandenen Schaltverluste realisiert werden. Der Teillastbetrieb ist aber in der Elektromobilität von immenser Bedeutung. So bewegt sich ein Fahrzeug innerhalb der Stadt überwiegend im Teillastbereich. Durch den schlechteren Wirkungsgrad wird die zur Verfügung stehende Energie nicht mehr optimal für den Vortrieb genutzt. Damit wird die Reichweite solcher Fahrzeuge verringert. Da Elektromobile gegenüber konventionellen Fahrzeugen aufgrund der niedrigen Energiedichte von Batterien über eine verkürzte Reichweite verfügen, ist dies ein nicht haltbarer Zustand. Mit der Steigerung des Wirkungsgrades im Teillastbereich kann Energie eingespart und somit die Reichweite des E-Fahrzeuges vergrößert werden.

Zusätzlich zur Effizienzsteigerung entkoppelt der Stromrichter die Batterie von den Antriebskomponenten in der Art, dass eine für die Batterie verträglichere Belastung vorliegt. Üblich ist die Batteriespannung direkt als Zwischenkreisspannung zu nutzen. Dadurch wird die Batterie, je nach Auslegung des Zwischenkreiskondensators, sehr stark mit pulsierenden Strömen belastet. Durch einen zusätzlichen Stromrichter kann die Batterie vom Zwischenkreis entkoppelt werden. Dies hat vor allem den Vorteil, dass durch eine geschickte Ansteuerung der Brückenarme der Batterie Strom gezielt geregelt wird. Dabei wird vor allem auf eine lebensdauerschonende Belastung Wert gelegt, damit die volle Kapazität der Batterie über einen langen Zeitraum genutzt werden kann.

Es wurde eine Topologie gewählt, die es ermöglicht, den Stromrichter möglichst universell einsetzen zu können. Diese besteht aus einem dreiphasigen 60 kVA Leistungshalbleiteraufbau, wel-

cher durch entsprechende digitale Mess- und Regelungseinrichtung ergänzt wurde. Durch verschiedene Softwaremodule kann der Stromrichter sowohl als Netzstromrichter, als Maschinenstromrichter, als Vierquadrantensteller als auch als Hochsetzsteller / Tiefsetzsteller mit zwei parallelen Zweigen betrieben werden. Dies ermöglicht einen hohen Wirkungsgrad im Teillastbetrieb und deutlich kleinere Stromschwankungen im Vollastbetrieb. Außerdem ist die Ansteuerung des Stromrichters so ausgelegt, dass ein problemloses Skalieren der Leistungselemente ermöglicht wird.

Der Stromrichter ist durch seine kompakte und professionelle Konstruktion sehr induktivitätsarm und robust ausgeführt. Die entstehende Verlustwärme wird über eine Wasserkühlung abgeführt.

Derzeit wird die Stromrichterplattform als Hochsetzsteller / Tiefsetzsteller mit zwei parallelen Zweigen und einem Bremssteller betrieben. Die Erprobungen im Labor wurden erfolgreich abgeschlossen und das Modul wird derzeit in das E-Erprobungsfahrzeug der Hochschule Osnabrück eingebaut.



Abb. 2: Der fertige Stromrichter im Einsatz

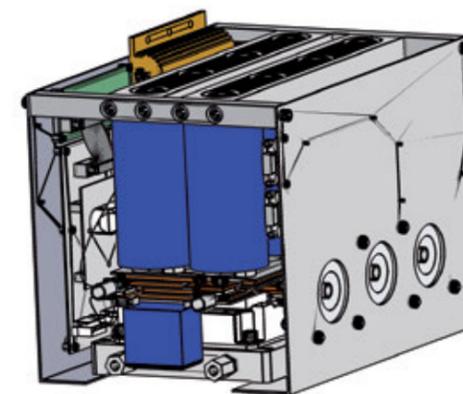


Abb. 1: Das Modell des Stromrichters

Projektleitung:	<b>Prof. Dr.-Ing. Hans-Jürgen Pfisterer</b> <b>Prof. Dr.-Ing. Norbert Austerhoff</b>
Kontakt:	Albrechtstraße 30, 49076 Osnabrück Telefon +49 541 969-3664 oder -2135 <a href="mailto:j.pfisterer@hs-osnabrueck.de">j.pfisterer@hs-osnabrueck.de</a> <a href="mailto:n.austerhoff@hs-osnabrueck.de">n.austerhoff@hs-osnabrueck.de</a>
Kooperationspartner:	Science to Business GmbH der Hochschule Osnabrück Kompetenzzentrum Elektronik und Antriebstechnik (KEA) der Hochschule Osnabrück
Wissenschaftliche Mitarbeiter:	Ulf Beering, B.Sc. Dipl.-Ing. (FH) Hannes Jahn, M.Sc. Gerrit Meyer, B.Sc.
Projektdauer:	4/2011 – 12/2011

## ComGeneration: Dienstentwicklung und Testen aus einer Hand

Das Bereitstellen von kundenspezifischen Kommunikationsdiensten ist ein sehr zeit- und kostenaufwändiger Prozess. Entsprechend gering ist die Verbreitung solcher maßgeschneiderter Lösungen, sowohl im Bereich individueller Nutzeranwendungen als auch bei gewerblichen Business-to-Business (B2B) -Diensten. Als eine Konsequenz bleiben zahlreiche Möglichkeiten heutiger Multimedia-Netze ungenutzt. Um die Einführung neuer Multimedia-Dienste zu beschleunigen, schlagen daher neuere Ansätze vor:

1. Mehrwertdienste aus wiederverwendbaren Komponenten zu orchestrieren, d. h. zusammenzubauen, und
2. Mehrwertdienste agil, d. h. kontinuierlich, weiterzuentwickeln und zu erweitern.

Beispiele hierfür sind service-orientierte Architekturen (SOA), die häufig auf einer Komposition von Web Services basieren, aber konzeptionell nicht darauf beschränkt sind. Für die Orchestrierung der Dienste sind spezielle Dienstentwicklungsumgebungen (Service Creation Environment) einsetzbar, die den Anwendungsentwickler unterstützen.

Ein Großteil der Kosten bei der Dienstentwicklung entfällt jedoch nicht auf die eigentliche Implementation, sondern auf das Testen der neu entwickelten Dienste. Durch wachsende Komplexität und geringere Entwicklungszeit gewinnt dieser Faktor zusätzlich an Bedeutung. Jedoch ist noch ungeklärt, wie Testverfahren in die Dienstentwicklung und die Dienstentwicklungsumgebung integriert werden können.

Daher erarbeitet das ComGeneration-Projekt eine Dienstentwicklungsumgebung, in welcher erstmals alle drei Phasen des Lebenszyklus von Multimedia-Kommunikationsdiensten, Dienstentwicklung – Testen – Bereitstellung, unterstützt werden. Das

Projekt-Team betrachtet die beiden prinzipiellen Testansätze Test-First (vor dem eigentlichen Dienst) und Test-Last (nach den Implementationsarbeiten) und vergleicht sie auf ihre Anwendbarkeit für verschiedene Projekttypen. Darauf aufbauend werden Verfahren zur Integration dieser Ansätze in eine Dienstentwicklungsumgebung erarbeitet. Ein Schwerpunkt ist es, die Anforderungen des Kunden in einer semantischen Dienstbeschreibung aufzuzeichnen, so dass Dienst und Tests (semi-) automatisch abgeleitet werden können.

Die Effektivität von Tests, d. h. ihre Fähigkeit, Fehler in einem Dienst zu entdecken, wird oft von der Qualität der Testdaten bestimmt, mit denen der Dienst stimuliert wird. Ziel dabei ist es, mit wenigen, repräsentativen Testdaten häufige Fehler bei der Dienstentwicklung aufzudecken. Daher soll in ComGeneration ein Konzept untersucht werden, wie ein Testdatengenerator mit Hilfe evolutionärer Algorithmen – zum Beispiel des genetischen Algorithmus – realisiert werden könnte, um solche Testdaten automatisch – beispielsweise aus einer Schnittstellenspezifikation – zu erzeugen (siehe Abbildung 1). Dabei sollen durch kleine Modifikationen eines manuell oder zufällig erzeugten Pools von Testdaten neue Testdaten produziert werden.

Durch die Integration des Testens in die Dienstentwicklung können die Dienst-Qualität und -Zuverlässigkeit verbessert werden. So könnten Bedingungen für die Aufnahme eines Dienstes auf einem Anwendungsserver (Application Server) geschaffen werden, bei denen essenzielle Tests bestanden werden müssen, bevor ein Dienst in ein Produktivsystem aufgenommen wird. Dadurch werden die Sicherheit und die Stabilität anderer Dienste und des Gesamtsystems gewährleistet. ComGeneration arbeitet an einem Verfahren zur automatischen Identifizierung, Erstellung und Ausführung dieser essentiellen Tests (vgl. Abbildung 2).

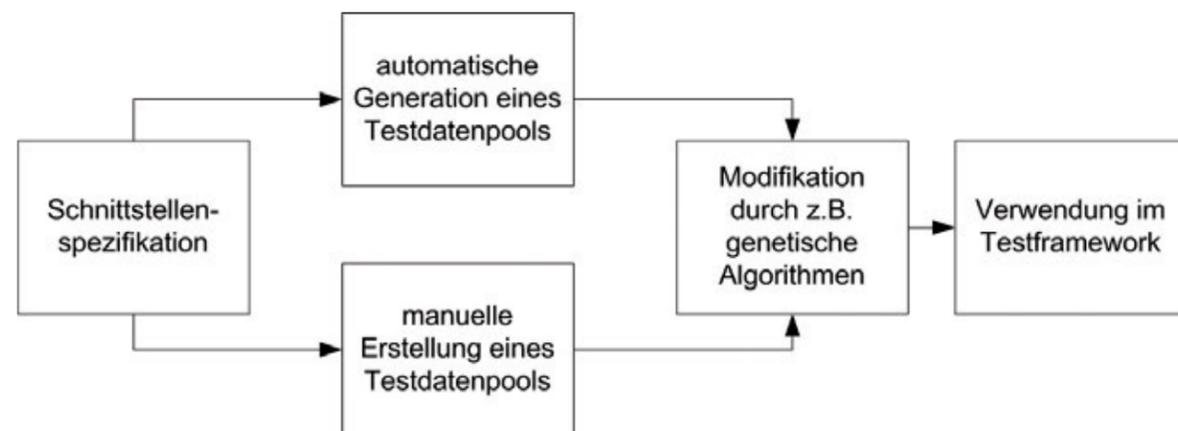


Abb. 1: Konzept eines Testdatengenerator aus Basis von evolutionären Algorithmen

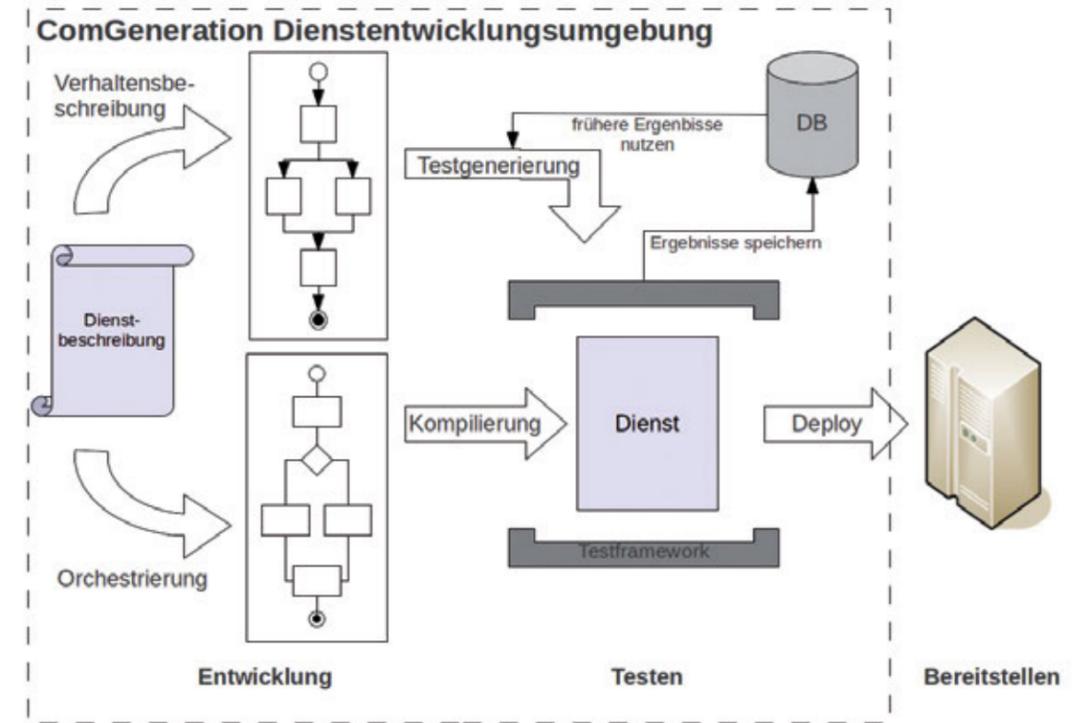


Abb. 2: Bereiche der ComGeneration Dienstentwicklungsumgebung

Projektleitung:	Prof. Dr.-Ing. Ralf Tönjes
Kontakt:	Albrechtstraße 30, 49076 Osnabrück Telefon +49 541 969-2941 r.toenjes@hs-osnabrueck.de www.ecs.hs-osnabrueck.de/27619.html
Kooperationspartner:	FH Frankfurt TransTel Communications GmbH, Hamburg DIS Informationssysteme GmbH, Osnabrück Ericsson GmbH, Herzogenrath Vodafone Group Services GmbH, München Testing Technologies IST GmbH, Berlin EWE TEL GmbH, Osnatel, Osnabrück
Wissenschaftliche Mitarbeiter:	Dipl.-Inf. (FH) Marten Fischer Dipl.-Inf. (FH) Rolf Lasch
Projektdauer:	07/2009 – 06/2012
Projektfinanzierung:	BMBF in der Förderlinie FHprofUnt

## ContextCare – Kontextgesteuerte Kommunikation für mobile Nutzergruppen

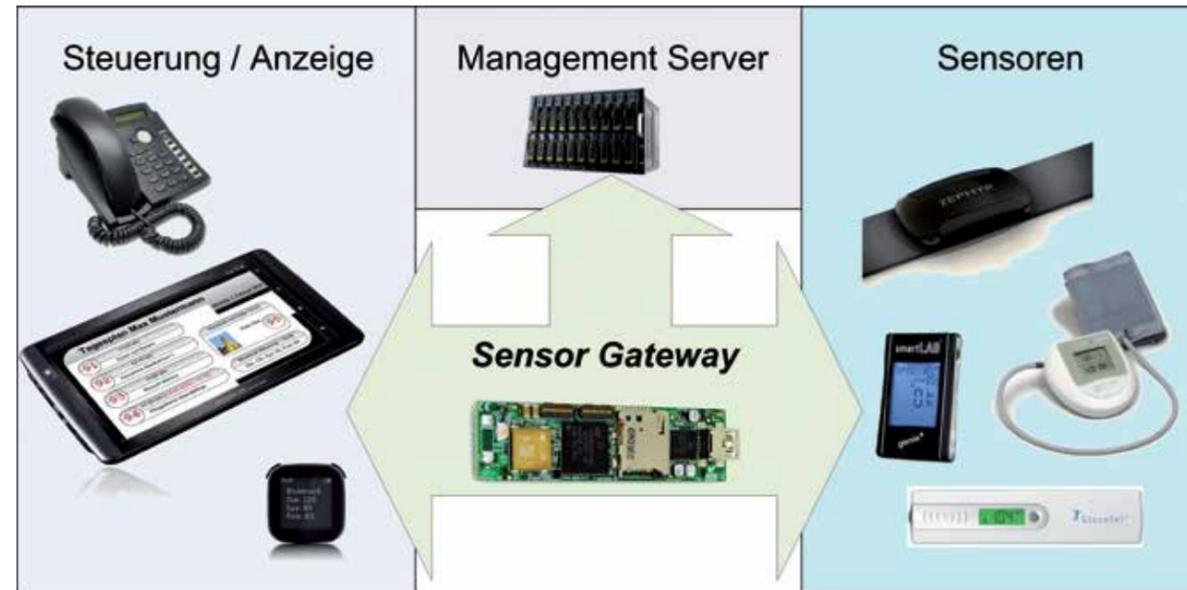


Abb.: Sensorgateway-Kommunikation

Aufgrund der vielfältigen Anforderungen müssen zukünftige Kommunikationsdienste vermehrt nutzerzentriert sein und sich an die jeweiligen Nutzerbedürfnisse anpassen. Die Kommunikationsbedürfnisse variieren mit Ort, Zeit, Aktivität und allgemeinem Kontext des Nutzers. Kontextbewusste Systeme kennen den Nutzerkontext und können so die Kommunikation und Funktion an die aktuelle Situation anpassen. Das Ziel des Projektes ist es, zu untersuchen, wie kontextgesteuert Sensordaten erfasst, verarbeitet und systematisch in Next Generation Networks eingebracht und genutzt werden können, um die Kommunikation zwischen Gruppenmitgliedern in einem mobilen Umfeld zu verbessern.

Im Rahmen einer anwendungsorientierten Forschung wird das Problemfeld am Beispiel von ambulanten Pflegediensten und betreutem Wohnen untersucht. Pflegedienste können wesentlich effizienter arbeiten, wenn Mechanismen bereitstehen, um medizinische Sensoren einfach und sicher an die Kommunikationsinfrastruktur anzubinden und kontextabhängig die Kommunikation zwischen allen Beteiligten zu steuern. Im Notfall könnten automatisch Alarmierungsketten initiiert werden, die den nächsten Pfleger, Angehörige oder die Ambulanz in vorgegebener Reihenfolge alarmieren. Kontextinformationen können genutzt werden, um die Pflegedokumentation zu erleichtern: Sensoren erfassen automatisch den Ort, um dem Pfleger den zugehörigen Pflegeauftrag inklusive angepasster Checkliste zu übermitteln, auf deren Basis die Pflege dokumentiert wird.

Die Kommunikationsmodule sind so ausgelegt, dass sie das jeweils beste Kommunikationsnetz wählen. Dies ermöglicht eine Mobilität des Patienten und gibt ihm ein hohes Maß an Lebensqualität zurück. Im Projekt ContextCare wird ausgehend von einem pflegemedizinischen Anwendungsszenario untersucht, wie neue Verfahren der kontextgesteuerten Kommunikation genutzt werden können, um die Sicherheit und Lebensqualität des Patienten zu erhöhen, die Arbeit der Pflegedienstleiter zu erleichtern und Kosten zu senken.

Folgende Ziele wurden im Berichtsjahr erreicht:

- Die verteilte Healthcare-Management-Architektur zur kontextbasierten Dokumentation und Kommunikation für den Bereich der ambulanten Pflegedienste wurde um weitere Komponenten zum Ersetzen spezifischer Binärtreiber durch dokumentenbasierte, generische Treiber erweitert.
- Gemeinsam mit den Projektpartnern wurde ein Tagesplan-Display entwickelt, welches die Planung des Tagesablaufes der Patienten verständlich darstellt. Zur Interaktion mit dem Tagesplan wird eine SIP-Schnittstelle (SIP: Session Initiation Protocol) verwendet, so dass die Patienten mit gewohnter Kommunikation per Telefon Kontakt zu Ansprechpartnern der geplanten Termine aufnehmen können.

- Mikrocontroller-basierte Sensorgateway-Prototypen zur Anbindung drahtloser medizinischer Sensoren wurden durch Abschlussarbeiten auf Umsetzbarkeit geprüft. Diese Gateways zur Kopplung drahtloser medizinischer Sensoren bieten die Möglichkeiten zur Fernkonfiguration, wodurch auf manuellen Eingriff beim Koppeln drahtloser Sensoren im Patientenumfeld verzichtet werden kann.
- Der Prototyp einer digitalen Dokumentationsmappe zum Einsatz im ambulanten Pflegedienst wurde auf Basis eines Tablet-Computers umgesetzt. Die entwickelte Anwendung basiert auf dem Android-Betriebssystem und ermöglicht kontextbasierte Bereitstellung und Verarbeitung von Patientendaten, die Verarbeitung von Bilddaten zur Wunddokumentation sowie eine Auswertung der Vitaldaten durch serverseitig bereitgestellte Algorithmen.
- Neue Einsatzgebiete eines Home-Gateways zur gleichzeitigen Nutzung in den Bereichen Heimautomatisierung, Ambient Assisted Living und Infotainment wurden erforscht.

Die Schnittstellen der Architektur sind offen und bieten die Möglichkeit zu herstellerübergreifender Kommunikation medizinischer Sensoren (siehe Abbildung). Die Entwicklung strebt eine durchgängige Lösung an. Einbezogen werden – durch die Mitarbeit der Kooperationspartner – sowohl die Anforderungen und die Expertise von Systemhäusern für Telekom-Infrastruktur und IT-Lösungen als auch die Anwender selbst.

Die vorteilhafte Projektpartner-Konstellation ermöglicht die Verifikation der erarbeiteten Konzepte durch prototypische Realisierungen in allen Arbeitsbereichen.

Projektleitung:	<b>Prof. Dr.-Ing. Ralf Tönjes</b>
Kontakt:	Albrechtstraße 30, 49076 Osnabrück Telefon +49 541 969-2941 r.toenjes@hs-osnabrueck.de <a href="http://www.ecs.hs-osnabrueck.de/contextcare.html">www.ecs.hs-osnabrueck.de/contextcare.html</a>
Kooperationspartner:	DEK Telecom GmbH, Osnabrück DIS Informationssysteme GmbH, Osnabrück Westerfeld Sozial-Einrichtungen, Osnabrück
Wissenschaftlicher Mitarbeiter:	Daniel Kümper, M.Sc.
Projektdauer:	10/2009 – 02/2012
Projektfinanzierung:	EFRE

## e-SCHEMA - Einfache Dienststeuerzeugung für das Heim- und Energiemanagement

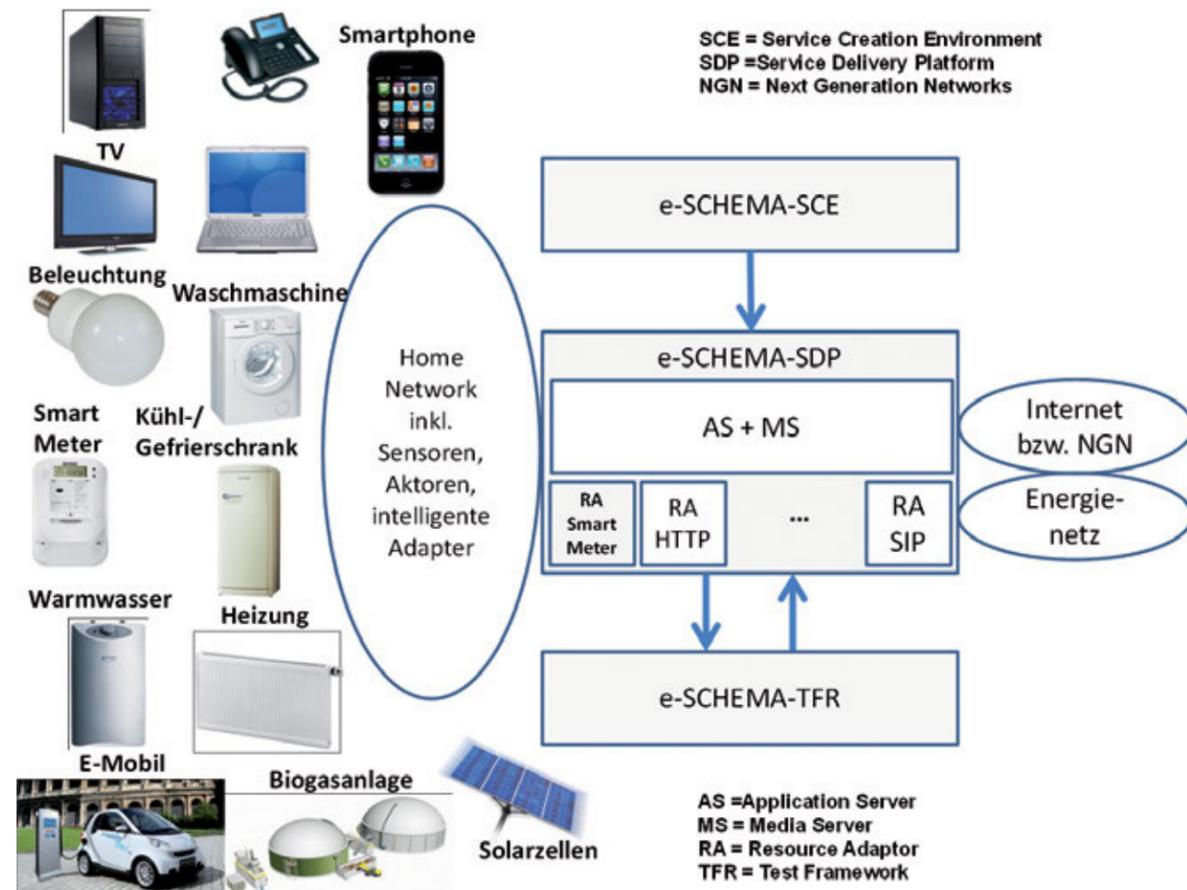


Abb.: e-SCHEMA mit Dienstentwicklungs- und Testumgebung

Intelligente Energieversorgungssysteme (engl. Smart Grid) haben ein enormes Potential, die Effizienz der Energieversorgung zu optimieren. Damit einher geht der Wunsch nach einer umweltverträglichen und nachhaltigen Energieversorgung, bei der erneuerbare Energiequellen wie Photovoltaik-, Windkraft- und Biogasanlagen Strom in das Netz einspeisen. Die Verfügbarkeit dieser erneuerbaren Energien (Sonne, Wind etc.) schwankt jedoch stark. Um eine kosteneffiziente und sichere Energieversorgung zu gewährleisten, sind daher Verfahren zur Energiespeicherung (z. B. in Form von Elektroautos) und eine an die Energieverfügbarkeit angepasste Steuerung der elektrischen Verbraucher unerlässlich. Ein intelligentes Energieversorgungssystem umfasst daher die kommunikative Vernetzung und Steuerung von Stromerzeugern, Speichern, elektrischen Verbrauchern und Netzbetriebsmitteln in Energieübertragungs- und -verteilungsnetzen.

Dies hat zur Folge, dass in einem zukünftigen Haushalt Energieerzeuger (z. B. Photovoltaikanlage), Verbraucher (z. B. Herd, Gefrierschrank) und Speicher (z. B. Gefrierschrank, Elektrofahrzeug) erfasst, überwacht und gesteuert werden müssen. Ein erster Schritt in diese Richtung ist die Einführung intelligenter Energiezähler, sog. Smart Meter.

Mit dieser Entwicklung einher geht die zunehmende Vernetzung der Systeme und Geräte innerhalb eines Haushalts mit dem Ziel einer komfortableren und automatisierten Nutzung (z. B. Rolladensteuerung). Dies wird auf lange Sicht zu einem intelligenten Haus, dem sog. Smart Home führen.

Darüber hinaus werden aktuell IP-basierte (IP: Internet Protocol) öffentliche und private Kommunikationsnetze geplant und eingeführt, die es ermöglichen werden, multimedial zu kom-

munizieren. Stichworte hierfür sind Voice over IP/Internet und Next Generation Networks.

Diese drei Entwicklungen laufen derzeit wenig verknüpft nebeneinander her, die Synergien werden bisher wenig erkannt und noch weniger genutzt. Zudem bestehen große Unsicherheiten, was die Endverbraucher bzw. Kunden wirklich wollen, wofür sie bereit sind zu zahlen, welche Ersparnisse und Vorteile mit den neuen Netzen und Techniken verbunden sind.

Diese beiden Problemfelder greift das Forschungsvorhaben „Easy – Service Creation for Home and Energy Management (Einfache Dienststeuerzeugung für das Heim- und Energiemanagement)“, kurz „e-SCHEMA“, auf. Ziel ist es, die drei Welten Smart Grid, Smart Home und IP-basierte Multimediakommunikation zu verknüpfen und dabei dem Endverbraucher die Möglichkeit einer für ihn maßgeschneiderten, d. h. personalisierten Nutzung zu geben.

Dies soll durch einen neuen, anhand der nachfolgend genannten Ziele skizzierten vierfachen Ansatz erreicht werden:

1. Verknüpfung von Smart Grid, Smart Home und Multimedia-kommunikation mittels Dienstplattform (engl. Service Delivery Platform, SDP).
2. Einfache Erstellung maßgeschneiderter integrierter Heim- und Energiemanagementdienste mittels komponentenbasiertem Service Creation Environment (SCE).
3. Einfache Überprüfung der Dienstfunktionalität durch automatisierte Erstellung von zugehörigen Tests in einem Test Framework (TFR).
4. Einfaches Einbinden und Entfernen von Geräten, wie Energieverbrauchern, Energieerzeugern, Sensoren und Aktoren, durch automatisierte Mechanismen für das Erkennen, Bekanntmachen und Einbinden in die SDP, SCE und TFR.

In diesem Vorhaben soll somit erstmals untersucht werden, wie auf Basis IP-basierter Protokolle Smart Grid-, Smart Home- und Multimedia over IP-Dienste vom Kunden selbst für ihn maßgeschneidert entwickelt, getestet und auf einer Dienstplattform bereitgestellt werden können. Die Ergebnisse sollen mit Hilfe eines Prototyps (siehe Abbildung) verifiziert werden. Die geplante e-SCHEMA-Lösung würde die Einführung von Smart Grid und Smart Home fördern, ohne dass die konkreten Wünsche der Kunden bekannt sein müssen, da diese ihre Anforderungen selbst durch ihre eigene Dienstentwicklung abbilden können.

Projektleitung:	<b>Prof. Dr.-Ing. Ralf Tönjes</b>
Kontakt:	Albrechtstraße 30, 49076 Osnabrück Telefon +49 541 969-2941 r.toenjes@hs-osnabrueck.de www.ecs.hs-osnabrueck.de/e-schema.html
Kooperationspartner:	Fachhochschule Frankfurt EVL Energieversorgung Limburg GmbH, Limburg an der Lahn NRM Netzdienste Rhein-Main GmbH, Frankfurt am Main teliko GmbH, Limburg/Lahn Vodafone D2 GmbH, Düsseldorf Beckhoff Automation GmbH, Verl EWE AG, Oldenburg Siemens AG, München smartOPTIMO GmbH & Co. KG, Osnabrück Stadtwerke Osnabrück AG, Osnabrück Testing Technologies IST GmbH, Berlin
Wissenschaftlicher Mitarbeiter:	Daniel Hölker, M.Sc.
Projektdauer:	10/2011– 09/2014
Projektfinanzierung:	BMBF in der Förderlinie FHprofUnt

## IoT.est – Geschäftsprozesse für das Internet der Dinge zuverlässig gestalten



In Zukunft werden nicht nur Menschen das Internet nutzen, sondern auch Maschinen, Geräte und Gegenstände des täglichen Gebrauchs ein Teil des Internets werden, des Internets der Dinge (englisch: Internet of Things, IoT). Dadurch werden die Dinge in der Lage versetzt, zu kooperieren und somit gemeinsame Ziele zu erreichen. Das Internet der Dinge wird sowohl unser Alltagsleben als auch das Arbeitsleben verändern. Als Beispiele seien logistische Prozesse, industrielle Automatisierung und Smart Metering für den häuslichen Energieverbrauch genannt (vgl. Abbildung).

Heutige Realisierungen von Internet der Dinge (IoT)-Architekturen sind begrenzt auf ein bestimmtes Anwendungsgebiet und seine spezifischen Bedingungen. Die daraus resultierenden spezifischen Silo-Architekturen verhindern die Verbreitung von maßgeschneiderten IoT-Diensten, insbesondere für innovative Geschäftsprozesse. Dadurch ist das Entwickeln und Bereitstellen von IoT-fähigen Geschäftsdiensten ein zeit- und kostenintensiver Prozess. Weitere Gründe wie Datenerfassung, Qualitätskontrolle, Kontextinterpretation, Entscheidungsunterstützung und Aktionskontrolle vermindern zusätzlich die Verbreitung maßgeschneiderter IoT-Dienste.

Um die technologischen und domänenspezifischen Einschränkungen zu überwinden und somit neue Arten von Diensten dynamisch zu designen und zu integrieren, wird eine dynamische Dienstentwicklungsumgebung (engl. Service Creation Environment, SCE) benötigt. Diese SCE soll Daten und Informationen von Sensoren und Aktoren sammeln und verwenden, die verschiedene Kommunikations-Technologien und -Formate nutzen.

Derzeit gibt es bereits etablierte SCE, die Fachleuten eine schnelle Entwicklung und Bereitstellung von Diensten für verschiedene Plattformen erlauben. Diese Dienstentwicklungsumgebungen sind jedoch nicht für eine größere Anzahl von verschiedenen Ressourcen, wie sie in der IoT-Domäne vorkommen, entwickelt worden. Weiterhin sind sie nicht auf eine Interpretation von Umgebungsdaten und Kontextinformationen ausgelegt.

Um die Einführung neuer IoT-Dienste zu beschleunigen, wird eine dynamische SCE-Architektur benötigt, welche folgende Kriterien erfüllt:

1. Orchestrierung, d. h. Zusammenstellung von Geschäftsdiensten auf Basis von wiederverwendbaren IoT-Dienstkomponenten
2. Selbstmanagement-fähige Komponenten zur selbstständigen Konfiguration und dem Test von Diensten für die „Dinge“
3. Abstraktion der unteren heterogenen Technologien, um Interoperabilität zu ermöglichen.

Die Entwicklung und Wartung der IoT-Dienste wird zudem durch die Mobilität der verschiedenen Objekte und die vielfältigen Anwendungssituationen zu einer fehleranfälligen Aufgabe. Aus diesem Grund wird dieses Projekt Mechanismen zum Selbsttesten in die Dienstentwicklung und -wartung von Anfang an integrieren. Dazu wird insbesondere die Hochschule Osnabrück mit ihren Partnern untersuchen, wie formale Testprozeduren in die Dienstentwicklung – und im Besonderen in das SCE – systematisch integriert werden können.

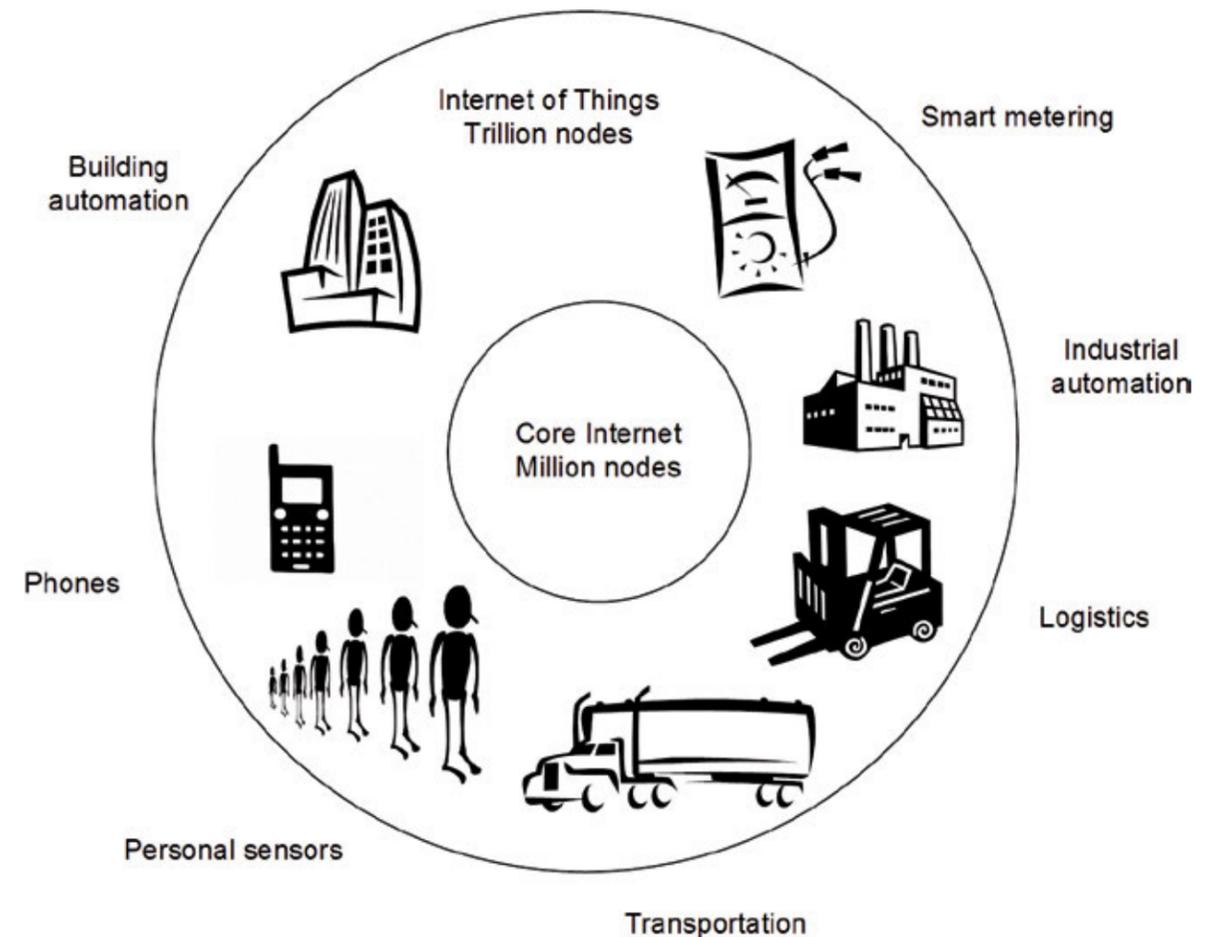


Abb.: Anwendungsgebiete des Internet der Dinge

Projektleitung:	<b>Prof. Dr.-Ing. Ralf Tönjes</b>
Kontakt:	Albrechtstraße 30, 49076 Osnabrück Telefon +49 541 969-2941 <a href="mailto:r.toenjes@hs-osnabrueck.de">r.toenjes@hs-osnabrueck.de</a> <a href="http://www.ecs.hs-osnabrueck.de/iotest.html">www.ecs.hs-osnabrueck.de/iotest.html</a> , <a href="http://www.ict-cast.eu">www.ict-cast.eu</a>
Kooperationspartner:	University of Surrey (Großbritannien), Alexandra Institute (Dänemark), Atos Origin (Spanien), NICT (Japan), Portugal Telecom Inovação S.A. (Portugal), SIEMENS AG (Rumänien), Testing Technologies IST GmbH (Deutschland)
Wissenschaftliche Mitarbeiter:	Daniel Kümper, M.Sc. Dipl.- Ing. (FH) Eike Steffen Reetz
Projektdauer:	10/2011 – 09/2014
Projektfinanzierung:	EU, Information and Communication Technologies, 7. Rahmenprogramm, Specific Target Research Project (STREP)

## XonYt – Entwicklung einer Infrastruktur für eine mobile Webzone als Basis eines virtuellen Netzwerks

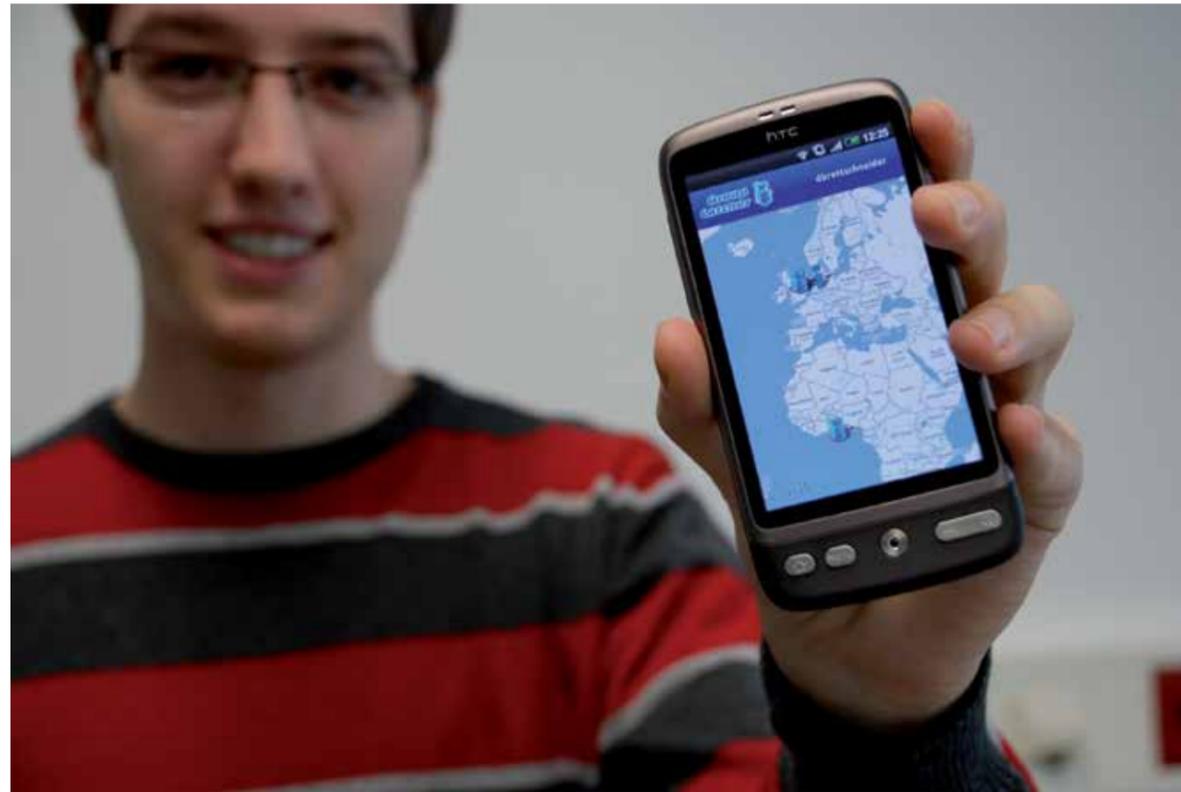


Abb.: Darstellung der kontextsensitiven Anwendung „Group Catcher“ für Smartphones

Im Rahmen des durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie geförderten Projekts „XonYt“ wird eine Plattform für die Unterstützung von mobilen Anwendungen der nächsten Generation entwickelt. Besonderen Fokus hat dabei die Realisierung von kontextsensitiver Gruppenkommunikation. Die Anpassung an den Nutzerkontext, d. h. an dessen augenblickliche Situation, geht dabei über klassische ortsbasierte Dienste hinaus. Es werden unter anderem Interessenprofile, Wetterinformationen, Nähe zu anderen Nutzern und Informationen aus Sozialen Netzen verwendet. Neben diesen virtuellen Sensoren können zahlreiche physische Sensoren angebunden werden (z. B. Global Positioning System (GPS), Kompass, Beschleunigungssensoren). Somit kann die augenblickliche Aktivität des Nutzers gedeutet werden. Insgesamt wird seine Interaktion mit der digitalen Welt vereinfacht. Das System ist in der Lage, jeden Nutzer individuell und proaktiv zu unterstützen. Smartphones verfügen dabei über die wichtige Eigenschaft eines personalisierten, ständigen Begleiters und können beinahe lückenlos über das Internet miteinander kommunizieren.

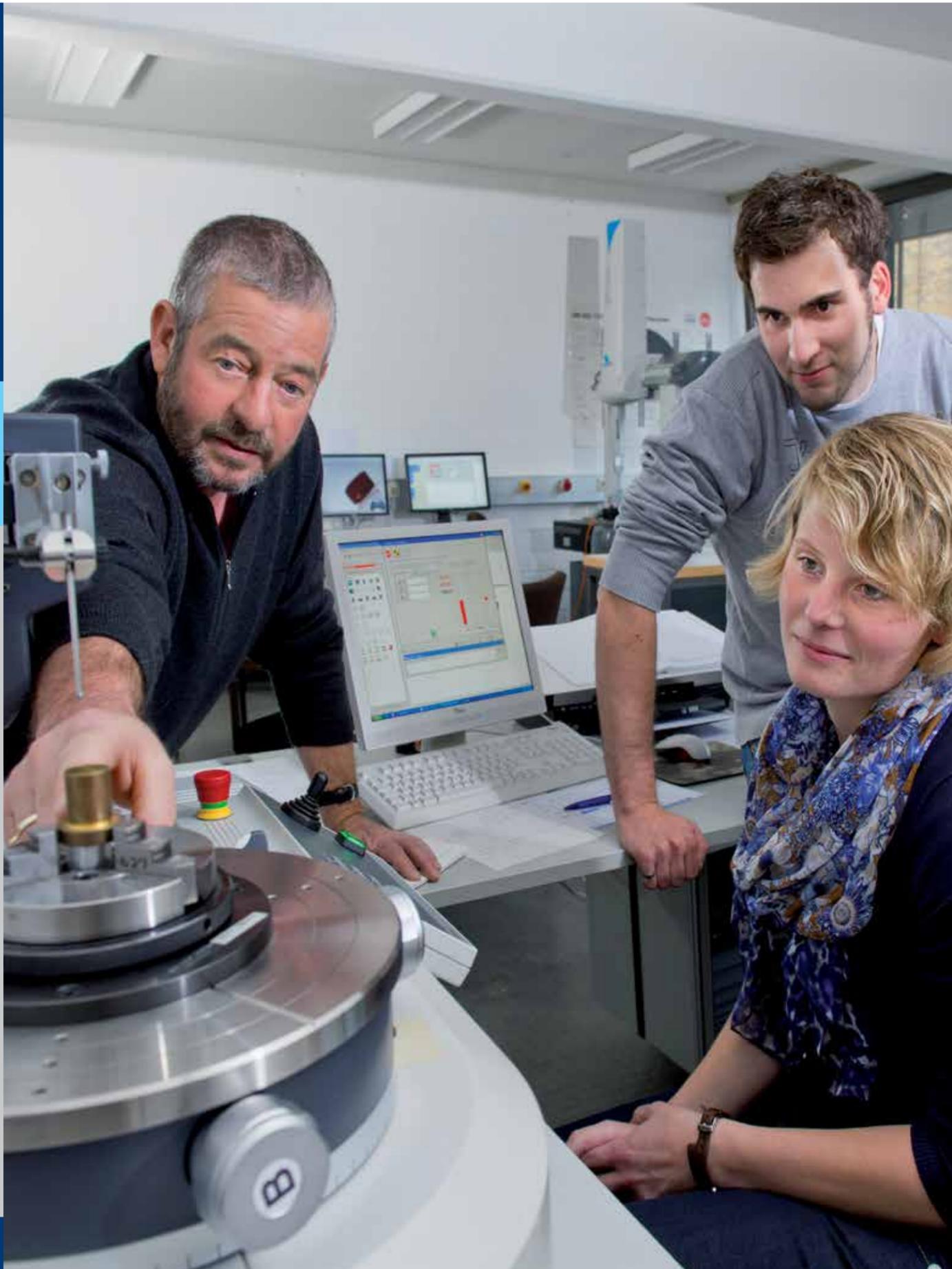
Im Folgenden werden die wichtigsten Komponenten und Ergebnisse des Berichtszeitraums kurz erläutert.

- (1) Als Basis haben Wissenschaftler der Hochschule Osnabrück ein modulares System zur Sammlung und Deutung von zahlreichen Kontextdaten entwickelt. C-ProMiSE (Context Provisioning Middleware with Support for Evolving Awareness) greift auf heterogene Quellen (Sensoren, Web Dienste, Datenbanken) zu und ist in der Lage, die Informationen zu verknüpfen, zu aggregieren und Nutzern zu assoziieren. Kontextsensitive Anwendungen können die XML-kodierten (XML: Extensible Markup Language) Daten einfach und effizient abfragen.
- (2) Das eingebettete CPS (Campus Positioning System) erlaubt die Erkennung des Aufenthaltsortes (Raum, Etage, Gebäude) auf Basis von WLAN- und GSM-/UMTS-Signalstärken (GSM: Geostationary Meteorological Satellite, UMTS: Universal Mobile Telecommunications System). Es überwindet dabei die

Abschattung von GPS-Signalen innerhalb von Gebäuden und erreicht bei niedrigerem Energieverbrauch eine genauere Positionserkennung. Das CPS verwendet statistische Lernmethoden (Naive Bayes Classifier) und kann somit auch für andere Anwendungsszenarien, z. B. Shopping Center, Messestände, Flughafen, benutzt werden.

- (3) Ein generischer Situation Provider wendet Wahrscheinlichkeitslogik an, um primitive Sensordaten zu deuten und die Aktivität eines Nutzers zu schätzen (z. B. im Meeting, beim Einkaufen, bei der Arbeit). Die verwendete Wahrscheinlichkeitslogik erlaubt es, neue Modelle hochzuladen und sich für neue Anwendungsbereiche weiterzuentwickeln.
- (4) Ein dynamisches Gruppenmanagement erlaubt die kontextbasierte Einteilung von individuellen Nutzern in Gruppen. Es werden regelbasierte Gruppierung (z. B. gleiches Geschlecht, Umgebungstemperatur zwischen 20 und 24 Grad, Aufenthaltsort Osnabrück) und automatische Clusterung unterstützt.
- (5) Für Android-basierte Smartphones wurde eine Applikation entwickelt, um die Funktionalität der o. g. Komponenten zu evaluieren. Der Group Catcher (siehe Abbildung) unterstützt seinen Nutzer während der Wochenendaktivitäten und ermöglicht es, Freunde und Kollegen miteinzubeziehen. Es können Empfehlungen für das Kennenlernen neuer Nutzer und Örtlichkeiten gegeben werden. Außerdem wird eine zielgerichtete Werbung für Bars und Lokale angeboten.

Projektleitung:	<b>Prof. Dr.-Ing. Ralf Tönjes</b>
Kontakt:	Albrechtstraße 30, 49076 Osnabrück Telefon +49 541 969-2941 <a href="mailto:r.toenjes@hs-osnabrueck.de">r.toenjes@hs-osnabrueck.de</a> <a href="http://www.ecs.hs-osnabrueck.de/xonyt.html">www.ecs.hs-osnabrueck.de/xonyt.html</a>
Kooperationspartner:	DIS Informationssysteme GmbH, Osnabrück EZN Erfinderzentrum Norddeutschland GmbH, Hannover
Wissenschaftliche Mitarbeiter:	Dipl.-Inf. (FH) Michael Knappmeyer Dipl.-Ing. (FH) Eike Steffen Reetz
Studierende:	Daniel Brettschneider, B.Sc. Alexander Hennewig, B.Sc. Thorben Iggena, B.Sc. Erik Wittkom, B.Sc.
Projektdauer:	08/2009 – 10/2011
Projektfinanzierung:	BMW in der Förderlinie ZIM



FORSCHUNGSBEREICH

# FAHRZEUGTECHNIK / MASCHINENBAU

## Energiemanagement einer rein elektrogeneratorischen Bremsanlage bei unterschiedlichen Fahrmanövern



Abb.: E-Versuchsfahrzeug der HS Osnabrück

Das Ziel des vom EFRE geförderten Forschungsvorhabens ist es, das sichere Bremsen von Elektrofahrzeugen bei größtmöglicher Aufnahme von Bremsenergie zu gewährleisten. Neben der Energiespeicherung sollte auch eine Energiewandlung in Wärme für die Nutzung des Heizung- und Klimasystems betrachtet werden. Dazu wurde ein neues Bremsen- bzw. Energiemanagementsystem entwickelt. Für die technische Umsetzung steht an der Hochschule Osnabrück ein Forschungsfahrzeug mit Elektroantrieb (siehe Abbildung) zur Verfügung.

Theoretische Untersuchungen haben ergeben, dass die Bremsleistungen an der Hinterachse mit Elektromotoren entsprechender Leistungsklassen ohne mechanische Reibungsbremse in Kombination mit der konventionellen Bremsanlage vorn ausreichen. In dem Zusammenhang wurde ein Bremsenmanagement zur gemeinsamen Ansteuerung des vorderen, mechanischen, sowie des hinteren, rein elektrogeneratorischen, Bremskreises ausgelegt. Grundsätzlich spricht seitens der Gesetzgebung nichts gegen eine rein elektrogeneratorische Bremsanlage an einer Fahrzeugachse. Allerdings sind dabei einige Aspekte der Richtlinien näher zu betrachten. Hierzu zählen auch Eigenschwankungen des Bremsmoments infolge thermischer Überlastung des Elektromotors oder der Ladezustand der Batterie. Des Weiteren besteht die Vorgabe,

dass unter statischen Bedingungen maximale Bremskräfte erzielt werden müssen.

Im Rahmen des Forschungsprojektes wurden zunächst mögliche Bremsszenarien bei einem Fahrzeug katalogisiert. Grundsätzlich kann in Geradeaus- und Kurvenbremsungen bzw. in Normal- und Gefahrbremsungen unterschieden werden. Mit der Fahrdynamiksimulation veDyna wurden diese Bremsszenarien simuliert und es wurde dabei der Energiefluss betrachtet. Daraus konnte u. a. die maximal mögliche Verzögerung über die rein elektrogeneratorische Abbremsung von 0,25 g ermittelt werden. Dieser Wert entspricht über 90 % aller Verzögerungen bei Normalfahrt. Durch die weitere Betrachtung von Leistung und Energie, insbesondere bei einer Gefahrbremung oder Bergabfahrt, konnte ein Bremswiderstand als äquivalenter Verbraucher für eine Energienutzung im Bereich Klima- und Heizungsanlage ausgelegt werden. Darüber hinaus konnten Erkenntnisse über eine in Abhängigkeit von der Fahrsituation notwendige Bremskraftverteilung im Sinne stabilen Bremsverhaltens gewonnen werden, die die Grundlage für die Bremsregelungsstrategie bilden. Im weiteren Vorgehen wurde eine Leistungselektronik entwickelt und gebaut, mit der es erst möglich wird, eine variable Verteilung der Leistung zwischen Batterie und Bremswiderstand je nach anfallender Bremsenergie und Lade-

zustand der Batterie im Sinne des notwendigen Energiemanagements zu realisieren.

Neben dem Energiemanagement bei unterschiedlichen Bremsmanövern wurden weitere Lösungsansätze verfolgt, mit denen die Anzahl der Bremsmanöver während einer Fahrt möglichst minimiert werden kann. Durchgeführte Untersuchungen haben gezeigt, dass beispielsweise beim sogenannten „Segeln“, bei dem die Verzögerung ausschließlich über die Fahrwiderstände erfolgt, das größte Energieeinsparpotential besteht. Das bedeutet, dass der Fahrer durch vorausschauendes Fahren, evtl. mit Unterstützung von Fahrerassistenzsystemen, die größte Reichweite bei Elektrofahrzeugen erzielen kann.

Projektleitung:	<b>Prof. Dr.-Ing. Norbert Austerhoff</b> <b>Prof. Dr.-Ing. Hans-Jürgen Pfisterer</b>
Kontakt:	Albrechtstraße 30, 49076 Osnabrück Telefon +49 541 969-2135 oder -3664 <a href="mailto:n.austerhoff@hs-osnabrueck.de">n.austerhoff@hs-osnabrueck.de</a> <a href="mailto:j.pfisterer@hs-osnabrueck.de">j.pfisterer@hs-osnabrueck.de</a>
Kooperationspartner:	Franz Wölfer Elektromaschinenfabrik Osnabrück GmbH, Osnabrück ATP Automotive Testing Papenburg GmbH, Papenburg ZF Lemförder Fahrwerktechnik GmbH, Sternwede Stadtwerke Osnabrück AG, Osnabrück TÜV Nord Mobilität GmbH & Co. KG, Institut für Fahrzeugtechnik und Mobilität, Essen
Wissenschaftliche Mitarbeiter:	Dipl.-Ing. (FH) Caspar Lovell Dipl.-Ing. (FH) Bernd Terhorst
Projektdauer:	11/2010 – 04/2012
Projektfinanzierung:	EFRE

## Das Schutzpotential von Kinderschutzsystemen bei großen und schweren Kindern

Entsprechend der Straßenverkehrsordnung müssen in Deutschland Kinder, die kleiner als 150 cm und jünger als 12 Jahre sind, in einem Fahrzeug durch eine amtlich genehmigte und für das Kind geeignete Rückhalteeinrichtung / Kinderschutzsystem gesichert werden. Amtlich genehmigt ist eine Rückhalteeinrichtung, wenn sie den Vorgaben der ECE Regelung 44 entspricht. Diese gibt 5 Gewichtsklassen vor, wovon die schwerste Gruppe Kinder mit einem Gewicht von bis zu 36 kg abdeckt.

Aktuelle anthropologische Untersuchungen zeigen, dass die Anzahl der Kinder, die dieses Gewichtslimit überschreiten, in Deutschland ständig zunimmt. 12-jährige Kinder in Deutschland wiegen im Durchschnitt bereits 44,4 kg und 5 % aller 12-Jährigen sind schwerer als 68,5 kg. Betrachtet man Kinder mit einer Körpergröße von 144 bis 146 cm, so liegt das durchschnittliche Gewicht bei 37,7 kg. 5 % dieser Kinder wiegen mehr als 53,3 kg. Folglich stehen für diese Kinder keine nach ECE-R44 geprüften Kinderschutzsysteme zur Verfügung.

Im Rahmen dieses Forschungsprojektes wurde das Schutzpotential von Kinderschutzsystemen für übergewichtige Kinder untersucht. Mit verschiedenen, an die Körpermaße übergewichtiger Kinder angepassten Crash-Test-Dummies wurden 44 Crashversuche zur Ermittlung des Schutzpotentials durchgeführt. Als Basis dient ein P10 Dummy. Der P10 Dummy repräsentiert Kinder

mit einer Körpergröße von 137,9 cm und einem Körpergewicht von 32,6 kg und wird für die Zertifizierung der Kinderschutzsysteme eingesetzt. Für die Versuche wurden drei Varianten dieses Dummies hergestellt (P10 schwer: 45,3 kg, 137,9 cm; P10 groß: 37,5 kg, 145,0 cm und P10 groß und schwer: 53,3 kg, 145,0 cm). Die schweren Varianten repräsentieren jeweils die 95%-Perzentile für die gewählte Körpergröße.

Für die Herstellung der großen und schweren Varianten des Dummies wurde die Oberfläche des Basisdummys digitalisiert. Um auch das Metallskelett abbilden zu können, wurden 3D-Röntgenaufnahmen erstellt. Anschließend erfolgte eine Skalierung des Modells auf die gewünschten Körpermaße. Anhand dieser Daten wurde der Torso des Dummies modifiziert. Die Gliedmaßen wurden mit Originalmaterialien komplett neu erstellt.

In Deutschland ist eine Vielzahl unterschiedlicher Kinderschutzsysteme erhältlich. Nach der Sichtung und Kategorisierung aller Kindersitze wurden acht verschiedene Systeme für die Durchführung der Versuche ausgewählt. Jeder ausgewählte Sitz wird mit dem Basisdummy und den drei neuen Varianten geprüft. Die Randbedingungen für die Versuche lehnen sich an die ECE R44 an. Ein Normsitz, auf dem sich der Kindersitz mit dem Dummy befindet, wird auf 50 km/h beschleunigt und dann schlagartig gebremst. Die Verzögerung liegt dabei zwischen dem 20- und 28-Fachen der

Erdbeschleunigung. Sensoren messen während des Versuches Beschleunigungen des Dummies. Kameras zeichnen die Kinematik auf (siehe Abbildungen 1 und 2).

Die Auswertung der Versuchsergebnisse zeigt keine Probleme bei den Messwerten. Alle Werte liegen im Rahmen der gesetzlichen Vorgaben. Analysen der Kinematik zeigen allerdings einige Auffälligkeiten. So gleitet der große und schwere Dummy bei einigen Sitzen unter dem Beckengurt durch. Außerdem verlässt der Schultergurt bei den großen Dummies häufig die gewünschte Position. Beide Phänomene sind biomechanisch als kritisch zu bewerten. Diese Ergebnisse werden derzeit EU- weit diskutiert und sollen bei zukünftigen Gesetzen Anwendung finden.

Projektleitung:	<b>Prof. Dr. rer. nat. Norbert Bahlmann</b>
Kontakt:	Albrechtstraße 30, 49076 Osnabrück Telefon 49 541 969-2903 <a href="mailto:n.bahlmann@hs-osnabrueck.de">n.bahlmann@hs-osnabrueck.de</a>
Kooperationspartner:	Fachhochschule Trier, IWW Trier, Universität Jena
Wissenschaftlicher Mitarbeiter:	Dipl. Ing. (FH) Alexander Plein
Projektdauer:	2007 – 2011
Projektfinanzierung:	BAST

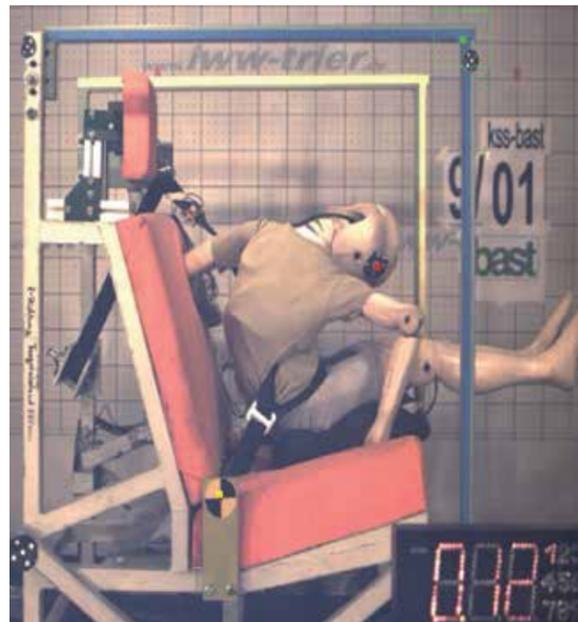


Abb. 1.: Standbild aus einem Versuchsvideo: Maximale Vorverlagerung des Basisdummys im Frontcrash

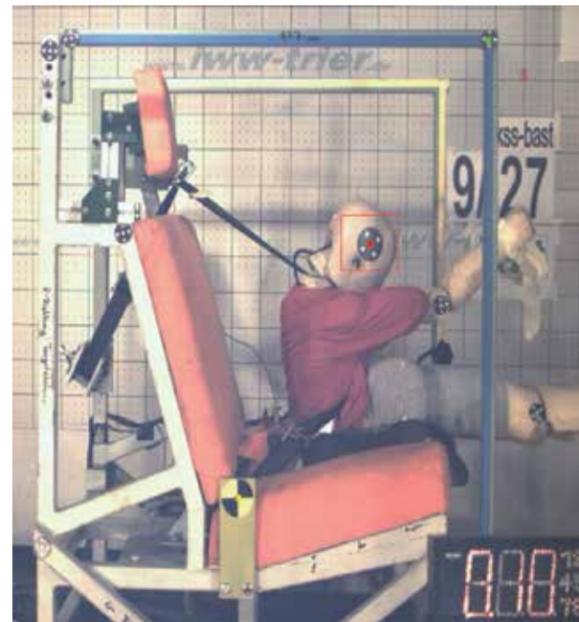


Abb. 2.: Standbild aus einem Versuchsvideo: Maximale Vorverlagerung des großen und schweren Dummies im Frontcrash

## FLINS – Fotovoltaik-Leistungsvergleich im norddeutschen Strahlungsklima



Abb. 1: Wechselrichter sind angeschlossen, Datenleitungen verlegt: Die Sonne kann kommen. Projektmitarbeiter Fabian Albers, Dirk Pohlmann, Jan Harling.

Dieses Projekt leistet einen wissenschaftlich-technischen Vergleich verschiedener Photovoltaik-Technologien im norddeutschen Strahlungsklima. Dazu wurden vom Labor für Physik und Solartechnik der Hochschule Osnabrück sechs verschiedene Modultypen in sechs Anlagen von jeweils ca. 1,8 Kilowatt peak (kWp) installierter Leistung unter gleichen Bedingungen auf dem Dach des Stadthauses 1 der Stadt Osnabrück aufgestellt und auf ihren elektrischen Energie-Ertrag untersucht. (siehe Abbildung 1). Die Leistungsdaten der Anlagen werden über einen Zeitraum von mindestens zwei Jahren messtechnisch erfasst (siehe Abbildung 2).

Um die Unterschiede vom norddeutschen zum süddeutschen Strahlungsklima zu quantifizieren, kommen diejenigen Techniken zum Einsatz, die auch am Institut für Physikalische Elektronik (IPE) der Universität Stuttgart angewandt werden.

Der Dünnschichttechnologie wird nachgesagt, dass sie bei schwachen Lichtverhältnissen besonders hohe Erträge liefert. Um dies

zu prüfen, werden bei der Untersuchung diese Lichtverhältnisse besonders berücksichtigt. Dazu wird unterschieden zwischen niedriger Strahlung bei bewölktem Himmel mit hohem Blauanteil und niedriger Einstrahlung bei tiefem Sonnenstand mit eher rotem Licht.

Das unterschiedliche Spektrum beider Situationen führt über die spektrale Empfindlichkeit des Modulmaterials zu einem unterschiedlichen Wirkungsgrad der Anlagen. Insofern sind Ergebnisse für Dünnschichtmodule in Süddeutschland nicht auf Norddeutschland übertragbar, da nach Norden hin nicht nur die Einstrahlung abnimmt, sondern auch der Diffusanteil zunimmt.

Die Messung im besonders strahlungsreichen Jahr 2011 hat gezeigt: Es gibt nur geringe Unterschiede zwischen den einzelnen Modulen. Dünnschicht-Module aus amorphem Silizium sind ihren kristallinen Konkurrenten leicht überlegen, besonders bei schwacher Strahlung, auch Kupfer-Indium-Diselenid (CIS) ist gut. Dage-

gen kann die Behauptung, dass Dünnschicht-Module gerade bei schrägem Einfall des Sonnenlichts (morgens und nachmittags) relativ mehr Leistung bringen als kristalline, in dieser Untersuchung nicht bestätigt werden.

Die aktuellen Leistungsdaten der Anlagen können online unter [www.flins-projekt.de](http://www.flins-projekt.de) abgerufen werden.

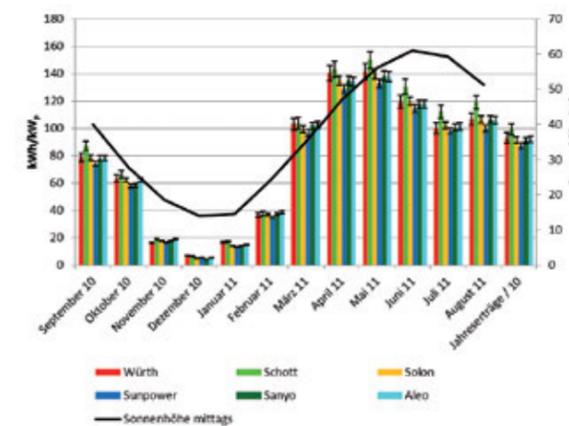


Abb. 2: Monatserträge der verschiedenen Modultypen, bezogen auf die Nennleistung.

Projektleitung:	<b>Dr. Annette Hammer</b> , Institut für Physik / Universität Oldenburg <b>Prof. Dr. Klaus Kuhnke</b> , Labor für Physik und Solartechnik / Hochschule Osnabrück
Kontakt:	Telefon: +49 441 798-3545 <a href="mailto:annette.hammer@uni-oldenburg.de">annette.hammer@uni-oldenburg.de</a> oder Telefon: +49 541 969-2178 <a href="mailto:k.kuhnke@hs-osnabrueck.de">k.kuhnke@hs-osnabrueck.de</a> <a href="http://www.flins-projekt.de">www.flins-projekt.de</a>
Kooperationspartner:	Beracon Energy, Osnabrück SunConcept, Osnabrück
Wissenschaftliche Mitarbeiter/-in:	Dipl.-Ing. (FH) Jan Harling Dipl.-Ing. (FH) Kerstin Schneider-Leyse
Studierende:	Fabian Albers Bahareh Fatahnaei Matthias Franke Andreas Gosmann Frederik Harten Javier Llana Daniel Peußner Dirk Pohlmann
Projektdauer:	2009 – 2011
Projektfinanzierung:	DBU

## Schwingungsreduzierte Walze

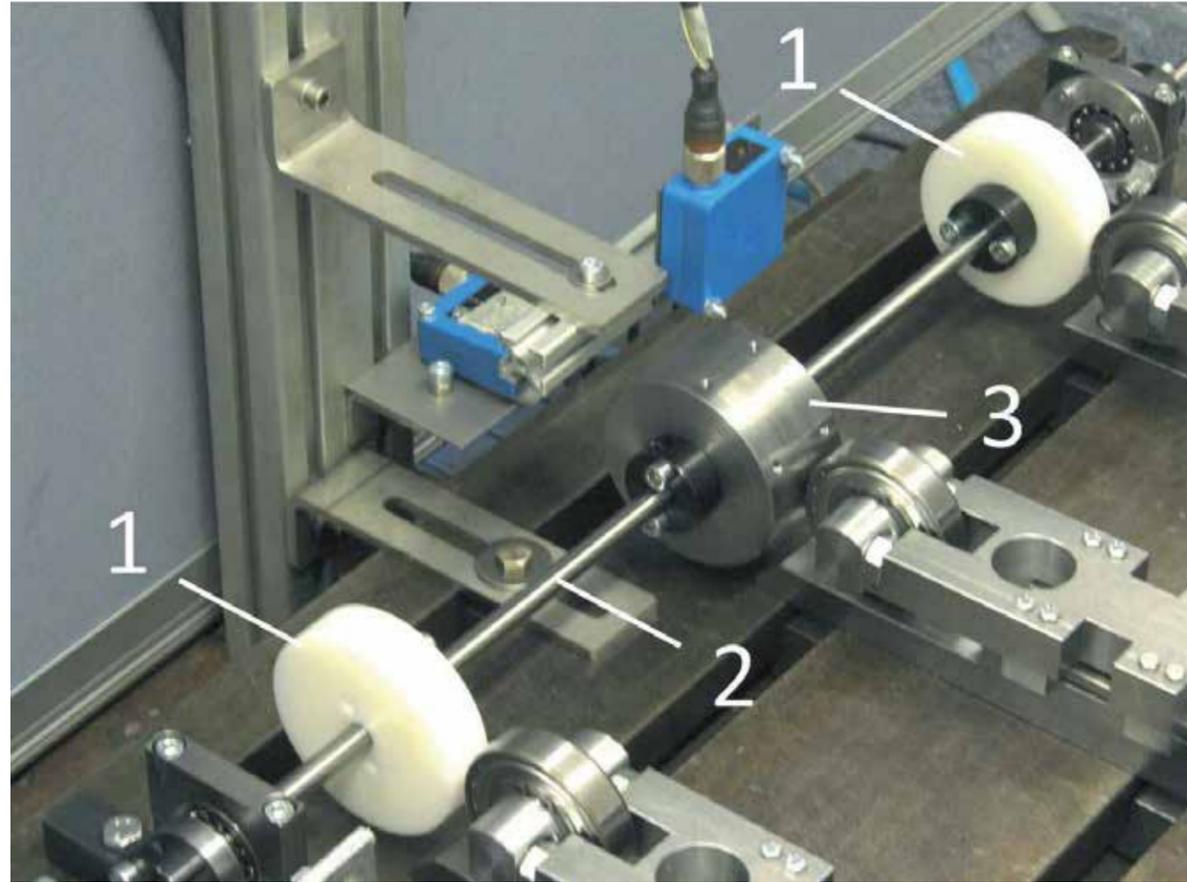


Abb. 1: Versuchsanlage im Labormaßstab

Schnelldrehende Wellen und Walzensysteme neigen bei hohen Drehzahlen zu unerwünschten Schwingungen. Konventionelle Lösungsansätze versuchen, die Wellen gut auszuwuchten oder verwenden möglichst steife und leichte Werkstoffe. Ein anderer Ansatz besteht darin, durch gezielte Gegenkräfte die Schwingungen aktiv zu dämpfen. Dabei werden in den Lagern eines Walzensystems Piezoaktoren eingebaut, die in einem Regelkreis mit großen Kräften hochdynamisch kleine Stellbewegungen zur Schwingungsdämpfung erzeugen. Dies ist allerdings konstruktiv aufwendig und verursacht hohe Kosten, was den wirtschaftlich sinnvollen Einsatzbereich begrenzt.

In vielen Anwendungen werden die Schwingungen durch periodisch wiederkehrende Störungen (z. B. Abrollen eines Druckklisters) angeregt. Naturgemäß zeigen auch die aktiven Stellkräfte zur Schwingungsdämpfung einen periodischen Verlauf und lassen sich somit voraussagen. Auf dieser Erkenntnis beruht ein von der Hochschule Osnabrück zum Patent angemeldetes neues Verfahren zur Schwingungsreduzierung. Die wiederkehrenden Stellkräfte werden auf einfache und kosten-

günstige Weise durch synchron mit der Welle abrollende Profilringe erzeugt. So kann auf die Aktoren und ggf. den Umbau bestehender Anlagen verzichtet werden, da die Gegenkräfte passiv erzeugt werden. Abbildung 1 zeigt eine Versuchsanlage, bei der solche Profilringe (1) auf einer Welle (2) aufgebracht sind und Störungen, die in die Welle (3) eingeleitet werden, entgegenwirken.

Das abrollende Profil ist spezifisch auf die periodisch wiederkehrende Störung abgestimmt und kann in der Anwendung z. B. in ein Druckklisterelement integriert werden. Die Auslegung ist einerseits experimentell möglich. Dabei werden die Gegenschwingungen an einer Versuchsanlage zunächst durch Piezoaktoren statt Profilringe erzeugt. Die Piezoaktoren werden so geregelt, dass sich ein optimiertes Schwingungsverhalten ergibt. Die resultierenden Kraftprofile müssen nachfolgend auf die Profilringe übertragen werden. Andererseits lassen sich die Profilringe auch mittels Simulationsrechnungen auslegen. Dabei wird das Profil analog zur experimentellen Vorgehensweise an Hand eines Modells der Walze und der eingeleiteten periodischen Stö-

rungen optimiert. Abbildung 2 stellt ein simulationstechnisch optimiertes Profil dar. In Rot ist eine angenommene Störangeregung über den Rotationswinkel aufgetragen. Die blaue Kurve zeigt das Kompensationsprofil. Die relative Profilüberhöhung ist überproportional dargestellt. Die Verfahren zur Auslegung der Profile sind zurzeit Gegenstand von Forschungsarbeiten.

Sowohl unter technischen wie auch unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten eröffnet sich der Schwingungsreduzierung durch Profilringe ein großes potentielles Anwendungsgebiet in all jenen Bereichen, bei denen wiederkehrende Störungen Biegeschwingungen in Wellen (z. B. in Turbinen, Verdichtern und Kolbenmaschinen) oder Walzensystemen (z. B. in Farbwerken von Flexodruckmaschinen) verursachen. Das BMWi hat Mittel zur Verwertungsförderung des Verfahrens zur Verfügung gestellt. Die Hochschule Osnabrück kooperiert bei der Verwertung mit der InnoWi GmbH aus Bremen.

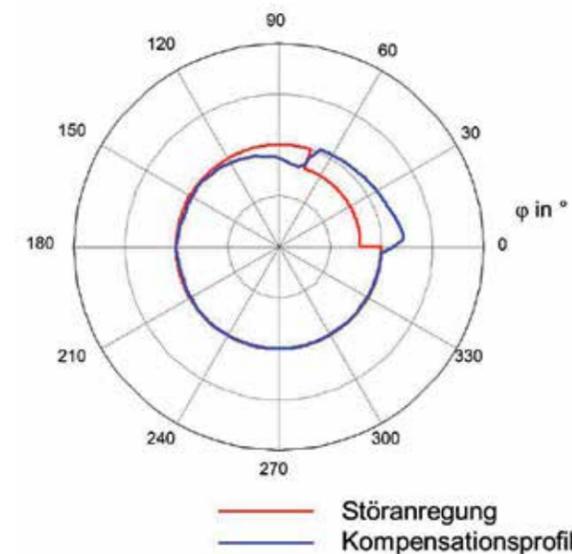


Abb. 2: Kompensationsprofil

Projektleitung:	<b>Prof. Dr.-Ing. Benno Lammen (Sprecher), Prof. Dr.-Ing. Reinhard Schmidt</b>
Kontakt:	Albrechtstraße 30, 49076 Osnabrück Telefon: +49 541 969-3237 <a href="mailto:b.lammen@hs-osnabrueck.de">b.lammen@hs-osnabrueck.de</a> <a href="http://www.ecs.hs-osnabrueck.de/35177.html">www.ecs.hs-osnabrueck.de/35177.html</a>
Kooperationspartner:	InnoWi GmbH, Bremen
Wissenschaftlicher Mitarbeiter:	Dipl.-Ing. (FH) Heinz-Hermann Hillbrand, BEng (hons) Dipl.-Ing. (RO) Mariana-Claudia Voicu, M.Sc.
Studierende:	Michael Mersch, B.Sc. Florian Weigt, B.Sc. Michael Schauer
Projektdauer:	seit 8/2010
Projektfinanzierung:	Fördermittel entsprechend der Ergänzung der Förderrichtlinie zur Fortführung der Verwertungsinitiative – Verwertungsförderung – des BMWi

## Untersuchung einer Öl-Mikro-KWK für Heizwärme und Trinkwassererwärmung im Heizkreis mit Pufferspeicher und Solarwärmeeintrag

Im Labor für Angewandte Thermodynamik der Hochschule Osnabrück wurde ein Komponentenprüfstand aufgebaut, der die Wärmeversorgung eines Einfamilienhauses zur Gebäudeheizung und der Trinkwasserversorgung darstellt. Der Wärmebedarf wird sowohl durch einen simulierten Solareintrag mit einer Kollektorfläche von 10 m<sup>2</sup> für die Trinkwassererwärmung und Heizungsunterstützung als auch durch eine öl-betriebene Mikro-Kraft-Wärme-Kopplung (Mikro-KWK) von WhisperTec gedeckt. Beide Systeme liefern ihre Wärme in einen Kombispeicher, dessen Betriebs- und Bereitschaftsverluste von besonderer Bedeutung sind.

Zur Beurteilung des Gesamtsystems wurde ein Jahresnutzungsmodell aufgestellt. Durch experimentelle Umsetzung eines statistischen Modells wird das Speicherbetriebsverhalten beschrieben. Das Jahresnutzungsmodell bildet ein gesamtes Heizsystem mit Wärmemenge, Kombispeicher mit Solareintrag und Trinkwassererwärmung ab (siehe Abbildung 1). Dabei werden eine Häufigkeitsverteilung der Tagesmitteltemperaturen mit entsprechendem Wärmebedarfsgrad und einem statistischen Tageslastgang sowie ein definiertes Zapfprogramm zur Trinkwassererwärmung zugrunde gelegt. Die Wärme des Solareintrags wurde elektrisch umgesetzt und in verschiedenen Jahreszeiten gruppiert und den Tagesmitteltemperaturen zugeordnet.

Als Wärmeerzeuger kommt ein WhisperGen-Stirlingmotor mit einer maximalen thermischen Leistung von etwa 7,5 kW und einer elektrischen Leistung von ca. 1 kW zum Einsatz. Die Besonderheiten der Betriebsweise des WhisperGen mussten berücksichtigt und in ein spezielles Regelprogramm umgesetzt werden. Die wichtigsten Kriterien sind dabei eine Mindestlaufzeit, spezielle Anlauf- und Abschalt-routinen und eine nicht modulierende Leistung.

Je nach Jahreszeit wird das Anforderungsprofil des Kombispeichers durch die Tagesmitteltemperatur und den Solarfall unterschiedlich angewendet. Der Trinkwasserbedarf ist unabhängig von der Jahreszeit und somit für alle Fälle identisch. Für Winterfälle ist der Heizwärmebedarf relativ hoch und der Wärmeeintrag in den Speicher durch die Solarstrahlung kaum vorhanden. Dagegen nimmt der Heizwärmebedarf bei höheren Tagesmitteltemperaturen eine untergeordnete Rolle ein, der Solareintrag kann dann den Bedarf an Heizwärme und der Trinkwassererwärmung übersteigen.

Zur Beurteilung des Speicherverhaltens wird ein Bilanzkreis um den Speicher gezogen, die Speicherverluste ergeben sich dann als Differenz zwischen zugeführter Wärme durch den WhisperGen und dem Solareintrag sowie der in den Heizkreis abgeführten Wärme und durch die Trinkwassererwärmung. Die Wärmemengen

nehmen mit zunehmender Tagesmitteltemperatur ab, die Speicherverluste zeigen jedoch einen anderen Verlauf mit wieder steigenden Werten bei den höchsten Tagesmitteltemperaturen, da in diesem Fall die Speichertemperatur und dadurch auch die Verluste durch den Solareintrag stark erhöht sind (siehe Abbildung 2).

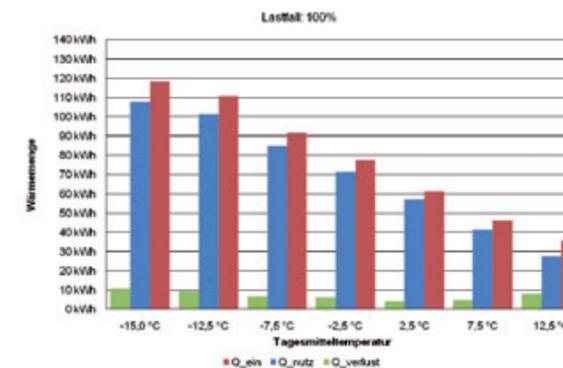


Abb. 2: Wärmemengen des Kombispeichers in Abhängigkeit der Tagesmitteltemperatur

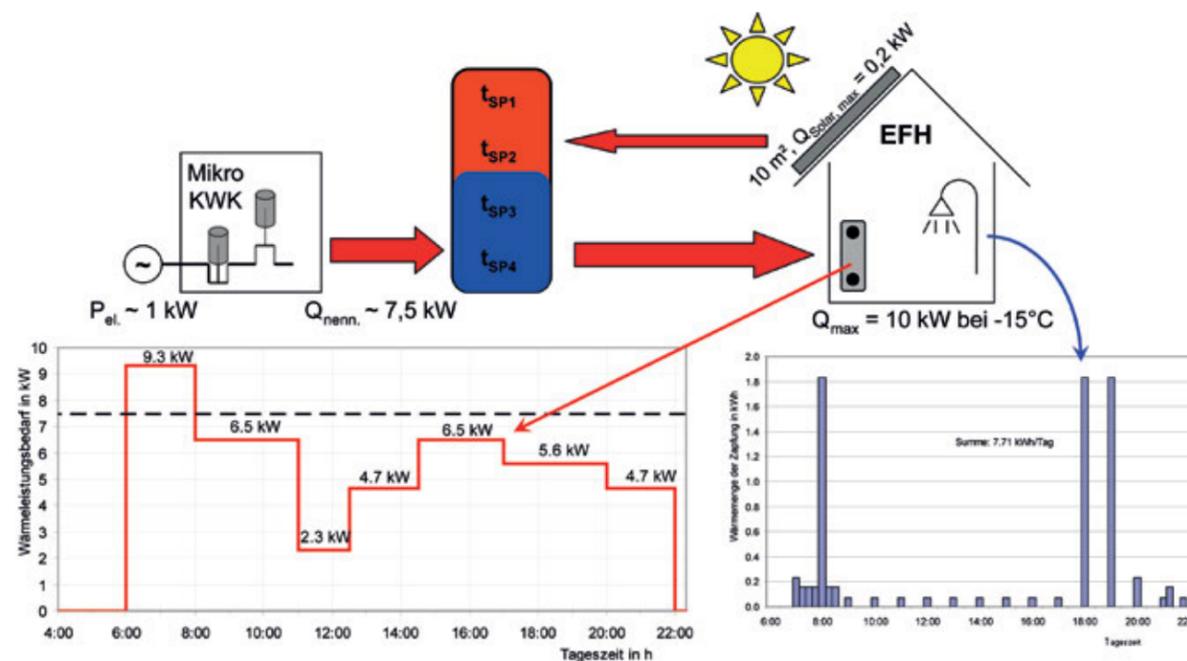


Abb. 1: Heizsystem für Jahresnutzungsmodell

Die Auswertungen ergaben, dass trotz der kleineren Wärmeerzeugerleistung im Vergleich zum maximalen Wärmebedarf sowohl das definierte Gebäude beheizt als auch die definierte Trinkwassererwärmung mit Hilfe des Kombispeichers vorgenommen werden kann. Um keine Komforteinbußen zu haben, braucht der Speicher bei den tiefsten Tagesmitteltemperaturen einen zeitlichen Vorlauf des WhisperGen zur Speicherladung.

Projektleitung:	Prof. Dr.-Ing. Lutz Mardorf
Kontakt:	Labor für Angewandte Thermodynamik Albrechtstraße 30, 49076 Osnabrück Telefon: +49 541 969-2909, Telefax: +49 541 969-13195 l.mardorf@hs-osnabrueck.de
Kooperationspartner:	IWO
Wissenschaftlicher Mitarbeiter:	Dipl.-Ing. (FH) Peter Menger
Student:	Viktor Kötters, B.Sc.
Projektdauer:	08/2010 – 07/2011

## Auslegungskriterien für betriebsfeste NKW-Pendelachssysteme

Um ein Achssystem für Nutzkraftwagen (NKW) zuverlässig betriebsfest auslegen zu können, müssen die im Straßenbetrieb entstehenden Belastungen des Systems bekannt sein. Am genauesten lassen sich diese Belastungen durch Fahrbetriebsmessungen mit einem Versuchsfahrzeug ermitteln, das mit geeigneter Messtechnik ausgestattet ist. Die Messtechnik wird so gewählt, dass alle Informationen, die für die Bestimmung der Betriebslasten und für das Festlegen der daraus abgeleiteten Auslegungskriterien notwendig sind, entweder direkt ermittelt oder aus den gemessenen Werten abgeleitet werden können.

Bei einer Betriebsfestigkeitsuntersuchung wird wie folgt vorgegangen:

1. Erstellen eines Finite-Elemente-Methode- (FEM-) Modells: Das FEM-Modell des Achssystems wird zur Identifizierung geeigneter Dehnungsmessstreifen- (DMS-) Messstellen eingesetzt.
2. Ausstattung eines Versuchsfahrzeugs mit geeigneter Messtechnik: Auf den Komponenten des Versuchsfahrzeuges werden DMS appliziert und in das Fahrzeug ein Kreiselmess-

system zum Kategorisieren der gemessenen Daten und zur Ermittlung weiterer physikalischer Größen – wie Beschleunigungen, Geschwindigkeiten und zurückgelegte Strecken – (notwendig für die Verifikation der Simulationsmodelle) eingebaut.

3. Fahrbetriebsmessungen auf einer geeigneten Teststrecke: Die Teststrecken müssen mit unterschiedlichen Fahrbahnstrecken, -belägen bzw. -oberflächen ein Anregungsspektrum bilden, welches repräsentativ für das Anregungsspektrum des späteren Einsatzgebietes ist.
4. Verifikation und Optimierung des FEM-Modells anhand der Messdaten.
5. Messdatenanalyse und Erstellung eines Lastkollektives: Die im Testbetrieb aufgenommenen repräsentativen Lastzeitfunktionen werden zu einem Lastkollektiv für die Lebensdauer der Pendelachse extrapoliert.
6. Erstellung eines Mehrkörpersimulationsmodells (MKS-Modells): Das MKS-Modell wird anhand der Messdaten verifiziert.

Mit seiner Hilfe können später Loadcase-Reports auf Basis von Simulationen erstellt werden. Diese dienen der Ermittlung z. B. von Rad- und Schnittlasten für Festigkeitsberechnungen. Weiter können mit dem MKS-Modell Sonderlastfälle simuliert werden.

7. Vorbereitung der Betriebsfestigkeitsuntersuchungen: Es werden die schadensäquivalenten Prüfstandlasten generiert, d. h. Lastkollektive für die Prüfstandsversuche, die ähnliche Schädigungen hervorrufen, wie beim Straßenbetrieb der Achse über deren gesamte Lebensdauer zu erwarten sind.
8. Durchführung der Betriebsfestigkeitsuntersuchungen: Die Betriebsfestigkeitsversuche an Prototypen der neuentwickelten Achsen sollen abschließend auf einem Pendelachsprüfstand mit der ermittelten, schadensäquivalenten Lastkollektiven durchgeführt werden.

Um den Prozess der Absicherung und Bewertung von neu- und weiterentwickelten Pendelachsen zuverlässig zu gestalten, wurden für zukünftige Neu- und Weiterentwicklungsprojekte von Pendelachssystemen aus den in den oben beschriebenen Arbeitsschritten gesammelten Erkenntnissen Auslegungskriterien formuliert. Die im Forschungsprojekt erarbeitete Vorgehensweise zur Auslegung betriebsfester Achssysteme unterscheidet zwischen dem statischen und dem dynamischen Festigkeitsnachweis und verbessert wesentlich die Vorhersagegenauigkeit von Simulationsrechnungen:

### 1. Statische Auslegung von NKW-Achssystemen

Mit Hilfe der maximal auftretenden Lasten eines Achssystems, die z. B. in den Loadcase-Reports enthalten sind, werden statische Festigkeitsuntersuchungen in der frühen Entwicklungsphase durchgeführt. Die Erfüllung des statischen Festigkeitsnachweises (siehe Abbildung 1) ist Voraussetzung für weitere dynamische Festigkeitsnachweise. Ein Versagen des Achssystems wird so auch bei selten auftretenden, aber extrem großen Belastungen verhindert.

### 2. Dynamische Auslegung von NKW-Achssystemen

Mit den aus den Testversuchen ermittelten Beanspruchungen wird eine Schädigungsrechnung nach den Regeln der Betriebsfestigkeit durchgeführt. Bei Bedarf wird die Neukonstruktion rechnerisch in Richtung höhere Betriebsfestigkeit optimiert. Sind die FEM-Berechnungen und rechnerischen Lebensdauerabschätzungen zufriedenstellend, erfolgt die Freigabe für den Betriebsfestigkeitsversuch (siehe Abbildung 2), bei dem überprüft wird, ob die Achse das Lastkollektiv ohne Schäden übersteht. Gegebenenfalls muss die Gestalt der Pendelachse nachgebessert werden.

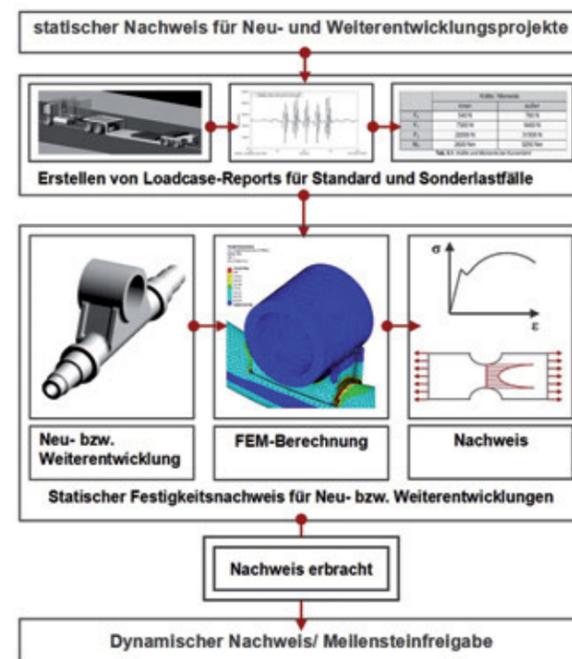


Abb. 1: Prozessbeschreibung bei einem statischen Festigkeitsnachweis

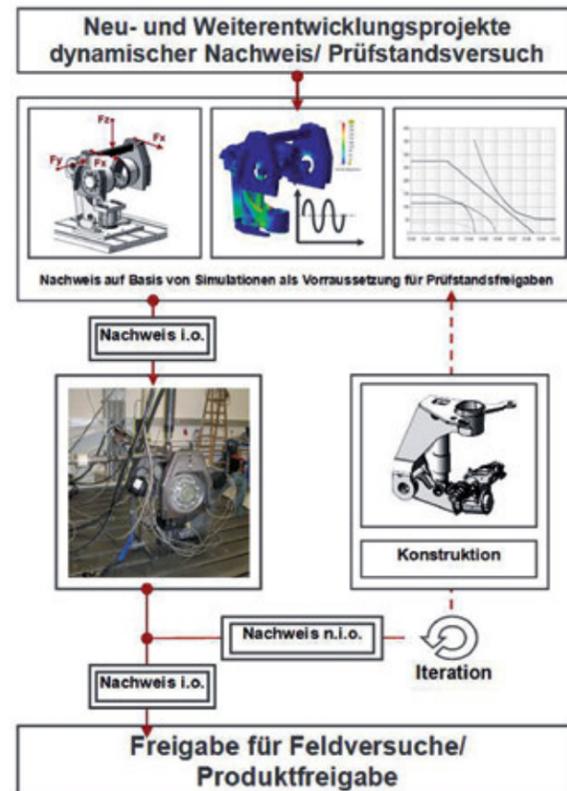


Abb. 2: Prozessbeschreibung bei einem dynamischen Festigkeitsnachweis

Projektleitung:	<b>Prof. Dr.-Ing. Viktor Prediger</b> <b>Prof. Dr.-Ing. Reinhard Schmidt</b>
Kontakt:	Albrechtstraße 30, 49076 Osnabrück Telefon: +49 541 969-2960 oder -2087 v.prediger@hs-osnabrueck.de reinhard.schmidt@hs-osnabrueck.de
Kooperationspartner:	Gigant – Trenkamp & Gehle GmbH, Dinklage
Wissenschaftliche Mitarbeiter:	Bastian Büschking, B.Sc. Rudolf Denk, B.Sc. Raphael Hölzer, B.Sc. Dipl.-Ing. (FH) Walerij Ruks, Dipl.-Ing. (FH) Mario Rüsse, Heinrich Wöhrmann
Projektdauer:	2009 – 2011
Projektfinanzierung:	AiF, Förderlinie Kooperationsprojekt (KF)

## Entwicklung eines Baukastensystems für gewichts- und fertigungstechnisch optimierte Pendelachsen

In dem Projekt sollte ein Baukastensystem für modular aufgebaute, gewichts- und fertigungstechnisch optimierte, kostengünstige Pendelachsen erarbeitet werden. Der Kooperationspartner will auf dieser Basis eine innovative, konkurrenzfähige Produktpalette von Pendelachsen entwickeln, die dem starken Kostendruck standhält, technisch auf höchstem Niveau ist und über eine nachweislich verbesserte Lebensdauer und optimierte Gestalt verfügt.

Im Rahmen des Forschungsprojektes wurde zunächst ein Modell des existierenden Pendelachssystems nach der Finite-Elemente-Methode (FEM) entwickelt, welches ein realitätsnahes Abbild des Prüfobjekts, d. h. der Pendelachse mit dem Turm, ermöglicht. Um die FEM-Analyse zu beschleunigen, wurde die Geometrie des Computer-Aided-Design- (CAD-)Modells vereinfacht, indem die Einzelteile zu größeren Parts zusammengefasst wurden und auf nicht wesentliche Teile (Bohrungen, Abrundungen etc.) verzichtet wurde. Auf Grundlage der Finite-Elemente-Berechnungen sind die Positionen für die Applizierung der Dehnungsmessstreifen (DMS) ermittelt worden, wie in Abbildung 1 für den Turm dargestellt. Das FEM-Modell wurde auch eingesetzt, um einen virtuellen Prüfstand für das Testen der Pendelachse mit dem Turm zu entwickeln. Der

Prüfstand wurde realisiert und ermöglicht eine Betriebsfestigkeitsprüfung der Achssysteme auf einer Hydropulsanlage.

An je zwei Pendelachsen und Türmen des Testfahrzeugs sind an insgesamt 14 Stellen DMS-Rosetten sowie zwei weitere an den Spurstangen appliziert worden. Alle Bewegungszustände des Fahrzeugs, d. h. Position, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Winkel und Drehgeschwindigkeiten wurden mit einem Kreiselmesssystem erfasst.

Auf einer speziellen Teststrecke sowie auf Landstraßen sind Messfahrten mit einem entsprechend ausgerüsteten Sattelzug durchgeführt worden. Für Betriebsfestigkeitsuntersuchungen und die nachfolgende Optimierung des bestehenden Pendelachssystems sind realistische, durch Fahrversuche ermittelte Lastdaten notwendig. Die Fahrversuche sollen möglichst den gesamten späteren Einsatzbereich eines Fahrzeuges mit einer Pendelachse abdecken, damit die Beanspruchungen der Radaufhängungskomponenten des Fahrzeuges nicht nur in einem Dauerbetrieb, sondern auch in den schädigungsrelevanten extremen Situationen bekannt sind. Extreme Fahrsituationen lassen sich am besten auf einem Prüfge-

lände realisieren. Die relevanten Streckenabschnitte wurden mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten befahren. Zusätzlich wurden Messungen auf einer ca. 140 km langen Landstraßenstrecke durchgeführt.

Auf Basis der Messwerte aus dem Fahrversuch wurde ein Lastkollektiv ermittelt, das die gleiche Schädigung auf die Pendelachse und den Turm ausübt wie bei den Messfahrten auf Straßen ermittelt. Dabei stimmen die Simulationsergebnisse für die Spannungsverteilungen an allen Messstellen praktisch exakt mit den in Fahrversuchen aufgenommenen Werten überein. Auf Basis der Versuchsergebnisse wurden auch die Belastungen für die Prüfstandsuntersuchungen ermittelt und mehrere Simulationsrechnungen zur Optimierung der Betriebsfestigkeit durchgeführt. Abschließend kann festgehalten werden, dass die Ziele des Forschungsprojektes im Hinblick auf die Betriebsfestigkeit vollständig erreicht wurden.

Die Mehrkörpersimulation (MKS) ist notwendig für die Optimierung des Achsmoduls, zur Ermittlung von Lasten und um besondere Fahrereignisse zu simulieren. Sie wurde eingesetzt, um die aus den Fahrversuchen ermittelten Lastdaten zu ergänzen und zu verifizieren. Dafür wurde das in Abbildung 2 dargestellte MKS-Modell eines Truck-Trailer-Verbundes mit Pendelachsen erstellt. Bei der Modellierung wurden die besonderen Eigenschaften des Fahrzeugs, wie die mittlenkenden Achsaggregate, der Achsausgleich sowie die hydraulische Zwangslenkung, in das Modell implementiert.

Anschließend wurde die Topologie- und Shape-Optimierung der Pendelachse und des Turms durchgeführt. Die Umsetzung von

unterschiedlichen Optimierungsmaßnahmen ermöglichte es, die Spannungsverteilungen zu homogenisieren, das Spannungsniveau zu senken und damit die Lebensdauer der Pendelachse und des Turms zu erhöhen. Der Einsatz der Optimierungsmethoden ermöglichte es unter anderem, den vorhandenen Bauraum optimal auszunutzen und ein Baukastensystem für Pendelachsen zu entwickeln.

Auf Basis des neuen Pendelachskonzeptes und der neu gewonnenen Erkenntnisse über die herrschenden Belastungen konnte das Pendelachssystem als Baukastenkonstruktion entwickelt werden. Bei einem solchen Baukastenprinzip können die einzelnen Bereiche des Pendelachssystems relativ unabhängig voneinander variiert werden.

Projektleitung:	<b>Prof. Dr.-Ing. Reinhard Schmidt</b> <b>Prof. Dr.-Ing. Viktor Prediger</b>
Kontakt:	Albrechtstraße 30, 49076 Osnabrück Telefon: +49 541 969-2087 oder -2960 <a href="mailto:reinhard.schmidt@hs-osnabrueck.de">reinhard.schmidt@hs-osnabrueck.de</a> <a href="mailto:v.prediger@hs-osnabrueck.de">v.prediger@hs-osnabrueck.de</a>
Kooperationspartner:	Gigant – Trenkamp & Gehle GmbH, Dinklage
Wissenschaftliche Mitarbeiter:	Bastian Büschking, B.Sc., Rudolf Denk, B.Sc., Raphael Hölzer B.Sc., Dipl.-Ing. (FH) Walerij Ruks, Dipl.-Ing. (FH) Mario Rüsse, Heinrich Wöhrmann
Projektdauer:	2009 – 2011
Projektfinanzierung:	AiF, Förderlinie Kooperationsprojekt (KF)



Abb. 1: DMS-Rosette auf dem Turm der Pendelachse

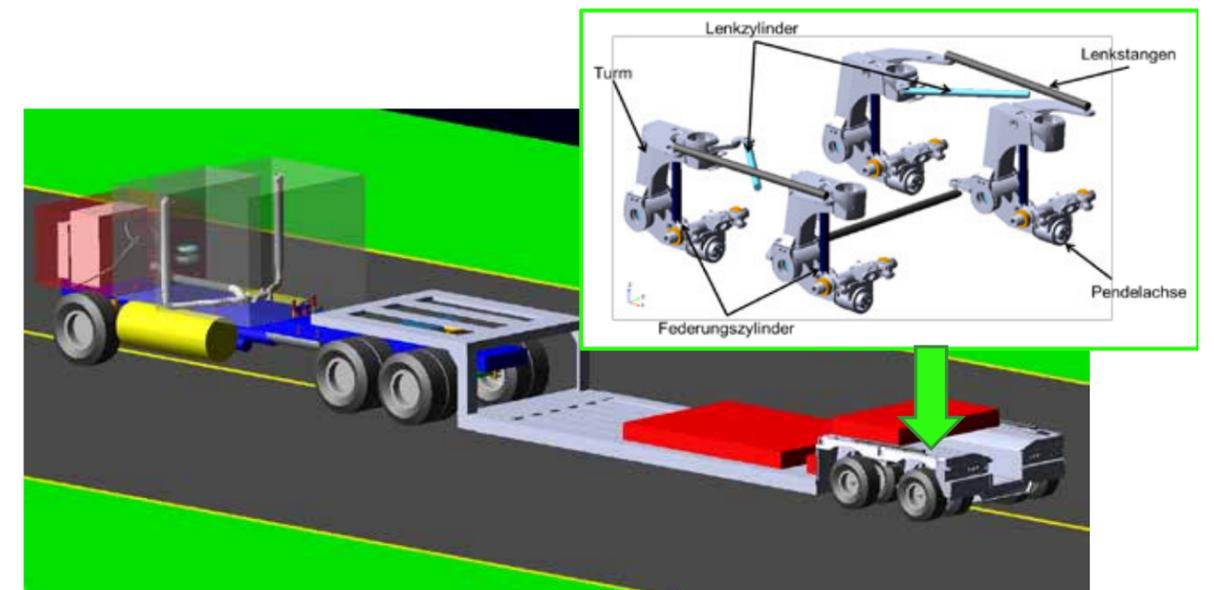


Abb. 2: Mehrkörpersimulationsmodell eines Sattelzugs mit Pendelachsen

## Temperatur- und Spannungsfelder in metallischen Gleitringdichtungen beim Laser-Hartbeschichten

Metallische Gleitringdichtungen werden zur Abdichtung von Wellen in Maschinen und Anlagen eingesetzt. Ein typischer Gleitring mit den wesentlichen Abmaßen ist in Abbildung 1 dargestellt. Als Dichtungswerkstoffe werden dabei bevorzugt Carbide eingesetzt (z. B. Wolfram-, Silizium-, Titancarbid), die mittels Laserauftragschweißen auf den Dichtungsträger aufgebracht werden. Die sehr teuren Beschichtungswerkstoffe müssen dann nur als relativ dünne Schicht aufgetragen werden.

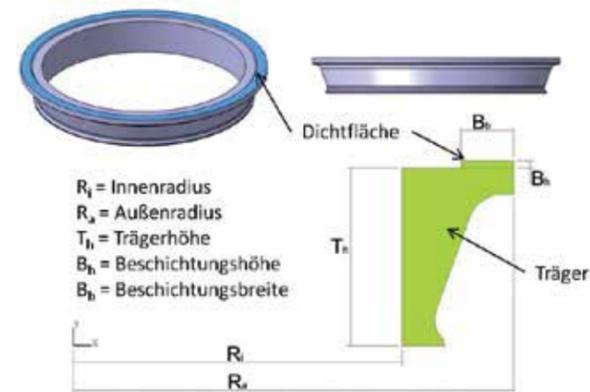


Abb. 1: Typische Gleitringgeometrie

Während des Beschichtungsprozesses wird das Schweißgut in Pulverform auf den langsam rotierenden Dichtungsträger zugeführt und mit dem Laser auf der Trägeroberfläche verflüssigt. Im Schweißbad treten dabei sehr hohe Temperaturen auf (ca. 2500 °C), die innerhalb weniger Sekunden auf unter 800 °C fallen. Aufgrund der sehr hohen Abkühlgeschwindigkeiten stellt sich das gewünschte, sehr harte Gefüge in der Beschichtung ein. Als unerwünschter Nebeneffekt treten beim Abkühlen häufiger Risse in der Beschichtung auf, welche die Einsatzdauer der Dichtung verkürzen oder in schlimmeren Fällen die Dichtung unbrauchbar machen. Die Rissneigung wird dabei entscheidend durch die Zusammensetzung des Schweißpulvers, die Temperaturführung beim Abkühlen und die geometrischen Verhältnisse der Dichtung beeinflusst. Im Rahmen des Projektes sollen die verschiedenen Einflussgrößen untersucht werden, um Verbesserungsmaßnahmen hinsichtlich Prozessführung und konstruktiver Gestaltung der Dichtungen zu erreichen. Zu diesem Zweck wird ein Simulationsmodell auf Basis der Finiten Elemente Methode (FEM) entwickelt, mit dem die Temperatur- und Spannungsfelder in der Dichtung während des Beschichtens und des Abkühlens berechnet werden können. Dabei soll das Modell so einfach wie möglich gestaltet werden, um es in der Konstruktionspraxis effizient einsetzen zu können.

Der erste Projektabschnitt konzentriert sich auf die Berechnung des Temperaturfeldes in der Dichtung. Hierzu wird ein FEM-Modell der Dichtung mit zeitabhängigen Temperaturrandbedingungen aufgebaut. Der thermische Eintrag des Lasers wird dabei als ortsveränderliche Wärmequelle simuliert. An der Oberfläche der Dichtung

werden geeignete Randbedingungen für Konvektion und Strahlung vereinbart, die zunächst mit einfachen analytischen Formeln abgeschätzt werden. Mit Hilfe von Temperaturmessungen am realen Bauteil kann das Modell dann validiert werden. Abbildung 2 zeigt den Vergleich zwischen Messung und Rechnung für eine Temperturmessstelle auf der Beschichtung, die um 300° gegenüber dem Schweißbad versetzt liegt. Neben der Kurve für den analytisch bestimmten Wärmeübergang (ALPHA berechnet) sind die Ergebnisse für den an die Messung angepassten Wärmeübergang dargestellt. Es ist eine gute Übereinstimmung festzustellen. Mit den berechneten Temperaturfeldern sollen im nächsten Projektabschnitt die daraus resultierenden Bauteilspannungen bestimmt werden.

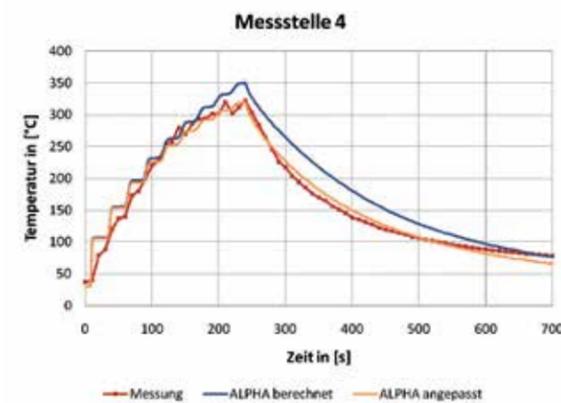


Abb. 2: Temperaturvergleich Messung / Berechnung für Messstelle M4

Projektleitung:	<b>Prof. Dr.-Ing. Alexander Schmeemann</b>
Kontakt:	Albrechtstraße 30, 49076 Osnabrück Telefon: +49 541 969-3740 a.schmeemann@hs-osnabrueck.de
Kooperationspartner:	Köthener Spezialdichtungen GmbH (KSD), Kleinwülknitz
Wissenschaftlicher Mitarbeiter:	Viktor Kwaschnin, B.Sc.
Projektdauer:	2011 – 2012
Projektförderung:	ZIM-Kooperationsprojekt als Auftrag durch KSD

## Entwicklung neuartiger Sensoren auf Basis piezoelektrischer Farbe und aktive Schwingungstilgung von Walzensystemen

Um die Produktionsgeschwindigkeit von Druck- und Beschichtungsmaschinen zu erhöhen, können entweder die Walzensysteme verbreitert oder die Bahngeschwindigkeit vergrößert werden. Beide Maßnahmen erfordern eine Prozessoptimierung und führen zu einer stärkeren Schwingungsanfälligkeit der Walzensysteme. Schwingungen beeinträchtigen die Druck- oder Beschichtungsqualität, u. a. durch Streifenbildung, und sie führen zu einer unerwünschten Wärmeentwicklung in der Walzenbeschichtung.

Mit dem hier beschriebenen Forschungsprojekt sollen Voraussetzungen geschaffen werden, um – bei gleich bleibender oder besserer Qualität der Produkte – die Produktionsgeschwindigkeit von Druck- und Beschichtungsprozessen deutlich über den aktuellen Stand der Technik hinaus zu erhöhen.

Für eine Online-Überwachung und optimale Einstellung der Walzensysteme ist eine Messung der Verteilung der Anpresskräfte über die Walzenlänge sowie in Umfangsrichtung erforderlich. Geeignete Sensoren sind auf dem Markt nicht direkt verfügbar. Während konventionelle Maßnahmen der Schwingungsreduzierung – wie die Verwendung von Walzenmaterialien mit günstigem Dichte-Steifigkeits-Verhältnis (z. B. Wellen aus carbon-faserverstärktem Kunststoff (CFK-Wellen)) – an ihre Grenzen stoßen, eröffnen aktive Bauelemente wie Piezoaktoren neue Möglichkeiten.

Das Forschungsprojekt umfasst daher zwei unterschiedliche Themenbereiche:

1. Die Entwicklung spezieller Sensoren, mit denen Druckmessungen an Walzensystemen von Druckmaschinen vorgenommen werden können, ohne das Druckbild negativ zu beeinflussen.
2. Die aktive Schwingungstilgung mittels piezoelektrischer Aktoren in den Walzenlagern.

In Rahmen der Sensorentwicklung wurde eine neuartige auf Piezofarbe basierende Sensortechnologie zur Messung der axialen Verteilung der Anpresskräfte im Nip (Berührungsflächen der Walzen) erfolgreich getestet. Derartige Sensoren lassen sich auf beliebig gekrümmte Oberflächen aufbringen und können Drücke oder Dehnungen messen. Sie können unter der Beschichtung der Walzen appliziert werden, ohne die mechanischen Eigenschaften der elastomeren Beschichtung zu beeinflussen oder die Prozessqualität zu beeinträchtigen. So ist eine Online-Überwachung und optimale Einstellung der Anpresskräfte möglich.

Das Aufbringen einer gleichmäßigen Farbdicke (ca. 100µm) ließ sich durch Rakeln mit einem Roboter (siehe Abbildung 1) sowie das Sprühen mit einer Sprühpistole realisieren. Die so hergestell-

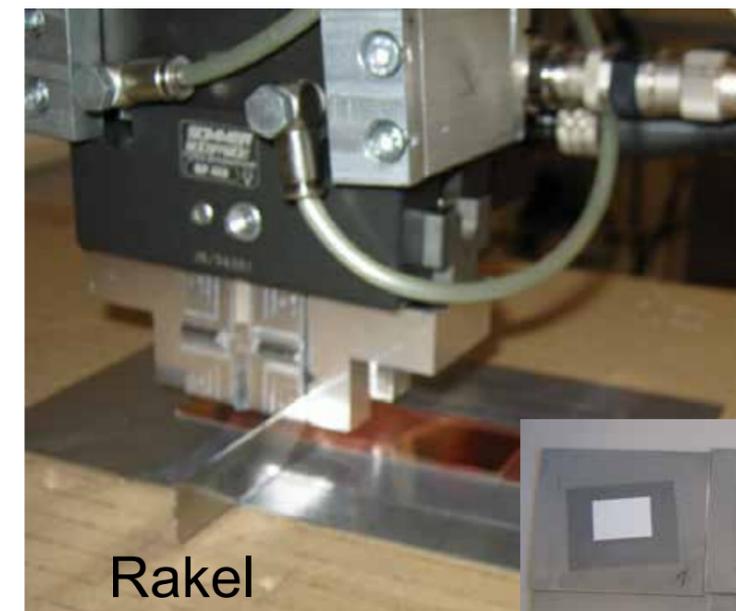


Abb. 1: Herstellung piezoelektrischer Drucksensoren durch Rakeln mit einem Roboter

ten Sensoren zeigten eine hohe Dynamik und sehr gute Linearität.

Das Konzept der aktiven Schwingungstilgung von Walzensystemen, das in diesem Forschungsprojekt verfolgt wird, sieht vor, dass Piezoaktoren in die Lagerung der besonders schwingungsanfälligen Formatwalze, die das Druckbild trägt, integriert werden. Die Piezoaktoren greifen am Außenring der Lager an und bewegen das Lager und damit die Welle. Durch diese Bewegung lässt sich die Welle zu Schwingungen anregen. Das Konzept der aktiven Schwingungstilgung sieht nun vor, dass mit den Piezoaktoren Gegenschwingungen in die Walze eingeleitet werden, die die unerwünschten Walzenschwingungen kompensieren.

Die Regelung wurde in Matlab/Simulink entworfen und mit einem Rapid-Control-Prototyping-System realisiert. Der Reglerentwurf geht von Anregungskräften aus, die periodisch zu einer Umdrehung der Walze sind. Der Regleralgorithmus besteht aus einer Vorsteuerung, die den überwiegenden Teil der Schwingungsanregung kompensiert, und einer nachgeschalteten Regelung. Die Regelung wurde zunächst an einem kleinen Walzensystem im Labormaßstab getestet (siehe Abbildung 2) und wird nun auf eine Versuchsanlage in industriellem Maßstab übertragen.

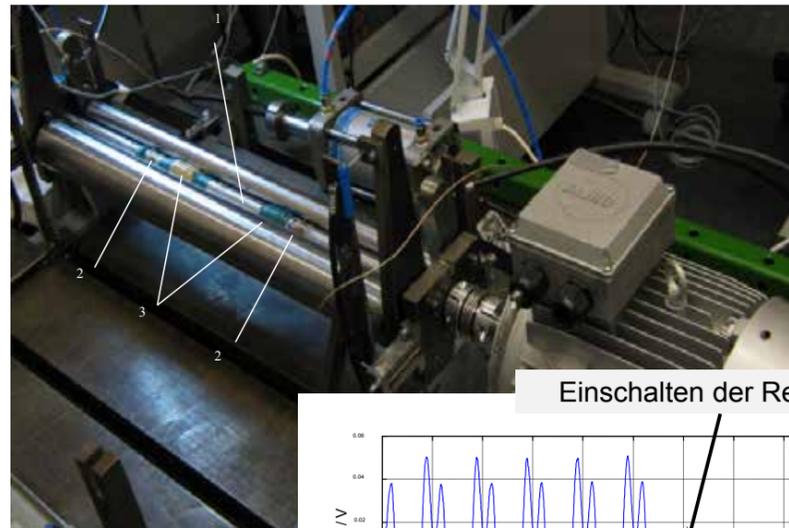


Abb. 2: Schwingungsreduktion durch aktive Schwingungstilgung bei stehenden Wellen

Projektleitung:	<b>Prof. Dr.-Ing. Benno Lammen</b> <b>Prof. Dr.-Ing. Reinhard Schmidt (Sprecher)</b>
Kontakt:	Albrechtstraße 30, 49076 Osnabrück Telefon: +49 541 969-3237 oder -2087 <a href="mailto:b.lammen@hs-osnabrueck.de">b.lammen@hs-osnabrueck.de</a> <a href="mailto:reinhard.schmidt@hs-osnabrueck.de">reinhard.schmidt@hs-osnabrueck.de</a>
Kooperationspartner:	Weros Technology GmbH, Melle Felix Schoeller Service GmbH & Co. KG, Osnabrück Windmüller & Hölscher KG, Lengerich "School of Mechanical and Systems Engineering", University of Newcastle upon Tyne, Newcastle (Großbritannien)
Wissenschaftliche Mitarbeiterin:	Dipl.-Ing. Mariana-Claudia Voicu, M.Sc.
Studierende:	Henrik Huffendieck Torben Koch Axel Kütemann Jörg Lakers Michael Mersch Sören Sander Fabian Sellmann Silvia Simon Florian Weigt Christoph Weihrauch Thomas Witte
Projektdauer:	01/ 2009 – 06/2011
Projektfinanzierung:	EFRE

## Metallurgisch abgesicherte Simulation von Zugankern für Hydraulikpressen

In kompakten Pressen, die in Säulenbauweise hergestellt werden, sind Zuganker verbaut, die nach dem Prinzip einer Dehnschraube die Presse während des Betriebs verspannen. Aufgrund der hohen Vorspannung und der überlagerten Kraftereinwirkung beim Schließen bzw. Öffnen der Presse ergibt sich eine hohe dynamische Belastung, die auf die Zuganker einwirkt und im Extremfall zum Bruch führen kann. Ziel dieses Projektes ist es, die dynamische Last systematisch mit Hilfe von Simulationen an ausgewählten Maschinentypen zu beschreiben, sie durch Versuche an einem Prüfstand zu validieren und bereits gerissene Zuganker auf ihre Versagensart hin zu untersuchen. Durch die gewonnenen Informationen können Konstruktionsempfehlungen für die Entwicklung von Zugankern abgeleitet werden.

Zur Bestandsaufnahme wurde ein vorliegendes Bruchstück eines schadhaften Zugankers werkstoffkundlich untersucht. Anhand der Analyse konnte die Eignung des vorliegenden Werkstoffs für Schraubverbindungen festgestellt werden. Eine Simulation mit der Finite-Elemente-Methode (FEM-Simulation) von ausgewählten Hydraulikpressen ergab eine Aussage über die Spannungsverhältnisse in den Schäften der Zuganker. Das dynamische Verhalten der mechanischen Komponenten wurde mit einer Mehrkörpersimulation untersucht.

Da von modernen Hydraulikpressen kurze Zykluszeiten gefordert werden, sind in der hydraulischen Schaltung häufig schnell schaltende Zwei-Wege-Einbauventile im Einsatz. Um ein umfangreiches Bild vom Schaltverhalten der Ventile zu erhalten, wurde mit der Software MSC EASY5 ein Simulationsmodell der Hydraulik erstellt (siehe Abbildung). Anhand virtueller Tests konnten der Einfluss der Schaltung auf die Belastung der Zuganker nachgestellt und Optimierungspotential aufgedeckt werden.

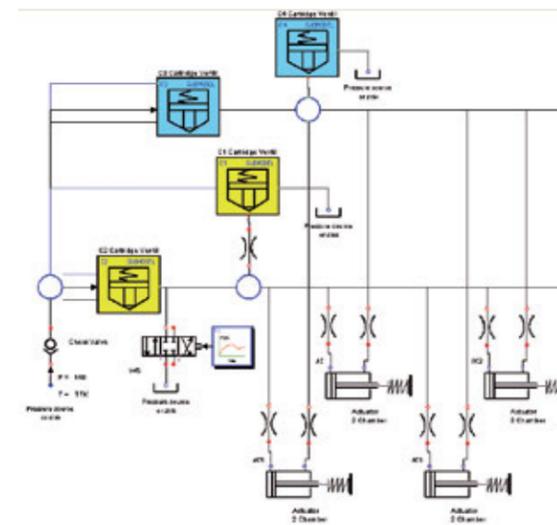


Abb.: Ausschnitt Hydrauliksimulation mit EASY5

Die Simulationsergebnisse wurden durch Messungen an einem Labormodell validiert. Das Labormodell wurde in seinen mechanischen und hydraulischen Eigenschaften so ausgelegt, dass es trotz seiner kompakten Bauweise dem Betriebsverhalten einer realen Presse weitgehend entspricht.

Um insbesondere die Dauerhaltbarkeit der Zuganker abschätzen zu können, wurde die Schraubverbindung mit Hilfe der Methode des Quality Function Deployment untersucht. Anschließend wurden die Einflussparameter auf die Dauerhaltbarkeit so gestaltet, dass eine ähnliche Dauerhaltbarkeit zwischen Hydraulikpresse und Prüfstand zu erwarten ist.

Kontinuierliche Messungen der Zugankerkräfte während des Betriebs erfassen das Betriebsverhalten der Zuganker. Zudem liefern die Messdaten wichtige Hinweise zur Verbesserung und Prüfung der Berechnung. Bei Bruch der Zuganker wird der Schadensfall untersucht und dem bereits untersuchten Schadensfall gegenübergestellt.

Projektleitung:	<b>Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Stelze</b> <b>Prof. Dr.-Ing. habil. Ulrich Krupp</b>
Kontakt:	Albrechtstraße 30, 49076 Osnabrück Telefon: +49 541 969-2014 oder -2188 <a href="mailto:w.stelze@hs-osnabrueck.de">w.stelze@hs-osnabrueck.de</a> <a href="mailto:u.krupp@hs-osnabrueck.de">u.krupp@hs-osnabrueck.de</a>
Kooperationspartner:	Tellen Maschinenbau GmbH & Co. KG, Alfhausen
Wissenschaftliche Mitarbeiter:	Robert Dürschlag, B.Eng Dipl. Ing. (FH) Marcus Söker, M.Sc.
Projektdauer:	2010 – 2012
Projektfinanzierung:	EFRE



FORSCHUNGSBEREICH

# INFORMATIK

## Korrekte verteilte Java-Applikationen (KoverJa)

Die Qualitätssicherung (QS) als Teil der Softwareentwicklung spielt für den Projekterfolg eine immer größere Rolle, da unzuverlässige Softwaresysteme von Kunden immer weniger akzeptiert werden. Da allerdings die Mittel für die Qualitätssicherung nicht beliebig erhöht werden können, stellt sich im Projekt KoverJa des virtuellen Forschungslabors „Computer Software Investigation (CSI) Hochschule Osnabrück“ die Frage, welche Ansätze der Qualitätssicherung unter welchen Randbedingungen die größten Erfolgswahrscheinlichkeiten haben.



Abb.: Evaluation innovativer QS-Werkzeuge

Durch die Vielfalt der in verteilten Systemen eingesetzten Technologien kann es nicht „das eine“ Testverfahren und „das eine“ Werkzeug geben, mit denen alle QS-Möglichkeiten abgedeckt werden. Genauer gibt es eine kaum zu überblickende Vielfalt von Werkzeugen, mit denen einzelne Korrektheitsaspekte der entstehenden verteilten Applikationen garantiert werden sollen. Die drei wesentlichen Ansätze für korrekte Systeme:

- Model Checking (automatische Verifikation),
- modellgetriebene Entwicklung und
- klassische Testverfahren

liefern viele Teillösungen, wobei die Erforschung ihrer Kombinationsmöglichkeiten noch am Anfang steht. Generell ist dabei ein Software-Entwicklungsprozess ohne massive Unterstützung von Werkzeugen als Teil einer Entwicklungsumgebung undenkbar, da sonst sehr viel Zeit in sich wiederholende monotone Arbeit gesteckt werden muss und Synergien zwischen Projekten kaum nutzbar wären.

Die kontinuierliche Verbesserung von Werkzeugen begründet sich zum einen durch die Steigerung der Hardware-Leistung und zum anderen durch den Bedarf, Werkzeuge in unternehmensindividuellen Entwicklungsprozess zu integrieren. Software-entwickelnde Unternehmen müssen deshalb zu bestimmten Zeitpunkten klären, ob und wie die gesamte Entwicklungskette verbessert werden kann.

Die Werkzeugauswahl im Bereich der Qualitätssicherung unterscheidet sich dabei nicht wesentlich von anderen Bereichen. Zur Auswahl müssen unternehmensindividuelle Kriterienlisten erstellt werden, die meist zumindest folgende Kriterien umfassen:

- Anschaffungskosten
- fortlaufende Kosten für Lizenzen und Ausbildung
- Integration in bisher genutzten Entwicklungsprozess
- Weiterverwendung bisheriger Ergebnisse
- garantierter Support.

Bei Qualitätssicherungswerkzeugen, aber auch in anderen Bereichen, muss man auch Innovationen berücksichtigen, so dass ein einfacher Kriterienkatalog bzgl. der geforderten Funktionalität zu restriktiv sein kann. Man muss zunächst die Möglichkeiten jener Werkzeuge analysieren, die im aktuellen Entwicklungsprozess noch keine Rolle gespielt haben. Diese Innovationsmöglichkeit ist in Abbildung 1 zusammenfasst, die von der Ausgangssituation auf der linken Seite nach der Vorauswahl geeigneter Werkzeuge den Prozess zur Evaluation der Werkzeugmöglichkeiten und die resultierende neue Entwicklungsumgebung auf der rechten Seite zeigt.

Im Rahmen des Projekts KoverJa werden Werkzeuge für verschiedene QS- und insbesondere für Testaufgaben auf ihre Nutzbarkeit und ihre Anwendungsbereiche geprüft. Die Evaluation wird in Rahmen von Kooperationen mit Unternehmen und weiteren Forschungsprojekten kontinuierlich aktualisiert und erweitert. Ergebnisse sind unter <http://home.edvsz.fh-osnabrueck.de/skleuker/CSI/Werkzeuge/kombiQuWerkzeuge.html> einsehbar.

Projektleitung:	Prof. Dr. rer. nat. Stephan Kleuker
Kontakt:	Albrechtstraße 30, 49076 Osnabrück Telefon: +49 541 969-3884 s.kleuker@hs-osnabrueck.de
Kooperationspartner:	soft2tec GmbH, Rüsselsheim Prof. Dr. Elke Pulvermüller, Universität Osnabrück
Wissenschaftlicher Mitarbeiter:	Dipl.-Inf. Christian Ammann
Studierende:	Julia Dreier Arkadiusz Gmyrek Tina Hiebert Andre Heidt Bernd Kleine-Börger Lars Knemeyer Philipp Lulay Tobias Müller Michael Wendeln
Projektdauer:	2009 – 2012
Projektförderung:	BMBF, AiF-Nachwuchsförderung

## Vom Maschinenbau zum Software-Engineering

Im ZIM-geförderten Projekt „Universelle Drückmaschine“ konzipiert und baut die Abacus Maschinenbau GmbH aus Osnabrück eine hochinnovative universelle 11-Achsen Drückmaschine zur Herstellung von symmetrischen runden Blech-Hohlkörpern in unterschiedlichen Formen.

Es soll auf Hydraulikantriebe verzichtet werden; stattdessen kommen elektrische Servo-Antriebe zum Einsatz, wodurch die Energieeffizienz steigt und der Wartungsaufwand sinkt. In Verbindung mit der zu entwickelnden Steuerungssoftware und dem einfach gehaltenen Bedienerpult soll eine Entkopplung der Produktionsergebnisse vom Maschinenführer bewirkt werden. Durch den einfachen Werkzeugwechsel und die Reproduzierbarkeit der Ergebnisse bei programmierten Maschineneinstellungen werden die Rüstzeiten drastisch von ca. 3-16 Std. auf ca. 30 Min. reduziert werden können. Weiterhin soll durch eine frei programmierbare Hochstellrolle ein variables und verbessertes Abkanten des Werkstückes realisiert werden. Bisher wurde dies durch eine Kurvenbahn umgesetzt.

Um die hochpräzisen Abläufe in der Maschine steuern und analysieren zu können, wird Software benötigt, die die Daten erfasst, langfristig verwaltet, teilweise selbst auswertet und die Auswertung durch qualifizierte Ingenieure unterstützt. An dieser Stelle unterstützt die Hochschule Osnabrück mit ihren Software-Engineering-Experten Prof. Dr. Stephan Kleuker (Fakultät Ingenieurwissenschaften und Informatik) und Prof. Dr. André Schekelmann (Fakultät Wirtschafts- und Sozialwissenschaften) die Abacus GmbH mit ihrem Fachwissen als Unterauftragnehmer des ZIM-Projekts. Die eigentliche Software-Entwicklung wird durch studentische Hilfskräfte der Studiengänge „Technische Informatik“ und „Medieninformatik“ umgesetzt.

Das Projekt ist ein typisches Beispiel, bei dem ein klassisches Spezialmaschinenbau-Unternehmen immer mehr zu einem Software-Hersteller wird, wobei die Software weit aus dem Bereich der Speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS) und anderer Embedded Systeme hinausgeht. Neben den Fähigkeiten des Maschinenbaus und der Elektrotechnik spielt die systematische Entwicklung von Soft-



Abb. 1: Universelle Drückmaschine

ware eine immer größere Rolle. Dieser Zusammenhang wird auch in Abbildung 2 visualisiert. Auf der linken Seite sieht man, wie Schritt für Schritt immer mehr Informatik in den Maschinenbau einzieht. Ab einem bestimmten Zeitpunkt spielt das Know-how in der Software-Entwicklung eine immer wichtigere Rolle für den Projekterfolg.

Werden zunächst Steuerungen programmiert, muss für komplexere Systeme eine einfache Oberfläche zur Steuerung und Analyse geschaffen werden. Hier spielt die intuitive Bedienbarkeit, ein Tätigkeitsfeld der Medieninformatik, eine immer größere Rolle. Weiterhin wird die Software nicht einmal entwickelt und ist dann fertig – sie muss kontinuierlich erweitert und an neue Anforderungen angepasst werden. Die so entstehende Software kann nicht mehr von einer Person entwickelt und gewartet werden. Ein zum Unternehmen und Projekt passender Software-Entwicklungsprozess muss aufgesetzt werden, bei dem eine langfristig wart- und erweiterbare Software-Architektur das Ziel ist. Oftmals werden verschiedene Varianten der Software benötigt, so dass der Entwicklungsprozess ein zu etablierendes Versionsmanagement und eine systematische, später möglichst automatisierbare Qualitätssicherung enthalten muss.

Die erfolgreiche Zusammenarbeit in diesem Projekt macht deutlich, dass die Verbindung von Maschinenbau und Software-Engineering durch einen intensiven Austausch zwischen Experten der beteiligten Bereiche sehr fruchtbar sein kann.

Projektleitung:	<b>Prof. Dr. Stephan Kleuker</b> <b>Prof. Dr. André Schekelmann</b>
Kontakt:	Albrechtstraße 30, 49076 Osnabrück Telefon: +49 541 969-3884 <a href="mailto:s.kleuker@hs-osnabrueck.de">s.kleuker@hs-osnabrueck.de</a> Telefon: +49 541 969-3570 <a href="mailto:schekelmann@wi.hs-osnabrueck.de">schekelmann@wi.hs-osnabrueck.de</a>
Kooperationspartner:	Abacus Maschinenbau GmbH, Osnabrück
Studierende:	Alexander Busse Arkadiusz Gmyrek Alexander Knittel
Projektdauer:	seit März 2011
Projektfinanzierung:	Unterauftrag vom ZIM-SOLO

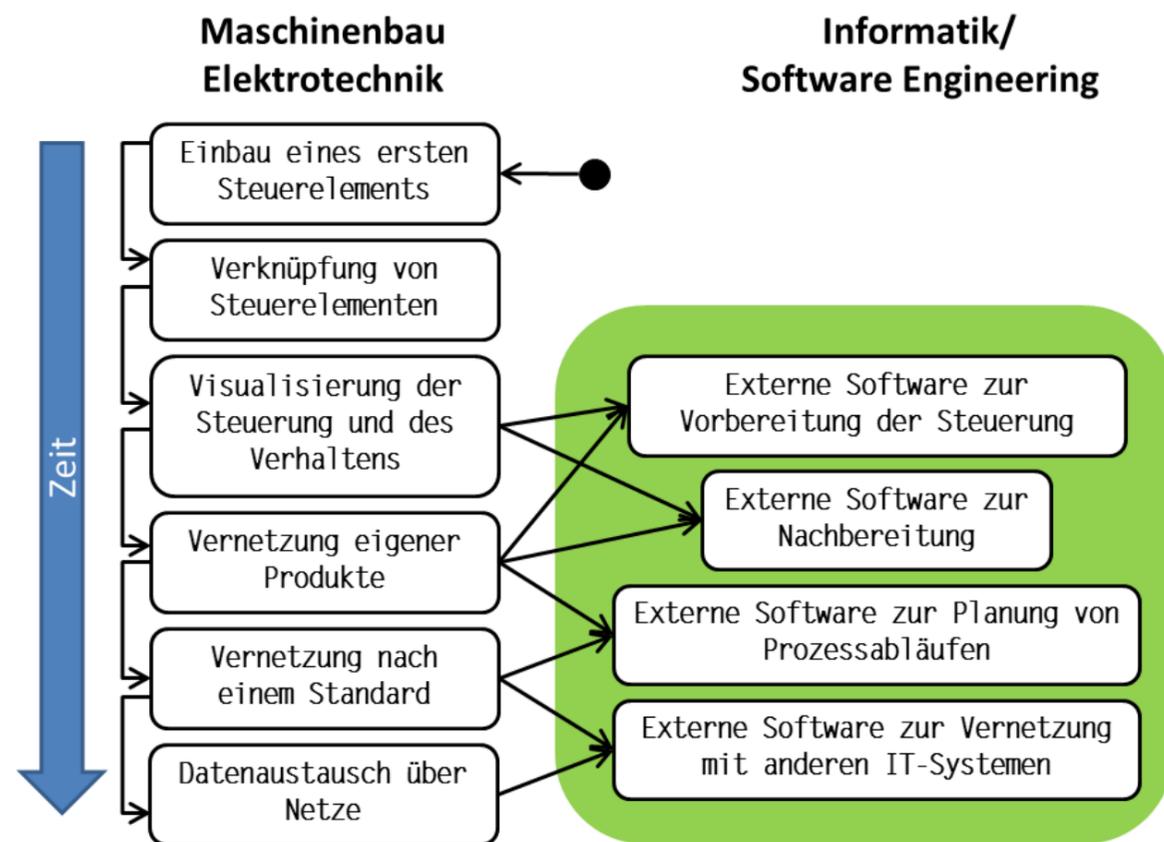


Abb. 2: Zusammenwachsen von Maschinenbau und Informatik

## eCult - eCompetence and Utilities for Learners and Teachers

Der Einsatz digitaler Lerntechnologien gehört inzwischen zum Alltag in der Lehre an deutschen Hochschulen. Die Hochschulen Niedersachsens können bereits jetzt auf gut etablierte Netzwerke und Arbeitsbeziehungen in diesem Bereich verweisen. Die Erfahrungen und Kompetenzen sind aber sehr unterschiedlich an den verschiedenen Hochschulstandorten verteilt. Aus dieser Situation heraus hat sich das auf fünf Jahre mit einem Gesamtbudget von 5,45 Millionen Euro ausgelegte Verbundprojekt eCult entwickelt. Das Projekt startete zum 1.10.2011.

### eCult-Konzept

Durch Erfahrungsaustausch und Synergieeffekte werden dabei die Potentiale digitaler Lerntechnologien nachhaltig, aber auch kosteneffizient zur Verbesserung der Qualität der Lehre eingesetzt. Jede der beteiligten Hochschulen leistet durch eigene Schwerpunktsetzung und eine hochschulspezifische Projektausgestaltung ihren Beitrag zum Gesamtprojekt.

Als wichtige und erfolgversprechende didaktische Handlungsfelder mit hohem Synergiepotenzial wurden identifiziert:

- Lehr-/Lernorganisation
- E-Assessment
- Videobasiertes Lehren und Lernen

Um dem Anspruch der Nachhaltigkeit gerecht zu werden, wurde ein besonderes Konzept didaktischer und technischer Unterstützung von Lehrenden und Studierenden entwickelt.

Die lokalen Anstrengungen fachwissenschaftlicher Experten und Expertinnen werden unterstützt durch hochschulübergreifend verfügbare didaktisch-technische Fachleute sowie durch die gemeinsame Bereitstellung und Pflege von an den Verbundhochschulen verbreiteten Werkzeugen und digitalen Lerntechnologien.

Durch die organisierte Vernetzung zwischen den Projektmitwirkenden in jedem Handlungsfeld wird der Austausch zwischen den Hochschulen sichergestellt. Jede Hochschule formuliert dazu ihre besonderen Erfahrungsschwerpunkte und kann im Gegenzug die besonderen Kompetenzen der anderen Hochschulen gezielt und unkompliziert abrufen. Die Gesamtkoordination wird übernommen durch die Universität Osnabrück. Die Koordination der Handlungsfelder ist auf weitere Projekthochschulen verteilt.

### eCult an der Hochschule Osnabrück

Das Projekt befindet sich noch in der Anfangsphase und die Zielformulierung ist noch nicht vollständig abgeschlossen. Der fachdidaktische Schwerpunkt liegt im Bereich der MINT-Fächer. Geplante bzw. bearbeitete Schwerpunkte sind:

- Ausbau und Etablierung von Vorlesungsaufzeichnungen
- Initiierung und Begleitung von ePrüfungen
- Entwicklung von Schnittstellen zum Hochschulportal für eLearning-Angebote: Vorlesungsaufzeichnungen und elektronische Übungen / Self-Assessments
- Niedrigschwellige multimediale Anreicherung von Content, z. B. durch Videoaufzeichnungen (z. B. Visualisierung der Herleitung von komplexen Formeln)

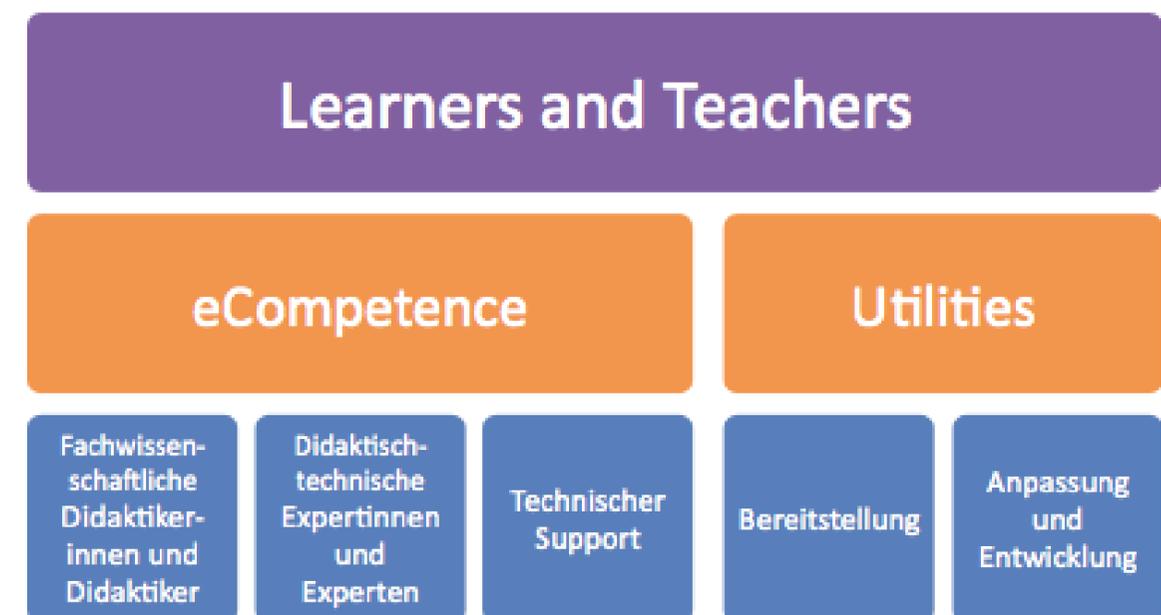


Abb.: Grafische Darstellung des Konzeptes eCult

In Abstimmung mit vorhandenen Schulungs- und Informationsangeboten des eLearning Competence Center (eLCC) und des Akademischen Managements werden im Rahmen des eCult-Projektes weitere ergänzende und zielgruppenspezifische Angebote in den genannten Schwerpunkten entwickelt.

Das Projekt wird in enger Kooperation mit dem eLCC durchgeführt. Angestrebt wird außerdem eine enge Kooperation mit dem ebenfalls zurzeit in der Initiierungsphase befindlichen Projekt „Voneinander Lernen lernen“. Hierbei wird unter anderem der Einsatz von Lernkonzepten mit Online-Self-Assessments oder ePortfolios angestrebt.

<b>Projektleitung:</b>	<b>Prof. Dr. rer. nat. Karsten Morisse</b>
<b>Kontakt:</b>	eLearning Competence Center Telefon: +49 541 969-3615 k.morisse@hs-osnabrueck.de http://elcc.hs-osnabrueck.de www.ecult-niedersachsen.de
<b>Kooperationspartner:</b>	Universität Osnabrück, Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, Leibniz Universität Hannover, ELAN e.V., Hochschule für Bildende Künste Braunschweig, Technische Universität Clausthal, Georg-August-Universität Göttingen, Hochschule Hannover, Hochschule für angewandte Wissenschaft und Kunst Hildesheim, Universität Vechta, Ostfalia Hochschule für angewandte Wissenschaften, Stud.IP e.V. (Göttingen).
<b>Wissenschaftliche Mitarbeiter/-in:</b>	Dennis Böckmann, B.Sc. Dipl.-Inf. (FH) Benedikt Engelbert, M.Sc. Dipl.-Soz. Wiss. Claudia Frie, M.A.
<b>Projektdauer:</b>	2011 – 2016
<b>Projektfinanzierung:</b>	BMBF

## NG-PVR – Next Generation Personal Video Recorder

Das heutige Fernsehen bietet einem Konsumenten ein weit gefächertes und vielseitiges TV-Programm. Der Satellitenbetreiber ASTRA zählt bis zu 1700 Fernsehsender, die in Deutschland potentiell zu empfangen sind. Zunächst erscheint eine Vielzahl an Fernsehsendern und möglichen Fernsehinhaltungen erwünscht. Oftmals ist der Fernsehkonsument allerdings mit der Auswahl interessanter und geeigneter Inhalte überfordert. Fernsehzeitschriften oder Tageszeitungen helfen nur bedingt, da lediglich eine geringe Auswahl an Fernsehsendern gelistet wird. Ein Konsument könnte durch Zuhilfenahme weiterer Medien, wie z. B. des Internets, eine geeignetere Auswahl treffen,

allerdings möchte ein Fernsehzuschauer zumeist keine weitere Zeit für die Suche investieren. Das Fernsehen bleibt für die meisten Nutzer ein Entspannungsmedium. Auch bisherige Personal Video Recorder-Systeme (PVR-Systeme) helfen nur bedingt. Zwar können Fernsehsendungen aufgenommen und zu einem späteren Zeitpunkt durch den Benutzer angeschaut werden, allerdings muss ein Benutzer sich dennoch mit dem Fernsehprogramm auseinandersetzen und selbst eine geeignete Auswahl treffen. Um dem beschriebenen Umstand entgegenzuwirken, hat die Hochschule Osnabrück in Zusammenarbeit mit der DiscVision GmbH einen innovativen Ansatz entwickelt,

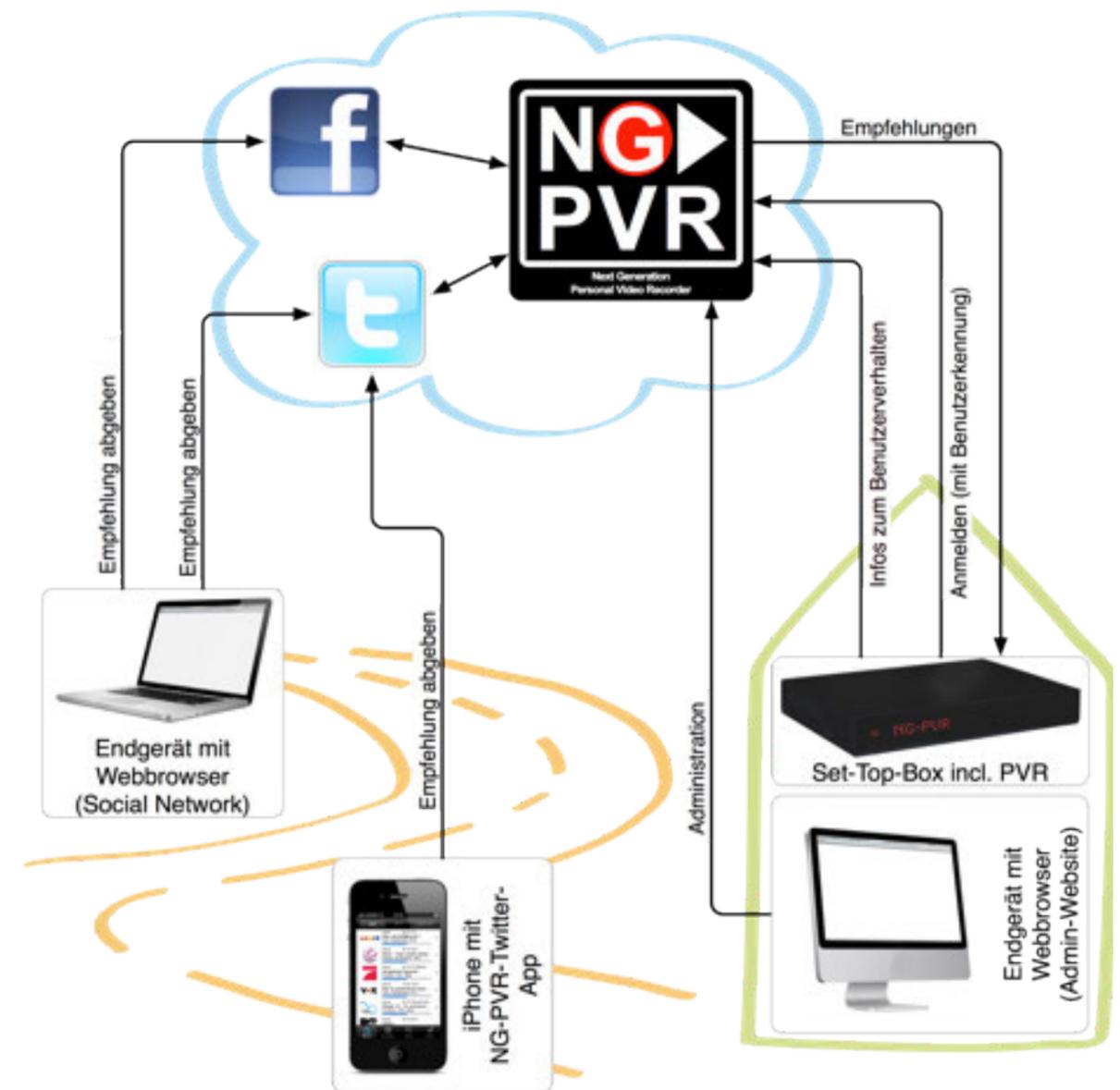


Abb.: Verteilen von Empfehlungen über verschiedene Geräte

der ein herkömmliches PVR-System um einen Empfehlungsdienst erweitert. Der Empfehlungsdienst unterstützt den Benutzer bei der Auswahl geeigneter Fernsehhalte. Neben der Auswahl von Inhalten auf Basis personenbezogener Vorlieben steht auch die automatisierte Aufzeichnung und Bereitstellung der Inhalte im Vordergrund. Innerhalb des Projekts wurde ein maschineller Algorithmus auf Basis eines Bayes-Klassifikators umgesetzt. Des Weiteren stand der Einsatz von sozialen Netzwerken zur Einbeziehung von Freunden und Bekannten im Fokus der Forschung.

Der maschinelle Algorithmus entspricht einem klassischen Empfehlungsdienst, der auf der Basis von bereits geschauten oder explizit bewerteten Fernsehhalten neue Inhalte für den Benutzer bereitstellt. Die Generierung von Empfehlungen basiert auf der errechneten Wahrscheinlichkeit, dass ein Inhalt einer der Klassen „empfehlenswert“ oder „nicht empfehlenswert“ zugeordnet werden kann. Zur Berechnung der Wahrscheinlichkeit sind Benutzerprofile relevant, innerhalb derer das Benutzerverhalten des jeweiligen Benutzers abgebildet ist. Das System unterscheidet hierbei zwischen einem impliziten und einem expliziten Benutzerprofil. Innerhalb des impliziten Benutzerprofils sind Fernsehsendungen gespeichert, die ein Benutzer über einen genügend langen Zeitraum geschaut hat. Hierüber wird implizit angenommen, dass der Benutzer den jeweiligen Inhalt mochte. Das explizite Benutzerprofil enthält explizit bewertete Inhalte. Fernsehhalte sind innerhalb des Systems durch ein Metadatenmodell beschrieben, das auf Basis des Electronic Program Guide (EPG) beruht. Hierdurch ist es möglich, Inhalte vergleichbar zu machen und automatisiert auf dem PVR-System aufzunehmen.

Um auch Empfehlungen von Freunden oder Bekannten berücksichtigen zu können, wurden die sozialen Netzwerke Facebook und Twitter als Schnittstelle an das PVR-System angebunden. Es ist somit möglich, dass befreundete Personen Empfehlungen über soziale Netzwerke austauschen, die durch das PVR-System ebenfalls automatisiert aufgenommen und bereitgestellt werden. Für Facebook wurde hierfür ein TV-Guide in Plug-In-Form entwickelt, wodurch ein vereinfachter Austausch von Empfehlungen möglich ist. Auch für das soziale Netzwerk Twitter wurde ein TV-Guide entwickelt, der allerdings als mobile Anwendung auf dem iPhone umgesetzt ist. Anders als bei Facebook sendet die Anwendung eine Empfehlung als Statusnachricht in das Twitter-Netzwerk. Empfehlungen innerhalb des Twitter-Netzwerkes sind durch einen speziellen Hashtag markiert, wodurch ein separater Server die Empfehlungen auswerten und an die Benutzer weiterleiten kann.

Ein Prototyp des Systems wurde im März 2011 auf der CeBIT in Hannover vorgestellt.

Projektleitung:	<b>Prof. Dr. rer. nat. Karsten Morisse</b>
Kontakt:	Telefon: +49 541 969-3615 k.morisse@hs-osnabrueck.de http://ngpvr.hs-osnabrueck.de
Kooperationspartner:	DiscVision GmbH, Paderborn
Wissenschaftliche Mitarbeiter:	Dipl.-Inf. (FH) Malte B. Blanken Dipl.-Inf. (FH) Benedikt Engelbert Dipl.-Inf. (FH) Ralf Kruthoff-Brüwer, M.Sc.
Projektdauer:	November 2009 – Juni 2011
Projektfinanzierung:	BMWi in der Förderlinie ZIM

## KliPa – Bewertungsplattform für die kulturtechnische Effizienz der Zierpflanzenproduktion

In wettbewerbsfähigen Gewächshausbetrieben sind Klimacomputer zur Steuerung des Gewächshausklimas inzwischen Stand der Technik. Die effiziente Nutzung dieser Systeme ist jedoch oft im Tagesgeschäft des Gärtners eingeschränkt, da entweder ein Monitoring der Daten aus Kostengründen nicht Bestandteil des Systems ist oder eine ausgiebige Beschäftigung mit den gewonnenen Daten und deren Analyse zu zeitaufwändig sind. Darüber hinaus verfügt der Gärtner nur über seinen Augenschein zur Bewertung des Zustandes seiner aktuellen Kultur. Ein Vergleich mit vorangegangenen Kulturen bei gleichen Bedingungen ist in der Regel nicht möglich.

Ziel von KliPa ist die Schaffung einer fundierten Datenbasis aus automatisch erfassten und verknüpften Klima- und Pflanzenparametern und einer innovativen Bewertungsplattform (siehe Abbildung), welche die Datenbasis in geeigneten Darstellungen aufbereitet. Hierfür werden die Daten der Klimacomputer harmonisiert und Pflanzenparameter mittels Bildverarbeitung ermittelt. Der technische und organisatorische Aufwand bei der Integration von KliPa soll dabei für den jeweiligen Betrieb möglichst gering sein, damit keine Schwellen für den Einsatz entstehen. Zielgruppen von KliPa sind sowohl informationstechnisch versierte Gärtner als auch Technik- und Anbauberater.

Welche Vorteile lassen sich in diesem Zusammenhang für Produzenten, Fachberater, aber auch für Klimacomputerhersteller ableiten?

- Die regelmäßige Erfassung der Pflanzenentwicklung kann dazu beitragen, Rücktermine, Wachstumsreglerbehandlung und Klimaführung während der Kultur zu optimieren.
- Die genauere Erfassung des Pflanzenwachstums zu Kulturrende ermöglicht einen Bezug zu den Wachstumsfaktoren in der Vergangenheit.
- Der Aufbau einer Pflanzendatenbank erlaubt der Betriebsleitung oder der Beratung, Vergleiche zur Optimierung in der Produktion durchzuführen.

- Die genauere Auswertung der Klimadaten lässt Rückschlüsse auf Energieverbrauch, Sensorgenauigkeit und Reglerbeständigkeit zu.

Innerhalb eines Moduls im Studiengang Gartenbau der Hochschule Osnabrück wurde eine Vorstudie des Programms zur Einrichtung eines Gewächshauses hinsichtlich der Bedienbarkeit evaluiert. Im Rahmen einer Bachelorarbeit wurde dann der Prototyp einer Oberfläche erstellt und auf einem Fortbildungsseminar für Technikberater diesen vorgestellt und von diesen getestet. Dieser Prototyp lieferte neue Erkenntnisse, die aktuell in eine Überarbeitung und Weiterentwicklung des Prototyps einfließen.

Auf die Anregung der Projektpartner hin, möglichst preisgünstige Komponenten einzusetzen, wurden aktuelle USB-Kameras als Datenlieferant zur Ermittlung der Pflanzenhöhe in das System integriert und im Testbetrieb in Versuchsgewächshäusern eingesetzt.

Als weitere Alternative wird momentan auch die Hardware Microsoft Kinect, die im Konsumentenbereich zur Gestensteuerung von Spielen eingesetzt wird, auf ihre Möglichkeiten für den Gewächshauseinsatz und die Ermittlung von Pflanzenhöhen überprüft.

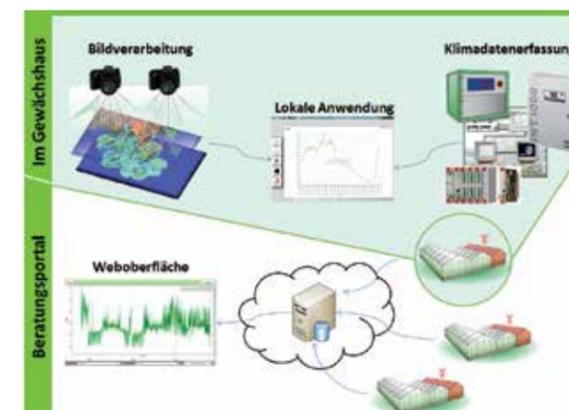


Abb.: Komponenten der Plattform KliPa

Projektleitung:	<b>Dr. agr. Hans Peter Römer</b> <b>Prof. Dr. rer. hort. Andreas Bettin</b> <b>Prof. Dr. rer. nat. Frank Thiesing</b> <b>Prof. Dr.-Ing. Bernhard Lang</b>
Kontakt:	Oldenburger Landstr. 24, 49090 Osnabrück Telefon: +49 541 969-5176 H.Roemer@hs-osnabrueck.de http://klipa.hs-osnabrueck.de
Kooperationspartner:	Landwirtschaftskammer NRW Bonn, Straelen RAM - Regel- und Messtechnische Apparate GmbH, Herrsching KRIWAN - Industrie-Elektronik GmbH, Forchtenberg ELAU - Elektro- und Automatisierungsanlagen GmbH, Gatersleben
Wissenschaftliche Mitarbeiter:	Dipl.-Inf. (FH) André Kunz Dipl.-Inf. (FH) Boris Hülsmann Dipl.-Ing. (FH) Nico Wagnitz
Projektdauer:	2009 – 2012
Projektfinanzierung:	BMBF in der Förderlinie FHPProfUnt

## Mobile und weltweite Kooperation bei Wartungsarbeiten



Abb.: Online Maintenance Assistance (OMA 2.0) im Cockpit eines A380

Bei der Wartung komplexer industrieller Anlagen oder Fahrzeugen, z. B. von Flugzeugen, werden regelmäßig aufwändige Inspektionen durchgeführt. Beim Erkennen eines Problems kann es mitunter Tage dauern, bis der Servicetechniker vor Ort die Ursache findet. In schwierigen Fällen nimmt der Servicetechniker die Hilfe und das Spezialwissen eines entfernten Experten in Anspruch, um das Problem zu lösen. Die Kommunikation zwischen diesen Personen erfolgt dann üblicherweise über Telefon, Fax oder E-Mail. Im Extremfall muss der Experte anreisen, wodurch der Abschluss der Wartung weiter verzögert wird.

Um die Kommunikation sowie den Datenaustausch zwischen Servicetechniker und Experten zu optimieren, hat die Hochschule Osnabrück in Zusammenarbeit mit Airbus Bremen ein mobiles Teleservice-System mit dem Namen Online Maintenance Assistance (OMA) entwickelt und zum Patent angemeldet. Mithilfe dieses Systems sollen Leerlaufzeiten in Wartungsprozessen verringert und die Produktivität erhöht werden. Die Abbildung zeigt das System im Cockpit eines Airbus A380.

Ein Webbrowser auf handelsüblichen oder industrietauglichen

Laptops / Tablets stellt den Zugang zu OMA bereit, so dass eine aufwändige Softwareinstallation entfällt. Über Wireless Local Area Network (WLAN) oder Mobilfunk ist das System mit Dokumentationsservern und entfernten Service-Zentralen verbunden.

Folgende Merkmale zeichnen das OMA-System aus:

- bidirektionale Video- und Audiokonferenz in Echtzeit mit zwei oder mehr Teilnehmern,
- Aufnahme und Übertragen hochauflösender Fotos,
- Mitschneiden und Übertragen von Videosequenzen,
- grafische Annotationen auf zuvor aufgenommenen Fotos (Whiteboard),
- Fernsteuern von Messgeräten,
- Anschluss von handelsüblichen Webcams bis hin zu Spezial- und Helmkameras möglich,

- einfache Integrierbarkeit in bestehende IT-Infrastrukturen,
- zukünftig: Interoperabilität mit Smartphones und Tablets.

Sämtliche Funktionen sind über eine bedienerfreundliche Benutzeroberfläche zu erreichen. Diese ist außerdem für die Verwendung mit dem Finger optimiert und besonders für kompakte, mobile Rechner geeignet. Die Kommunikation wird verschlüsselt und ist dadurch für den Austausch sensibler Daten geeignet.

Im alltäglichen Einsatz ergeben sich für Unternehmen mehrere Vorteile:

- Probleme können direkt online gelöst werden. Hochauflösende Foto- und Videoaufnahmen sowie Messergebnisse aus Prüfgeräten können in die Zentrale geschickt werden, um mit den dortigen Experten in einer Online-Konferenz Lösungen zu erarbeiten.
- Experten sind in der Lage, ihr Know-how weltweit einzusetzen, ohne ständig unterwegs zu sein.
- Der Experte kann, durch den Service-Techniker vor Ort unterstützt, aus der Ferne die eingesetzten Messinstrumente steuern, Fotos auslösen und dem Servicetechniker Hinweise geben.
- Das gesammelte Wissen kann in Form von Videomaterialien, Fotos und Zeichnungen kontextbezogen in einer Wissensdatenbank gespeichert und bei Bedarf wieder abgerufen werden.

Gegenwärtig ist das OMA-System für den mobilen Einsatz beim Service von Flugzeugen optimiert. Durch den modularen Aufbau lässt sich das System auch für andere Einsatzbereiche anpassen. Aus diesem Grund ist die Hochschule Osnabrück auch an Partnerschaften mit Unternehmen anderer Branchen interessiert.

Projektleitung:	<b>Prof. Dr.-Ing. Clemens Westerkamp</b>
Kontakt:	Albrechtstraße 30, 49076 Osnabrück Telefon: +49 541 969-3649 c.westerkamp@hs-osnabrueck.de
Kooperationspartner:	Airbus Operations GmbH, Bremen
Wissenschaftliche Mitarbeiter:	Rolf Behrens, B.Sc. Christian Brix, B.Sc. Alexei Kolesnikow, B.Sc. Holger Kremer, B.Sc.
Studierende:	Stefan Parlmeyer Dipl.-Inf. (FH) Julian Quindt Julian Stallmann, B.Sc. Dipl.-Inf. (FH) Rakulan Subramaniam
Projektdauer:	2003 – 2012
Projektfinanzierung:	Airbus, EU, AGIP, Hochschule Osnabrück

## UML Target Animation

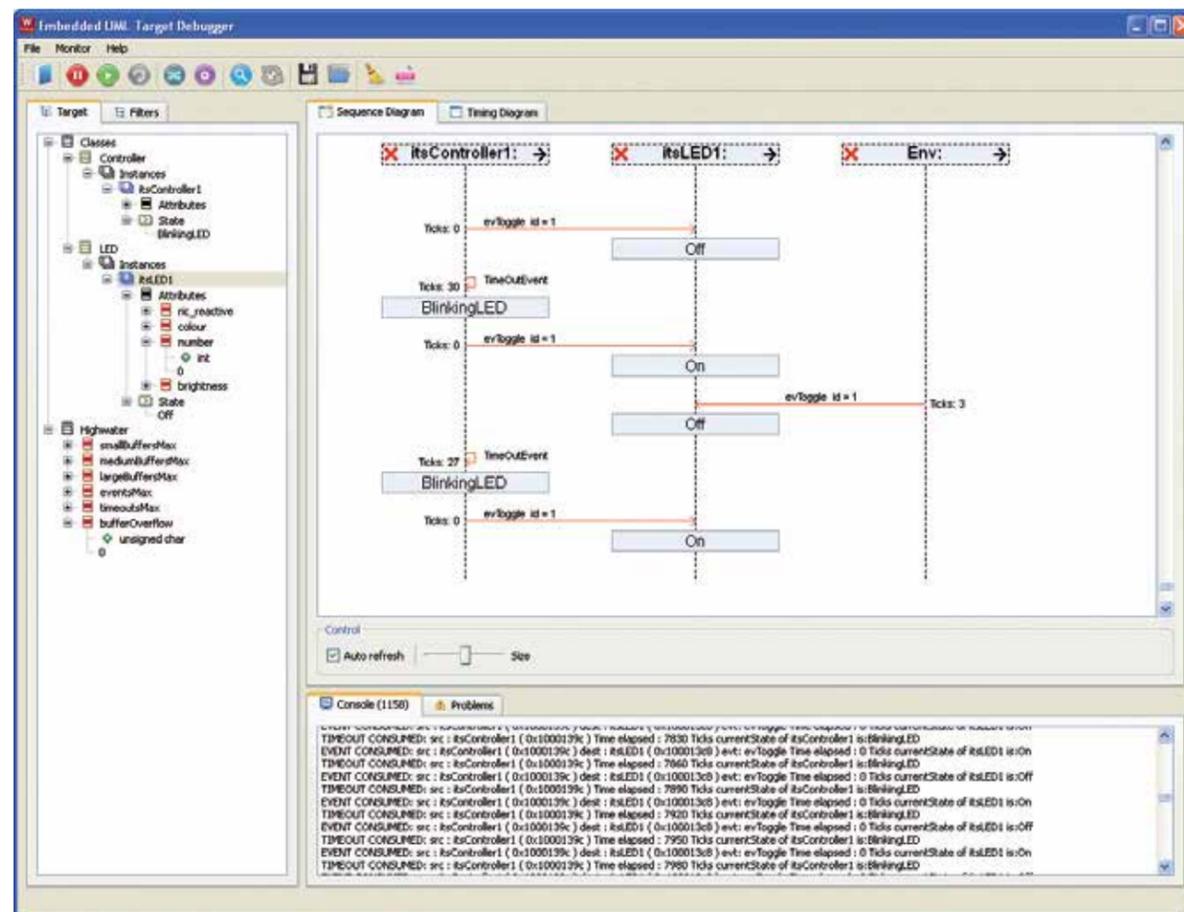


Abb.: Screenshot des UML Target Debuggers

Das Projekt „UML Target Animation“ befasst sich mit Methoden der Softwareentwicklung für technische Systeme mit begrenzten Ressourcen, dem Embedded Software Engineering. Besondere Herausforderungen ergeben sich auf Grund eingeschränkter Ressourcen in Bezug auf Speicher, Rechenleistung und Energieverbrauch sowie wegen der Forderung nach streng deterministischen Reaktionszeiten (Echtzeitverhalten).

Auch für diese Systeme wird zunehmend dazu übergegangen, Software modellbasiert zu entwickeln, um sie übersichtlicher und damit verständlicher für andere Entwickler und Außenstehende zu halten. Aus dem Modell heraus wird dann automatisiert C-Code für das Embedded System generiert. Entsprechende Tools zur Entwicklung in UML (Unified Modeling Language) für Embedded Systeme existieren bereits, z. B. IBM Rational Rhapsody mit Willert Embedded UML Studio. Allerdings muss beachtet werden, dass auch UML-Modelle und der daraus generierte Code trotz der vereinfachten Designmöglichkeiten oftmals nicht sofort fehlerfrei in

ihrem Verhalten sind. Die Ursache eines solchen Fehlverhaltens kann mit Hilfe so genannter Debugging-Werkzeuge analysiert werden.

Da die Entwicklung mit Hilfe der Modellierungssprache UML geschieht, ist es sinnvoll, auch das Debugging und vor allem den Test von Applikationen auf der Design-Level-Ebene durchzuführen. Bisherige Lösungen erzeugen große Mengen an zusätzlichem Code. Die oben angesprochenen Anforderungen bezüglich Echtzeitverhaltens und beschränkter Ressourcen werden verletzt. Deshalb kommen diese Lösungen oft nur für eine Simulation in Frage. Aber einige Fehler lassen sich erst dann finden, wenn der aus dem Modell erzeugte Code auf der realen Hardware ausgeführt wird. Im Rahmen des Projekts „UML Target Animation“ wurde deshalb ein Verfahren entwickelt, bei dem möglichst wenig zusätzlicher Code erzeugt wird und kaum Beeinflussung des Laufzeitverhaltens erfolgt. Damit können Test- und Auslieferungcode identisch sein, so dass gewährleistet ist, dass das getestete System dem ausgelieferten

entspricht. Dieses ist speziell in Hinblick auf sicherheitskritische Anwendungen ein wesentliches Kriterium für die Akzeptanz der Debug-Lösung beim Kunden.

Als Projektergebnis kann der „UML Target Debugger“ (siehe Abbildung) angeführt werden. Dabei handelt es sich um ein inzwischen vermarktetes Tool, das die grafische Auswertung der Software mittels Sequenz- und Timing-Diagrammen ermöglicht. Angezeigt werden sämtliche erstellten Objekte und generierten Events. Zusätzlich ist die Möglichkeit geschaffen worden, Zeitinformationen zur Laufzeit anzuzeigen. Die benötigte Information über die Objekte wird dabei aus den Ergebnissen der Codegenerierung gewonnen. Dem Entwickler ist damit die Möglichkeit gegeben, sein System sowohl in seiner Ablauflogik wie auch auf Einhaltung von kritischen Zeitbedingungen auf der realen Hardware zu überprüfen.

Neben einer modellbasierten Debug-Lösung ist die automatisierte Generierung von Testfällen aus dem Modell ein wesentlicher Bestandteil des Projekts. Aus den generierten Testfällen können über den UML Target Debugger Events in die Zielhardware eingespeist werden. Dieses ermöglicht es, das System effizient und reproduzierbar zu verifizieren, und stellt damit einen erheblichen Gewinn bei der Entwicklung zuverlässiger Embedded Systeme dar.

Innerhalb des Projektes entsteht eine kooperative Promotion in Zusammenarbeit mit der Universität Osnabrück (Prof. Dr.-Ing. Elke Pulvermüller).

Auf der internationalen Fachmesse „Embedded World“, die vom 28. Februar bis 1. März 2012 in Nürnberg stattfand, wurde das Projekt mit dem „Embedded Award 2012“ ausgezeichnet.

Projektleitung:	<b>Prof. Dr.-Ing. Jürgen Wübbelmann</b> <b>Prof. Dr.-Ing. Clemens Westerkamp</b>
Kontakt:	Albrechtstraße 30, 49076 Osnabrück Telefon: +49 541 969-7008 oder -3649 j.wuebbelmann@hs-osnabrueck.de c.westerkamp@hs-osnabrueck.de
Kooperationspartner:	Willert Software Tools GmbH, Bückeburg
Wissenschaftliche Mitarbeiter:	Padma Iyengar, M.Sc. Dipl.-Inf. (FH) Michael Spieker Dipl.-Inf. (FH) Pablo Tecker
Projektdauer:	2009 – 2011
Projektfinanzierung:	BMW in der Förderlinie ZIM



FORSCHUNGSBEREICH

# VERFAHRENSTECHNIK

## HTC in Niedersachsen – Entwicklung, Optimierung und Modellierung einer kontinuierlichen Pilotanlage



Die hydrothermale Carbonisierung (HTC) ist ein thermochemisches Verfahren zur katalytischen Umsetzung von nahezu jeder Biomasse bei Temperaturen um 200°C und einem Druck von ca. 20 bar in Gegenwart von Wasser. Bei diesem exothermen Prozess wird von der Biomasse überwiegend Wasser und in geringem Umfang auch CO<sub>2</sub> abgespalten. Das heterogene Reaktionsgemisch enthält neben Wasser bei kurzen Reaktionszeiten humus- oder torfähnliche Produkte, bei längeren Reaktionszeiten (>12 Stunden) Biokohlen (siehe Abbildung 1), deren Eigenschaften der Braunkohle sehr ähnlich sind.

Die Grundlagen dieses Verfahrens wurden bereits 1913 von Friedrich Bergius untersucht. Während in der Vergangenheit das Hauptinteresse darin bestand, Verfahren zu Nutzung von Kohle zu entwickeln, steht heute – in einer Zeit, in der eine effiziente



Abb. 1: Biokohle

Ressourcennutzung und der Klimaschutz immer wichtiger werden – der Prozess der Kohlebildung im Vordergrund. Mit der HTC kann der in der Natur in Millionen von Jahren ablaufende Prozess der Kohleentstehung im Labor innerhalb weniger Stunden durchgeführt werden.

Die HTC weist dadurch zahlreiche Anwendungsmöglichkeiten auf. Bisher nicht genutzte Biomasse kann zu Produkten umgesetzt werden, die in der Landwirtschaft als Bodenverbesserer (Humus- oder Torfersatz) und in der Industrie als Ersatz für Kohle energetisch oder als Rohstoff (z. B. als Ersatz von Industrieruß) genutzt werden können. Darüber hinaus bietet die HTC die Möglichkeit, atmosphärisches CO<sub>2</sub> über den Umweg von Biomasse in eine stabile Lagerform zu überführen.

Trotz dieser Potentiale wird die HTC bisher nicht technisch genutzt, denn die Zusammenhänge zwischen eingesetzten Ausgangsmaterialien, der Verfahrensführung, der Aufarbeitung der Reaktionsprodukte und den daraus resultierenden Produkteigenschaften sowie die Zusammensetzung anfallender Nebenprodukte sind wenig erforscht. Mit dem Ziel, die HTC-Technologie in Niedersachsen aus dem Versuchsstatus in die Praxisreife zu überführen, haben sich sechs niedersächsische Hochschulen und zahlreiche Industrieunternehmen zu einem Innovationsverbund zusammengeschlossen, um ein Konzept für den Bau und Betrieb einer kontinuierlichen Anlage zu erarbeiten.

Das Institut für Biologie und Umweltwissenschaften der Universität Oldenburg nimmt eine Auswahl der umzusetzenden Biomasse vor, bei der es sich um sogenanntes Landschaftspflegematerial handelt, bereitet sie auf und stellt sie den anderen Partnern zur Verfügung. Die Grundlagen der HTC werden im Labor für Verfahrenstechnik der Hochschule Osnabrück gemeinsam mit dem Institut für Technische Chemie der Technischen Universität Braunschweig untersucht. Im Vordergrund steht dabei die Bestimmung der kinetischen und thermodynamischen Parameter der Reaktion. In Labordruckreaktoren (siehe Abbildung 2) werden Carbonisierungsversuche bei Variation der Prozessparameter durchgeführt und der Brennwert der Reaktionsprodukte ermittelt.

In Zusammenarbeit mit den anderen Hochschulen wird die Zusammensetzung der Reaktionsprodukte analysiert. Die thermodynamischen Größen der Reaktion sollen an der Hochschule Osnabrück mittels DSC (Differential Scanning Calorimetry) ermittelt werden. Auf diese Weise soll eine verlässliche Datenbasis geschaffen werden, mit der an der Ostfalia Hochschule in Wolfenbüttel am Institut für Biotechnologie und Umweltforschung eine Pilotanlage aufgebaut werden kann. Diese Pilotanlage soll später durch das Institut für Nachhaltige Energie und Umwelttechnik der Hochschule für angewandte Wissenschaft und Kunst in Göttingen bilanziert werden. Parallel dazu wird an der Universität Oldenburg am Institut für Physik ein Modell entwickelt, das eine Simulation des HTC-Verfahrens erlaubt.



Abb. 2: Labordruckreaktor

Projektleitung:	Für den Innovationsverbund: <b>Prof. Dr. rer. nat. habil. Joachim Peinke</b> , Institut für Physik, Universität Oldenburg
	An der HS Osnabrück: <b>Prof. Dr. rer. nat. Petra von Frieling</b>
Kontakt:	Albrechtstraße 30, 49076 Osnabrück Telefon: +49 541 969 3163 <b>p.von-frieling@hs-osnabrueck.de</b>
Kooperationspartner:	Universität Oldenburg (Institut für Biologie und Umweltwissenschaften und Institut für Physik) HAWK Göttingen (Institut für Nachhaltige Energie und Umwelttechnik) TU Braunschweig (Institut für Technische Chemie) Ostfalia Hochschule Wolfenbüttel (Institut für Biotechnologie und Umweltforschung) Niedersächsische Unternehmen aus dem Mittelstand und der Großindustrie
Wissenschaftliche Mitarbeiter:	Dipl.-Ing. (FH) Jörg Buchholz Tammo Rebling, B.Sc.
Projektdauer:	4/2011 – 10/2013
Projektfinanzierung:	EFRE, Land Niedersachsen

## Kontinuierliche Herstellung und Funktionalisierung von Nanopartikeln für Verschleißschutzanwendungen

Das Ziel dieses BMBF-geförderten Verbundforschungsprojektes ist die wirtschaftliche Produktion und Integration von Nanopartikeln konstanter Qualität in Hochleistungsgleitlacken, z. B. für Bauteile der Automobilzulieferindustrie. Nanopartikel können die Leistungsfähigkeit von Gleitlacken verbessern, so dass diese als Ersatz für teure herkömmliche Standardbeschichtungen (Physical Vapour Deposition, PVD) eingesetzt werden können.

An der Hochschule Osnabrück wurde im Technikum der Verfahrenstechnik die Laboranlage zur kontinuierlichen funktionalen Aktivierung der Nanopartikel entwickelt und erprobt. Der Projektpartner Merck KGaA lieferte die Komponenten, um die Anlage zur kontinuierlichen Fällung (Herstellung) der Nanopartikel an der Hochschule zu optimieren. Beide Anlagenteile wurden zusammengeschaltet, so dass die für die gewünschte Produktqualität einzustellenden Parameter – wie Mischungsverhältnisse, pH-Wert, Strömungsgeschwindigkeiten und Verweilzeiten in den Reaktionsteilen der Anlagen – untersucht werden konnten.

Zur Optimierung des Reaktors hinsichtlich Form, Länge und Verweilzeiten wurden an der HS Osnabrück umfangreiche numerische Strömungsberechnungen durchgeführt. Dazu wurde die Kinetik der Prozesse durch Aufstellen von mathematischen Modellen beschrieben und als Algorithmen in die verwendete CFD-Software (Computational Fluid Dynamics) übertragen. Damit konnten die chemischen Reaktionen beim Aufeinandertreffen der Komponenten und bei der Entstehung der Reak-

tionsprodukte in den eingesetzten Mischern und Reaktoren simuliert werden.

Beide Anlagen wurden mit einer speicherprogrammierbaren Steuerung (SPS) ausgerüstet, um alle wesentlichen Prozesse und Betriebszustände teilautomatisiert ablaufen lassen zu können. Die SPS ermöglicht auf einfache Weise einen reproduzierbaren Betrieb der Anlage, um den Anforderungen an eine gleichbleibende Produktqualität gerecht zu werden.

Die Messung aller für die Fällung und Funktionalisierung wichtigen Parameter ist online über die gesamte Produktionszeit möglich, so dass die Anlage auf diese Weise gesteuert und wissenschaftlich ausgewertet werden kann. Die Schwierigkeit bei der Optimierung des Prozesses liegt in der Qualitätskontrolle, also im Nachweis des Funktionalisierungsgrades der Nanopartikel. Diese kann nur nach Abschluss des Versuchs geschehen. Durch die Methode der Magnetresonanz (NMR: nuclear-magnetic resonance) bzw. DOSY-NMR (dosy: diffusion-ordered-spectroscopy) kann sicher überprüft werden, ob durch die Funktionalisierung langkettige Silane an den Nanopartikeln gebunden wurden.

Eine weitere Analysemethode zur Qualitätssicherung des mit Partikeln versetzten Lackes ist die REM-Untersuchung (Raster-Elektronen-Mikroskopie) mit bis zu 200.000-facher Vergrößerung (siehe Abbildung 1). Damit wurde die Verteilung und Anordnung der Nanopartikel an der Oberfläche und im Querschnitt der Lackschicht untersucht.

Das Projektziel, die kontinuierliche Herstellung von funktionalisierten Nanopartikeln in ausreichender Qualität und bestimmter Größe, konnte vom Projektteam (siehe Abbildung 2) erfolgreich erreicht werden. Damit sind wichtige Detailfragen zur Herstellung stark beanspruchbarer Gleitlacke durch gezielte Einlagerung von Nanopartikeln geklärt worden.

Projektleitung:	Prof. Dr. rer. nat. Angela Hamann-Steinmeier Prof. Dr.-Ing. Ralf-Gunther Schmidt
Kontakt:	Albrechtstraße 30, 49076 Osnabrück Telefon: +49 541 969-2902 oder -2134 a.hamann@hs-osnabrueck.de r-g.schmidt@hs-osnabrueck.de
Kooperationspartner:	Merck KGaA, Darmstadt Robert Bosch GmbH, Stuttgart Klüber Lubrication München KG, München Schaeffler KG, Herzogenaurach Fraunhofer IPA, Stuttgart
Wissenschaftliche Mitarbeiter/-in:	Dipl.-Ing. Josef Backhaus Dipl.-Ing. (FH) Yihong Huang Dipl.-Ing. (FH) Sebastian Schmid Dipl.-Ing. Christian Waldhoff
Studierende:	Alexander Niederquell Dominik A. da Rocha Patrick Saße Jan Weinhold
Projektdauer:	6/2008 – 03/2012
Projektfinanzierung:	BMBF

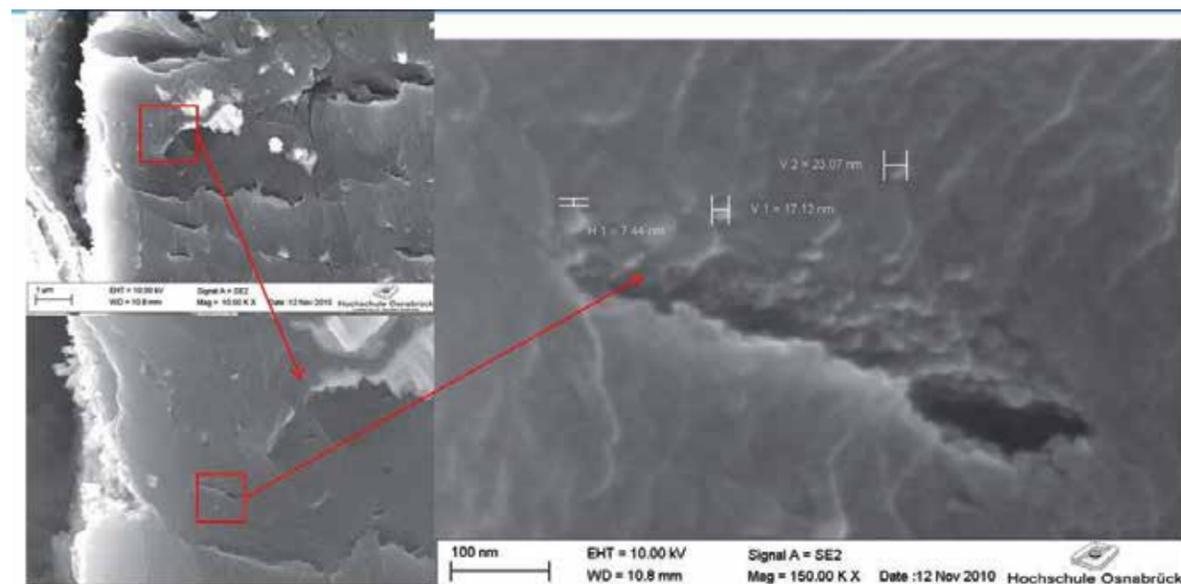


Abb. 1: Verteilung der Nanopartikel in der Lackschicht unter dem REM (links oben: 10.000-fach vergr.; helle Bleitragerschicht links; dunklere Lackschicht rechts; links unten: 25.000-fach vergr.; rechts unten: 150.000-fach vergr.; Nanopartikel im Lack sichtbar)

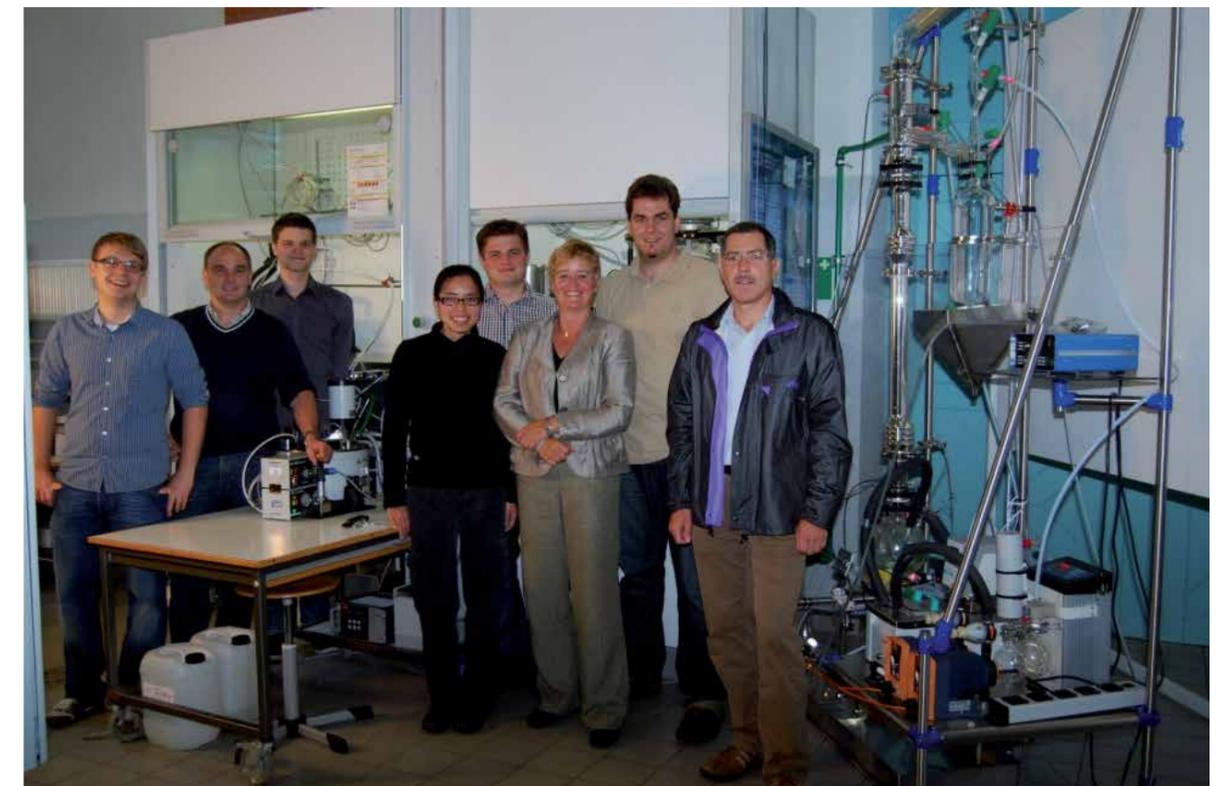
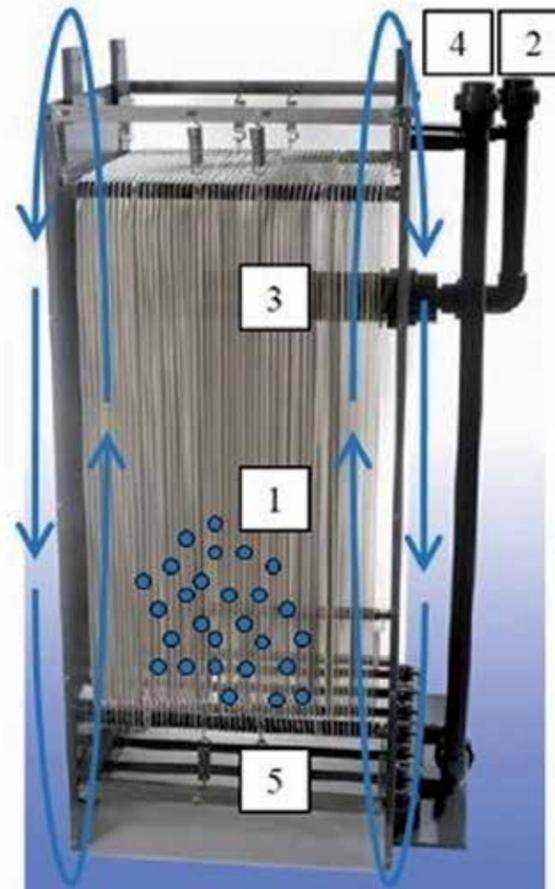


Abb. 2: Technikum der Verfahrenstechnik mit Arbeitsgruppe NanoVer (v. l.: Jan Weinhold, Josef. Backhaus, Patrick Saße, Yihong Huang, Alexander Niederquell, Prof. Dr. Angela Hamann-Steinmeier, Sebastian Schmid, Prof. Dr. Ralf-Gunther Schmidt)

## Abwasserbehandlung in Membranbelebungsreaktoren mit mechanischer Reinigung



- 1 Membrantaschen
- 2 Permeatanschluss
- 3 Sammelleitung Permeat
- 4 Druckluftzufuhr
- 5 feindisperse Belüftung

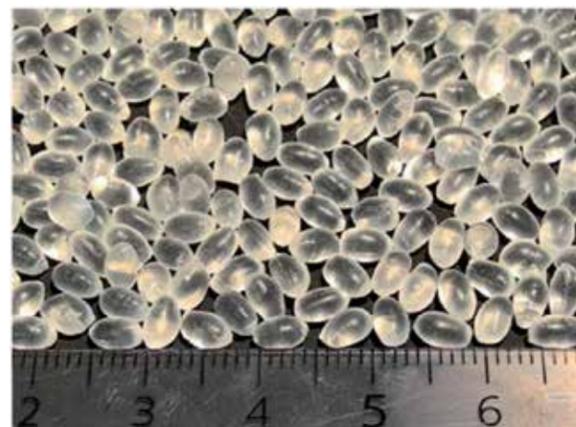


Abb. 1: Prinzip der Strömung entlang der Membran-Plattenmodule (Foto: MICRODYN-NADIR GmbH) und eingesetzte Kunststoffgranulate

Membranbelebungsreaktoren (MBR) sind eine technische Weiterentwicklung des klassischen Belebungsverfahrens zur Abwasserbehandlung. Die Abtrennung der Biomasse vom gereinigten Wasser erfolgt im Gegensatz zur Sedimentation einer klassischen Kläranlage im MBR durch eine Membranstufe (Mikro- oder Ultrafiltration). Dies führt zu einer erheblichen Steigerung der Ablaufqualität des geklärten Wassers, da Partikel sowie Bakterien zuverlässig zurückgehalten werden. Membranbelebungsreaktoren sind Stand der Technik, wenn erhöhte Ablaufqualitäten an Kläranlagenabläufe gefordert werden. Nachteil des Verfahrens sind die im Vergleich hohen Investitionskosten und die regelmäßig erforderliche chemische Reinigung der Membranmodule.

Das wesentliche Ziel dieses Forschungsprojektes liegt in einem Optimierungsansatz des MBR-Verfahrens. Anstelle bisher üblicher regelmäßiger chemischer Reinigungen werden die Membranoberflächen hier mithilfe von Kunststoffpartikeln kon-

tinuierlich mechanisch gereinigt. Die Membranüberströmung erfolgt bei getauchten Plattenmodulen herkömmlich durch eine Airlift-Strömung (siehe Abbildung 1). Dieser Strömung werden kleine Kunststoffpartikel zugefügt, so dass sich eine zirkulierende Wirbelschicht ausbildet.

Die Untersuchungen erfolgen an zwei Versuchsanlagen in unterschiedlichem Maßstab: an einer Pilotanlage mit ca. 20 m<sup>3</sup> Reaktorvolumen, die seit dem Frühjahr 2010 auf dem Klärwerk Osnabrück-Eversburg betrieben wird (siehe Abbildung 2) sowie an einer Technikumsanlage. In der Technikumsanlage werden fluiddynamische Vorversuche mit einer durchsichtigen Modellflüssigkeit und unterschiedlichen Granulaten durchgeführt. Ausgewählte Granulate werden anschließend in der Pilotanlage eingesetzt. Die Pilotanlage ist mit kommerziell verfügbaren Membranmodulen bestückt und wird mit realem Abwasser betrieben. Die Pilotanlage ist so konstruiert, dass im laufenden Betrieb verschiedene Wirbelschichtparameter ein-

gestellt und ihr Einfluss auf die Anlagenleistung, insbesondere auf das Foulingverhalten der Membranmodule, untersucht werden kann.

Zunächst wurde die Pilotanlage für ca. acht Monate ohne mechanische Reinigung durch Granulate betrieben. In dieser Zeit nahm die Permeabilität der Membranen in allen vier Membrantanks kontinuierlich ab. Nach Zugabe der Granulate und Ein-

führung der mechanischen Reinigung konnte in allen Membrantanks eine deutliche Verbesserung der Permeabilität erzielt werden (siehe Abbildung 3). Über den gesamten bisherigen Betriebszeitraum zeigt die Pilotanlage die für MBR typischen hervorragenden Ablaufqualitäten. Die CSB-Ablaufqualität (CBS: chemischer Sauerstoffbedarf) ist in der Regel deutlich geringer als die Ablaufqualität der konventionellen Kläranlage und der Membranablauf ist frei von coliformen Bakterien.



Abb. 2: MBR-Pilotanlage auf dem Klärwerksgelände Osnabrück-Eversburg

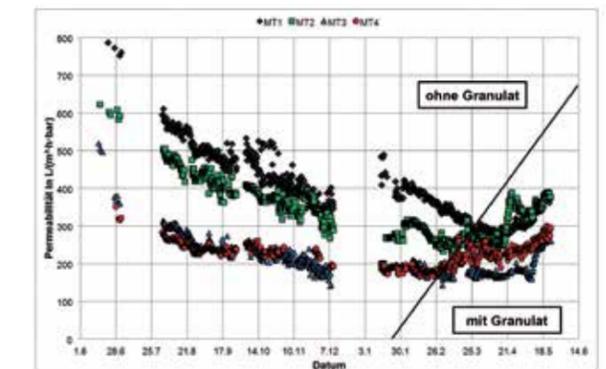


Abb. 3: Einfluss der mechanischen Reinigung auf die Membranpermeabilität

Projektleitung:	Prof. Dr.-Ing. Sandra Rosenberger Prof. Dr.-Ing. Frank Peter Helmus
Kontakt:	Albrechtstraße 30, 49076 Osnabrück Telefon +49 541 969-2957 oder -3936 s.rosenberger@hs-osnabrueck.de f.helmus@hs-osnabrueck.de
Kooperationspartner:	MICRODIN-NADIR GmbH, Wiesbaden
Wissenschaftliche Mitarbeiter:	Martin Buba, B.Sc. Willi Horn, B.Sc.
Projektdauer:	2009 – 2012
Projektfinanzierung:	DBU



FORSCHUNGSBEREICH

# WERKSTOFF- WISSENSCHAFTEN

## Standardisierung der Prozessoptimierung beim Spritzgießen

Die Qualität von Spritzgießteilen hängt u. a. stark von der Einstellung der Maschinenparameter an der Spritzgießmaschine (siehe Abbildung) ab. In der Entwicklungsphase eines neuen Kunststoffproduktes ist eine Simulation der Formteilmerkmale – wie Maße, Oberflächenrauheit, Festigkeit u. a. – nicht bzw. nur tendenziell möglich und darüber hinaus formteilspezifisch unterschiedlich. Daher werden in der industriellen Praxis im Rahmen der Erstmusterphase Versuchsreihen durchgeführt, um die komplexen Zusammenhänge zwischen Maschinenparametern und Formteilqualität zu ermitteln. Dies ist Voraussetzung für eine hohe Prozessfähigkeit in der anschließenden Produktion. Diese Versuche werden in der Praxis intuitiv durch den Maschineneinrichter durchgeführt und sind daher stark personenabhängig und somit meist wenig reproduzierbar.

In dem Projekt soll auf der Basis von DOE-Methoden (Design of Experiments) eine allgemein anwendbare, standardisierte und systematische Vorgehensweise für diese Musterungsversuche entwickelt werden. Schwerpunkt der Untersuchungen sind die Wechselwirkungen der Maschinenparameter. Der Vergleich zwischen realen Versuchen und Simulation soll Aufschluss darüber geben, ob Wechselwirkungen simulativ ermittelbar sind. In diesem Fall wäre durch Anwendung reduzierter Versuchspläne eine deutliche Reduzierung der realen Versuche an der Spritzgießmaschine möglich. Dies würde einen großen Durchbruch im Sinne einer wirtschaftlichen Optimierungsphase vor Produktionsbeginn bedeuten.



Abb.: Projektleiter Prof. Dr.-Ing. Rainer Bourdon an der Spritzgießmaschine im Labor für Kunststoffverarbeitung der Hochschule Osnabrück

Projektleitung:	<b>Prof. Dr.-Ing. Rainer Bourdon</b>
Kontakt:	Albrechtstraße 30, 49076 Osnabrück Telefon: +49 541 969-2186 r.bourdon@hs-osnabrueck.de
Kooperationspartner:	Plastics Engineering Group GmbH, Darmstadt Pöppelmann Formenbau GmbH, Löhne
Wissenschaftliche Mitarbeiter:	Andreas Hellmann, B.Sc. Jan-Bernd Schreckenberg, B.Sc. Ralf Schwegmann
Projektdauer:	02/2011 – 02/2013
Projektförderung:	EFRE, Industrieförderung

## 3D-Bewertung mikrostruktureller Barrieren während der Rissinitiierungsphase VHCF-beanspruchter Werkstoffe

Hochfrequenzermüdung 3D-Gefügerekonstruktion FEM-Modellierung

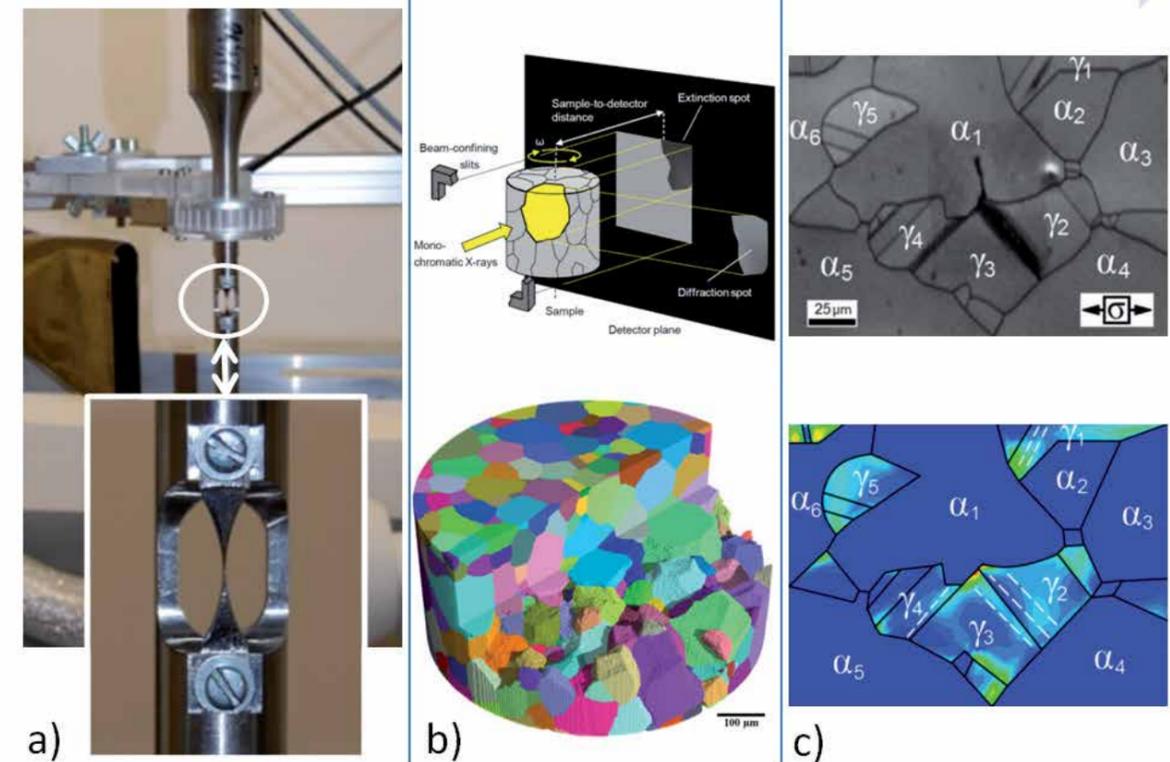


Abb.: (a) Ermüdungsprüfung an Miniaturproben mittels Ultraschallermüdungsmaschine, (b) mittels Synchrotron-Diffraktionskontrast-Tomographie rekonstruiertes Gefüge einer Ti-Legierung (W. Ludwig), (c) FEM-Modellierung eines realen Duplexstahlgefüges zur Berechnung lokaler plastischer Dehnungen (B. Dönges).

Der Trend, den neu definierten Maßstäben bezüglich des Umgangs mit fossilen Ressourcen gerecht zu werden, hat in weiten Teilen unseres modernen Lebens einen Wandel in der Energieerzeugung sowie im Transportwesen hervorgerufen. Die dafür benötigten Maschinen und Komponenten sollen leichter werden, höhere Kräfte übertragen und diese Belastung ohne Ausfallerscheinungen ertragen. So gilt zum Beispiel die Windenergie als ein potentieller Träger der Energieversorgung von morgen.

Hieraus ergeben sich neue Anforderungen an die zum Bau der Anlagen eingesetzten Werkstoffe. Die relativ langsame Rotationsgeschwindigkeit der Nabe eines Windrades wird über ein Getriebe zum Generator auf ca. 2000 Umdrehungen pro Minute übersetzt. Bezogen auf die Gesamtlebensdauer einer Windkraftanlage müssen Werkstoffe und Komponenten der auftretenden Belastung bis zu 15 Milliarden Mal standhalten; diese Werkstoffe unterliegen einer Very-High-Cycle-Fatigue-Beanspruchung (VHCF). Dies erfordert ein Umdenken bei der betriebsfesten Bauteilauslegung, da sich die bisherige allgemeine Annahme, dass kubisch raumzentrierte Stähle bis zu einer bestimmten Belastung dauerhaft sind,

zum Teil als falsch herausgestellt hat. Der klassische Versuch zur Ermittlung der sogenannten Ermüdungsfestigkeit ist der Wöhler-versuch: hierbei werden Werkstoffproben durch eine wiederkehrende Anzahl von definierten Belastungen bis zum Bruch geprüft. Die aus dem Versuch resultierende Kurve stellt die Lebensdauer in Abhängigkeit der Belastung dar, wobei bei Erreichen der 20-Millionsten Belastungen die sogenannte Dauerfestigkeit angesetzt wurde. Dieses Versuchsprinzip verliert allerdings im VHCF-Bereich (>20Millionen Zyklen) seine Wirksamkeit aufgrund einer stark zunehmenden Streuung über einen weiten Bereich der Lebensdauer. Da für die Lebensdauer im VHCF-Bereich nicht mehr globale, sondern mikrostrukturelle Faktoren relevant sind, muss in Zukunft die Werkstoffmikrostruktur mit den Schädigungsmechanismen korreliert werden, um Ermüdungsschädigung in diesem Bereich kalkulierbar zu machen.

Zur Bewerkstelligung dieses Problems sollen im Rahmen des Forschungsprojektes die Rissentstehung unter der Annahme, dass lokale plastische Verformung grundsätzlich akzeptiert werden muss, und das Risswachstum in Abhängigkeit der Werkstoffmikrostruktur

tur untersucht werden. Hierbei sollen insbesondere Bedingungen identifiziert werden, unter denen eine beginnende Ermüdungsschädigung durch mikrostrukturelle Barrieren gestoppt wird.

Das interdisziplinär angelegte Untersuchungsprogramm steht dabei auf drei Säulen (vgl. Abbildung):

1. Hochfrequenz-Ermüdungsversuche an einem modernen Duplexstahl unter in-situ-Beobachtung im hochauflösenden Rasterelektronenmikroskop und in konventionellen Ultraschallprüfsystemen an Luft und Vakuum (vgl. Abbildung a)),
2. Dreidimensionale Darstellung der Mikrostruktur und Analyse der Ermüdungsschädigung mit Hilfe der Synchrotron-Computer-Tomographie (ebenfalls unter Einbeziehung von in-situ-Prüftechniken) (vgl. Abbildung b)),
3. Finite-Elemente-Methode- (FEM-) Modellierung der elastisch und plastisch anisotropen Verformung der Zweiphasen-Mikrostruktur und Vorhersage der lokalen Effizienz mikrostruktureller Barrieren (vgl. Abbildung c)).

Ziel des Vorhabens ist eine schadenstolerante Lebensdauer vorhersage im VHCF-Bereich sowie eine Definition von Mikrostruktur-Beanspruchungs-Kombinationen für unendliche Lebensdauer.

Projektleitung:	<b>Prof. Dr.-Ing. habil. Ulrich Krupp</b>
Kontakt:	Albrechtstraße 30, 49076 Osnabrück Telefon: +49 541 969-2188 <a href="mailto:u.krupp@hs-osnabrueck.de">u.krupp@hs-osnabrueck.de</a>
Kooperationspartner:	Universität Siegen (Institut für Werkstofftechnik, Fachbereich Maschinenbau und Festkörperphysik*, Fachbereich Physik**), European Synchrotron Radiation Facility, Grenoble
Wissenschaftlicher Mitarbeiter:	Dipl.-Ing. (FH) Alexander Giertler, M.Sc. Benjamin Dönges, M.Eng. * Dr. Konstantin Istomin **
Projektdauer:	10/2010 – 1/2014
Projektförderung:	DFG

## Entwicklung und Charakterisierung offenporiger metallischer Implantatstrukturen mit biologischer Reaktionsschicht

Obgleich die Natur in vielfältiger Weise zelluläre Materialien für Strukturkomponenten, wie Knochen oder Holz, einsetzt, werden biomedizinische Implantate häufig aus Vollmaterial ausgeführt. Dies hat neben einem relativ hohen Gewicht entscheidende Nachteile hinsichtlich einer späteren ausgewogenen Osteogenese (Knochenneubildung) zur Folge.

Vor diesem Hintergrund werden im Rahmen des laufenden Vorhabens maßgeschneiderte Materialverbunde, bestehend aus einer offenporigen, der Spongiosa-Architektur des Knochens sehr ähnlichen Struktur (siehe Abbildung 1) in Verbindung mit einer keramischen bioaktiven Reaktionsschicht, entwickelt und hinsichtlich ihrer mechanischen und biokompatiblen Eigenschaften charakterisiert und optimiert.

Das mit vier Projektpartnern interdisziplinär angelegte Gesamtvorhaben gliedert sich in vier eng miteinander verzahnte Teilschritte:

1. Feingießtechnische Herstellung offenporiger Metallschwämme,

2. Aufbringen biokompatibler Reaktionsschichten und
3. In-vitro und in-vivo-Analyse der Biokompatibilität sowie
4. Experimentelle und modellmäßige Charakterisierung der biomechanischen Langzeitfunktionalität.

Zu diesem Zweck werden neben speziell angepassten Methoden der mechanischen Materialprüfung und Mikrostrukturanalyseverfahren, wie u. a. die analytische Rasterelektronenmikroskopie, detaillierte Experimente zum Nachweis der Biokompatibilität und der osteokonduktiven Wirkung der entwickelten Zellularstrukturen anhand von Kleintier- (Ratte, siehe Abbildung 2) und Großtiermodellen (Schaf) durchgeführt.

Mit Projektabschluss wird ein neues Verfahren vorliegen, mit dem die Herstellung der durch Rapid Prototyping exakt anpassbaren und sowohl biochemisch als auch physikalisch biokompatiblen Implantatkörper möglich ist.



Abb. 1: Titan-Aluminium-Niob (Ti-6Al-7Nb) Implantatkörper

Projektleitung:	<b>Prof. Dr.-Ing. habil. Ulrich Krupp</b>
Kontakt:	Albrechtstraße 30, 49076 Osnabrück Telefon: +49 541 969-2188 <a href="mailto:u.krupp@hs-osnabrueck.de">u.krupp@hs-osnabrueck.de</a>
Kooperationspartner:	Institut für Werkstofftechnik der Universität Siegen, Gießerei-Institut der RWTH Aachen, Bundesanstalt für Materialforschung und Materialprüfung (BAM) Berlin, Universitätsklinikum Gießen Marburg
Wissenschaftliche Mitarbeiter:	Mustafa Altindis, M.Sc. Teodolitu Guillen, M.Sc.
Projektdauer:	10/2007 – 9/2012
Projektförderung:	DFG



Abb. 2: Nach 30 Tagen Standzeit entnommener Tibiakopf einer Ratte mit Implantatkörper

## Gefügeabhängige Versagensmechanismen bei Aluminiumgusslegierungen unter Ermüdungsbeanspruchung

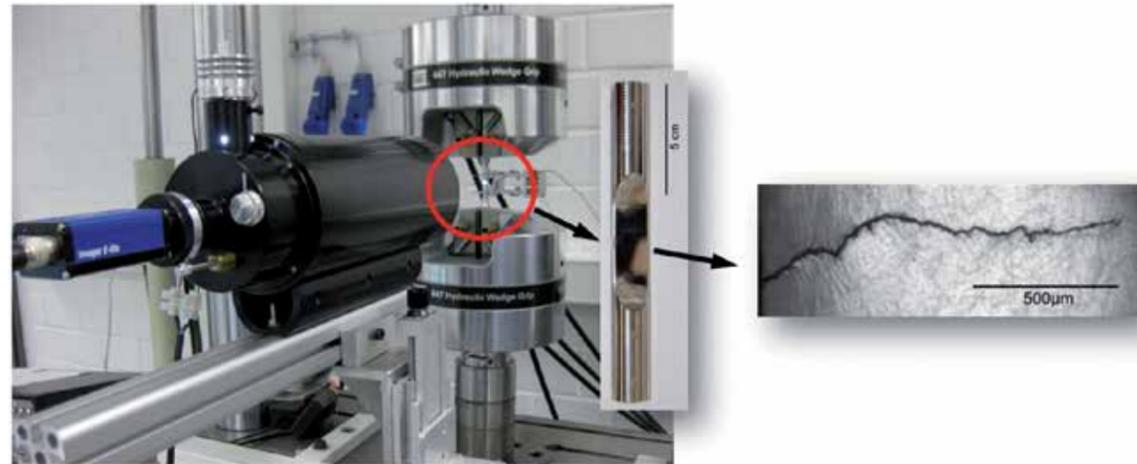


Abb.: Servohydraulische Prüfmaschine mit Questar-Fernfeldmikroskop zur Verfolgung von kurzen Ermüdungsrissen (kleines Bild rechts)

Durch den anhaltenden Trend zum Leichtbau und zur Kostenreduktion haben Aluminiumgusslegierungen in der Vergangenheit enorm an Bedeutung gewonnen. Um beim Einsatz von dynamisch hoch beanspruchten Bauteilen, wie z. B. Antriebskomponenten für die Automobilindustrie oder den Schienenverkehr, neben einer hohen Lebensdauer eine große Betriebssicherheit zu gewährleisten, sind insbesondere an die Ermüdungsfestigkeit hohe Anforderungen gestellt.

Vor diesem Hintergrund verfolgt das laufende Forschungsprojekt in Kooperation mit führenden Industriepartnern das Ziel, den Zusammenhang zwischen den in der Wärmebehandlung stattfindenden Gefügeänderungen und dem Ermüdungsverhalten der Aluminiumgusslegierung EN AC-AISI7Mg0,3 zu charakterisieren. Bei der Betrachtung der Wärmebehandlung stehen der Lösungsglühprozess und damit die Ausbildung eines kugelig eingeförmten eutektischen Siliziums im Mittelpunkt. Durch Variation der Lösungsglühtemperatur und -zeit sowie der Abkühlbedingungen ist eine Optimierung der Festigkeitseigenschaften und des Ausscheidungsverhaltens angestrebt. Da die aus der Wärmebehandlung auftretenden bzw. verstärkten Eigenspannungen eine mögliche Ursache für das Bauteilversagen darstellen können, werden diese mit Hilfe der an der Hochschule Osnabrück jüngst etablierten Bohrlochmethode gemessen und analysiert. Die anschließende Durchführung von einachsigen Zug-Druck-Ermüdungsversuchen erfolgt an zylindrischen Proben an einer servohydraulischen Prüfmaschine. Zur Beobachtung der in-situ-Ermüdungsrissausbreitung ist diese Maschine mit einem Fernfeldmikroskop ausgestattet (siehe Abbildung). Dies ermöglicht neben der Ermittlung der Risslänge in Abhängigkeit von der Zyklenzahl die mikrostrukturelle Analyse metallografischer Schlitze am Lichtmikroskop und am hochauflösenden Rasterelektronenmikroskop mit energiedispersiver Röntgenspektroskopie (EDX) sowie mit Rückstreuungselektronenbeugung (EBSD). Im Fokus stehen dabei

die Wechselwirkungen zwischen der Mikrostruktur, bestehend aus Aluminium-Mischkristall / Al-Si-Eutektikum, und der Rissinitiierung sowie der Rissausbreitung. Mit Hilfe der Resonanzdämpfungsanalyse (RFDA) wird neben der Ermittlung der elastischen Eigenschaften, wie E-Modul und Querkontraktionszahl  $\nu$  die fortschreitende Ermüdungsschädigung gemessen und mit der Existenz von Rissauslösern korreliert.

Auf Basis der gewonnen Erkenntnisse dieses Forschungsprojekts lassen sich die Zusammenhänge zwischen metallurgischen Prozessparametern, Werkstoffmikrostruktur und Ermüdungsschädigungsmechanismen von modernen Aluminiumgusslegierungen für hohe dynamische Beanspruchungen eindeutig charakterisieren und beschreiben.

Projektleitung:	<b>Prof. Dr.-Ing. habil. Ulrich Krupp</b> <b>Prof. Dr.-Ing. Wilhelm Michels</b>
Kontakt:	Albrechtstraße 30, 49076 Osnabrück Telefon: +49 541 969-2188 oder -3104 <a href="mailto:u.krupp@hs-osnabrueck.de">u.krupp@hs-osnabrueck.de</a> <a href="mailto:w.michels@hs-osnabrueck.de">w.michels@hs-osnabrueck.de</a>
Kooperationspartner:	Ohm & Häner Metallwerk GmbH & Co.KG, Olpe Hanomag Lohnhärterei Unternehmensgruppe, Hannover
Wissenschaftliche Mitarbeiter/-innen:	Anne Hunfeld, M.Sc. Thomas U. Libally, M.Sc. Stephanie Siegfanz, B.Sc.
Projektdauer:	10/2010 – 9/2013
Projektfinanzierung:	EFRE

## Nucleation and propagation mechanisms of microstructurally short cracks in duplex stainless steels: Experimental characterization and modeling

Duplex stainless steels (DSS) are finding increased applications as structural materials because of higher strength, superior resistance to stress corrosion cracking and better weldability. The excellent combination of these properties is obtained from balanced amount of ferrite and austenite in the microstructure. However, this grade of steel embrittles (aged condition) when exposed in the temperature range of 280-500°C limiting its application to temperatures below 280°C.

In the present project, interactions between the crystallographic misorientation of grain and phase boundaries and microcracks in austeno-ferritic duplex stainless steels in the normalized and in the aged thermal conditions will be analyzed and quantified by means of experiments during low (LCF) and high cycle fatigue (HCF) in combination with the electron backscattered diffraction technique (EBSD).

The results, obtained in this first part, have shown for LCF, microcracks initiate mainly along the most favorable oriented slip planes regarding the Schmid factor in the ferrite and propagating along similar planes. Occasionally, they nucleate at  $\alpha$ - $\alpha$  grain boundaries. For these cracks, phase boundaries seem to be an effective barrier against the propagation in contrast to grain boundaries. During HCF, cracks initiate at  $\alpha$ - $\alpha$  grain or at  $\alpha$ - $\gamma$  phase boundaries and propagate in an intercrystalline mode.

In the second part, it is expected to use the experimental data in combination with a numerical model to quantitatively describe the propagation behavior of microstructurally short fatigue cracks.

The model is based on the boundary element method: The crack and the adjacent slip bands are meshed by boundary elements in such a way that the respective displacement field can be calculated by accounting for the interactions between all elements. The crack propagation rate depends on the cyclic value of the displacement at the crack tip ( $\Delta CTSD$ ) as follows:

$$da / dN = C \Delta CTSD^m$$

After each interval of fatigue cycles the displacement field is re-calculated according to the change in distance between the actual crack tip and the next grain or phase boundary. When the barrier strength of the boundaries is correctly correlated to the crystallographic misorientation (mainly twist) between the respective grains, the characteristic oscillating crack propagation rate can be predicted. An example of the application of the model to a propagating micro crack in duplex steel is shown in Figure. The experimental data will help to improve the model and to apply it for (i) a new kind of damage-tolerant service life prediction in the high-cycle fatigue and very-high-cycle fatigue regime, and (ii) for tailoring fatigue resistant microstructures.

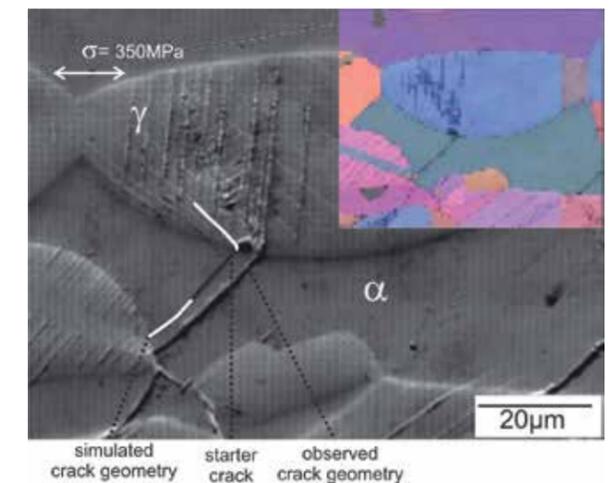


Fig.: Microcrack propagation in duplex steel with the corresponding crystallographic orientation distribution (EBSD measurements) and simulation results.

Projektleitung:	<b>Prof. Dr.-Ing. habil. Ulrich Krupp</b>
Kontakt:	Albrechtstraße 30, 49076 Osnabrück Telefon: +49 541 969-2188 <a href="mailto:u.krupp@hs-osnabrueck.de">u.krupp@hs-osnabrueck.de</a>
Kooperationspartner:	Universidad Nacional de Rosario, Instituto de Física Rosario (Argentinien) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) (Argentinien) Universität Siegen
Wissenschaftliche Mitarbeiterin:	Dr. María Cecilia Marinelli, M.Sc.
Projektdauer:	9/2010 – 8/2012
Projektfinanzierung:	Alexander von Humboldt-Stiftung, DAAD

## IntellZell – Leichtbau und Fahrsicherheit: Intelligentes Konstruieren mit zellularen Metallen

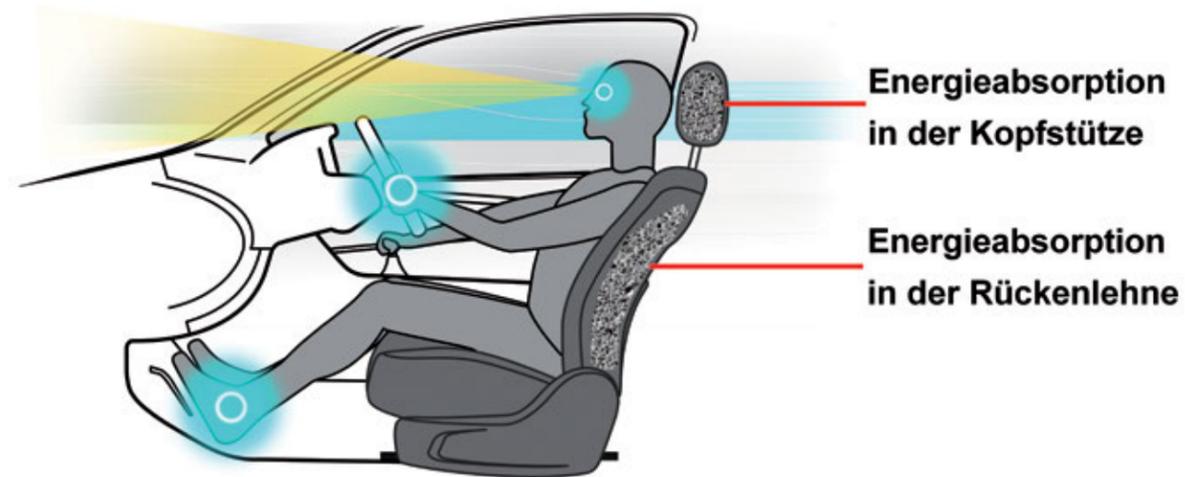


Abb. 1: Untersuchte Anwendungen von Metallschäumen in Autositzen

Bisherige Forschungstätigkeiten auf dem Gebiet der zellularen Metalle, insbesondere der Aluminiumschäume, zeigen die vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten dieser außergewöhnlichen Werkstoffgruppe auf, z. B. als Wärmetauscher, Schwingungsdämpfer und Crashenergieabsorber. Aufgrund des stochastischen Aufbaus der Zellstruktur besitzen Metallschäume ein sehr gutes Steifigkeits-Dichte-Verhältnis und eine hohe spezifische Energieabsorptionseffizienz bei Druckbelastung.

Das Projekt „IntellZell – Leichtbau und Fahrsicherheit: Intelligentes Konstruieren mit zellularen Metallen“ knüpft an bereits erfolgreich durchgeführte Untersuchungen hinsichtlich elementarer Kennwerte an und soll dazu beitragen, Konstruktionsrichtlinien für zellulare Metalle abzuleiten, welche die Herstellung von Serienbauteilen maßgeblich erleichtern sollen. Die dafür notwendigen Parameter werden u. a. durch auf diese Werkstoffgruppe angepasste Werkstoffprüfungen ermittelt. Um eine allgemeine Vergleichbarkeit und Reproduzierbarkeit der Ergebnisse zu erleichtern, wurde im Zuge dieses Projekts ein Arbeitskreis zum Zwecke der Erstellung einer Zugversuchsnorm für zellulare metallische Werkstoffe gegründet.

Um diese Konstruktionsrichtlinien an realen Bauteilen verifizieren zu können, werden – in enger Zusammenarbeit mit dem Projektpartner Faurecia Autositze GmbH – verschiedene Anwendungsmöglichkeiten für Metallschäume analysiert, z. B. als Crashabsorber in Kopfstützen und Rückenlehnen oder Versteifungselemente in Gelenken zwischen Sitzfläche und Rückenlehne (s. Abbildung 1). So kann letztlich ein Autositz-Demonstrator mit Metallschaumelementen gebaut und geprüft werden, der die Anwendbarkeit dieser Werkstoffe für sicherheitsrelevante Serienbauteile bestätigen kann.

Begleitet werden diese Untersuchungen durch mikro-, meso- und makroskopische Analysen des Deformationsverhaltens bei unterschiedlichen Belastungen, u. a. mithilfe optischer 3D-Dehnfeldmesssysteme (siehe Abbildung 2), durch werkstoffanalytische Untersuchungen sowie durch Finite-Elemente-Berechnungen zur Simulation von verschiedenen Belastungen an Bauteilen aus Metallschaum, z. B. bei Crash.

Projektleitung:	<b>Prof. Dr.-Ing. habil. Ulrich Krupp</b> <b>Prof. Dr.-Ing. Wilhelm Michels</b>
Kontakt:	Albrechtstraße 30, 49076 Osnabrück Telefon: +49 541 969-2188 oder -3104 <a href="mailto:u.krupp@hs-osnabrueck.de">u.krupp@hs-osnabrueck.de</a> <a href="mailto:w.michels@hs-osnabrueck.de">w.michels@hs-osnabrueck.de</a>
Kooperationspartner:	Faurecia Autositze GmbH, Stadthagen Pohltec Metalfoam GmbH, Köln Mepura Metallpulver Gesellschaft m.b.H. / Leichtmetallkompetenzzentrum Ranshofen (Österreich) m-pore GmbH, Dresden Fraunhofer Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik, Chemnitz Helmholtz-Zentrum Berlin für Materialien und Energie, Berlin Universität Siegen
Wissenschaftlicher Mitarbeiter:	Dipl.-Wirt.-Ing. Srecko Nesic
Projektdauer:	1/2010 – 1/2013
Projektförderung:	BMBF in der Förderlinie FHPProfUnt

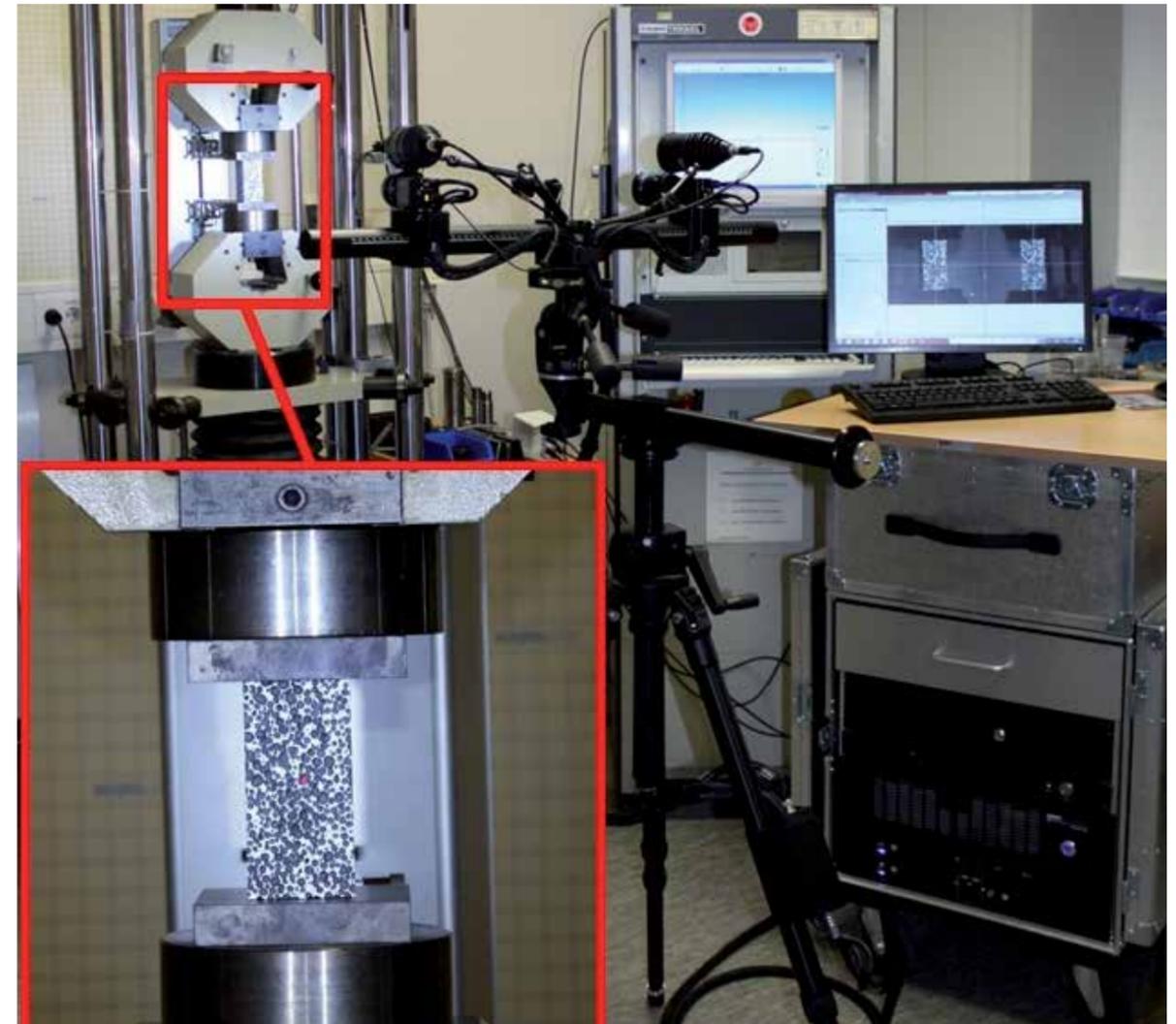


Abb. 2: Lokale Dehnungsmessung beim Druckversuch von Proben aus Metallschaum

## Parallelisierte Simulation der Thermodynamik, Kinetik und Mechanik von Hochtemperaturkorrosionsprozessen

Im Rahmen des Projektes wird ein leistungsfähiges Softwarepaket zur Simulation und Modellierung von diffusionskontrollierten Ausscheidungsvorgängen entwickelt. Dabei wird die Diffusionsdifferentialgleichung numerisch gelöst unter Einbeziehung von chemischen Potentialen als Diffusionstriebkraft, ortsabhängigen, anisotropen Diffusionskoeffizienten, zeitlich veränderlichen Gebieten unterschiedlicher physikalischer Eigenschaften (wie z. B. das Aufwachsen von Schichten) und Potentialtermen zur Berücksichtigung von aufgeprägten bzw. prozessbedingt entstehenden mechanischen Spannungen.

Die numerische Lösung baut auf der Methode der Finiten Differenzen auf. Aus einem numerisch in einem Finite-Differenzen-Gitter berechneten Konzentrationsprofil zu einem Zeitpunkt  $k$  werden dazu die entsprechenden Gleichgewichtskonzentrationen ermittelt, die dann als Eingabegrößen zur Berechnung der Konzentrationen des nächsten Zeitschritts  $k+1$  zur Verfügung stehen. In das Konzept wird außerdem die Thermodynamik-Software ChemApp integriert (vgl. Abbildung 1).

Bei den zu analysierenden Diffusionsvorgängen handelt es sich um Sauerstoff- und Stickstoffdiffusion in ausgewählten Eisen- und Nickel-Basislegierungen beim Aufwachsen von Chrom- und Aluminiumoxidschichten und der inneren Ausscheidung von Aluminium- und Titanitriden sowie Aluminiumoxiden (s. Abbildung 2). Die Berücksichtigung der unterschiedlichen Oxid-, Nitrid- und Karbidphasen ist mit der Programmbibliothek ChemApp möglich.

Eine der Kernaufgaben des Vorhabens ist die Implementierung und rechenzeitmäßige Optimierung eines Parallelisierungskonzepts, das nicht auf einen Großrechner angewiesen ist, sondern mit jedem Rechnernetzwerk, wie es in nahezu allen auch kleinen Unternehmen vorhanden ist, betrieben werden kann. Dabei ist die Plattformunabhängigkeit des Konzeptes eine wichtige Anforderung.

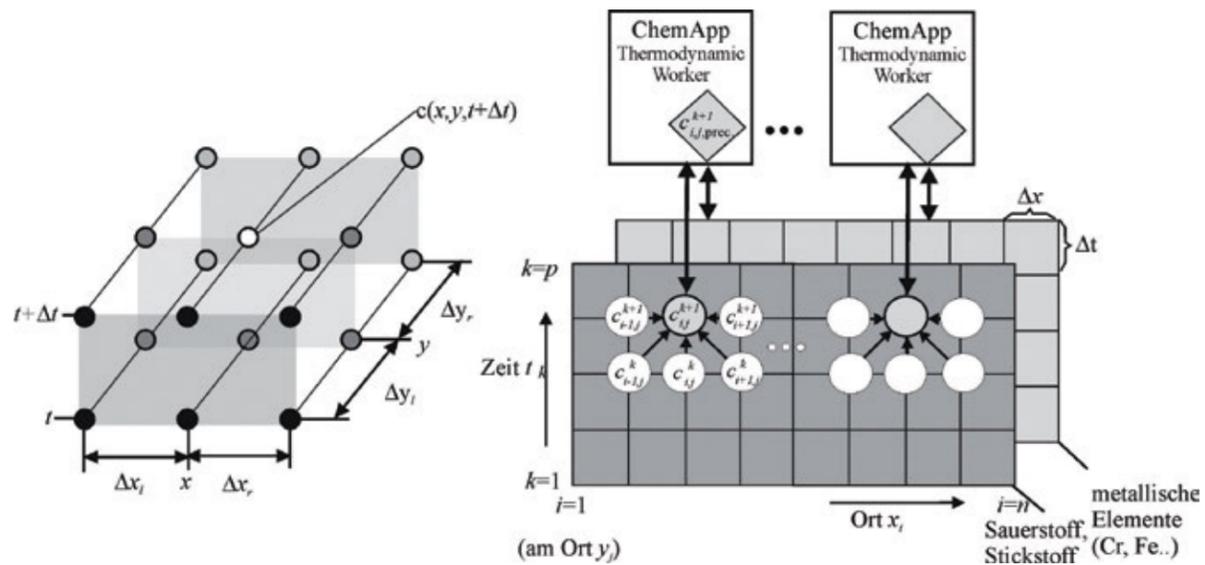


Abb. 1: Schematische Darstellung der Arbeitsweise der Simulationssoftware

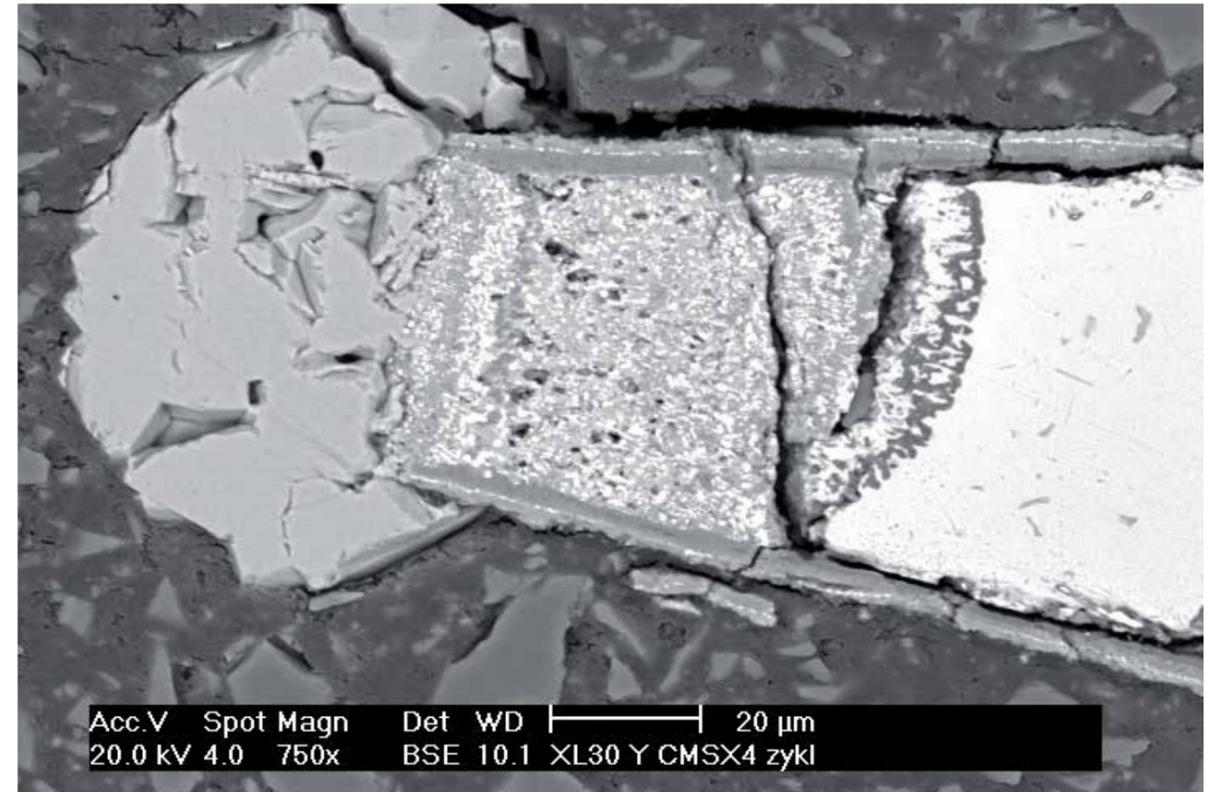


Abb. 2: Durch mechanische Spannungen verursachter verstärkter Korrosionsangriff (innere Oxidation und Nitrierung) an der Spitze einer Keilprobe aus der einkristallinen Nickelbasis-Superlegierung CMSX-4 (zyklische Auslagerung bei 1100°C).

Projektleitung:	Prof. Dr.-Ing. habil. Ulrich Krupp Prof. Dr.-Ing. Jürgen Wübbelmann
Kontakt:	Albrechtstraße 30, 49076 Osnabrück Telefon: +49 541 969-2188 sowie -7008 / -3720 u.krupp@hs-osnabrueck.de j.wuebbelmann@hs-osnabrueck.de
Kooperationspartner:	Hanomag Lohnhärtereier Unternehmensgruppe, Hannover GTT Technologies, Herzogentha Risoe Forschungszentrum, Roskilde (Dänemark) Alstom Power, Baden (Schweiz) Thyssen Krupp VDM, Altena
Wissenschaftliche Mitarbeiterin:	Dipl.-Phys. Katrin Jahns
Projektdauer:	1/2011 – 12/2014
Projektfinanzierung:	BMBF in der Förderlinie FHProfUnt

## Quasispröde zeitabhängige Rissausbreitung während Hochtemperaturermüdung der Nickelbasis-Superlegierung IN718

Thermisch und mechanisch hoch belastete Bauteile aus Nickelbasis-Superlegierungen, wie z. B. geschmiedete Turbinenscheiben, können während des Betriebs eine gefährliche Schädigung durch schnelle interkristalline Rissausbreitung erfahren, wenn lokal das Eindringen von Sauerstoff in die Korngrenzen durch eine sehr hohe Zugspannung unterstützt wird (vgl. Abbildung 1). In der Literatur wird dieser Schädigungsmechanismus als stress-assisted grain boundary oxidation (SAGBO) bezeichnet. Von einer Oxidation der Korngrenzen vor der Spitze sich ausbreitender Ermüdungsrisse kann jedoch nur bei sehr hohen Temperaturen von  $T > 800^\circ\text{C}$  gesprochen werden. Bei den für das Forschungsvorhaben relevanten Temperaturen um  $T = 650^\circ\text{C}$  ist der Oxidationsprozess extrem langsam. Demnach ist davon auszugehen, dass elementarer Sauerstoff in die zugbeanspruchte Kohäsionszone der Risspitze eindiffundiert, dort die Kohäsion erniedrigt und so zu interkristalliner Rissausbreitung mit Ausbreitungsgeschwindigkeiten von  $da/dt > 10\mu\text{m/s}$  führt.

Auf der Basis quasistatischer Versuchsergebnisse, die aus Vorarbeiten stammen, die der Projektleiter anhand der Nickelbasis-Superlegierung IN718 an der University of Pennsylvania (USA) durchgeführt hat, wurden zunächst Ermüdungsversuche mit und ohne Haltezeiten, in Luft und im Vakuum bei einer Beanspruchungsamplitude im Bereich der Fließgrenze durchgeführt. Die post-mortem-Analyse der Bruchflächen zeigte eindeutig einen Wechsel der Schädigungsmechanismen. Während bei reiner Wechselbelastung Schwingstreifen in der Bruchfläche auf zyklenzahlabhängiges Risswachstum hinweist, führt die Überlagerung durch Haltezeiten zu einer nahezu verformungslosen interkristallinen Bruchfläche, die gemäß dem dynamischen Versprödungsmechanismus ein Indiz für zeitabhängige Rissausbreitung darstellt. Zwischenzeitlich konnte ein Versuchsaufbau realisiert werden, bei dem die Rissausbreitung durch ein Fernfeldmikroskop während der Ermüdung in einer Vakuumkammer verfolgt werden kann (siehe Abbildung 1a). Spezielle Corner-Notch-Proben erlauben die Messung der Rissausbreitung mit Hilfe der Potentialsonde auch bei hohen Temperaturen (siehe Abbildung 1b), um eine Zuordnung der spröden interkristallinen Rissausbreitung auf die Beanspruchungsteilschritte zu ermöglichen.

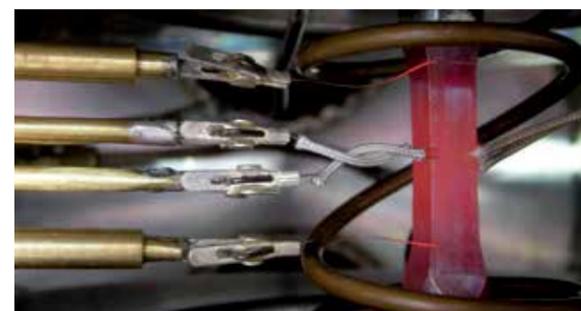
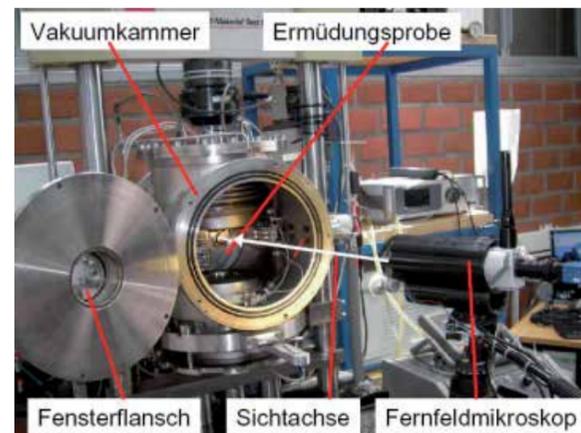


Abb. 1: Interkristalline Bruchfläche einer Probe der Nickelbasis-Superlegierung, die bei  $T = 650^\circ\text{C}$  mit Haltezeiten in Luft bei maximaler Zugspannung ermüdet wurden.

Projektleitung:	Prof. Dr.-Ing. habil. Ulrich Krupp
Kontakt:	Albrechtstraße 30, 49076 Osnabrück Telefon: +49 541 969-2188 u.krupp@hs-osnabrueck.de
Kooperationspartner:	Institut für Werkstofftechnik und Institut für Mechanik der Universität Siegen, University of Pennsylvania, Philadelphia (USA)
Wissenschaftlicher Mitarbeiter:	Dipl.-Ing. Ken Wackermann
Projektdauer:	9/2008 – 10/2011
Projektförderung:	DFG

## Rasterelektronenmikroskopische *in-situ*-Beobachtung und Modellierung der Ermüdungsrissausbreitung in rostfreien Edelstählen

Sowohl aus wissenschaftlicher als auch aus technologischer Sicht ist ein mechanismenorientiertes Verständnis der Rissinitiation und der frühen Rissausbreitung von außerordentlicher Bedeutung: einerseits, um den steigenden Festigkeits- und Leichtbauanforderungen mit weit präziseren Auslegungskonzepten gerecht zu werden, und andererseits, um gezielt Konzepte zur Einstellung ermüdungsresistenter Werkstoffmikrostrukturen abzuleiten. Um die Lücke zwischen der rein versetzungstheoretischen Betrachtung der Kristallplastizität und den makroskopischen, weitgehend phänomenologischen Langrissausbreitungsmodellen zu schließen, befasst sich das geplante Verbundprojekt anhand ausgewählter rostfreier Edelstähle mit der quantitativen Beantwortung der folgenden Fragestellungen:

- Welche mikrostrukturellen Bedingungen führen zur lokalen plastischen Verformung, Gleitirreversibilität und schließlich zur Anrissbildung unterhalb der einsinnigen, makroskopischen Fließgrenze (elastische und plastische Anisotropie)?
- Quantifizierung mikrostruktureller Barrieren mit Hilfe der EBSD-Technik: Wie teilt sich die Effektivität der Barriere gegenüber Gleit- und Ristransmission in einen intrinsischen Widerstand der Grenze (insbesondere bei mehrphasigen Werkstoffen) und einen geometrischen Widerstand (insbesondere Kipp- und Verdrehmissorientierung zwischen den Gleitsystemen) auf?
- Wie wirken sich der Abstand und die Häufigkeit mikrostruktureller Barrieren (über die Korn- und Phasenbereichsgröße variierbar) auf den Rissverlauf und die Rissausbreitungsrate aus?
- Wie wirkt sich eine verformungsinduzierte Phasenumwandlung (in Abhängigkeit von der Temperatur und den mechanischen Beanspruchungsparametern) in der plastischen Zone vor der Risspitze auf die Rissausbreitung und die weiteren Wechselwirkungen mit den zuvor existierenden mikrostrukturellen Barrieren aus?
- Überlast- und Reihenfolgeeffekte: Vor allem das Ausbreitungsverhalten mikrostrukturell kurzer Risse ist entscheidend durch die plastische Verformung vor der Risspitze bestimmt, die wiederum durch Überlasten gravierende Veränderungen erfahren kann. Im Mittelpunkt steht die Frage, unter welchen Bedingungen effektive Barrieren, die einen Rissstop bewirken, durch Überlasten überwunden werden können.

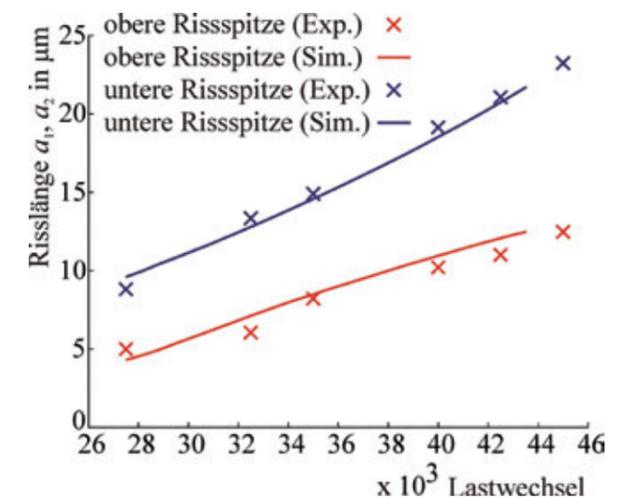
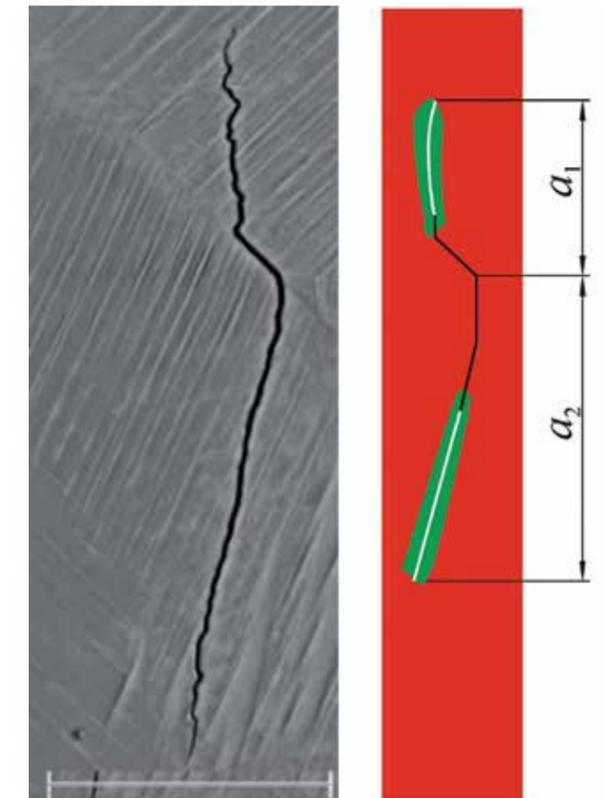


Abb.: Mikrorissausbreitung in metastabilem austenitischen Edelstahl mit Bildung von Verformungsmartensit an der Risspitze: (a) rasterelektronenmikroskopische Aufnahme und (b) numerische Simulation der Rissausbreitung unter Einbeziehung der  $\alpha$ -Martensitbildung an Gleitbandüberkreuzungspunkten

Die Gesamtheit der o. g. Fragestellungen zur Mikrorissproblematik erfordert die quantitative Charakterisierung (i) der mikrostrukturellen Parameter, wie Form, Größe und kristallographische Orientierung von Körnern und Phasenbereichen, (ii) der lokal vorherrschenden Spannungs- und Dehnungszustände sowie (iii) der zyklen- und orts aufgelösten Rissausbreitungsgeschwindigkeit, Rissausbreitungsrichtung und Rissgeometrie.

In dem weitgehend abgeschlossenen Teilprojekt zur verformungsinduzierten Martensitbildung in metastabilem austenitischen Edelstahl konnte die Phasenumwandlung an der Risspitze auf das geometrisch bedingte Überkreuzen von Gleitbändern bzw.  $\varepsilon$ -Martensit-Bändern zurückgeführt werden. Nach einem Modell von Bogers und Burgers bilden die Überkreuzungspunkte Keime für die Entstehung des  $\alpha$ -Martensits, der wiederum Einfluss auf die weitere Ermüdungsausbreitung nimmt. Die Abbildung zeigt, dass die Implementierung eines solch komplexen Modells in eine numerische Simulation zur Kurzrisausbreitung möglich ist.

Projektleitung:	<b>Prof. Dr.-Ing. habil. Ulrich Krupp</b>
Kontakt:	Albrechtstraße 30, 49076 Osnabrück Telefon: +49 541 969-2188 u.krupp@hs-osnabrueck.de
Kooperationspartner:	Institut für Werkstofftechnik und Institut für Mechanik der Universität Siegen, Institut für Strukturphysik der Technischen Universität Dresden
Wissenschaftliche Mitarbeiter:	Dr.-Ing. Ingmar Roth Dipl.-Ing. Martin Kübbeler
Projektdauer:	1/2007 – 12/2011
Projektfinanzierung:	DFG

## SAFECONNECT – Metallurgische, rechnerische und konstruktive Gestaltung betriebsfester Fügeverbindungen moderner Konstruktionswerkstoffe

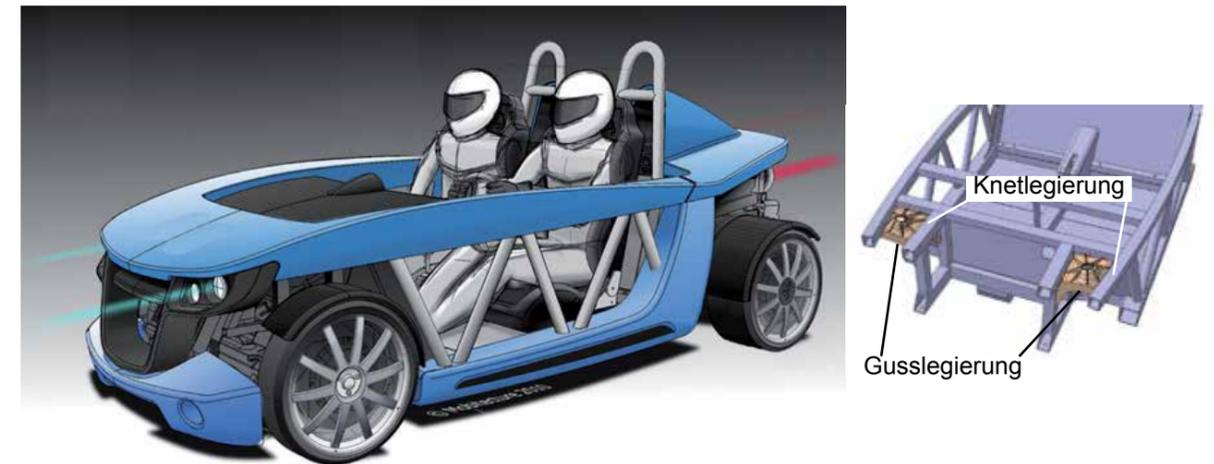


Abb. 1: Roadkart mit (links) Designskizze zum Versuchsfahrzeug, (rechts) Baugruppe Federbeinaufnahme als Hybridstruktur aus Aluminiumguss- (EN AC-AI Si7Mg0.3) und Knetlegierungen (EN AW-Al Si1MgMn)

Der Forschungsschwerpunkt „SafeConnect“ an der Hochschule Osnabrück arbeitet an der Entwicklung optimierter Fertigungs- und Prüftechniken in der Produktentwicklung der Automobilindustrie.

Hintergrund ist der anhaltende Trend der Gewichtsreduzierung in der Fahrzeug- und Flugzeugindustrie bei gleichzeitiger Erhöhung der Bauteilzuverlässigkeit und -sicherheit. Ziel ist die Optimierung von Baugruppen für Kleinserienfahrzeuge, in denen geschweißte Sandgusskomponenten zum Einsatz kommen.

Dies erfordert bereits beim konstruktiven Design von Baugruppen ein enges Zusammenspiel zwischen der Fertigungstechnik, der Werkstofftechnik und der Betriebsfestigkeitslehre.

Im Vordergrund des Forschungsschwerpunkts steht die Treffsicherheit der Lebensdauervorhersagen für hoch beanspruchte Schweißverbindungen in der Automobilindustrie.

Die Bearbeitung erfolgt in zwei eng miteinander verknüpften Teilprojekten:

- Komponenten und Produktentwicklung sowie
- Ermüdung und Betriebsfestigkeit.

Kernarbeitsziele sind zum einen die fertigungstechnische Realisierung gefügter Automobilbaugruppen sowie eine Analyse der Ermüdungsfestigkeit von geschweißten Guss- und Halbzeugkomponenten unter betriebsnahen Beanspruchungsbedingungen.

Dafür wird eine PKW-Federbeinaufnahme als Demonstratorbaugruppe fertigungstechnisch realisiert (Abbildung 1), geprüft und nach neuen lokalen Konzepten auf der Basis von Ermüdungsversuchen an Kleinproben (Abbildung 2) betriebsfest ausgelegt, bevor diese in einem weiteren Schritt in PKW-Prototypen integriert wird.



Abb. 2: Versuchsaufbau für Zug- und Ermüdungsversuche

Projektleitung:	<b>Prof. Dr.-Ing. habil. Ulrich Krupp (Sprecher)</b> <b>Prof. Dr.-Ing. Bernhard Adams</b> <b>Prof. Dr.-Ing. Thomas Derhake</b> <b>Prof. Dr.-Ing. Wilhelm Michels</b> <b>Prof. Dr.-Ing. Viktor Prediger</b> <b>Prof. Dr.-Ing. Christian Schäfers</b>
Kontakt:	Albrechtstraße 30, 49076 Osnabrück Telefon: +49 541 969-2188 u.krupp@hs-osnabrueck.de
Kooperationspartner:	Prof. Dr.-Ing. H.-Peter Klanke Prof. Dr.-Ing. Dirk Rokossa KSM Castings GmbH, Hildesheim SKT Stockel Karosserietechnik, Vrede FRONIUS Deutschland GmbH, Köln Westfalen AG, Münster
Wissenschaftliche Mitarbeiter:	Dipl.-Ing. (FH) Matthias Kantehm, M.Sc., IWE Rudolf Denk, B.Sc. Nils Benning, B.Sc.
Projektdauer:	07/2009 – 06/2014
Projektfinanzierung:	AGIP

### Simulation ausscheidungsbegleitender Diffusionsvorgänge mit Hilfe zellulärer Automaten (ZellMat)

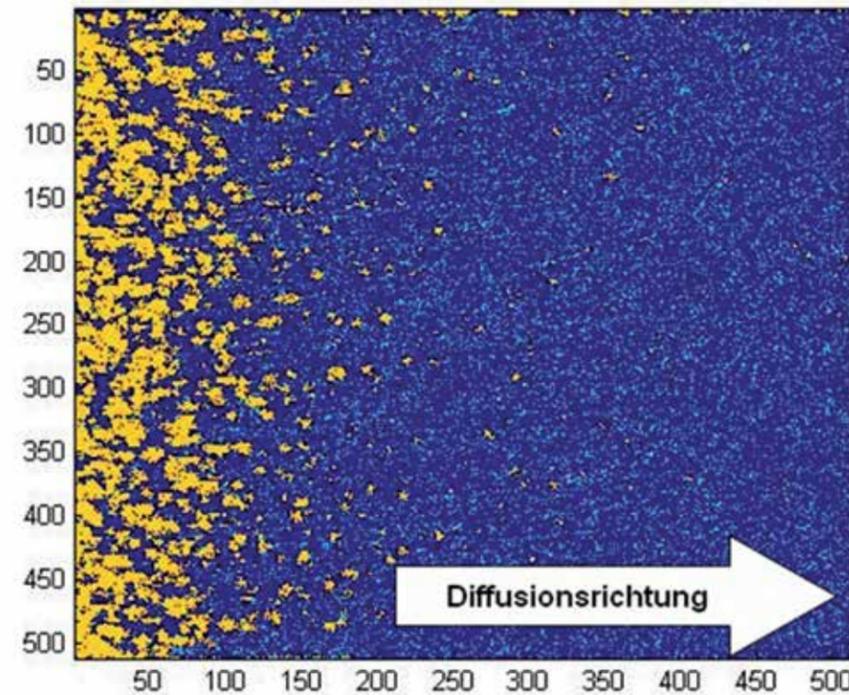


Abb.: Simulation der Stickstoffdiffusion für Nitrierungsexperimente an Nickellegierungen (hellblau: diffundierender Stickstoff, gelb: ausgeschiedene Titanitride)

Das Forschungsvorhaben ZellMat untersucht den Stofftransport durch Diffusion mit einem alternativen numerischen Konzept, der Methode der zellulären Automaten. Dabei wird das Diffusionsgebiet in Zelleräume zerlegt, die jeweils bestimmte Zustände annehmen können. Zu jedem Zeitschritt treten die Zelleräume mit den ihnen benachbarten Zelleräumen nach bestimmten Regeln in Wechselwirkung (siehe Abbildung).

Dieses Verfahren erlaubt eine Übertragung von Diffusionsprozessen auf praxisrelevante komplexe Situationen. Als Untersuchungsgegenstand sind innere Ausscheidungsvorgänge, wie die innere Nitrierung, die innere Oxidation und die Aufkohlung vorgesehen. Dabei handelt es sich um Stickstoff-, Sauerstoff- und Kohlenstoffdiffusion in metallischen Werkstoffen, die in Abhängigkeit vom thermodynamischen Gleichgewicht durch die Ausscheidung von Nitriden, Oxiden und Karbiden begleitet wird.

Eine realitätsnahe Simulation dieser Vorgänge wird nicht nur die Betriebssicherheit von Hochtemperaturbauteilen, wie z. B. Kraftwerkskomponenten, Flugzeugtriebwerken u. ä., erlauben; vielmehr kann sie eine zielgerichtete und präzise Steuerung von Wärmebehandlungsprozessen zur Festigkeitssteigerung, wie der Aufkohlung von Stählen, erlauben. Mit Hilfe thermogravimetrischer Messungen soll die Kinetik der Kohlenstoff-

aufnahme von Stählen bei niedrigen Gasdrücken in Acetylen quantitativ erfasst werden. Diese Messungen sind erforderlich, um die Simulation mit Hilfe der zellulären Automaten zu verifizieren, die Identifikation und Anpassung von Diffusionsdaten zu ermöglichen und Anhaltswerte für das up-scaling auf die Prototypenfertigung zu generieren. Die dem Simulationswerkzeug „Zellulare Automaten“ zugrunde liegenden Regeln können bei hinreichend präziser Abbildung der Diffusions- und Reaktionsmechanismen als Anpassparameter fungieren, so dass schließlich ein einfaches lernfähiges Expertensystem für den Einsatz in der Praxis zur Verfügung steht.

Projektleitung:	<b>Prof. Dr.-Ing. habil. Ulrich Krupp</b> <b>Prof. Dr.-Ing. Jürgen Wübbelmann</b>
Kontakt:	Albrechtstraße 30, 49076 Osnabrück Telefon: +49 541 969-2188 sowie -7008 / -3720 u.krupp@hs-osnabrueck.de j.wuebbelmann@hs-osnabrueck.de
Kooperationspartner:	Hanomag Lohnhärterei Unternehmensgruppe, Hannover GTT Technologies, Herzogenrath
Wissenschaftliche Mitarbeiter/-in:	Dipl.-Phys. Katrin Jahns Dipl.-Ing. (FH) Ingo Hensch Dipl.-Inf. (FH) Martin Landwehr
Projektdauer:	11/2009 – 03/2012
Projektfinanzierung:	EFRE

## Untersuchung und Entwicklung von Vorbehandlungen zur strukturellen Klebungen von Titan/CFK-Verbindungen in der Luftfahrt

An moderne Passagierflugzeuge werden zunehmend höhere Anforderungen gestellt. Diese Anforderungen müssen ohne Verlust an Produkteigenschaften wie Komfort oder Leistung umgesetzt werden. Um die Produkteffizienz moderner Passagiermaschinen wie dem A350 XWB zu verbessern, werden vermehrt neue Leichtbaumaterialien wie Faserverbundwerkstoffe (z. B. CFK, kohlenstofffaserverstärkter Kunststoff) und Hybridbauweisen eingesetzt. Die damit verbundene Gewichtsreduzierung trägt wesentlich zur Senkung des Kerosinverbrauchs und der CO<sub>2</sub>-Emission bei. Bei der Kombination von Leichtmetallen mit CFK besteht an den Kontaktstellen allerdings das Risiko der galvanischen Korrosion, weshalb an den Verbindungsstellen vermehrt auf den korrosionsbeständigen Werkstoff Titan zurückgegriffen wird. Dies hat zu einer deutlichen Steigerung des Titananteils im Flugzeug geführt.

Die Hybridverbindungen werden derzeit überwiegend mit konventioneller Niettechnologie gefügt. Um aber das Leichtbaupotential dieser Verbindungen ideal auszunutzen, wird zunehmend die Anwendung der Klebtechnik diskutiert. Die Klebtechnik bietet diverse Vorteile, so können damit z. B. neue Designkonzepte aus Titan und CFK realisiert werden.

Bei Aluminiumlegierungen werden Klebtechniken in der Luftfahrt, z. B. zur Herstellung von Sandwichstrukturen, bereits seit langer Zeit erfolgreich angewendet. Wegen der mangelhaften Langzeitbeständigkeit von Titanlegierungen kann Titan allerdings, nach dem aktuellen Stand der Technik, nicht strukturell geklebt werden. Aufgrund dieser Tatsache ist es notwendig, neue Vorbehandlungsverfahren für Titan zu entwickeln.

Im Rahmen dieser Arbeit sollen in Kooperation zwischen der EADS Deutschland GmbH und der Hochschule Osnabrück neue Vorbehandlungsverfahren für die Titanlegierung TiAl6V4 charakterisiert, bewertet und diskutiert werden. Im Projekt wird eine neue Vorbehandlung auf Basis von TiO<sub>2</sub>-Nanoröhren entwickelt. Es wird dabei auf der Titanoberfläche eine Oxidschicht aufgebaut, die aus gleichmäßig angeordneten Röhren im Nanometerbereich besteht (siehe Abbildung). In den so erzeugten Nanostrukturen soll eine mechanisch-chemische Verankerung von organischem Material erzielt werden, die zu einer verbesserten Klebefestigkeit führt. Da an zukünftige geklebte Verbindungen aus CFK und Titan teilweise hohe dynamische Ansprüche gestellt werden, ist die Charakterisierung des Ermüdungsverhaltens ein wichtiger Aspekt.

Die relevanten Schädigungsmechanismen der CFK/Titanverbindungen unter Betriebsbeanspruchung sind heute noch weitgehend unbekannt. Unter definierten zeitlich wechselnden Last- und Klimabedingungen werden an der Hochschule Osnabrück die geklebten CFK/Titanverbindungen untersucht. Ziel des Vorhabens ist es, eine langzeitstabile Vorbehandlung auf Basis von TiO<sub>2</sub>-Nanoröhren zu entwickeln, die zukünftige CFK/Titanverbindungen ermöglicht.

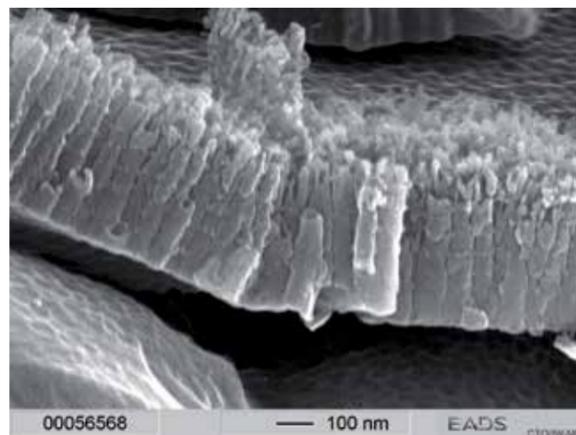
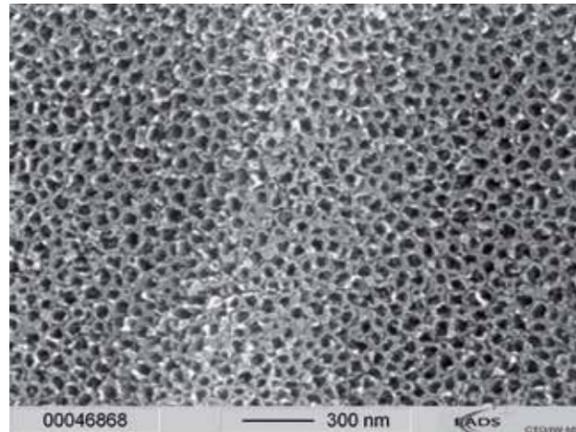


Abb.: (oben) TiO<sub>2</sub>-Nanoröhren Oberfläche nach dem Anodisierprozess auf der TiAl6V4-Legierung; (unten) Seitenansicht der TiO<sub>2</sub>-Nanoröhren

Projektleitung:	<b>Prof. Dr.-Ing. habil. Ulrich Krupp</b>
Kontakt:	Albrechtstraße 30, 49076 Osnabrück Telefon: +49 541 969-2188 <a href="mailto:u.krupp@hs-osnabrueck.de">u.krupp@hs-osnabrueck.de</a>
Kooperationspartner:	EADS Innovation Works, Ottobrunn / München
Wissenschaftlicher Mitarbeiter:	Tobias Mertens, M.Sc.
Projektdauer:	1/2011 – 1/2015
Projektförderung:	EADS Deutschland GmbH

## Biologisch abbaubare Folien auf Basis nachwachsender Rohstoffe

Aufgrund von Rohstoffverknappungen, steigenden Erdölpreisen und den Folgen des Klimawandels gewinnt die Entwicklung von Werkstoffen auf Basis nachwachsender Rohstoffe zunehmend an Bedeutung. Forschung und Entwicklung sind darauf gerichtet, den Ersatz von konventionellen, petrochemischen – also erdöl-, erdgas- oder steinkohlebasierten – Kunststoffen durch die sogenannten Biopolymere zu erwirken.

So setzte sich auch die Hochschule Osnabrück im Rahmen des seit September 2008 bestehenden Forschungsprojektes „Biologisch abbaubare Folien auf Basis nachwachsender Rohstoffe“ das Ziel, konventionelle synthetische Polyethylen-Mulchfolien für die Agrarwirtschaft durch die Verwendung von Biopolymeren zu substituieren.

Ziel des Projektes ist die Entwicklung eines Flüssigfoliensystems auf „Zwei-Komponenten-Basis“, dessen Ausbringung und die darauf folgende Folienausbildung unmittelbar vor Ort auf dem Agrarfeld erfolgt, um so den Energie- und Materialaufwand, der bei der konventionellen Folienherstellung entsteht, zu vermeiden.

Innerhalb des Forschungsprojektes gelang die Realisierung mehrerer Flüssigfoliensysteme, durch deren Einsatz Folien entstanden, welche keine toxischen Wirkungen auf die Pflanzen aufwiesen und die Wasser- und Gasdurchlässigkeiten zur geeigneten Versorgung der Pflanzensetzlinge zuließen. Eine ausgesprochen vielversprechende Variante stellte dabei die Zusammensetzung der beiden Polysacchariden bzw. Vielfachzuckern zuzuordnenden Biopolymeren Xanthan und Chitosan dar. Diese Folien zeigten optimale unkräuterdrückende Wirkungen, wie es für Mulchfolien wünschenswert ist. Auch ist die Einfärbung der Mulchfolien durch biologische Farbstoffe zur Erzielung einer schwarzen Mulchfolie gelungen, durch die sowohl eine Wärmespeicherung als auch die Unkräuterdrückung unterstützt werden soll.

Das Forschungsprojekt wurde an der Hochschule Osnabrück interdisziplinär von Arbeitsgruppen in der Fakultät Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur (AL) und der Fakultät Ingenieurwissenschaften und Informatik (IuI) bearbeitet. Während an der Fakultät IuI die Rezepturen entwickelt und die chemisch-physikalischen Eigenschaften der Folien charakterisiert wurden, befassten sich die Mitarbeiter der Fakultät AL damit, die Produkte in Feldversuchen zu testen und die Auswirkungen auf Pflanzenwachstum und Bodenbiologie zu untersuchen. Die Abbildung zeigt einen Versuch mit Sojakeimlingen, bei dem zur Unterdrückung des Unkrautes während der Wachstumsperiode der Sojapflanzen eine Folie aus Chitosan/Gelatine und natürlichen Farbstoffen eingesetzt wurde.



Abb.: Eine Folienvariante aus Chitosan/Gelatine und natürlichen Farbstoffen wurde hier um einen Sojakeimling herum gespritzt

Projektleitung:	<b>Prof. Dr. Claudia Kummerlöwe</b> (Fakultät Ingenieurwissenschaften und Informatik) <b>Prof. Dr. Dieter Trautz</b> (Fakultät Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur) <b>Prof. Dr. Ludger Figura</b> (Fakultät Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur)
Kontakt:	Albrechtstraße 30, 49076 Osnabrück, Telefon: +49 541 969-2182 <a href="mailto:c.kummerlowe@hs-osnabrueck.de">c.kummerlowe@hs-osnabrueck.de</a>  Oldenburger Landstr. 24, 49090 Osnabrück, Telefon: +49 541 969-5058 <a href="mailto:d.trautz@hs-osnabrueck.de">d.trautz@hs-osnabrueck.de</a> , Telefon: +49 541 969-5012 <a href="mailto:l.figura@hs-osnabrueck.de">l.figura@hs-osnabrueck.de</a>
Kooperationspartner:	Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg Deutsches Institut für Lebensmitteltechnik e. V., Quakenbrück Thüringisches Institut für Textil- und Kunststoff-Forschung, Rudolstadt
Wissenschaftliche Mitarbeiterinnen:	Gaby Dehnel, B.Sc. Dipl.-Ing. (FH) Bianka Hüsing María Elana Vergara-Hernández
Studierende:	Sengül Tolga, B.Sc. Anton Yudin, B.Sc.
Projektdauer:	2008 – 2011
Projektförderung:	BMELV Fachagentur für Nachwachsende Rohstoffe e. V.

## Carbon-Nanotube-Elastomer-Composite für Beschichtungen von Druckwalzen

Carbon-Nanotubes gehören zu den Allotropen des Kohlenstoffes und haben seit ihrer Entdeckung im Jahre 1991 eine Welle von Forschungsaktivitäten hervorgerufen. Die Carbon-Nanotubes bestehen aus kovalent gebundenen Kohlenstoffatomen, welche in langen Zylindern (Tubes) mit typischen Durchmessern von 130 nm und Längen von bis zu 10 µm angeordnet sind. Carbon-Nanotubes zeichnen sich durch eine einzigartige Kombination von mechanischen, elektrischen und thermischen Eigenschaften aus. Für einzelne Carbon-Nanotubes werden Module bis zu 1 TPa angegeben, sie besitzen eine bessere elektrische Leitfähigkeit und Wärmeleitfähigkeit als Kupfer und zeichnen sich durch eine sehr geringe Dichte aus. Durch diese Eigenschaften werden sie zum idealen Füllstoff für polymere Hochleistungswerkstoffe.

Das Forschungsprojekt „Carbon-Nanotube-Elastomer-Composite für Beschichtungen von Druckwalzen“ ist nach dreijähriger Laufzeit im November 2011 erfolgreich abgeschlossen worden.

Das Ziel des Forschungsprojektes bestand darin, zu untersuchen, ob sich Carbon-Nanotube-Elastomer-Composite als ein neuartiger Elastomerwerkstoff für die Beschichtung von Druckwalzen eignen. Carbon-Nanotubes wurden als Füllstoff für die Elastomer-matrix gewählt, um elektrische Leitfähigkeit zu erreichen und die Wärmeleitfähigkeit entscheidend zu verbessern. Die elektrische Perkolationschwelle, bei der die Carbon-Nanotubes ein elektrisch leitfähiges Netzwerk in der Elastomer-matrix ausbilden, sollte bei sehr kleinen Konzentrationen der Nanotubes erreicht werden. Das ist notwendig, um die elastischen Eigenschaften der Matrix zu erhalten. Dazu war es notwendig, geeignete Verfahren zur Dispergierung der Carbon-Nanotubes in der Elastomer-matrix zu finden.

Im Rahmen des Projektes wurden unterschiedliche Methoden zur Dispergierung der Carbon-Nanotubes untersucht. Die Abbildung zeigt die Ergebnisse der Untersuchung eines Masterbatches aus Nitrilkautschuk und Carbon-Nanotubes mittels Rasterelektronen-mikroskopie. Man kann erkennen, dass eine gute Dispergierung der Carbon-Nanotubes erreicht wurde und vereinzelte Carbon-Nanotubes aus der Bruchfläche des Masterbatches herausragen. Es ist gelungen, extrem kleine Perkolations-schwellen zu erreichen. Für spezielle Styrol-Butadien-Kautschuke wurde so eine elektrische Leitfähigkeit schon mit 0,2 % Carbon-Nanotubes im Elastomer erreicht. Es stellte sich heraus, dass schon sehr kleine Mengen an Carbon-Nanotubes zu einer wesentlichen Verschlechterung der elastischen Eigenschaften beitragen, wodurch die beabsichtigte Verwendung der Composite als Beschichtung für Druckwalzen in Frage gestellt ist.

Im Rahmen des Projektes sind eine Reihe von grundlegenden Untersuchungen zum Einfluss der Carbon-Nanotubes auf das Vulkanisationsverhalten der Kautschuke und auf die resultierenden physikalischen Eigenschaften der Elastomer-Composite durchgeführt worden. Die daraus gewonnen Erkenntnisse eröffnen neue Einsatzmöglichkeiten für die untersuchten Composite und bilden die Grundlage für ein neues Kooperationsprojekt mit der Prince of Songkla University in Thailand. In diesem Projekt soll untersucht werden, wie durch Carbon-Nanotubes die Eigenschaften von Naturkautschuk verändert werden können, um neue Anwendungen für diesen nachwachsenden Rohstoff zu ermöglichen.

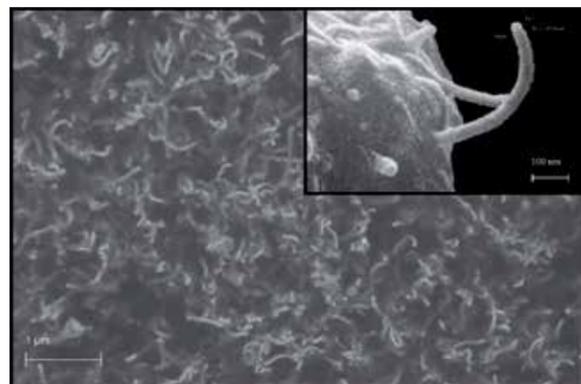


Abb.: (oben) TiO<sub>2</sub>-Nanoröhren Oberfläche nach dem Anodisierungsprozess auf der Ti6Al4V-Legierung; (unten) Seitenansicht der TiO<sub>2</sub>-Nanoröhren

Projektleitung:	<b>Prof. Dr. Claudia Kummerlöwe</b> <b>Prof. Dr. Norbert Vennemann</b>
Kontakt:	Albrechtstraße 30, 49076 Osnabrück, Telefon: +49 541 969-2182 und -2940 <a href="mailto:c.kummerlowe@hs-osnabrueck.de">c.kummerlowe@hs-osnabrueck.de</a> <a href="mailto:n.vennemann@hs-osnabrueck.de">n.vennemann@hs-osnabrueck.de</a>
Kooperationspartner:	Weros Technology, GmbH Melle
Wissenschaftlicher Mitarbeiter:	Mirko Wanitschek, B.Sc.
Studierende:	Igor Blumenfeld, B.Sc. Sven Pieper, M.Sc. Laura Wege, B.Sc. Michael Wrasmann
Projektdauer:	2008 – 2011
Projektfinanzierung:	EFRE

## Einfluss der chemischen Oberflächenbeschaffenheit von Füllstoffen auf die Eigenschaften von Elastomeren

Technisch relevante Elastomerwerkstoffe enthalten in der Regel Füllstoffe, um die gewünschten Eigenschaften erzielen zu können. Dies wird insbesondere am Beispiel von Autoreifen deutlich. Ohne verstärkende Füllstoffe, wie z. B. Ruß oder Silica, wäre die Abriebbeständigkeit nur sehr gering, so dass die heute üblichen Laufleistungen von 40.000 bis 50.000 km undenkbar wären. Auch andere wichtige Eigenschaften, wie z. B. der Rollwiderstand und das Nassrutschverhalten, könnten ohne Füllstoffe das heutige Niveau nicht ansatzweise erreichen. Die Rohstoffhersteller arbeiten ständig an der Weiterentwicklung neuer Polymer-Füllstoffsysteme, um die Anforderungen und die steigenden Ansprüche der Automobilindustrie erfüllen zu können. Ein wichtiger Meilenstein war die Entwicklung der modernen Silica-Technologie zur Herstellung von PKW-Reifen (siehe Abbildung 1) mit stark verringertem Rollwiderstand. Diese Entwicklung trägt dazu bei, den Kraftstoffverbrauch von PKW ohne Komfortverlust zu senken und gleichzeitig durch ein verbessertes Nassrutschverhalten die Fahrsicherheit zu erhöhen. Bei diesem auch als „green tyre“-Technologie bezeichneten neuartigen Herstellungsverfahren von modernen PKW-Reifen werden auf die Oberfläche der Füllstoffpartikel funktionelle Gruppen gebracht, die bei der Vulkanisation eine kovalente Bindung mit der Elastomer-matrix eingehen können. Dadurch wird eine besonders feste Kopplung zwischen dem Füllstoff und dem Elastomer erzielt, was zu einer starken Verbesserung der Reifeneigenschaften führt.

Die Silica-Technologie wird zurzeit nur im Bereich der PKW-Reifen und nicht bei LKW-Reifen angewendet. Ein Grund dafür sind die stark unterschiedlichen Ansprüche und Anforderungen, die an die verschiedenen Reifenarten gestellt werden. Während in PKW-Laufflächen bevorzugt synthetischer Styrol-Butadien-Kautschuk (SBR-Kautschuk) zum Einsatz kommt, findet bei LKW-Laufflächen Naturkautschuk Anwendung. Im Gegensatz zu SBR ist der Einsatz von Silica in Naturkautschuk nicht mit einer Verbesserung der Eigenschaften verbunden, so dass hier nach wie vor Ruß als Füllstoff verwendet wird. Hier setzt das Forschungsvorhaben an, das im Rahmen einer Dissertation im Labor für Kunststoffprüfung der Hochschule Osnabrück bearbeitet wird. Im Gegensatz zu Silica ist die chemische Beschaffenheit der Oberfläche von Rußpartikeln sehr heterogen (siehe Abbildung 2) und somit nicht für gezielte kovalente Kopplungsreaktionen mit der Polymer-matrix zugänglich. In dem Dissertationsvorhaben, das von einem großen Füllstoffhersteller finanziell gefördert wird, geht es deshalb darum, die Grundlagen für eine Modifizierung von Rußpartikeln zu erforschen, um damit – ähnlich wie bei Silica – eine gezielte Beeinflussung der Oberflächenbeschaffenheit von Ruß zu ermöglichen. Das Ziel dabei ist es, den Rollwiderstand, den Abrieb und andere Eigenschaften von LKW-Reifen positiv beeinflussen zu können. Ähnlich wie bei PKW-Reifen könnte dadurch auch die Energieeffizienz von LKW-Reifen drastisch verbessert und somit ein nennenswerter Beitrag zur Einsparung von Kraftstoff und zur Verringerung von CO<sub>2</sub>-Emissionen geleistet werden.

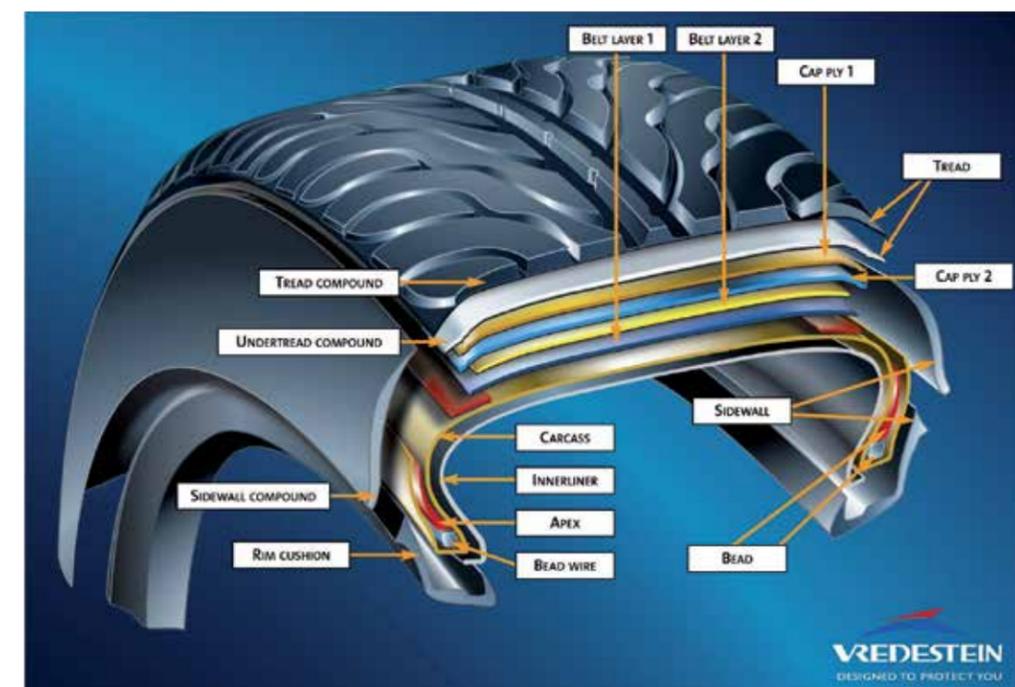


Abb. 1: Aufbau eines modernen PKW-Reifens

Bevor diese Entwicklung in marktreife Produkte umgesetzt werden kann, sind allerdings noch umfangreiche Grundlagenuntersuchungen notwendig. Im Rahmen dieses Projekts werden deshalb Ruße untersucht, die mit unterschiedlichen Verfahren chemisch modifiziert wurden. Eine wichtige Aufgabe ist dabei zunächst die chemische Analyse der Rußoberfläche. Hierbei wird die Doktorandin der Hochschule Osnabrück durch Wissenschaftler von anderen Instituten, insbesondere vom Institut für Chemie der Universität Osnabrück, unterstützt. Außerdem besteht eine wichtige Aufgabe darin, die Kopplungsreaktion zwischen bestimmten funktionellen Gruppen an der Rußoberfläche und der Polymermatrix nachzuweisen. Dazu dient u. a. die Methode der anisothermen Spannungsrelaxation, die im Rahmen anderer Projekte an der Hochschule Osnabrück entwickelt und verfeinert wurde.

Projektleitung:	<b>Prof. Dr. Norbert Vennemann</b>
Kontakt:	Albrechtstraße 30, 49076 Osnabrück, Telefon: +49 541 969-2940 <a href="mailto:n.vennemann@hs-osnabrueck.de">n.vennemann@hs-osnabrueck.de</a>
Kooperationspartner:	Dr. Michael Heinz, Orion Engineered Carbons GmbH, Köln Prof. Dr.-Ing. Hans-Joachim Radusch, Martin-Luther-Universität Halle Wittenberg Dr. C. Simona Asafei, Universität Osnabrück
Wissenschaftlicher Mitarbeiter:	Dipl.-Ing. (FH) Miao Wu, M.Sc.
Projektdauer:	2011 – 2014
Projektfinanzierung:	Orion Engineered Carbons GmbH, Köln

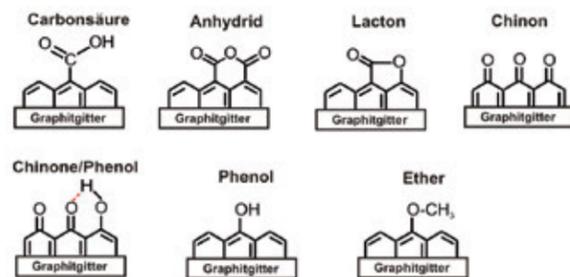


Abb. 2: Mögliche funktionelle Gruppen an der Rußoberfläche





**PATENTE,  
ERFINDUNGSMELDUNGEN,  
VERÖFFENTLICHUNGEN UND  
VORTRÄGE**

## Angemeldete Patente

Mersch, M.; Voicu, M.-C.; Lammen, B.; Hillbrand, H.-H.; Schmidt, R.: „Verfahren sowie Vorrichtung zur Kompensation von über den Umfang eines rotierenden, insbesondere zylindrischen, Bauteils, insbesondere einer Walze, periodisch wiederkehrenden Störanregungen sowie Verfahren zur Bestimmung der Oberflächenstruktur eines ringförmigen Profils zur Kompensation der Störanregungen.“ Deutschland - Patentanmeldung Nr. 10 2010 026 204.8-12.

Pfisterer, H.-J.: „Modulares Energiespeichersystem“

Westerkamp, C.: „Fernmesssystem und Verfahren zum Durchführen eines Prüfverfahrens an einem entfernten Objekt.“/ „Remote Measurement System and method for carrying out a test method on a remote object.“

## Erfindungsmeldungen

„Piezzogummi“: Dipl.-Ing. Mariana-Claudia Voicu, Prof. Dr.-Ing. Reinhard Schmidt, Prof. Dr. Benno Lammen, Fa. WEROS

„Elektrolroller“: Prof. Dr.-Ing. Hans-Jürgen Pfisterer

„Modulares Wechselspeichersystem“: Prof. Dr.-Ing. Hans-Jürgen Pfisterer

„Spaltscheibenmotor“: Prof. Dr.-Ing. Peter Vossiek, Christoph Janßen

## Bücher

Johanning, B.: Organische Düngung. Jahrbuch Agrartechnik 2011, Band 23, DLG-Verlag Frankfurt, S. 73-76, ISBN 978-3-7690-0773-2.

Narathichat, M.; Nakason, C.; Vennemann, N.: Thermoplastic Natural Rubber, Lambert Academic Publishing, Saarbrücken, 2011, 191 Seiten, ISBN: 978-3-8465-2929-4.

Ruffer, C. /Schwarze, Ba.: Technikbildung verbessern – von Anfang an. Ausgewählte Forschungsergebnisse des europäischen Projekts UPDATE. Schriftenreihe Band 9, Kompetenzzentrum Technik-Diversity-Chancengleichheit, Bielefeld, 2011, 92 Seiten, ISBN: 978-3-933476-17-3.

Schwarze, Ba. /Ritterhoff, C.: Gesucht: weiblich, motiviert, technikbegeistert. Ein Leitfadens für Studentinnen, Hochschulen und Unternehmen, Ministerium für Gesundheit, Emanzipation, Pflege und Alter des Landes Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf, 2011, 55 Seiten.

Voicu, M.-C.; Lammen, B.; Schmidt, R.: Active vibrations damping of bending for printing rollers. DAAAM International, Wien, 2011, ISBN: 978-3-901509-83-4.

Voicu, M.-C.; Lammen, B.; Schmidt, R.; Hillbrand, H.H.; Maniu, I.: Messung der Anpressdrücke im Nip von Walzensystemen mit neuentwickelten piezoelektrischen Sensoren. VDI, Dresden, 2011, S. 19-22, ISBN1: 978-3-00-033892-2.

Voicu, M.-C.; Lammen, B.; Schmidt, R.; Mersch, M.; Maniu, I.: Active bearing for vibration damping of roller systems with piezoelectric actuators. Springer, Timisoara, 2011, S. 247-256, ISBN: 978-94-007-2726-7.

Voicu, M.-C.; Lammen, B.; Schmidt, R.; Weigt, F.: Aktive Schwingungstilgung in Walzensystemen mit piezoelektrischen Aktoren. VDI, Leonberg, 2011, S. 103-114, ISBN: 978-3-18-092155-6.

Wentzel, W. /Mellies, S. /Schwarze, Ba.(Hrsg.): Generation Girls' Day, Budrich Unipress, Leverkusen, 2011, 255 Seiten, ISBN: 978-3-940755-83-4.

## Zeitschriften

Al-Hatab, Kh. A.; Al-Bukkhaiti, M.A.; Krupp, U.; Kantehm, M.: Cyclic Oxidation Behavior of IN718 Superalloy in Air at High Temperatures, Oxidation of Metals, 75 (2011), S. 209-228.

Al-Hatab, Kh. A.; Alariqi, F. S.; Al-Bukkhaiti, M.A.; Krupp, U.; Kantehm, M.: Cyclic Oxidation Kinetics and Oxide Scale Morphologies Developed on the IN600 Superalloy, Oxidation of Metals, 76 (2011), S. 385.

Altindis, M.; Hagemann, K.; Bührig-Polaczek, A.; Krupp, U.: Investigation of the Effects of Different Types of Investment on the Alpha-Case Layer of TiAl6Nb7 Castings, Advanced Engineering Materials, 13 (2011), S. 319.

Giertler, A.; Krupp, U.; Michels, W.: Korrelation der Ermüdungsschädigung mit der Materialdämpfung in einer Aluminium-Gusslegierung, Materialprüfung, 53 (2011), S. 285.

Halbrügge, C.; Johanning, B.: Ein Untertagefahrzeug wird intelligent. Mobile Maschinen (2011), H.1, S. 48 – 50

Helmus, F.P., Rosenberger, S., Krause, S., Bareth, A., Meyer-Blumenroth, U.: Enhanced MBR-Process with Mechanical Cleaning. Water Science Technology, submitted for publication, 2011.

Iyengar, P.; Pulvermueller, E.; Westerkamp, C.; Uelschen, M.; Wuebbelmann, J.: Model-Based Debugging of Embedded Software Systems, GI Softwaretechnik-Trends, Ausgabe August 2011, ISSN1: 0720-8928.

Jacob, A.; Johanning, B.; Freye, D.: Decision Strategies and Communication Structures for Cooperating Mobile Work Machines in the Agricultural Economy. VDI-Berichte, VDI-Verlag GmbH, Düsseldorf, 2011, S. 481 – 486, ISSN 0083-5560.

Krupp, U.; Roth, I.; Christ, H.-J.; Kübbeler, M.; Fritzen, C.-P.; Scharnweber, M.; Oertel, C.-G.; Skrotzki, W.: The Role of Grain Orientation and Martensitic Transformation during Propagation of Short Fatigue Cracks in Austenitic Stainless Steel, Key Engineering Materials, 465 (2011), S. 55.

Lager, M.; Johanning, B.: Energieeffiziente Sternsieberanlage. Mobile Maschinen (2011), H. 3, S. 31-33.

Narathichat, M.; Kummerlöwe, C.; Vennemann, N.; Nakason, C.: Thermoplastic natural rubber based on polyamide-12: Influence of blending technique and type of rubber on temperature scanning stress relaxation and other related properties, Journal of Applied Polymer Science, Volume 121, Issue 2, 15. July 2011, S. 805 – 814.

Nesic, S.; Krupp, U.: Anwendungspotenziale zellulärer Metalle als funktionelle Leichtbauwerkstoffe, Lightweight Design, 5 (2011), S. 43.

Nesic, S.; Schäffler, P.; Unruh, K.; Hipke, T.; Michels, W.; Krupp, U.: Analysis of Cellular Metals as Energy Absorbing Elements in Car Seats, Advanced Engineering Materials, 13 (2011), S. 1056.

Pichaiyut, S.; Nakason, C.; Kummerlöwe, C.; Vennemann, N.: Thermoplastic elastomer based on epoxidized natural rubber/thermoplastic polyurethane blends: influence of blending technique, Polymers Advanced Technologies, Ausgabe doi: 10.1002/pat.2005 (wileyonlinelibrary.com/journal/pat), 15.06.2011.

Rosenberger, S., Helmus, F.P., Krause, S., Bareth, A., Meyer-Blumenroth, U.: Principles of an Enhanced MBR-Process with Mechanical Cleaning. Water Science Technology, 64.10, S. 1951-1958.

Schmitter, E. D.: Remote sensing planetary waves in the mid-latitude mesosphere using low frequency transmitter signals. online:www.ann-geophys.net/29/1287/2011/, Annales Geophysicae, Ausgabe 29, 2011, S. 1287-1293.

Vennemann, N.; Wu, M.; Heinz, M.: Experimentelle Untersuchungen und Entwicklung eines Modells zur Beschreibung der thermoelastischen Eigenschaften rußgefüllter SBR – Vulkanisate, Kautschuk Gummi Kunststoffe, 64. Jahrgang, Ausgabe 7-8, 2011, Juli/August 2011, S. 40 – 46, ISSN1: 0948-3276.

Wu, M.; Vennemann, N.: Investigation of the Thermoelastic Properties of Filled Rubber Networks, Rubber Fibres Plastic for China, Ausgabe 8 (2011) Volume 3, 08.07.2011, S. 18 – 28, ISSN1: 2190 – 2127.

Wackermann, K.; Krupp, U.; Christ, H.-J.: Effects of the environment on the crack propagation behaviour of IN718 in the temperature range of the dynamic embrittlement, Journal of ASTM International, 8 (2011).

## Vorträge auf Tagungen / Veröffentlichungen in Tagungsbänden

Ammann, C.: Formal Verification of Web Applications. 32. GI-TAV Workshop, 17. - 18.11.2011, Berlin.

Ammann, C.: Verification of Behavioral Domain-Specific Languages with a Model Checker. 3rd International Asia Conference on Informatics in Control, Automation and Robotics (CAR 2011), 24. - 25.12.2011, Shenzhen, China.

Ammann, C.: Verifikation von UML-Statecharts unter besonderer Berücksichtigung von Speicherverbrauch und Laufzeit des Model Checkers. 4. Ada Workshop „Entwicklung zuverlässiger Software-Systeme“, 29. - 30.06.2011, Stuttgart.

Ammann, C.; Kleuker, S.; Pulvermüller, E.: From Business Modeling to Verified Applications. Informatik 2011, 04. - 07.10.2011, Berlin.

Behrens, Rolf: „Multimediaströme im WWW - HTTP Live Streaming in der Praxis“. Mac Developer, Ausgabe 2/2011, Seiten 66 - 70. Neue Mediengesellschaft Ulm GmbH, München, April 2011, ISSN 2190-7560

Blanken, Malte B.: Wer die Wahl hat, hat die Qual! – Empfehlungsdienste sollen helfen. Website Boosting-Magazin 05-06.2011, Seiten 75 - 77

Bourdon, R.: Qualitätsoptimierung beim Spritzgießen, Seminar „Optimale Spritzgießteile“ am Süddeutschen Kunststoff-Zentrum, 08.07.2011, Würzburg.

Bourdon, R.: Seminar für Industrieinrichter-Spritzgießen mit der NWA der Hochschule Osnabrück. Seminar - 1. Halbjahr: 07.-09.04.2011; 05.-07.05.2011; 16.-18.06.2011. Seminar - 2. Halbjahr: 06.-08.10.2011; 10.-12.11.2011, 24.-26.11.2010

Bourdon, R.: Systematische Qualitätsoptimierung beim Spritzgießen mit DOE-Methoden. Industrieseminar mit der NWA der Hochschule Osnabrück, 25. - 26.05.2011.

Dillmann, C.; Johanning, B.: smartCHASSIS – Entwicklung einer mechatronischen Trägerplattform für landwirtschaftliche Starrdeichselanhänger. Vortragsveranstaltung des automotiven Kompetenzverbundes, 28.09.2011, Osnabrück.

Dönges, B.; Knobbe, H.; Christ, H.-J.; Köster, P.; Fritzen, C.-P.; Krupp, U.: Localization of crack initiation sites during fatigue of an austenitic-ferritic duplex steel in the high and very high cycle fatigue (HCF/VHCF) regime. Materials Science and Technology 2011, 16.-20.10.2011, Columbus, Ohio.

Dzinaj, Timur (CCI e.V.); Horstmann, Jan (Krone); Ruckelshausen; Arno: Datenmanagement in der Landwirtschaft. Vortragsreihe, VDI Bezirksverein Osnabrück-Emsland, 26.05.2011, Osnabrück

Engelbert, B.; Blanken, M.; Kruthoff-Brüwer, R.; Morisse, K.: A User Supporting Personal Video Recorder Based on a Generic Bayesian Classifier and Social Network Recommendations. The 6th International Conference on Future Information Technology (FutureTech 2011), 28. - 30.06.2011, Loutraki, Griechenland.

Engelbert, B.; Blanken, M.; Kruthoff-Brüwer, R.; Morisse, K.: A User Supporting Personal Video Recorder by implementing a generic Bayesian classifier based recommendation system. 7th IEEE Int. Workshop on Pervasive Learning, Life, and Leisure, 21. - 25.03.2011, Seattle, USA

Engelbert, Benedikt; Blanken, Malte; Kruthoff-Bruwer, Ralf; Morisse, Karsten: „A user supporting Personal Video Recorder by implementing a generic Bayesian classifier based recommendation system“. 7th IEEE International Workshop on Pervasive Learning, Life, and Leisure (PerEL 2011), Seattle, WA, USA, March 31, 2011, ISBN 978-1-61284-936-2

Enns, Alexander: OSGi auf Android. Informatiktag 2011, LNI - Seminars, Series of the GI, Volume S-10, pp. 51-54, Gesellschaft für Informatik, Bonn 2011 mit Posterpräsentation

Espenhahn, René: „Windows Filtering Platform Netzwerkdatenfilterung unter Windows“. Hakin9 Magazin, Heft 1/2011, Seite 10-18, Hauptartikel Software Press Sp. z.o.o. Sp. K., Bonn, Januar 2011

Feldkämper, N.; Hufendiek, H.; Jahn, H.; Kampmeyer, C.; Kerksen, S.; Lemke, C.; Mosler, D.; Rave, P.; Simon, S.; Tilneac, M.; Westerhoff, J.; Wunder, E.: Team Optimaizer. Proceedings of the 8th Field Robot Event 2010. 2011, URN:NBN:urn:nbn:de:gbv:084-11100508057, URL: <http://www.digibib.tu-bs.de/?docid=00041345>

Fischer, M.; Tönjes, R.; Lasch, R.: A New Approach for Automatic Generation of Tests for Next Generation Network Communication Services. 6th IEEE International Workshop on Service Oriented Architectures in Converging Networked Environments (SOCNE 2011), 05. - 09.09.2011, Toulouse, Frankreich.

Frick, N; Ramm, M: Online Self-Assessment before Enrollment: A Solution for high Dropout rates? Results of an Evaluation. ED-Media (World Conference on Educational Media and Technology), 27.06. - 01.07.2011, Lissabon, Portugal.

Giessler, A.; Hunfeld, A.; Libally, T.; Michels, W.; Krupp, U.: Einflüsse der Mikrostruktur auf die Ermüdungsschädigung der Aluminiumgusslegierung EN AC AlSi7Mg0,3. Werkstoffprüfung 2011, 01. - 02.12.2011, Berlin, S. 107-112.

Gödde, Dennis: Entwicklung eines Client-Server-Systems zur Darstellung und Synchronisation von Kultur- und Klimadaten in Gewächshäusern mit Hilfe verschiedener .NET-Technologien und

MS-SQL-Server. Informatiktag 2011, LNI - Seminars, Series of the GI, Volume S-10, pp. 59-62, Gesellschaft für Informatik, Bonn 2011 mit Posterpräsentation

Helmus, F.P.: „Enhanced MBR-Process with Mechanical Cleaning“, 6th IWA Specialist Conference on Membrane Technology for Water and Wastewater Treatment, 4.-7.10.2011, Aachen.

Hinck, S.; Mueller, K.; Emeis, N.; Christen, O.: Online-Messung von geoelektrischer Leitfähigkeit. Bodendiskussionsforum Bodenkunde, 28.10.2011, Osnabrück.

Ikram, A.; Baker, N.; Knappmeyer, M.; Reetz, E.S.; Tönjes R.: An Artificial Chemistry based Framework for Personal and Social Context Aware Smart Spaces. 7th International Wireless Communications and Mobile Computing Conference (IWCMC 2011), 05. - 08.07.2011, Istanbul, Türkei.

Ikram, A.; Baker, N.; Knappmeyer, M.; Tönjes, R.: A Chemical Model to enable Context Awareness, Proceedings of 4th IFIP International Conference on New Technologies, Mobility and Security (NTMS), 07. - 10.02.2011, Paris, Frankreich.

Iyengar, P.: Test Framework Generation for Model-Based Testing in Embedded Systems. Proceedings of 37th IEEE International Euro-micro conference on Software Engineering and Advanced Applications (SEAA 2011), 30.08. - 02.09.2011, Oulu, Finland.

Iyengar, P.; Pulvermueller, E.; Westerkamp, C.; Uelschen, M.; Wuebbelmann, J.: Model-Based Debugging of Embedded Software Systems. Development of Reliable Software Systems (Entwicklung zuverlässiger Software-Systeme), 30.06.2011, Bosch Center&#8208;Stuttgart.

Iyengar, P.; Pulvermueller, E.; Westerkamp, C.; Wuebbelmann, J.: Design Level Debugging of Timing Behavior in Embedded Systems: Using a Model-Based Approach. 9th IEEE International Conference on Industrial Informatics (INDIN 2011), 26. - 29.07.2011, Lissabon, Portugal.

Iyengar, P.; Pulvermueller, E.; Westerkamp, C.; Wuebbelmann, J.: Integrated Model-Based Approach and Test Framework for Embedded Systems. IEEE International Forum on Specification and Design Languages, FDL 2011, 13. - 15.09.2011, Oldenburg.

Iyengar, P.; Pulvermueller, E.; Westerkamp, C.: Towards Model-Based Test Automation for Embedded Systems Using UML and UTP. Proceedings of 16th IEEE International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation (ETFA 2011), 05. - 09.09.2011, Toulouse, Frankreich.

Iyengar, P.; Spieker, M.; Tecker, P.; Wuebbelmann, J.; Westerkamp, C.; Heiden, W.v.d.; Willert, A.: Applicability of an Integrated

Model-Based Testing Approach for RTES. 9th IEEE International Conference on Industrial Informatics (INDIN 2011), 26. - 29.07.2011 Lissabon, Portugal.

Iyengar, P.; Westerkamp, C.: Towards Model-Based Test Automation in Embedded Systems. Proceedings of the 9th International Conference on QA&Testing for Embedded Systems, Oktober 2011, Bilbao, Spanien.

Jacob, A.; Johanning, B.; Freye, D.: Decision Strategies and Communication Structures for Cooperating Mobile Work Machines in the Agricultural Economy. VDI -MEG Tagung: Landtechnik AgEng 2011, 12.11.2011, Hannover.

Johanning, B. Marx, B.: Traktor und Flüssigmisttankwagen – ein schwieriges Gespann. Diepholzer Kolloquium, 19.01.2011, Diepholz.

Kiani, S.L.; Anjum, A.M.; Bessis, N.; Hill, R.; Knappmeyer, M.: Context Parsing, Processing and Distribution in Clouds. Third International Conference on Intelligent Networking and Collaborative Systems (INCoS-2011), 30.11. - 02.12.2011, Fukuoka, Japan.

Kiani, S.L.; Moltchanov, B.; Knappmeyer, M.; Baker, N.: Analysis of the Energy Conservation Aspects of a Mobile Context Broker. 4th Conference on Smart Spaces (ruSMART 2011), 22. - 23.08.2011, St. Petersburg, Russland.

Kiani, S.L.; Moltchanov, B.; Knappmeyer, M.; Baker, N.: Large-Scale Context-aware System In Smart Spaces: Issues and Challenges, in Baltic Congress on Future Internet and Communications (BCFIC 2011) - Special Session on Smart Spaces and Ubiquitous Solutions, 16. - 18.02.2011, Riga, Latvia.

Kleuker, S.: Open Source Testwerkzeuge für alle Testphasen. Softwareforen Leipzig, 6. Treffen der User Group Softwaretest und Qualitätssicherung 2011, 12. - 13.09.2011, Leipzig.

Kleuker, S.; Thiesing, F.: Vier Jahre Software-Engineering-Projekte im Bachelor – ein Statusbericht. Software Engineering im Unterricht der Hochschulen 2011, 24. - 25.02.2011, München.

Knappmeyer, M.; Brettschneider, D.; Kiani, S.L.: Context Source: A Smartphone Application for Serving Context to a Generic Context Provisioning System. Workshop on Context-Systems Design, Evaluation and Optimisation in conjunction with the 24th International Conference on Architecture of Computing Systems (ARCS), 22. - 25.02.2011, Como, Italien.

Knappmeyer, M.; Kiani, S.L.; Baker, N.; Ikram, A.; Tönjes, R.: Survey on Evaluation of Context Provisioning Middleware, in Workshop on Context-Systems Design, Evaluation and Optimisation in conjunction with the 24th International Conference on Architecture

of Computing Systems (ARCS), 22. – 25.02.2011, Como, Italien.

Knappmeyer, M.; Wittkorn, E.; Kiani, S.L.; Tönjes, R.; Baker, N.: Context Provisioning Middleware with Probabilistic Reasoning Support. 20th Future Network and Mobile Summit, 15. – 17.06.2011, Warsaw, Polen.

Krupp, U.: Interkristalline Werkstoffschädigung bei hohen Temperaturen, Tagungsband: 14. Sommerkurs Werkstoffe und Fügen, 23. – 24.09.2011, Magdeburg, S. 27-34.

Krupp, U.: Organisation der Frühjahrssitzung 2011 der DGM/DVM-AG Materialermüdung am 7. und 8. April 2011 an der Universität Kassel

Krupp, U.: Organisation der Herbstsitzung 2011 der DGM/DVM-AG Materialermüdung am 6. und 7. Oktober 2011 bei EADS Innovation Works, München Ottobrunn

Krupp, U.: Organisation des Materials Day der Arbeitskreise Werkstofftechnik und Kunststofftechnik am 19. Mai 2011 und am 23. November 2011.

Krupp, U.; Giertler, A.; Marinelli, M. C.; Knobbe, H.; Christ, H.-J.; Köster, P.; Fritzen, C.-P.; Hereñú, S.; Alvarez-Armas, I.: Efficiency of Grain and Phase Boundaries as Microstructural Barriers during HCF and VHCF Loading of Austenitic-Ferritic Duplex Steel. Proc. 5th Intl. Conf. on VHCF, Berlin 28. – 30.06.2011, S. 127ff.

Krupp, U.; Giertler, A.; Marinelli, M.C.; Dönges, B.; Knobbe, H.; Christ, H.-J.: Bewertung mikrostruktureller Barrieren während der Ermüdungsschädigung von Duplex-Stählen bei sehr hohen Zyklenzahlen. Werkstoffprüfung 2011, 01. – 02.12.2011, Berlin, S. 87-92.

Krupp, U.; Kaupp, G.; Benz, H. U.; Zoz, H.: Development of Nanostructured High-Strength Aluminum Alloys by High-Energy Milling. Bulk Nanostructured Materials BNM2011, 22.-26.08.2011, Ufa, Russland.

Krupp, U.; Nestic, S.; Michels, W.; Unruh, K.; Hipke, T.: Engineering Design with Cellular Metals: From Mechanical Properties to the Implementation as Car Seat Components. METFOAM 2011, 18. – 21.09.2011, Busan, Korea.

Kümper, D.; Tönjes, R.: Performance Evaluation of a Generic Driver for Medical Bluetooth Sensors, 20th Future Network and Mobile Summit, 15. – 17.06.2011, Warsaw, Polen.

Kümper, D.; Tönjes, R.: Remote Configuration and Deployment of Sensor Drivers for a Medical Bluetooth Sensor Gateway. IEEE International Symposium on a World of Wireless Mobile and Multimedia Networks (WoWMoM 2011), 20. – 23.06.2011, Lucca, Italien.

Kunz, A.; Subramaniam, R.; Lang, B.; Thiesing, F.: Automatische Erfassung von Pflanzenparametern mit verschiedenen Kamera-technologien (KliPa). 2. Workshop Industrielle Bildverarbeitung der niedersächsischen Forschungsnetze Bildgebende Sensortechnik und INDUSTRIAL INFORMATICS, Jade-Hochschule Oldenburg, 02.11.2011

Kunz, André; Lang, Bernhard: Automatisches Erfassen von Pflanzenhöhen mittels 3D-Erkennung. 17. Workshop Computer-Bildanalyse in der Landwirtschaft 2011. Universität Hohenheim, Hohenheim, 05.05.2011

Lammen, B.: Design of an active vibration control for a roller system. 12th International Workshop on Research and Education in Mechatronics, 15-16.09.2011, Kocaeli.

Lovell, C.; Austerhoff, N.: Chassis Suspension with Integrated Gearbox for Electric Drives in Hub Proximity. 10th International CTI Symposium and Exhibition „Innovative Automotive Transmissions and Hybrid & Electric Drives“, 05. – 08.12.2011, Berlin.

Mardorf, L.; Menger, P.: Untersuchung einer Öl-Mikro Kraft-Wärme-Kopplung für Heizwärme und Trinkwassererwärmung im Heizkreis mit Pufferspeicher und Solarwärmeeintrag unter Anwendung eines Jahresnutzungsmodells. hier: WhisperGen Stirling KWK. IWO - HS Osnabrück/Science to Business GmbH, Projektbericht, Osnabrück, Mai 2011.

Mertens, T.; Gammel, F.J.; Kolb, M.; Krupp, U.: Investigations of anodising processes on bonding strength of titanium. Proc. Adhesion 2011, 07. – 09. 09.2011, York.

Mertens, T.; Wehr, J.; Gammel, F.; Kolb, M.; Beneke, M.; Krupp, U.: Studies on the Composition and Stability of Sulphuric Acid Anodised Titanium, Proc. The 18th International Conference on Surface Treatments in the Aeronautics and Aerospace Industries (SURFAIR), 10. – 11.06.2010, Biarritz, Frankreich.

Möller, K.; Klose, R.; Wunder, E.; Bussemeyer, L.; Ruckelshausen, A.: Sensor based system to determine the height of Triticale in field trials. Proceedings SEAg Conference ‚Engineering in Agriculture – Diverse Challenges Innovative Solutions‘. 2011, S. 60, ISBN: 978-0-85825-990-4

Möller, Kim: Sensor based system to determine the height of Triticale in field trials. SEAg Conference ‚Engineering in Agriculture – Diverse Challenges Innovative Solutions‘, 29.-30. Oktober 2011, Gold Coast City, Australien

Morisse, K.: Mobilität zu Unterrichtszwecken. ERASMUS-Fachtagung „Dozentenmobilität in den MINT-Fächern in Europa“, 11. – 12.04.2011, Bonn.

Morisse, K.: Social TV. 11.@KIT-Kongress „Innovation und Recht

im Internet“, 26. – 27.05. 2011, Starnberg.

Müller, Frank; Thiesing, Frank M.: Social networking APIs for companies – An example of using the Facebook API for companies. Third International Conference on Computational Aspects of Social Networks (CASoN), Salamanca, Spain, October 19 - 21, 2011, Paper 57, IEEE Catalog Number CFP1136H-CDR, ISBN 978-1-4577-1131-2

Quindt, J.; Reetz, E.; Kukuck, V.; Tönjes, R.; Westerkamp, C.: Agent Based Decision Support System for Optimizing Logistical Processes in Agricultural Production. 9th IEEE International Conference on Industrial Informatics (INDIN 2011), 26. – 29.07.2011, Lissabon, Portugal.

Quindt, J.; Reetz, E.; Kukuck, V.; Tönjes, R.; Westerkamp, C.: Eine Architektur für verteilte Entscheidungsprozesse auf kooperierenden Landmaschinen. 16. VDE/ITG Fachtagung Mobilkommunikation, 18. – 19.05.2011, Osnabrück.

Rosenberger, S.: Principles of an Enhanced MBR-Process with Mechanical Cleaning. 8th IWA Leading Edge Conference on Water and Wastewater Technologies, 6.-10.6.2011, Amsterdam, Niederlande.

Ruckelshausen, A.: Perspektiven der Automatisierung für Düngung und Pflanzenschutz. Tagungsband 10. Fachtagung LAND. TECHNIK für Profis. 2011, S. 53-63, ISSN: 0083-5560

Ruckelshausen, Arno: „Hightech-Licht“ Banner-Vorlesungen aus Niedersachsen, www.innovatives-niedersachsen.de

Ruckelshausen, Arno: Autonome Systeme als Komponenten im wissensbasierten und nachhaltigen Pflanzenbau. GIL-Jahrestagung (Gesellschaft für Informatik in der Land-, Forst- und Ernährungswirtschaft e. V., 24.-25.02.2011, Oppenheim

Ruckelshausen, Arno: COALA – eine offene Forschungsplattform für Agrarsysteme, agip-Festschrift „20 Jahre Forschungsförderung für Fachhochschulen in Niedersachsen“, S.58-59, 2011

Ruckelshausen, Arno: Field robotics as a supporting component for a knowledge-based sustainable plant production. Networking and Communication for Automation in Agricultural Engineering, VDI May-Eyth-Gesellschaft, 06.04.2011, Kaiserslautern

Ruckelshausen, Arno: Outdoor Phenotyping Technologies. CROP. SENSE.net Seminar / University of Bonn, 06.12.2011, Bonn

Ruckelshausen, Arno: Perspektiven der Automatisierung für Düngung und Pflanzenschutz. 10. Fachtagung LAND.TECHNIK für Profis, 15.-16.02.2011, Hasbergen / Gäste

Ruckelshausen, Arno: Podiumsdiskussion „Landtechnik 2020 – Visionen, Ideen, Konzepte“, Deutscher Landwirtschaftsverlag dlv, 14.11.2011, Hannover (Agritechnica)

Schmidt, R.: A method for simplifying complicated multibody models for use in experimental control. IOMAC11 – 4th International Modal Analysis Conference, 9. – 11.05.2011, Istanbul, Türkei.

Schmitter, E.D.: Long term data analysis and propagation modeling of low frequency transmitter signals received at a midlatitude site with regard to planetary wave activity, KH2011-G-006. Kleinheubacher Tagung, URSI Landesausschuss Deutschland, 26. – 28.09.2011, Miltenberg.

Schmitter, E.D.: Modeling Ionospheric Propagation of Low Frequency Signals for Remote Sensing Purposes using Charge Density Profiles (G02.10). 30. General Assembly and Scientific Symposium of the International Union of Radio Science (URSI-GASS 2011), 13. – 20.08.2011, Istanbul.

Schüler, T.; Kämmerling, D.; Albrecht, M.; Morisse, K.: User Stories als Kommunikationsbasis bei der Integration von e-Learning in ein Campusmanagementsystem. DeLFI 2011 - e-Learning Fachtagung Informatik, 05. – 08.09.2011, Dresden.

Schüler, T.; Morisse, K.: Usage of Mobile Self-assessments to Support a Continuous Learning Process. eL & mL 2011 – Third International Conference on Mobile, Hybrid, and on-Line Learning, 23. – 28.02.2011, Guadeloupe.

Schwarze, B.: 2D-Thermoformanalyse im CAD für automobile Innenausstattungen. Thermoformen Technischer Bauteile, 18. – 19.05.2011, Festung Marienberg, Würzburg.

Schwarze, Ba.: Frauen in den Ingenieurwissenschaften. Ingenieurwissenschaftliches Berufsbild im Wandel, 17.11.2011, Fachhochschule Bielefeld

Schwarze, Ba.: Gender, Diversität und Interkulturalität als Qualitätsmerkmale in der Lehre in den Ingenieurwissenschaften. Benchmarkingprozess zur Qualitätssicherung in der Lehre unter Gleichstellungsaspekten, 14.11.2011, Deutsche Universität für Weiterbildung, Berlin.

Schwarze, Ba.: Mehr Studentinnen in MINT. Erfolgreiche Initiativen in MINT, 07.10.2011, MWK, Hannover.

Schwarze, Ba.: Nationaler Pakt für Frauen in MINT-Berufen. Gemeinsame Wissenschafts-Konferenz (GWK), 22.02.2011, Bonn.

Schwarze, Ba.: Qualitätskriterien im Gender-Umfeld, mit Fokus auf MINT Fächer. D-A-CH Austauschgespräche, 05.12.2011, Fraunhofer, Berlin.

Sundermann, Julian: Geschwindigkeitsoptimierung der AES-Verschlüsselung mit OpenCL auf GPUs. Informatiktage 2011, LNI - Seminars, Series of the GI, Volume S-10, pp. 59-62, Gesellschaft für Informatik, Bonn 2011 mit Posterpräsentation

Thiel, Marius: Measurement of leaf moisture variations using an example of broccoli based on NIR hyperspectral imaging technology. 17. Workshop Computer-Bildanalyse in der Landwirtschaft, 05.05.2011, Stuttgart

Thiesing, Frank M.: Green IT - Software im Gewächshaus. Workshop: Software Engineering für technische Systeme INDUSTRIAL INFORMATICS, Hochschule Osnabrück, 22.09.2011

Thiesing, M.; Johanning, B.; Schäfers, C.: Leichtbau in der Landtechnik. Materials Day des VDI AK Werkstoff- u. Kunststofftechnik, 23.11.2011, Osnabrück.

Tönjes, R.; Fischer, M.; Wacht, P.: Test-controlled Development of Communication Services. 10th TTCN-3 User Conference 2011 (T3UC 2011), 07. – 09.06.2011, Bled, Slovenien.

Vennemann, N.: Anisotherme Spannungsrelaxationsprüfung - Eine vielseitige Methode zur Charakterisierung von Elastomeren und TPE. Technomer 2011 - 22. Fachtagung über Verarbeitung und Anwendung von Polymeren, 10. – 12.11.2011, Chemnitz.

Voicu, M.-C.: Messung der Anpressdrücke im Nip von Walzensystemen mit neuentwickelten piezoelektrischen Sensoren. VDI Fachtagung Mechatronik 2011, 31.03-01.04.2011, Dresden.

Voicu, M.-C.: Active bearing for vibration damping of roller systems with piezoelectric actuators. 1st Workshop on Mechanisms, Transmissions and Applications, 06-08.10.2011, Timisoara.

Voicu, M.-C.: Aktive Schwingungstilgung in Walzensystemen mit piezoelektrischen Aktoren. VDI 7. Fachtagung Schwingungen in Antrieben, 19-20.10.2011, Leonberg.

Voicu, M.-C.: Neuartige piezoelektrische Sensoren für mechatronische Anwendungen. VDI Fachausschuss 4.15 Mechatronik, Fachbereich 4 Mechatronik, Robotik und Aktorik, 06.05.2011, Frankfurt. Wacht, P.; Eichelmann, T.; Lehmann, A.; Trick, U.; Lasch, R.; Fischer, M.; Tönjes, R.: ComGeneration: die Dienstbeschreibung als Basis für automatisierte Tests. 16. VDE/ITG Fachtagung Mobilkommunikation, 18. – 19.05.2011, Osnabrück.

Weinhardt, M.: Dynamic Reconfiguration for Irregular Code using FNC-PAE Processor Cores. 18th Reconfigurable Architectures Workshop (RAW 2011), 16. – 17.05.2011, Anchorage, USA.

Westerkamp, C.: UML and UML Testing Profile – Lingua franca for Developers and Testers? (Tutorial). Proceedings of the 9th International Conference on QA&Testing for Embedded Systems, Oktober 2011, Bilbao, Spanien.

Wunder, E.; Ruckelshausen, A.; Klose, R.; Thiel, M.; Kielhorn, A.: GIS- and sensor-based technologies for individual plant agriculture. Proceedings 69th International Conference Agricultural Engineering. 2011, VDI-Verlag, S. 493-498, ISSN 0083-5560

Wunder, Erik: GIS- and sensor-based technologies for individual plant agriculture. 69th International Conference Agricultural Engineering, 11.-12.11.2011, Hannover





## BERATUNGS- UND GUTACHTERTÄTIGKEITEN

**Prof. Dr.-Ing. Frank P. Helmus**

Gutachtertätigkeit für das Akkreditierungs-, Zertifizierungs- und Qualitätssicherungs-Institut ACQUIN im Rahmen der Akkreditierung von Master-Studiengängen

Beiratsmitglied und Berater der Fa. Purplan GmbH, Wallenhorst

- Konstruktion
- Aufbau und Test

Technologie- und Serienentwicklung Leistungselektronik / Antriebstechnik

Technologie- und Serienentwicklung Elektronik

**Prof. Dr. rer. nat. Stephan Kleuker**

BMBF-Programm „Forschung an Fachhochschulen“

Begutachtungen der 5. Förderrunde „FHprofUnt“

**Prof. Dr.-Ing. Sandra Rosenberger**

Erstellung von Gutachten für die Deutsche Bundesstiftung Umwelt

Erstellung von Gutachten für folgende wissenschaftlichen Zeitschriften: „Water Review“ (Elsevier) und „Journal of Membrane Science“ (Elsevier)

**Prof. Dr.-Ing. habil. Ulrich Krupp**

4 Gutachten für die Deutsche Forschungsgemeinschaft

1 Gutachten für die Tscheschische Grantova Agentura Ceske Republiky

Gutachten für Fachzeitschriftsaufsätze:

- Acta Materialia
- Metals
- Advanced Engineering Materials
- ChemCatChem
- International Journal of Materials Research
- Journal of Materials Science
- Computational Materials Science
- Materials Science and engineering
- Oxidation of Metals

**Prof. Dr. rer. nat. Arno Ruckelshausen**

Gutachten für Forschungsanträge / Förderungen:

- Arbeitsgruppe Innovative Projekte beim MWK zur Förderung von Projekten anwendungsbezogener Forschung und Entwicklung an niedersächsischen Hochschulen (AGIP)
- IngenieurNachwuchs (Bundesministerium für Bildung und Forschung BMBF / Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen AiF)
- FHprofUnt – Forschung an Fachhochschulen mit Unternehmen (Bundesministerium für Bildung und Forschung BMBF)
- Innovationsförderung Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz BMELV / Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung BLE
- Mitglied im Kuratorium der „Friedel und Gisela Bohnenkamp Stiftung“

**Prof. Dr. -Ing. Hans-Jürgen Pfisterer**

stellvertretender Vorsitzender VDE Bezirksverein

Patentgutachten im Bereich Leistungselektronik und Antriebstechnik

Tests nach neuen Energieeffizienzrichtlinien im Testcenter für Elektromotoren:

- 2-polige Motoren bis 75 kW
- 4-polige Motoren bis 37 kW

Elektromotoren:

- Analytische Berechnungen
- FEM Berechnungen

Gutachten für wissenschaftliche Zeitschriften und Tagungen:

- CIGR – International Commission of Agricultural and Biosystems Engineering, Section VII „Information Systems“
- Scientific Committee: International Conference on Machine Control & Guidance (MCG)

Beratung, Mitwirkung in Arbeitsgruppen und Initiativen:

- Neuheitenkommission Agritechnica 2011 (Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft DLG)
- Scientific Committee „International Field Robot Event“
- Expert Advisory Group ICT-AGRI ERA-net (EU, 7th Framework)
- KTBL(Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V.): Arbeitsgruppe „Precision Farming“
- „Bildsensoren und Bildanalyse“; Forschungsnetz niedersächsischer Fachhochschulen, Förderung: Land Niedersachsen
- Interdisziplinärer Forschungsschwerpunkt Intelligente Sensorensysteme (ISYS) an der Hochschule Osnabrück
- Competence in Applied Agricultural Engineering (COALA) an der HS Osnabrück
- Competence Center ISOBUS (CC-ISOBUS e.V.) , wissenschaftliche Koordination

**Prof. Barbara Schwarze**

Mitglied der ExpertInnenjury für die Pilotausschreibung „FEMtech FTI-Projekte“ 2011 des österreichischen Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie (bmvit). Ziel: Initiierung zukunftsrelevanter Forschungsfelder und Produkte mit konkreter Gender-Dimension.

Mitglied der ExpertInnenjury für die Ausschreibung „Frauen in MINT-Berufen in Wirtschaft und Wissenschaft / Karriereberatungstellen“ des Ministeriums für Arbeit und Sozialordnung, Familien und Senioren Baden-Württemberg in Kooperation mit dem Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst im Jahr 2010/2011

**Prof. Dr. -Ing. Bernd Schwarze**

Henschel Antriebstechnik GmbH, Kassel, Gutachten zur Eignung von Schneckengetrieben, 2011

Böllhoff Automation GmbH, Bielefeld, Beratung zur Festigkeitsberechnung, 2011

GWJ Technology GmbH, Braunschweig, Beratung zur Generie-

rung von Zahnradern im CAD, 2011

Frimo Lotte GmbH, Beratung zur Entwicklung und Produktion von automobilen Innenausstattungen, 2011

**Prof. Dr.-Ing. Ralf Tönjes**

Begutachtung von EU-Projekten

- Europäisches Forschungsprojekt im 7. Rahmenprogramm (FP7): CARMEN (CARrier grade MESH Networks, INFISO-ICT-214994), Januar 2011.
- Europäisches Forschungsprojekt im 7. Rahmenprogramm (FP7): BUNGEE (Beyond Next Generation Mobile Broadband, INFISO-ICT- 248267), März 2011.
- Europäisches Forschungsprojekt im 7. Rahmenprogramm (FP7): COGEU (Cognitive radio systems for efficient sharing of TV white spaces in European context, INFISO-ICT- 248560), März 2011.
- Europäisches Forschungsprojekt im 7. Rahmenprogramm (FP7): SACRA (Spectrum and Energy efficiency through multi-band Cognitive Radio, INFISO-ICT- 249060), März 2011.
- Europäisches Forschungsprojekt im 7. Rahmenprogramm (FP7): SAPHYRE (Sharing Physical resources – Mechanisms and Implementations for Wireless Networks, INFISO-ICT-248001), März 2011.
- Europäisches Forschungsprojekt im 7. Rahmenprogramm (FP7): Rewind (RElay based WIREless Network and standarD, INFISO-ICT-216751), September 2011.

Begutachtung von Projektanträgen

- FH-EXTRA: Die besten Ideen für die transferorientierte Forschung an Fachhochschulen in Nordrhein-Westfalen, 3. Förderrunde, April 2011.
- BMBF Programm „Forschung an Fachhochschulen“ (IngenieurNachwuchs), Dezember 2011.
- ICT SmartSantander-1-Open-Call, Open Call to select experiments for the FP7 SmartSantander project, Experimenting with the Internet of Things in the context of the city, December 2011.

## BERATUNGS- UND GUTACHTERTÄTIGKEITEN

Begutachtung von Konferenzbeiträgen

- 16. VDE ITG Fachtagung Mobilkommunikation, Osnabrück, 18. - 19. Mai, 2011.
- ICT Future Network and Mobile Summit 2011, Warschau, 15 - 17 Juni, 2011.

Begutachtung von Journalbeiträgen:

- The International Journal of Semantic Web and Information Systems (JSWIS), November 2011.

Mitgliedschaft in Programmkomitees

- 16. VDE ITG Fachtagung Mobilkommunikation, Osnabrück, 18. - 19. Mai, 2011.
- ICT Future Network and Mobile Summit 2011, Warschau, 15 - 17 Juni, 2011.

### Prof. Dr. rer. nat. Norbert Vennemann

Gutachter für Journal of Applied Polymer Science

Gutachter für Polymer Engineering and Science

Mitglied im Forschungsbeirat der Deutschen Kautschuk-Gesellschaft (DKG)

### Prof. Dr.-Ing. Markus Weinhardt

Gutachter für das „International Journal of Reconfigurable Computing“, Hindawi Publishing Corporation

Begutachtung von Konferenzbeiträgen für das „2011 IEEE International Symposium on Circuits and Systems (ISCAS 2011)“

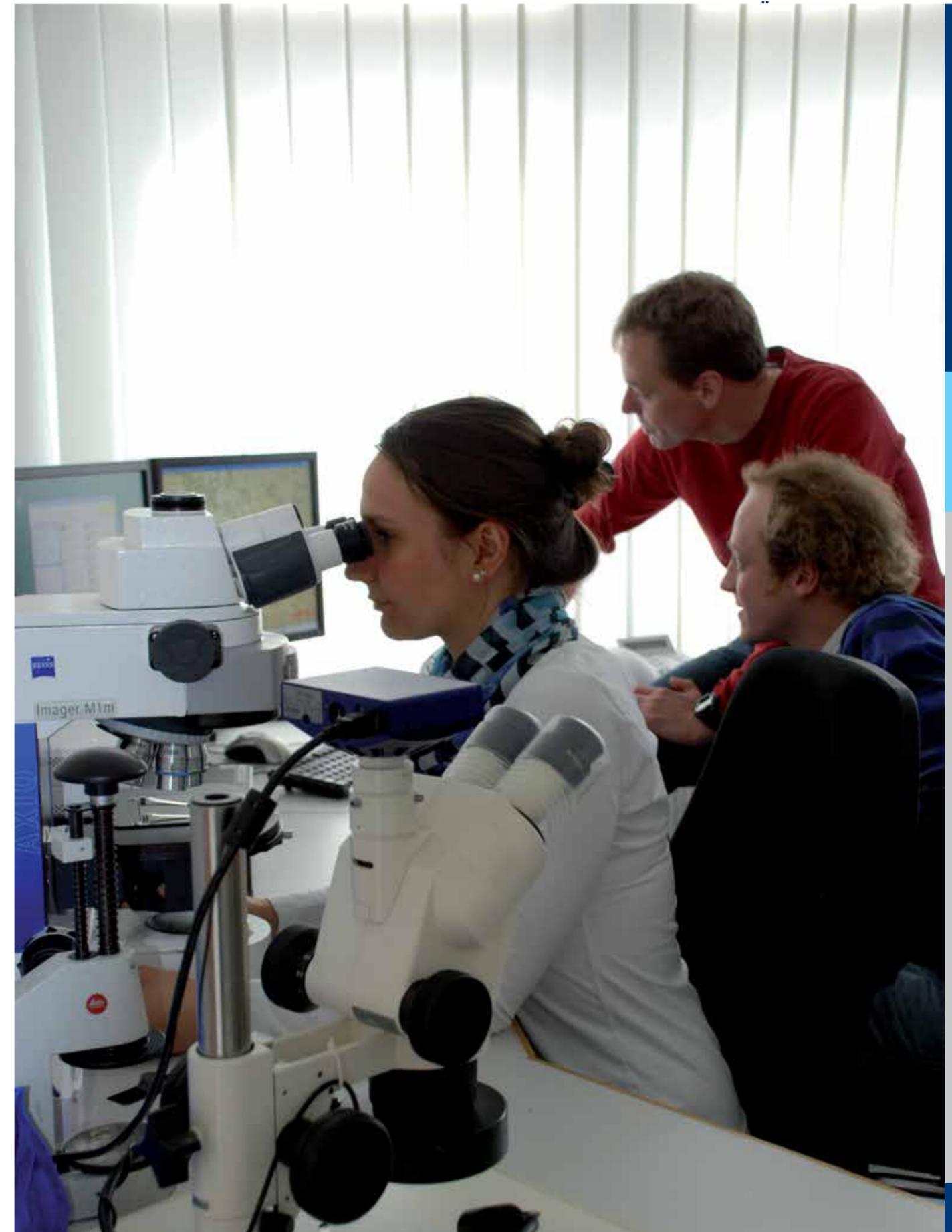
Begutachtung von Konferenzbeiträgen für das „7th International Symposium on Applied Reconfigurable Computing (ARC 2011)“

### Prof. Dr.-Ing. Clemens Westerkamp

External Expert der europäischen Kommission zur Begutachtung von Post-Doc-Stipendiansanträgen im Rahmen des Marie-Curie-Programms

### Prof. Dr.-Ing. Jürgen Wübbelmann

Gutachten für Tagungen: INDIN 2011: 9th IEEE International Conference on Industrial Informatics





**AUSZEICHNUNGEN UND PREISE**

## Vorfahrt für Forscher der Hochschule Osnabrück



Osnabrücker Forscher auf der Überholspur (von links): Caspar Lovell und Prof. Dr. Norbert Austerhoff mit den Preisstiftern Marion Diekmann und Konrad Schäfer. lul-Dekan Prof. Dr. Peter Seifert und Hochschulpräsident Prof. Dr. Andreas Bertram gratulierten.

lul-Wissenschaftler aus dem Bereich Fahrzeugtechnik wurden für Erfolge im Bereich Elektromobilität ausgezeichnet.

Das Thema „Elektromobilität“ gewinnt in Forschung und Industrie zunehmend an Bedeutung. Auch die Hochschule Osnabrück engagiert sich auf diesem Gebiet – für ihre Innovationen im Bereich der Fahrwerkentwicklung für Elektrofahrzeuge erhielten Prof. Dr.-Ing. Norbert Austerhoff und Caspar Lovell nun Preise von der Konrad-Schäfer-Stiftung und der Stiftung Ingenieurkammer Niedersachsen.

Beide arbeiten gemeinsam an dem hochschuleigenen Elektrofahrzeug, das in einem vom Bundesbildungsministerium geförderten Forschungsprojekt in Kooperation mit der ZF Lemförder GmbH entwickelt und aufgebaut wurde. Im Rahmen dieses Projektes haben die Ingenieure ein innovatives Fahrwerk mit integriertem Getriebe entwickelt, das die Vorteile eines zentralen Elektroantriebes mit denen eines Radnabenmotors kombiniert. Die Getriebe in den Hinterrädern erfüllen insgesamt drei

Aufgaben: die Sicherstellung des Radhubs, die Getriebeübersetzung und die Radführung. Das Fahrzeug verfügt über zwei Elektromotoren, die die Hinterräder radnah, aber dennoch karosseriefest antreiben. „Beide Elektromotoren können gezielt angesteuert werden – auf diese Weise wird die Fahrdynamik effektiv beeinflusst“, erklärt Projektleiter Prof. Austerhoff. „Unser Konzept verbessert die aktive Fahrsicherheit auf diese Weise deutlich.“ Die Konrad-Schäfer-Stiftung würdigte den Einsatz des Professors nun mit dem Innovationspreis, den Austerhoff Mitte Februar 2011 in der Hochschule Osnabrück entgegennahm.

Weitere Ehrungen gingen an seinen Mitarbeiter Caspar Lovell, Absolvent der Hochschule Osnabrück und Doktorand im Labor für Fahrwerktechnik. Der 31-Jährige ist seit 2007 als leitender wissenschaftlicher Mitarbeiter im Projekt tätig und hat mit seiner Master-Arbeit entscheidend zum Erfolg des Vorhabens beigetragen. Im Rahmen der Arbeit erstellte Lovell eine Mehrkörper-simulation des neuen Fahrwerk- und Antriebskonzeptes, die als Basis für die Entwicklung diente. Hierbei untersuchte er unter

anderem die Kräfte im Getriebe und die möglichen Wechselwirkungen zwischen Radhubbewegung und Antriebsmoment. „Der Bau eines Prototyps ist mit großem Aufwand und hohen Kosten verbunden, deshalb ist es wichtig, Risiken vorab einzugrenzen. Mithilfe der Simulation konnten wir Fehler in der Konstruktion vermeiden“, berichtet der Nachwuchswissenschaftler. Für seine Abschlussarbeit erhielt er gleich zwei Preise: Neben dem Study-Up Award der Konrad-Schäfer-Stiftung verlieh ihm die Stiftung Ingenieurkammer Niedersachsen einen Förderpreis für hervorragende wissenschaftliche Leistungen.

Das Elektrofahrzeug steht auch bei weiteren Projekten der Hochschule Osnabrück im Mittelpunkt des Interesses. So plant Prof. Austerhoff, gemeinsam mit dem Elektrotechnik-Experten Prof. Dr.-Ing. Hans-Jürgen Pfisterer eine innovative Bremsanlage zu erstellen. Diese Anlage soll die beim Bremsen abgegebene Energie über ein „intelligentes“ Bremspedal weitestgehend zurückgewinnen, um sie für den Antrieb zu verwenden.

Prof. Dr.-Ing. Peter Seifert, Dekan unserer Fakultät, würdigte in seiner Laudatio das Engagement des Preisträgers, der sowohl an der Hochschule als auch bei Kooperationspartnern aus der Industrie hochgeschätzt sei.

Der an Austerhoff verliehene Preis wurde von den Stiftern Konrad Schäfer und Marion Diekmann übergeben. Um Wissenschaft und Forschung zu fördern, verleiht ihre noch junge Stiftung regelmäßig zwei Preise: Neben dem StudyUp Award für herausragende Abschlussarbeiten wird einmal jährlich ein Wissenschaftler ausgezeichnet, aus dessen Arbeit Impulse für industrielle Innovationen hervorgegangen sind.

## Silbermedaille für Neuheiten auf der „Agritechnica“



Eine ausgezeichnete Innovation: Prof. Dr.-Ing. Bernd Johanning (li.) und Dr. Jutta Mittendorf-Bergmann erhielten eine Neuheiten-Silbermedaille vom Präsidenten der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft Carl-Albrecht Bartmer.

Das Projekt vom IuL-Professor Bernd Johanning erhielt eine Auszeichnung für innovative Landtechnik.

Die Agritechnica in Hannover ist mit knapp 3000 Ausstellern aus 46 Ländern die weltweit größte Landtechnik-Ausstellung. Trotz der großen Konkurrenz hat ihre Neuheiten-Kommission eine Entwicklung des Kompetenzzentrums „COALA“ der Hochschule Osnabrück mit der Neuheiten-Silbermedaille ausgezeichnet. Dabei geht es um das smartCHASSIS, das Prof. Dr.-Ing. Bernd Johanning vom Bereich Landtechnik und mobile Arbeitsmaschinen der Hochschule Osnabrück zusammen mit der Ludwig Bergmann GmbH entwickelt hat.

Moderne Transporttechnik muss heutzutage vielfältigen Ansprüchen gerecht werden – ob auf dem Feld oder auf der Straße. „Dabei ist es nahezu unvereinbar, gesetzliche Vorschriften, Schlagkraft, Verkehrssicherheit, Komfort und Bodenschutz in einem Fahrzeug zu vereinen“, erklärt Prof. Johanning. Die entscheidende und technisch anspruchsvolle Schnittstelle sei da-

bei das Fahrwerk. „Lösungen in diesem Bereich waren bisher Kompromisse, da sie spezifisch für einzelne Anhänger und Arbeitsaufgaben ausgelegt wurden“, sagt der Ingenieur.

In der Entwicklungskooperation mit der Firma Ludwig Bergmann wurden die vielfältigen Anforderungen in ein klares innovatives Konzept übersetzt, das den Namen „smartCHASSIS“ trägt. Dabei handelt es sich um eine mechatronische Trägerplattform für unterschiedliche Aufbauten und Applikationen von Starrdeichselanhängern.

„Sowohl bekannte als auch gänzlich neue Funktionalitäten können wir damit in einem intelligenten Fahrwerk vereinen“, so Prof. Johanning. Aktive Wankstabilisierung, automatische Niveauregulierung, bodenschonendes Traktionsmanagement, hydraulische Fahrwerkseinstellung und exakte Wiegefunktion sind optimal aufeinander abgestimmt und in einem modularen System kostengünstig zusammengefasst.

## Neuentwicklung mit Innovationspreis gekrönt

Aus der Kooperation zwischen der Hermann Paus Maschinenfabrik aus Emsbüren und dem IuL-Labor für Landtechnik und mobile Arbeitsmaschinen ist ein neues Antriebskonzept für Schrägaufzüge hervorgegangen, das nun mit einem Innovationspreis ausgezeichnet wurde.

Seit mehreren Jahrzehnten gilt die Hermann Paus Maschinenfabrik GmbH als innovativer Hersteller von Aluminium-Schrägaufzügen für die Dachdecker- und Möbelbranche. Mit Hilfe dieser Maschinen lassen sich schwere und sperrige Lasten außerhalb des Gebäudes in höhere Stockwerke bzw. auf das Dach befördern. Bei der Antriebstechnik musste bislang allerdings immer ein Kompromiss eingegangen werden, damit der Aufzug an jedem beliebigen Haus eingesetzt werden kann. „Statt den Aufzug mit einem leistungsstarken Benzinmotor aus, ist er ziemlich laut. Bauen wir dagegen einen Elektromotor für die normale Haussteckdose ein, ist er häufig zu schwach und langsam“, erklärt Franz-Josef

Paus, technischer Geschäftsführer des emsländischen Unternehmens. Starkstromanschlüsse können aufgrund mangelnder Verfügbarkeit als Alternative ausgeschlossen werden. Da Schrägaufzüge vermehrt in Wohngebieten eingesetzt werden, in denen Abgase und Lärm besonders unerwünscht sind, war man also auf der Suche nach einer „sauberen“ Lösung, die dennoch für einen kraftvollen und wirtschaftlichen Betrieb geeignet ist.

Mit diesem Interesse wandte sich die Firma Paus an das Labor für Landtechnik und mobile Arbeitsmaschinen der Hochschule Osnabrück, um gemeinsam nach einer Lösung zu forschen. Für den Leiter des Labors, Prof. Dr.-Ing. Bernd Johanning, erschien die Problemstellung innovativ und spannend zugleich, so dass er einer Kooperation mit dem bereits bekannten Partner gerne zustimmte.

Nur wenige Monate später stand das favorisierte neue Antriebskonzept fest und mit dem Aufbau eines Prototyps konnte begonnen werden. Darin wird die Versorgung eines Elektromotors sowohl vom 230-Volt-Stromnetz als auch von einem Batteriepaket gemeinsam übernommen. Eine intelligente Verschaltung sorgt beim Betrieb des Aufzugs dafür, dass die Batterien nur im Bedarfsfall zugeschaltet und ständig wieder nachgeladen werden. Dadurch können Lasten und Geschwindigkeiten aus



Möbelaufzug „28 WH-M Easy Big“ der Firma Paus mit integriertem „ECO-POWER-LIFT-SYSTEM“

der Klasse der benzinbetriebenen Systeme erreicht werden, ohne laute Motorengeräusche zu produzieren. Darüber hinaus ist für kurze Einsätze sogar ein rein batteriebetriebener Betrieb möglich.

Auf der MöLo 2011 in Kassel, einer internationalen Fachmesse für Möbellogistik und Umzugsspeditionen, wurde die Neuentwicklung dem Fachpublikum unter dem Namen „ECO-POWER-LIFT-SYSTEM“ (kurz: EPLS) vorgestellt. Firma Paus erhielt dabei einen von drei Innovationspreisen für die beste Produktneuheit des Jahres. Besonders überzeugte die Fachjury die Argumentation, dass der kräftige Antriebsstrang durch seinen geräuscharmen und umweltfreundlichen Betrieb auch Einsätze in lärmberuhigten Fußgängerzonen oder sogar in geschlossenen Räumen ermöglicht.

Auch Prof. Johanning freut sich über die Auszeichnung der gemeinsamen Entwicklungsarbeit. Außerdem sei durch die Beteiligung von IuL-Studierenden an diesem Projekt „wieder ein neues Beispiel für die erfolgreiche Verzahnung von Forschung und Lehre an der Hochschule Osnabrück“ geschaffen worden, so der Professor für Landtechnik und mobile Arbeitsmaschinen.

## Erfolg für das Osnabrücker Field Robot Team



Das Team der Hochschule Osnabrück belegte mit seinem Roboter „Optimaize Prime 2“ den dritten Platz in der Gesamtwertung.

Das Team der Hochschule Osnabrück belegte beim Internationalen Field Robot Event 2011 in Dänemark den dritten Platz.

Bereits zum achten Mal nahm die Hochschule Osnabrück mit ihrem Team am internationalen Field Robot Event teil. Hintergrund der Veranstaltung ist die zunehmende Bedeutung von Elektronik, Informatik und Mechatronik in der Agrartechnik. Die intelligente Unkrautererkennung ermöglicht beispielsweise sowohl ökonomische als auch ökologische Verbesserungen.

Auf Grundlage der professionellen Roboterplattform „Volksbot“ von Fraunhofer hat das IuI-Team mit viel Kreativität und Spaß die Robustheit des Systems verbessert. Dafür haben die Osnabrücker intelligente bildgebende Sensoren wie Laserscanner und Kameras und mechanische Optimierungen eingebaut. Ihr Roboter war so in der Lage, starke Unebenheiten und Steine zu überwinden oder Unkräuter zu erkennen und zu beseitigen.

Die Teammitglieder Nils Feldkämper (Team-Captain), Patrik Ernst, Kevin Christoph Bilges, Hendrik Dirk Oltmann, Andre Grüter, Tobias Schürhüis, Markus Pesch und Marc-Alexandre Favier mussten sich nicht nur der Konkurrenz von 18 weiteren Teams stellen, auch das Wetter bereitete Probleme. Der anhaltende Regen sorgte für erschwerte Bedingungen, so dass die Roboter sich inmitten von Schlamm und Matsch durch kurvige Maisreihen kämpfen mussten.

Umso größer war die Freude des Teams, das vor allem aus Studierenden der Programme „Elektrotechnik“ (Vertiefung Elektronik / Kommunikation) und „Mechatronic Systems Engineering“ besteht, über den dritten Platz.

„Für den Freestyle-Wettbewerb haben wir uns etwas ganz Besonderes ausgedacht“, erklärt Prof. Arno Ruckelshausen, der das Projekt koordiniert hat. „Die Studierenden haben auf einer Optokopter-Plattform eine intelligente Kamera angebracht und damit eine Reh-Erkennung realisiert.“ Die Plattform wird mithilfe von acht kreuzförmig angeordneten Propellern in der Luft gehalten und kann wie ein Helikopter auch in der Luft stehen. Mit der eingebauten intelligenten Kamera können Rehe so von oben erspäht werden. Für diese Idee wurde das Team in dem Freestyle-Wettbewerb mit dem zweiten Platz belohnt.

Neben Prof. Ruckelshausen wurde das Projekt von den wissenschaftlichen Mitarbeitern Andreas Linz (Laborbereich Elektronik / Kommunikation) und Daniel Mentrup (Forschungsprojekt Sensorik / Systemtechnik) betreut. Die Firmen Amazonen-Werke, Electronic Assembly, Sick und iNOEX unterstützten das Team finanziell.

## IuI-Mitarbeiter Lucas Busemeyer erhält Amazone Innovation Award



Der Amazone Innovation Award wurde auf der Messe „Agritechnica 2011“ verliehen: Amazone-Mitarbeiterin Andrea Trimpe, die Preisträger Hannes Wittig und Lucas Busemeyer, Amazone-Geschäftsführer Christian Dreyer, Amazone-Geschäftsführer Dr. Justus Dreyer, Amazone-Geschäftsleitungsmitglied Dr. Rainer Resch, DLG-Präsident Carl-Albrecht Bartmer und Klaus Dreyer.

Für seine Masterarbeit, in der er eine neue Methode zur zerstörungsfreien sensorbasierten Biomassebestimmung von Getreide entwickelte, wurde Lucas Busemeyer, Mitarbeiter unserer Fakultät, mit dem Amazone Innovation Award 2011 ausgezeichnet.

Die Amazone-Stiftung verleiht alle zwei Jahre den „Innovation Award“ für herausragende Master-, Diplom- oder Bachelorarbeiten aus den Bereichen Verfahrenstechnik, Maschinentechnik, Produktion von Landmaschinen oder Vertrieb. Inhaltlich müssen sich die Arbeiten mit dem Ackerpflanzenbau beschäftigen. In diesem Jahr entschied sich die Jury für die Arbeit von Lucas Busemeyer, Master-Absolvent des Studiengangs „Mechatronic Systems Engineering“ der Fakultät IuI. Verliehen wurde der Preis am 18. November auf dem Amazone Stand der Agritechnica. Carl-Albrecht Bartmer, Präsident der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft (DLG), überreichte den Preis persönlich.

In seiner von Professor Dr. Arno Ruckelshausen und Ralph Klose betreuten Arbeit entwickelte Lucas Busemeyer eine neue Methode zur zerstörungsfreien Biomassebestimmung von Getreide. Hierzu setzte er insbesondere Lichtgittersensoren ein und entwickelte entsprechende Modelle und Algorithmen zur Interpretation der Sensordaten.

Hintergrund der Arbeit ist die verstärkte Nutzung von Pflanzenbiomasse zur Energiegewinnung, da die fossilen Brennstoffe

zunehmend knapp werden. „Die Konkurrenz zwischen dem Anbau von Nahrungsmitteln und dem Anbau von Energiepflanzen wird zunehmend größer. Es ist daher wichtig, die Energieproduktion aus Biomasse so nachhaltig wie möglich zu gestalten“, erklärt Lucas Busemeyer den Ansatz seiner Arbeit.

Eine Möglichkeit, die Effizienz der Biomassegewinnung zu steigern, ist die Züchtung neuer Sorten mit hohem Biomassertrag bei gleichzeitig geringem Stickstoffbedarf. Um den Zeit- und Flächenbedarf zur Herstellung neuer Sorten zu verringern, sind neue und innovative Zuchtmethoden nötig, die auf einer zerstörungsfreien Bestimmung von Pflanzenparametern aufbauen. Die vom IuI-Absolventen entwickelte Methode liefert hier ein praxistaugliches Verfahren und wird von der Universität Hohenheim für die aktuelle Forschung im Bereich der Pflanzenzüchtung eingesetzt.

Auch nachdem er sein Studium beendet hat, will sich Lucas Busemeyer weiter mit dem Thema beschäftigen. Zurzeit arbeitet er im Forschungsprojekt BreedVision, das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert wird. Ziel des Projekts ist die Steigerung der Stickstoffnutzungseffizienz von Getreide. Die Ergebnisse der Masterarbeit können also direkt in das Projekt einfließen, das in das interdisziplinäre Kompetenzzentrum COALA an der Hochschule Osnabrück eingebunden ist. Und auch in der Zukunft will Lucas Busemeyer weiter forschen: Ein Promotionsverfahren ist in Planung.

## IuI-Professor Ulrich Krupp mit Galileo-Preis ausgezeichnet



Professor Ulrich Krupp (Mitte) bekommt von Professor Wolfgang Grellmann (rechts) den Galileo-Preis Werkstoffprüfung überreicht. Professor Hans-Jürgen Christ (links) hielt die Laudatio.

Der Professor für Metallische Konstruktions- und Leichtbauwerkstoffe wurde für seine herausragenden Leistungen im Bereich der Werkstoffprüfung prämiert.

Der Galileo-Preis wird jährlich auf der Tagung „Werkstoffprüfung“ verliehen, die von drei Trägergesellschaften ausgerichtet wird. Diese drei Trägergesellschaften – die Deutsche Gesellschaft für Materialkunde (DGM), der Deutsche Verband für Materialforschung und -prüfung (DVM) und das Stahlinstitut VDEh – entscheiden auch gemeinsam über die Vergabe des Preises. Häufig fällt die Einigung auf einen Preisträger mit so vielen verschiedenen Verbänden schwer, im Jahr 2011 waren sich jedoch alle Beteiligten schnell einig.

Professor Ulrich Krupp ist bereits seit 1997 aktiv an der Forschung im Bereich Werkstofftechnik beteiligt. Ausschlaggebend für die Verleihung des Preises waren unter anderem die von ihm entwickelten verfeinerten Methoden der Mikrostruktur-Charakterisierung und die gezielte Weiterentwicklung von Werkstoffprüfverfahren. Damit gelang ihm „ein bedeutender Beitrag zu einem vertieften Verständnis und zur mechanismenbasierten

Beschreibung des Ermüdungsverhaltens metallischer Konstruktionswerkstoffe“, heißt es in der Urkunde. Wie Prof. Hans-Jürgen Christ von der Universität Siegen in seiner Laudatio betonte, flossen die Ergebnisse aus Krupps Forschungen in fast 200 wissenschaftliche Publikationen, Fachbücher und Standardisierungsvorhaben ein.

Seit September 2006 lehrt Prof. Dr. habil. Ulrich Krupp „Metallische Konstruktions- und Leichtbauwerkstoffe“ an unserer Fakultät. Neben den Lehrveranstaltungen und dem Aufbau eines Forschungsteams gründete er 2009 auch den Laborbereich „Materialdesign und Werkstoffzuverlässigkeit“, in dem heute mehr als zehn wissenschaftliche Mitarbeiter tätig sind. Besonders wichtig ist ihm auch die Vernetzung der Forschung an der Hochschule mit der Industrie.

In seiner Funktion als Leiter des DGM-Arbeitskreises Materialermüdung und des VDI-Arbeitskreises Werkstofftechnik unterstützt Professor Krupp diese Vernetzung, z. B. indem er jedes Semester bei den sogenannten „Materials Days“ Schüler, Studierende und Industrievertreter zusammenbringt.

## Vorbildliche E-Lehre: Multimedialer Hochschullehrpreis „campusemerge“ für IuI-Professor Karsten Morisse



Für innovative E-Lehre ausgezeichnet: Prof. Dr. Karsten Morisse (rechts), Dipl.-Inf. (FH) Thomas Schüler und Dipl.-Inf. (FH) Svenja Wichelhaus erhielten den Preis „campusemerge 2011“.

Wissenschaftsministerin Prof. Johanna Wanka prämierte im März 2011 ausgezeichnete E-Lehre.

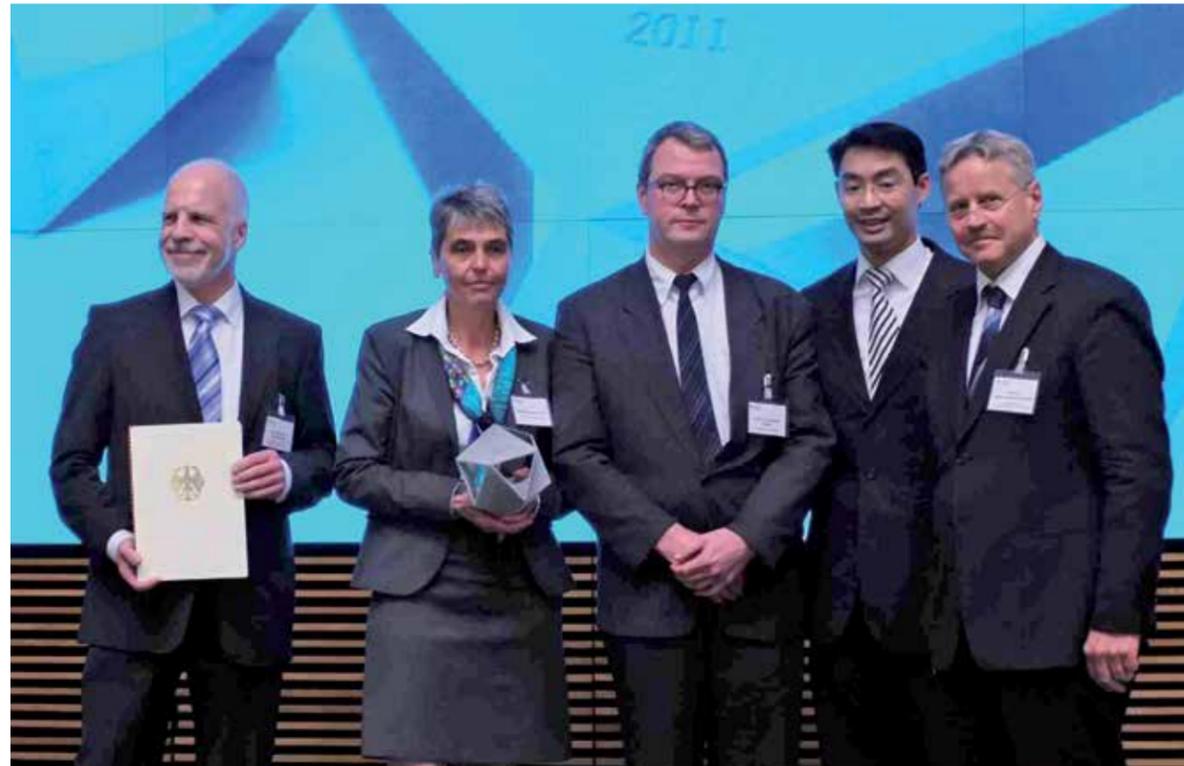
Die Lehrveranstaltung „Raus aus dem Hörsaal“ von IuI-Professor Dr. Karsten Morisse und seinem Team wurde mit dem niedersächsischen multimedialen Hochschullehrpreis „campusemerge“ ausgezeichnet. Weitere Gewinner sind: der eDocTrainer (Universität Göttingen), die Lehrveranstaltung „pr-on-air“ (Institut für Kommunikationsmanagement der Hochschule Osnabrück) sowie das Kooperationsprojekt vitaMIN(T) (Hochschule Ostfalia). Die Auszeichnungen hat die Niedersächsische Ministerin für Wissenschaft und Kultur, Prof. Dr. Johanna Wanka, während der campusemerge-Tagung am 23. März 2011 an der TU Braunschweig persönlich überreicht. „Der Einsatz von neuen Techniken ist ein sinnvoller Baustein bei der Qualitätsverbesserung der Hochschullehre. Sie ermöglichen oft ein flexibleres und an den individuellen Bedürfnissen ausgerichtetes Studium“, so die Ministerin.

Der „campusemerge“ ist der erste landesweite Hochschullehrpreis für multimediale Lehre in Deutschland. Lehrende aus allen Hochschulen Niedersachsens waren aufgerufen, in kurzen Videoclips darzustellen, wie sich innovative, IT-gestützte Lehr-Lern-Konzepte und E-Learning-Komponenten in ihren Veranstaltungen zur weiteren Qualitätsverbesserung der Lehre einsetzen lassen. Die insgesamt 26 eingereichten Video-Beiträge wurden im letzten Jahr auf der Internetplattform [www.campusemerge.de](http://www.campusemerge.de) von Internetnutzern aus aller Welt aufgerufen und bewertet. Zusätzlich hat eine Expertenjury die Beiträge beurteilt.

Als Ergebnis dieser Kombination aus „Public Voting“ und Expertenjury wurden insgesamt 15 Lehrveranstaltungen für ihr gelungenes didaktisches Konzept ausgezeichnet. Auf die ersten vier Plätze sind dabei die oben genannten Beiträge gewählt worden. Sie erhielten jeweils ein Preisgeld in Höhe von 3.000 Euro.

Weitere Informationen dazu gibt es im Internet: [www.campusemerge.de](http://www.campusemerge.de)

## Deutscher Rohstoffeffizienz-Preis 2011 für das Labor für Umformtechnik und Werkzeugmaschinen



Bundeswirtschaftsminister Dr. Philipp Rösler (2. v. r.) und der Jury-Vorsitzende Prof. Dr. Hans-Joachim Kümpel, Präsident der BGR (r.), überreichen den Preis an IFUTEC-Geschäftsführer Dr. Eberhard Rauschnabel (l.), Barbara Rauschnabel und den Iul-Professor Dr.-Ing. Bernhard Adams.

Im effizienten Umgang mit Rohstoffen und Material liegt großes wirtschaftliches Potential. Deshalb lobt das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie den „Deutschen Rohstoffeffizienz-Preis“ aus, mit dem 2011 die Firma IFUTEC ausgezeichnet wurde. Das Ingenieurbüro für Umformtechnik aus Karlsbad arbeitet seit acht Jahren eng mit dem Labor für Umformtechnik und Werkzeugmaschinen der Hochschule Osnabrück (LUW) zusammen. „Teile der für die Preisverleihung relevanten neuen Umformtechnologien wurden auf Basis eines europaweit erteilten Patentes durchgeführt, das gemeinsam von der Hochschule Osnabrück und IFUTEC gehalten wird“, sagt der Osnabrücker Professor Dr.-Ing. Bernhard Adams.

Die insgesamt vier Preise über jeweils 10.000 Euro zeichnen herausragende Unternehmensbeispiele für rohstoff- und materialeffiziente Produkte, Prozesse oder Dienstleistungen sowie anwendungsorientierte Forschungsergebnisse aus. „Die Preisträger sind eindrucksvolle Beispiele dafür, wie Wirtschaft und Wissenschaft gemeinsam neue Lösungen zum nachhaltigen Rohstoffeinsatz finden“, erklärte Bundesminister Philipp Rösler während der Preisverleihung am 30. November 2011 in Berlin und verwies auf die wissenschaftliche Unterstützung des aus-

gezeichneten Unternehmens durch das LUW.

Ausgezeichnet wurde ein neues Verfahren der Achsenherstellung von Motorrädern, das inzwischen jährlich 130.000 kg Rohmaterial einspart. Herkömmlicherweise entstehen bei der Herstellung von vielen Metallteilen Späne, die aufwändig gereinigt und recycelt werden müssen. Diese Materialverschwendung kostete zum Beispiel den Zulieferer von BMW-Motorrädern in der Achsenproduktion 200.000 Euro pro Jahr. IFUTEC entwickelte deswegen ein anderes Verfahren: Statt ein dickwandiges Rohr zu zerspanen, wird die Achswelle in einem partiellen Warmumformverfahren aus einem dünnwandigen Rohr hergestellt. Dieses wird mit spezieller Werkzeugtechnik im Mittelbereich gestaucht und erhält so einen spanlos und faltenfrei ausgeformten Mittelnbund.

Der effiziente Technologietransfer hat bereits Geschichte: Im Rahmen der gemeinsamen Forschungsarbeiten auf dem Gebiet der Metallumformung mit IFUTEC wurde Prof. Adams bereits vor zwei Jahren mit dem Konrad Albert Schäfer-Preis der Konrad Schäfer Stiftung ausgezeichnet.

## Wolfram Strothmann ist einer der Gewinner des Ideenwettbewerbs der Osnabrücker Hochschulen



Die Vizepräsidenten der Universität und der Hochschule Osnabrück sowie Vertreter des Gründerfonds Osnabrück/Osnabrücker Land e.V. nehmen die Prämierung der drei Gewinner vor: (v.l.n.r.) Wolfram Strothmann, Jeannine Ziegler und Frank Buschermöhle.

Am 24. Mai 2011 fand beim Business Lunch des Gründungsservices die Prämierung des 2. Ideenwettbewerbs der Osnabrücker Hochschulen statt. Mit diesem Wettbewerb will der Gründungsservice Studierende, Doktoranden, Absolventinnen und Absolventen und das Hochschulpersonal dazu motivieren, neue Gründungsideen zu entwickeln. Die über 30 eingereichten Ideen machten es der Jury nicht einfach.

Gesucht wurden kreative, innovative oder auch konventionelle Gründungsideen, aus denen eine Unternehmensgründung realisiert werden kann. Und davon gab es einige. Ideen wurden aus allen Fakultäten und Fachbereichen der Hochschule und der Universität eingereicht. Dabei haben die Teilnehmer zahlreiche Marktlücken identifiziert: von kundenfreundlichen Internetplattformen über neuartige Verfahren in der Medizintechnik bis hin zu innovativen Produkten.

Über die Prämierung der eingereichten Ideen entschied eine sachkundige Jury, bestehend aus Vertretern der Universität und der Hochschule, Wirtschaftsförderern aus Stadt und Landkreis Osnabrück sowie Angehörigen internationaler Unternehmen mit regionalem Bezug.

Der erste Preis ging an Jeannine Ziegler, Mitarbeiterin der Hochschule Osnabrück in der Fakultät Wirtschafts- und Sozialwissenschaften. Die Preisträgerin entwickelte im Rahmen ihrer

Promotion eine neuartige Möglichkeit der Temperaturmessung für medizinische Diagnosen. Frank Buschermöhle, Mitarbeiter des Fachbereichs Biologie / Chemie der Universität Osnabrück, wurde mit dem zweiten Preis ausgezeichnet. Bei seiner Idee handelt es sich um ein neuartiges Verfahren zur Identifizierung von Wildpflanzenherkünften, um die Einhaltung von Normen und Gesetzen zu ermöglichen.

Den dritten Preis gewann eine Smartphone-Applikation für Landwirte, die der Iul-Student Wolfram Strothmann entwickelt hatte.

Wissens- und technologieorientierte Gründungsideen aus den Hochschulen zu generieren, ist ein Ziel des Ideenwettbewerbs und letztlich ein Gewinn für den Wirtschaftsstandort Osnabrück. Jede Idee bekommt ein ausführliches Feedback vom Gründungsservice der Osnabrücker Hochschulen. Hierbei besteht neben der Beratung auch die Chance, Informationen zu finanziellen Fördermöglichkeiten zu bekommen.

Auch 2012 wird es wieder einen Ideenwettbewerb an den Osnabrücker Hochschulen für alle Gründungsinteressierten geben. Informationen dazu sowie zum Qualifizierungs-, Coaching- und Beratungsangebot des Gründungsservices der Osnabrücker Hochschulen gibt es im Internet: [www.wt-os.de/gruendungsservice](http://www.wt-os.de/gruendungsservice)

## StudyUp-Awards an die besten Studierenden verliehen



Den Preis der Konrad Schäfer Stiftung erhielt Sebastian Heile (M.), links HS-Präsident Prof. Andreas Bertram, rechts Preisstifter Konrad Schäfer

Großer Abend für die besten Studierenden der Hochschule Osnabrück: Auf dem StudyUp-Award-Festakt in der Aula der Hochschule wurden im Dezember 2011 die besten Absolventen, herausragendsten Abschlussarbeiten und vorbildliches soziales und gesellschaftliches Engagement ausgezeichnet. Zwei der Preisträger – Sebastian Heile und Dirk Stallmeier – kommen aus unserer Fakultät.

Sebastian Heile erhielt den „StudyUp – Konrad Albert Schäfer Preis“ für seine außergewöhnliche Bachelorarbeit im Fachgebiet Verfahrenstechnik. Sie trägt den Titel „Evaluating the Effectiveness of Membrane Contactors for Biogas Upgrading: Energy and Carbon Footprint Considerations“. Betreut wurde der Absolvent von der Iul-Professorin Dr.-Ing. Sandra Rosenberger und Dr. Ewan Mc Adam von der Cranfield University, Center for Water Science. In seiner Arbeit hat der gebürtige Lingener den Einsatz von Gas/Flüssig-Membrankontaktoren für die Abtrennung von Methan (CH<sub>4</sub>) von Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) zur Biogasaufbereitung untersucht.

Nach dem Bachelor-Abschluss will Sebastian Heile nun auch den Master-Titel erlangen. Er studiert nun „Chemieingenieurwesen“ an der Fakultät Bio- und Chemieingenieurwesen an der Technischen Universität Dortmund.

Der zweite Iul-Preisträger ist Dirk Stallmeier. Er wurde mit dem StudyUp Award der Volkswagen Osnabrück GmbH ausgezeichnet. Diesen Preis bekam er für seine Bachelor-Arbeit zum Thema „Sichtbeurteilung von Fahrerarbeitsplätzen in landwirtschaftlichen Traktoren mit Hilfe des Simulationsprogramms RAMSIS“. Seine Betreuer waren Prof. Dr.-Ing. Eberhard Wißerodt und Dipl.-Ing. A. Barzen von der AGCO GmbH. Darin befasste sich der Absolvent des Studiengangs Maschinenbau mit der Fachrichtung „Integrierte Produktentwicklung“ mit Sichtanalyse von landwirtschaftlichen Zugmaschinen und deren Komponenten während der ersten Entwicklungsphasen. Heute arbeitet der erfolgreiche Absolvent bei der Firma AGCO als Entwicklungsingenieur.

Doch zurück zur StudyUp-Veranstaltung: Unter der Leitung von Dozent Jost von Papen inszenierten 29 Studierende des Studienschwerpunktes „Business Event“ die Veranstaltung unter dem Thema „Der Gipfel des Eisbergs“, was den beschwerlichen Aufstieg mit Fleiß und Engagement zur Ehrung symbolisiert. Aufwendige Dekoration und spezielle Lichteffekte tauchten die Veranstaltung in gleißendes und blau-weißes Licht.

Festredner Dr. Henrik Räwer, Mentor der Fördergesellschaft der Hochschule Osnabrück, beglückwünschte die Preisträgerinnen und Preisträger zu ihren außergewöhnlichen Leistungen und verteilte in seiner Ansprache ärztliche Rezepte. Die Bedeutung der Vitamine A wie Ausdauer über C wie Courage bis hin zu E wie Entschlussfreude sei allgegenwärtig und aus seiner Sicht wichtig im Berufsleben.

Musikalisch bereichert wurde der Abend durch Darbietungen der Preisträger vom Institut für Musik der Hochschule, die mit ihren Auftritten in den Profilen Klassik, Popmusik und Musical überzeugten.

**Auf den nächsten Seiten werden die beiden Abschlussarbeiten der prämierten Iul-Absolventen kurz vorgestellt.**



**Der StudyUp Award 2011 der Konrad Schäfer Stiftung – der Konrad Albert Schaefer – Preis zur Förderung von Bildung, Wissenschaft und Forschung für herausragende Leistungen in der Examensarbeit im Fachgebiet Ingenieurwissenschaft an der Hochschule Osnabrück – wurde verliehen an:**

**Sebastian Heile, B.Sc.**

Betreut von Prof. Dr. Sandra Rosenberger, Fakultät Ingenieurwissenschaften und Informatik, und Dr. Ewan Mc Adam, Cranfield University, Center for Water Science

**„Evaluating the Effectiveness of Membrane Contactors for Biogas Upgrading: Energy and Carbon Footprint Considerations“**

In der vorliegenden Arbeit wurde der Einsatz von Gas/Flüssig-Membrankontaktoren für die Abtrennung von Methan (CH4) von Kohlendioxid (CO2) zur Biogasaufbereitung untersucht.

Als Solvent für die physikalische Absorption von CO2 wurde deionisiertes Wasser verwendet. Zur Bestimmung der Leistungsfähigkeit, und den damit verbundenen Vor- und Nachteilen dieser Anwendungen, wurde je ein gewerblich erhältliches Hohlfasermembranmodul mit einer porösen PP Membran und ein Modul mit einer nicht-porösen PDMS Membran verwendet. Der Einfluss verschiedener Prozessparameter wie Strömungsgeschwindigkeit

keiten und Gaskonzentrationen im Feed auf den Stofftransport wurde experimentell untersucht und die Ergebnisse kritisch diskutiert. Die Auswertung ergab höhere Stofftransportkoeffizienten von einer halben Größenordnung für die mikroporöse Membran gegenüber der nicht-porösen Membran. Diese Unterschiede waren geringer als erwartet.

Ein Hauptvorteil für die Verwendung von nicht-porösen Membranen in großtechnischen Anwendungen ist die Unempfindlichkeit gegenüber einer Benetzung der Membran sowie feinen Schmutz- und Staubpartikeln, die zu einem Verblocken der Poren von porösen Membranen führen können.

Diese Vorteile machen die Verwendung von nicht-porösen Membranen für diese Anwendungen äußerst lukrativ, wenn eine Verringerung der zurzeit deutlich höheren Produktionskosten von nicht-porösen PDMS Membranen auf das Niveau von mikroporösen Membranen gelingt.

Ein weiterer Teil dieser Arbeit bestand in der Zusammenstellung einer Literaturübersicht zum Thema „Entgasung von Flüssigkeiten“. Der Vergleich mit konventionellen Trennprozessen wie Kolonnen ergab eine Reihe von Vorteilen für die Verwendung von Membrankontaktoren. Dies ist z. B. ein höherer Stofftransport durch wesentlich größere spezifische Oberflächen verknüpft mit geringeren Betriebsbeschränkungen durch einen dispersionsfreien Phasenkontakt. Die Verwendung von Membrankontaktoren für Entgasungs- und Desorptionsprozesse ist eine aussichtsreiche und vielversprechende Alternative gegenüber herkömmlichen Kontaktoren, die für weitere Anwendungen in Betracht gezogen werden sollte.

**Der StudyUp Award 2011 der Volkswagen Osnabrück GmbH für hervorragende Leistungen in der Abschlussarbeit im Fachgebiet Ingenieurwissenschaften wurde verliehen an:**

**Dirk Stallmeier, B.Sc.**

Betreut von Prof. Dr. Eberhard Wißerodt, Fakultät Ingenieurwissenschaften und Informatik, und Dipl.-Ing. A. Barzen, AGCO GmbH

**„Sichtbeurteilung von Fahrerarbeitsplätzen in landwirtschaftlichen Traktoren mit Hilfe des Simulationsprogramms RAMSIS“**

Die angefertigte Abschlussarbeit befasst sich mit Sichtanalyse von landwirtschaftlichen Zugmaschinen und deren Komponenten während der ersten Entwicklungsphasen.

Durch die stetige Weiterentwicklung und Leistungssteigerung der Zugmaschinen ergeben sich immer größere Abmessungen der Komponenten in den Zugmaschinen. Diese werden außerdem von den immer strenger werdenden Abgasgesetzgebungen beeinflusst. Durch die größer werdenden Komponenten wird selbstverständlich auch die gesamte Größe, sowie die Übersichtlichkeit der Zugmaschinen maßgebend beeinflusst.

Um die Zugmaschinen sicher im Straßenverkehr und im Feld einsetzen zu können, ist es daher von großer Bedeutung die Sichtverhältnisse von neuen Schlepper-Generationen in einem frühen Stadium des Entwicklungsprozesses zu untersuchen. Neben den ergonomischen Aspekten gibt es allerdings auch einige Gesetze und Regelwerke, die für das Inverkehrbringen dieser Maschinen zu beachten sind.

Die Abschlussarbeit zeigt verschiedene Verfahren, mit denen die Sicht eines ersten virtuellen Prototyps analysiert werden kann. Hierzu kommt das Simulationsprogramm RAMSIS von Human Solutions zum Einsatz. Dieses benutzt ein virtuelles Menschmodell zur ergonomischen Analyse. Das Menschmodell lässt sich dabei in seiner Anthropometrie auf die jeweiligen Nutzer der Maschinen einstellen. Neben verschiedenen Komfort-Analysen kann das Programm auch die Sicht des Menschmodells beschreiben. Hierbei können zum Beispiel die direkte Sicht des Menschmodells ausgegeben oder Bauteile auf ihre Behinderung der Sicht geprüft werden.

Um dieses Programm jedoch effektiv nutzen zu können, sind im Vorfeld einige Vorbereitungen zu treffen. So wird beschrieben, wie die Geometrieobjekte in der CAD Umgebung Pro/E vorbereitet und im Anschluss daran exportiert werden. Dies ist besonders wichtig um im Anschluss eine verwertbare Analyseumgebung zu erhalten. Außerdem wird beschrieben, wie ein Haltungsmodell erstellt wird, das dem eines Fahrers auf einer landwirtschaftlichen Zugmaschine entspricht. Hierbei ist neben einschlägiger Fachliteratur auch die Aufnahme der Haltung von Versuchspersonen hilfreich.



## ABSCHLUSSARBEITEN

## Dentaltechnologie und Metallurgie

„Analyse von Eigenspannungen in Keramik-Verbundwerkstoffen mit dem DMS-Bohrlochverfahren“ von Sebastian Spintzyk. Erstprüfung durch Prof. Dr. Wagner.

„Einfluss der Oberflächenkonditionierung auf die Benetzbarkeit von Dentallegierungen“ von Florian Koch. Erstprüfung durch Prof. Dr. Zylla.

„Einfluss variierender Druck- und Vakuumparameter auf die Beschaffenheit des Gefüges von Dentallegierungen beim Vakuum-Druckguss-Prozess“ von Evgin Bugdaci und Dennis Diekmann. Erstprüfung durch Prof. Dr. Zylla.

„Einfluss von Herstellungsverfahren und Dotierungen (Färbung) auf die Lichttransmission von Zirkonoxid“ von Melanie Röschmann. Erstprüfung durch Prof. Dr. Zylla.

„Einfluss von Wärmebehandlung auf die Dauerfestigkeit von Nickel-Titan Endodontie-Feilen“ von Ingo Rohmann. Erstprüfung durch Prof. Dr. Zylla.

„In-vitro Verschleißuntersuchungen an experimentellen Compositen“ von Sarah Lömpke. Erstprüfung durch Prof. Dr. Kummerlöwe.

„Optimierung des Herstellungsprozesses eines trocken fräsbaren CoCr-Rohlings für die Verarbeitung in dentalen CAM-Systemen“ von Thorsten Reiber. Erstprüfung durch Prof. Dr. Zylla.

„Untersuchung des Einflusses von Abstrakten mit Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> auf Zirkumdioid“ von Lukas Breitenbach. Erstprüfung durch Prof. Dr. Zylla.

„Untersuchung des Reinheitsgrades bei instationären Zuständen beim Stranggießen von Stahl“ von Jan Stahlschmidt. Erstprüfung durch Prof. Dr. Michels; Zweitprüfung durch Dr.-Ing. Ingo Kolm, Georgsmarienhütte GmbH.

„Untersuchung verschiedener Dentalmaterialklassen unter zyklischer Belastung“ von Michael Müller. Erstprüfung durch Prof. Dr. Zylla.

„Zusammenhang zwischen Mikrostruktur von Rohrwerkstoffen und Verhalten im Fallgewichtsversuch“ von Stephanie Siegfanz. Erstprüfung durch Prof. Dr. Krupp.

## Elektrotechnik

„Analyse und Design der Batch- Rezeptverwaltung zur Steuerung und Visualisierung einer PCS7-gestützten verfahrenstechnischen Anlage“ von Frank Wilmes. Erstprüfung durch Prof. Dr. Söte.

„Analyse und Design der Siemens SoftSPS zur technischen Einführung neuer Steuerungskonzepte bei Endverpackungsmaschinen“ von Alexander Wessels. Erstprüfung durch Prof. Dr. Söte.

„Analyse und Design einer Applikation zur Rezepturverwaltung einer PCS7-gestützten Automation verfahrenstechnischer Batchprozesse“ von Nadereh Tadayon. Erstprüfung durch Prof. Dr. Söte.

„Analyse und Design einer automatisierten Dauertesteinrichtung für fernlesbare Gaszähler“ von Waldemar Pfannenstiel. Erstprüfung durch Prof. Dr. Söte.

„Analyse und Design einer MES-Leitstandskomponente für die Instandhaltung eines Kabelwerkes“ von Johannes Kurre. Erstprüfung durch Prof. Dr. Söte.

„Analyse und Design einer modellbasierten Software für eine DSP-Plattform zur Auswertung laufend anfallender Sensordaten mit dem Ziel der Bestimmung von Körnerverlusten in einem Mährescher“ von Arthur Berger. Erstprüfung durch Prof. Dr. Söte.

„Analyse und Design eines Automatisierungskonzeptes für eine Roboterfertigungszelle nach dem Volkswagen Konzernstandard VASS“ von Thorsten Kramer. Erstprüfung durch Prof. Dr. Söte.

„Analyse und Design eines Gateways zur OPC-XML-RPC Kommunikation mit der Steuerungs-Ebene“ von Thorsten Prange. Erstprüfung durch Prof. Dr. Söte.

„Analyse und Design von Faceplates und Steuerungsbausteinen in PCS7 für die herstellerunabhängige Anbindung von Schutzgeräten unter Nutzung des IEC 61850 Protokolls“ von Ralf Klimanek. Erstprüfung durch Prof. Dr. Söte.

„Analyse und Design von SPS-gestützten Kompressoren-Prüfständen mit Visualisierung und dynamischer-Testsimulation“ von Christian Rickling. Erstprüfung durch Prof. Dr. Söte.

„Analyse und Designentwicklung zur mechatronischen Verfahrensoptimierung des POLYSIUS Aufbereitungsautomaten im Bereich Probendurchsatz“ von Willi Dabbelt. Erstprüfung durch Prof. Dr. Söte.

„Analyse und Entwicklung eines EC-Scheibenläufermotors als Antrieb für eine Unterwasserpumpe“ von Christoph Janssen. Erstprüfung durch Prof. Dr. Pfisterer; Zweitprüfung durch Hanke, OASE.

„Analyse und Konzepterstellung zur druckgeregelten Trinkwasserneuzeinspeisung“ von Ralf Alfons Haveresch. Erstprüfung durch Prof. Dr. Söte.

„Analyse und Optimierung des Energiehaushalts eines Produktionsunternehmens“ von Michael Meyer. Erstprüfung durch Prof. Dr. Pfisterer; Zweitprüfung durch Kötter, Amazone.

„Analytische Maschinenauslegung mit SPEED“ von Paul Mamuschkin. Erstprüfung durch Prof. Dr. Pfisterer; Zweitprüfung durch Krottsch, ebm-papst Mulfingen.

„Aufbau und Inbetriebnahme einer modularen Stromrichterplattform“ von von Alexander Rudi. Erstprüfung durch Prof. Dr. Pfisterer; Zweitprüfung durch Schwarzmann, Science to Business GmbH.

„Aufbau und Test eines Messgerätes zur Bestimmung der Dicke von PET-Folie“ von Zehai Qiu. Erstprüfung durch Prof. Dr. Hoffmann; Zweitprüfung durch Yangzhe Li, Heilongjiang-Boli.

„Aufbau und Test eines Ultraschall-Abstandsmessgeräts nach dem Laufzeit-Verfahren“ von Kun Tian. Erstprüfung durch Prof. Dr. Hoffmann; Zweitprüfung durch Yangzhe Li, Heilongjiang-Boli.

„Aufnahme von Messreihen an einem Multisensorsystem als Datenbasis für ein Neuronales Netz“ von Luyao Xu. Erstprüfung durch Prof. Dr. Hoffmann; Zweitprüfung durch Dipl.-Inf. Daniel Decker, BvL Oberflächentechnik.

„Auslegung eines leistungsverzweigenden Antriebsstrangs mit Compound-Split Getriebe unter besonderer Berücksichtigung der Anfahrproblematik“ von Klaus Wewering. Erstprüfung durch Prof. Dr. Söte.

„Auslegung und Auswahl der elektrischen Komponenten der Fahr- und Nebenantriebe am Beispiel eines Shuttle Car.“ von Frank Behrens. Erstprüfung durch Prof. Dr. Pfisterer; Zweitprüfung durch Dr. Hindersmann, Paus.

„Berechnung und Dimensionierung der 6kV- Schaltanlage für die Eigenversorgung der Blöcke B und C des Gaskraftwerkes Emsland“ von Christian Greiten. Erstprüfung durch Prof. Dr.-Ing. Vossiek; Zweitprüfung durch Dipl.-Ing. Helmut Steenken, RWE Power AG.

„Blitzschutzkonzept für das Objekt „Waldschlößchentunnel““ von Guido Freye. Erstprüfung durch Prof. Dr. Buckow; Zweitprüfung durch Dipl.-Ing. Hartmut Vahrenhorst, OSMO Anlagenbau.

„Design und Implementierung der Soft- und Firmware für eine Systembus – Schnittstellenkarte“ von Mario Jenz. Erstprüfung durch Prof. Dr. Wübbelmann; Zweitprüfung durch Heike Reurik, ROSEN Technology and Research Center GmbH.

„Design und Implementierung eines regelbasierten Marketingsystems für den Microsoft Commerce Server“ von Tatsiana Harushkina. Erstprüfung durch Prof. Dr. Thiesing; Zweitprüfung durch Dipl.-Inf. (FH) Niehaus, Proximity Technology GmbH.

„Detektion von Objektgrenzen mittels 3D Time-of-Flight Kameras“ von Christian Scholz. Erstprüfung durch Prof. Dr. Ruckelshausen.

„Die Systematische Untersuchung der Einflussgrößen des Nutrastramentes und der Radialkräfte in permanentmagneterregten Synchronmaschinen mithilfe der Finite-Elemente-Methode“ von Gereon Goldbeck. Erstprüfung durch Prof. Dr.-Ing. Pfisterer.

„Einbindung einer Zentralölschmierung in ein Prozessleitsystem“ von Martin Katzenmayer. Erstprüfung durch Prof. Dr. Panreck.

„Elektronische Ballengewichtserfassung für Rundballenpressen und Press-Wickel-Kombinationen“ von Daniel Meyer. Erstprüfung durch Prof. Dr. Ruckelshausen.

„Entwicklung, Validierung und Aufbau eines „Hardware-in-the-Loop“-Systems für Windkraftanlagen mit Modellierung eines PM-Generators unter Matlab/Simulink“ von Sebastian Wilbers. Erstprüfung durch Prof. Dr. Panreck.

„Entwicklung eines Prototyps für die Übertragung eines I2C-Signals mittels Lichtwellenleiter“ von Daniel Kinski. Erstprüfung durch Prof. Dr. Arno Ruckelshausen.

„Entwicklung des Prototyps einer feldbusgesteuerten Konstantstromquelle zur Ansteuerung von LEDs“ von Sascha Sinning. Erstprüfung durch Prof. Dr. Ruckelshausen.

„Entwicklung einer Stringüberwachung für Photovoltaikanlagen“ von Christian Frehe. Erstprüfung durch Prof. Dr. Pfisterer; Zweitprüfung durch Sieker, Phoenix Contact.

„Entwicklung eines Funktionsbausteins für die Definition und Erzeugung einer elektronischen Kurvenscheibe“ von Alexander Deutsch. Erstprüfung durch Prof. Dr. Panreck.

„Entwicklung eines Gumstix-Expansion-Boards für ein UAV-basiertes Rehkitzrettungssystem“ von Philipp Neugebauer. Erstprüfung durch Prof. Dr. Ruckelshausen.

„Entwicklung eines universellen Testsystems zur Analyse von seriellen Netzwerken unter Verwendung eines Embedded-Systems mit Soft-Prozessor“ von Tobias Friedering. Erstprüfung durch Prof. Dr. Gehrke.

„Entwicklung und Implementierung eines autonomen mobilen Sensor-Gateways“ von Rainer Wille. Erstprüfung durch Prof. Dr. Tönjes.

„Entwicklung und Implementierung eines Softwarekonzeptes zur Steuerung und Visualisierung eines Test- und Prüfstandes für Elektromobilität“ von Marion Pelz. Erstprüfung durch Prof. Dr. Söte.

„Entwicklung und Integration eines VHDL-basierenden Controllers für eMMC-Module in eine neuartige Messelektronik“ von Viktor Tschernewanow. Erstprüfung durch Prof. Dr.-Ing. Lang; Zweitprüfung durch Dipl.-Ing. U. Schmidt, ROSEN Technology and Research Center GmbH.

„Entwurf und Aufbau einer DALI/DMX Leuchtensteuerung mit zusätzlicher Erkennung der Lichtintensität“ von Jens Vahldieck. Erstprüfung durch Prof. Dr. Kaiser

„Entwurf und Realisierung eines plattformunabhängigen Simulationssystems für die Prozessautomatisierung von Strassentunneln“ von Norbert Hinderks. Erstprüfung durch Prof. Dr. Panreck.

„Erarbeitung eines Konzepts zur Visualisierung der Klimatechnik und eines Energiemanagementsystems bei Bischof + Klein Sparte 1“ von Christian Höing. Erstprüfung durch Prof. Dr. Buckow; Zweitprüfung durch Dipl.-Ing. Hansjörg Vorbau, Bischof + Klein.

„Ersatz einer Versuchsanordnung für die Datenerfassung und Steuerung in einem Hybridfahrzeug durch einen Mikrokontroller“ von Alexander Matrosov. Erstprüfung durch Prof. Dr. Hoffmann; Zweitprüfung durch Prof. Selifonow, MGTU.

„Erschließung realer Potentiale der Elektromobilität am Beispiel der Vollelektrifizierung auf dem Flughafenvorfeld und Entwicklung einer übertragbaren Business Case Methodik“ von Oliver Mönckedieck. Erstprüfung durch Prof. Dr.-Ing. Vossiek; Zweitprüfung durch Dipl.-Ing. Robert Schaetzke, Siemens AG.

„Erstellung einer Netzwerkvisualisierung durch Auswertung von Verbindungsinformationen“ von Tobias Dultmeyer. Erstprüfung durch Prof. Dr. Westerkamp; Zweitprüfung durch Martin Kleine, Firma Harting.

„Evaluierung des Programms Motor-CAD“ von Igor Kirjanov. Erstprüfung durch Prof. Dr. Pfisterer; Zweitprüfung durch Baun, ebmpapst Mulfingen.

„Evaluierung einer Migrationsstrategie zur Einführung von IPv6 bei einem Provider“ von Insa Maßmann. Erstprüfung durch Prof. Dr. Tönjes.

„Fast Track Switching - Untersuchung des Laufzeitverhaltens ausgewählter Netzwerktopologien“ von Christian Büter. Erstprüfung durch Prof. Dr. Roer.

„Identifikation auslegungsrelevanter Netznutzungsfälle im Übertragungsnetz - Methodik der „Power Transfer Distribution Factors“ und der „Automatisierten Wirkleistungsflussberechnung“ im Vergleich“ von Valeri Franz. Erstprüfung durch Prof. Dr.-Ing. Vossiek; Zweitprüfung durch Dipl.-Ing.M.Eng. Christian Neus, Ampriom GmbH.

„Inbetriebnahme eines Internet Protokoll Stacks in einem embedded System zur Datenübertragung mittels des UDP Protokolls“ von Thore Werner. Erstprüfung durch Prof. Dr. Wübbelmann; Zweitprüfung durch Tobias Büttel, SSB.

„Integration der WirelessHART Technologie in ein I/O System der industriellen Automatisierungstechnik“ von Heinrich Ruholl. Erstprüfung durch Prof. Dr. Söte.

„Konzeptentwicklung zur Verbesserung der Betriebssicherheit und zur Steigerung der Wirtschaftlichkeit des Kraftwerks Ibbenbüren“ von Andre Gravelmann. Erstprüfung durch Prof. Dr. Buckow; Zweitprüfung durch Dipl.-Ing. Klaus Rademacher, RWE Power AG.

„Konzeption und Entwicklung eines datenbankgestützten Planungssystems für Automatisierungssysteme“ von Sven Martens. Erstprüfung durch Prof. Dr. Westerkamp; Zweitprüfung durch Klaus Lühn, Firma NFT Automatisierung.

„Konzeption und Entwurf einer DSP-Firmware für ein Leistungsbatterieladegerät auf Basis eines digital geregelten Schaltnetzteils“ von Jannik Strakeljahn. Erstprüfung durch Prof. Dr. Gehrke.

„Konzeption und Implementation von IP basierten TK-Anlageanschlüssen bei einem Netzbetreiber unter Beachtung der Dienstgüte“ von Jörn Rathert. Erstprüfung durch Prof. Dr. Tönjes.

„Konzeption und Implementierung einer durchgängigen Unterstützung von Closed-Caption-Metadaten in der Videoworkstation „Clipster“ und deren Einbettung in einem SD/HD/2k/4k-Videodatenstrom“ von Markus Kreienbaum. Erstprüfung durch Prof. Dr.-Ing. Lang; Zweitprüfung durch Dipl.-Ing. D. Brandes, DVS Digital Video Systems GmbH.

„Konzeption und modellhafte Entwicklung eines modularen Web-Applikation-Frameworks“ von Simon Pottkämper. Erstprüfung durch Prof. Dr. Westerkamp; Zweitprüfung durch Rainer Beckmann, Firma Beka Engineering.

„Konzeption und Untersuchung der Machbarkeit eines vorbeugenden Instandhaltungssystems am Beispiel eines Bodenlegers der Firma Windmüller und Hölscher KG!“ von Ahobade Gratien Aholou. Erstprüfung durch Prof. Dr. Söte.

„Konzeptionierung und Evaluierung eines Klassifikationsansatzes zur Ortsbestimmung in Gebäuden mit Hilfe von Funksignalstärken“ von Karsten Helweg. Erstprüfung durch Prof. Dr. Tönjes.

„Konzeptionierung und Implementierung eines bluetooth-fähigen Gateways und dessen Integration in ein Testsystem für eingebettete Systeme“ von Stefan Wolterman. Erstprüfung durch Prof. Dr. Wübbelmann; Zweitprüfung durch Grigori Dombrowski, LE Lemförder Electronic.

„Konzipierung eines Basisframeworks für ein FPGA-Prototypensystem zur Vereinheitlichung von Entwicklungen mit Optimierung einer Embedded-Linux –Integration“ von Christoph Lemke. Erstprüfung durch Prof. Dr. Wübbelmann; Zweitprüfung durch Rainer Haevescher, LE Lemförder Electronic.

„Kriterien für Planung und Betrieb von Mittelspannungsnetzen unter Berücksichtigung von Blindleistungseinspeisung“ von Frank Joseph Kulgemeyer. Erstprüfung durch Prof. Dr.-Ing. Vossiek; Zweitprüfung durch Dipl.-Ing. Markus Wiewille, Stadtwerke Osnabrück AG.

„Leistungs- und Energietechnische Optimierung einer Kanalballenpresse durch Einsatz eines Frequenzumrichters“ von Thomas Foppe. Erstprüfung durch Prof. Dr. Jänecke; Zweitprüfung durch Dipl.-Ing. Rainer Schmees, EUROPRESS.

„Lichtbögen in Photovoltaikanlagen - Analyse des Frequenzspektrums und Ansätze zur Detektion“ von Michael Przysucha. Erstprüfung durch Prof. Dr. Jänecke; Zweitprüfung durch Dipl.-Ing. Sebastian Bieniek, SMA Solar Technology AG.

„Machbarkeitsstudie zur Integration universeller Automotive-Diagnosesysteme in mobile Arbeitsmaschinen“ von Timo Uwe Brenningmeyer. Erstprüfung durch Prof. Dr. Ruckelshausen.

„Machbarkeitsstudie zur Messung von Pflanzenhöhen mittels Ultraschallsensorik“ von Lukas Pietruschka. Erstprüfung durch Prof. Dr. Ruckelshausen.

„Modellbasierte Entwicklung eines CAN-Mastermoduls zur Auswertung laufend anfallender Sensordaten mit dem Ziel der Bestimmung von Körnerverlusten in einem Mähdescher“ von René Middelberg. Erstprüfung durch Prof. Dr. Söte.

„Modellbildung und Simulation eines Straßentunnels für den online-Test eines automatisierten Lüftungsprozesses“ von Lars Kleine-Frölke. Erstprüfung durch Prof. Dr. Söte.

„Modellierung von Systemkomponenten für professionelle Reinigungssysteme und Integration in eine automatisierte Hardware-in-the-Loop (HiL) Simulationsumgebung“ von Udo Venker. Erstprüfung durch Prof. Dr. Söte.

„Mögliche Fehler- und Störquellen in der Energiedatenerfassung in einer Mittelspannungs – Transformatorstation“ von Matthias Speer. Erstprüfung durch Prof. Dr. Buckow; Zweitprüfung durch Dipl.-Ing. Katharina Wetzels, Volkswagen Osnabrück GmbH.

„Multiples Hypothesentracking von Leitpfosten mittels Uncented-Kalman-Filter zur Fahrbahnerkennung und anschließender Relevanzverifikation von Objekten für das „Markierende Licht““ von Jens Westerhoff. Erstprüfung durch Prof. Dr. Ruckelshausen.

„Netzberechnung der Energieversorgung des Europatunnel Stolberg“ von Eide Sielken. Erstprüfung durch Prof. Dr. Buckow; Zweitprüfung durch Dipl.-Ing. Uwe Wollenberg, OSMO Anlagenbau.

„Optimierung der Wechselrichterbrücke für Batteriewechselrichter mit Niederfrequenz-Topologie“ von Volker Trentmann. Erstprüfung durch Prof. Dr. Jänecke; Zweitprüfung durch Dipl.-Ing. Harald Braun, SMA Solar Technology AG.

„Optimierung des Entwicklungsablaufes für Bediengeräte der Firma ANEDO durch Erstellung und Anwendung eines EMV-Regelkataloges“ von Lars Meyer. Erstprüfung durch Prof. Dr. Buckow; Zweitprüfung durch Dipl.-Ing. Andreas Piller, ANEDO.

„Optimierung eines Punktschweißgerätes zur Fertigung von Verdampfern für Nebelmaschinen“ von Michael Quatmann. Erstprüfung durch Prof. Dr. Jänecke; Zweitprüfung durch Dipl.-Ing. R.Kleinke, Ottec Technology GmbH.

„Optimierung eines SIMULINK-Modells zur Schlupfüberwachung und Portierung auf ein OSEK-Steuergerät“ von Dominik Mosler. Erstprüfung durch Prof. Dr. Wübbelmann; Zweitprüfung durch Norbert Diekhans, CLAAS.

„Produktevaluation im Bereich „Data Loss/Leakage Prevention“ von Philipp Rave. Erstprüfung durch Prof. Dr. Scheerhorn.

„Realisierung der Mess-, Steuerungs- und Sicherheitstechnik für einen Hochspannungsprüfstand mit integriertem Stoßstromgenerator“ von Alexander Suter. Erstprüfung durch Prof. Dr. Buckow; Zweitprüfung durch Dipl.-Ing. Frank Schäfer, Phoenix Contact GmbH & Co KG.

„Realisierung einer Fernregelung mit flexibler Sollwertanpassung am Beispiel der Umspannanlage Haren“ von Ralf Heilemann. Erstprüfung durch Prof. Dr. Buckow; Zweitprüfung durch Dipl.-Ing. Thorsten Schmutde, RWE.

„Sensorlose Rotorlagenerfassung bei Sinuskommütierung“ von Christoph Anneken. Erstprüfung durch Prof. Dr. Pfisterer; Zweitprüfung durch Ley, ebm-papst Mulfingen.

„Simulation und Realisierung einer sensorbasierten Landmaschinen-Distanzregelung mittels MATLAB/Simulink und CANoe einschließlich Fahrzeugmodellbildung“ von Mathias Escher. Erstprüfung durch Prof. Dr. Ruckelshausen.

„Stationäres Betriebsverhalten einer permanenterregten Synchronmaschine mit eingebetteten Magneten“ von Dennis Schott. Erstprüfung durch Prof. Dr. Pfisterer; Zweitprüfung durch Ley, ebm-papst Mulfingen.

„Systemanalyse zur kennzahlenbasierten von RFID-Systemen an Flurförderzeugen“ von Benjamin Emde. Erstprüfung durch Prof. Dr. Söte.

„Systemische Untersuchung zur vertikalen MES -Integration in einem verfahrenstechnischen Produktionsbetrieb“ von Matthias Pleiters. Erstprüfung durch Prof. Dr. Söte.

„Telekommunikation über paketvermittelnde Netze-Technik und marktverfügbare Lösungen im Vergleich mit der Leitungsvermittlung“ von Sven Wessel. Erstprüfung durch Prof. Dr. Scheerhorn.

„Untersuchung des Abstrahlverhaltens räumlich verformter UHF-RFID Transponder in unterschiedlichen Materialien“ von Jens Schröder. Erstprüfung durch Prof. Dr. Diestel.

„Untersuchung des Grenzschichtverhaltens von elektrisch hochbelastetem ölprägnierten Kunstharzpressholz unter Berücksichtigung einer Anisotropie“ von Markus Bittner. Erstprüfung durch Prof. Dr. Buckow; Zweitprüfung durch Dipl.-Ing. Michael Havekost, Hochschule Osnabrück.

„Untersuchung und Realisierung von Quality of Service Anforderungen einer Multischnittstellenkarte“ von Florian Lambers. Erstprüfung durch Prof. Dr. Wübbelmann; Zweitprüfung durch Maik Bekel, ROSEN Technology and Research Center GmbH.

„Untersuchung von Haupt- und Reserveschutzeinstellungen im Stromversorgungsnetz der Stadtwerke Münster GmbH am Beispiel langer Schutzstrecken“ von Adrian Tobias Sacchi. Erstprüfung durch Prof. Dr. Buckow; Zweitprüfung durch Dipl.-Ing. Heinrich Schulze-Eißing, Stadtwerke Münster GmbH.

„Untersuchung von Öl- und Ölpapier bei hoher Gleichspannung“ von Thomas Fritze. Erstprüfung durch Prof. Dr. Buckow; Zweitprüfung durch Dipl.-Ing. Ronny Fritsche, Siemens AG.

„Untersuchung von UHF-RFID-Transpondern auf Material mit variabler Permittivität“ von Christian Milzarek. Erstprüfung durch Prof. Dr. Diestel

„Untersuchungen zur Automatisierung eines Softwaretests mit Hilfe eines Hardware-in-the-Loop Systems für Landmaschinen und Implementierung von Teilumfängen am Beispiel einer Feldspritze“ von Martin Hohenbrink. Erstprüfung durch Prof. Dr. Ruckelshausen.

„Weiterentwicklung einer Fehlerstromesseinrichtung für den Einsatz in Solarwechselrichtern“ von Christoph Kampmeyer. Erstprüfung durch Prof. Dr. Wübbelmann; Zweitprüfung durch Wilfried Groote, SMA Solar Technology AG.

## Entwicklung und Produktion

„CFD-Simulation und Konstruktion eines Absaugsystems für Folienstreifen“ von Thomas Sehleier. Erstprüfung durch Prof. Dr.-Ing. Schmeemann; Zweitprüfung durch Dr.-Ing. Hoffmann.

„Development of a top packer for sealing liners in deep wells in conformity with DIN EN 14310 - Entwicklung eines Top Packers zur Abdichtung von Linern in Tiefenbohrungen.“ von Mohd Azri Khamis. Erstprüfung durch Prof. Dr. R.-G. Schmidt; Zweitprüfung durch Dipl.-Ing. Christian Schulte.

„Einbindung eines MES zur Darstellung von Produktionskennzahlen“ von Stephan Vollmer. Erstprüfung durch Prof. Dr.-Ing. Rokossa; Zweitprüfung durch Dipl.-Ing. Rolf Utlaut, Elster GmbH.

„Ermittlung und theoretische Betrachtung der Einflussparameter auf das Radialspiel von Auszugsführungen“ von Matthias Tocke. Erstprüfung durch Prof. Dr.-Ing. Schmeemann; Zweitprüfung durch Dipl.-Ing. Budde.

„Erstellung eines Konzeptes für eine zentrale Vormontage mit darauf abgestimmter Logistik“ von Daniel Bolte. Erstprüfung durch Prof. Dr. Kalac; Zweitprüfung durch Dipl.-Ing. Frank Löbber, Windmüller & Hölischer KG.

„Erstellung eines optimierten Layouts für einen Fertigungsbereich zur Herstellung von Schweißbaugruppen unter Berücksichtigung flexibler Losgrößen“ von Jan Hendrik Hannibal. Erstprüfung durch Prof. Dr.-Ing. Rokossa; Zweitprüfung durch Dipl.-Ing. Olaf Giesecke, CLAAS KGaA mbH.

„Fertigungskonzept für die Herstellung von Fahrwerkkomponenten in Faserverbundkunststoff Bauweise“ von Jan Pabst. Erstprüfung durch Prof. Dr.-Ing. Schäfers; Zweitprüfung durch Dr. Lobo Casanova, ZF Lemförder.

„Konstruktion eines energieeffizienten Werkzeugträgers für Schäumwerkzeuge“ von Thomas Hembrock. Erstprüfung durch Prof. Dr. Schwarze; Zweitprüfung durch Paul Hilbers, Frimo Lotte GmbH.

„Konstruktion eines Werkzeugträgersystems zur kontinuierlichen oder diskontinuierlichen Herstellung von Komponenten von translatorisch wirkenden Wälzlagern“ von Thorben Siebe. Erstprüfung durch Prof. Dr.-Ing. Schmeemann; Zweitprüfung durch Dipl.-Ing. Klüter.

„Konzeption einer flexibel automatisierten Schraubstation zur Vormontage von Fahrzeugscheinwerfern“ von Oleg Leinweber. Erstprüfung durch Prof. Dr.-Ing. Rokossa; Zweitprüfung durch Dipl.-Ing. Thomas Röbbecke, Hella KGaA Hueck & Co.

„Materialflussoptimierung von Tiefkühl-Rohwaren“ von Matthias Steffen Angeneter. Erstprüfung durch Prof. Dr. Kalac; Zweitprüfung durch Dipl.-Ing. Hans Graber, IGLO GmbH.

„Simulation von Walzenkontakten beim Folienwickeln“ von Roman Schmidt. Erstprüfung durch Prof. Dr.-Ing. Schmeemann; Zweitprüfung durch Dr.-Ing. Hoffmann.

„Standardisierung der Schlauchverbindungstechnik im Waschautomaten der Firma Miele“ von Sascha Rottmann. Erstprüfung durch Prof. Dr.-Ing. Rokossa; Zweitprüfung durch Dipl.-Ing. Markus Behr, Miele Cie. KG.

„Umstrukturierung einer Endmontage zur Fließmontage unter Berücksichtigung von Lean Management“ von Stefan Schleef und Hilmar Heitmann. Erstprüfung durch Prof. Dr. Kalac; Zweitprüfung durch Dipl.-Ing. Heinrich Buddenberg, Amazonen Werke H.Dreyer GmbH & Co KG.

„Untersuchung von Knotenverbindungen im strukturellen Karosseriebau“ von Daniel Hartmeier. Erstprüfung durch Prof. Dr.-Ing. Schäfers; Zweitprüfung durch Niermann, Claas.

## Fahrzeugtechnik

„Auslegung und Anpassung eines hydraulischen Stabilisators für eine NKW Fahrerhauslagerung mit Funktionstest auf dem Prüfstand und Validierung durch Fahrversuche“ von Christian Brenk. Erstprüfung durch Prof. Dr. Schmidt, R.

„Automatisierte Qualitätsanalyse einer Car2X-Fusionstechnologie“ von Cristin Ruschmeyer. Erstprüfung durch Prof. Dr.-Ing. Schäfers; Zweitprüfung durch Franke, Volkswagen.

„Bestimmung der Belastungen im Fahrwerk des Sportwagens Wiesmann GT MF 5 mittels einer ADAMS - Mehrkörpersimulation“ von Daniél Fritsche. Erstprüfung durch Prof. Dr. Prediger.

„Bestimmung dynamischer Lasten an den Fahrwerkbauteilen des Sportwagens Wiesmann GT MF 5 mittels Mehrkörpersimulation“ von Bastian Büschking. Erstprüfung durch Prof. Dr. Prediger.

„Construction and Installation of a Computer Controlled Positioning Device for a 3-D-Laservibrometer“ von Azmul Fadhi Kamaruzaman. Erstprüfung durch Prof. Dr. Schmidt, R.; Zweitprüfung durch H. Frank.

„Darstellung der theoretischen und konstruktiven Grundlagen der Faserverbundtechnologie anhand von Catia V5 CAD-Beispielen aus der Karosseriekonstruktion“ von Michael Müller. Erstprüfung durch Prof. Dr.-Ing. Schäfers; Zweitprüfung durch Neder Korn, M-Plan.

„Dauerfestigkeitsbestimmung der K1 Hebefeder aus einer trockenen Doppelkupplung“ von Uwe Eisermann. Erstprüfung durch Prof. Dr. Stelzle; Zweitprüfung durch Dipl.-Ing. Wolfgang Dilger.

„Einfluss aktueller Fahrzeugentwicklungen und moderner Reparaturmethoden auf die Erstellung eines Schadengutachtens“ von Felix Wüste. Erstprüfung durch Prof. Dr. Austerhoff; Zweitprüfung durch Dipl.-Ing. Krause, Gutzmann & Krause.

„Entwicklung, Fertigung und Inbetriebnahme einer Radaufnahme für die Prüfung von dreispurigen Kraftfahrzeugen auf Gruben im Rahmen der periodischen Überwachung“ von Sebastian Schulte. Erstprüfung durch Prof. Dr. Austerhoff; Zweitprüfung durch Dipl.-Ing. Reher, TÜV Nord Mobilität GmbH.

„Entwicklung einer Fahrdynamikregelung für ein Elektrofahrzeug“ von Ulf Beering. Erstprüfung durch Prof. Dr. Austerhoff; Zweitprüfung durch Dipl.-Ing. Haeusler, ZF Friedrichshafen GmbH.

„Entwicklung eines Leichtbau-Türinnenteils aus Kohlenstofffaserverstärkten Kunststoffen (CFK)“ von Felix Kampe. Erstprüfung durch Prof. Dr.-Ing. Schäfers; Zweitprüfung durch Neder Korn, M-Plan.

„Entwicklung eines Prüfstandes für Schokoladenformen“ von Stefan Emilov Asenov. Erstprüfung durch Prof. Dr. R. Schmidt.

„Entwicklung eines Zentralverschlusskonzeptes zur Radbefestigung für ein AMG-Fahrzeug“ von Hendrik Abrams. Erstprüfung durch Prof. Dr. Austerhoff; Zweitprüfung durch Dipl.-Ing. Laub, Mercedes AMG GmbH.

„Entwicklung sicherheitstechnischer, regelwerkskonformer Vorgaben für die Auslegung von Maschinenauslegern in Landmaschinen“ von Andreas Zwafink. Erstprüfung durch Prof. Dr. Derhake.

„Entwicklung und Auslegung eines Gitterrohrrahmens in Modulbauweise mit Fahrwerk für ein Elektrofahrzeug der Kompaktklassenklasse“ von Nils Meiners. Erstprüfung durch Prof. Dr. Austerhoff; Zweitprüfung durch Prof. Dr.-Ing. Schäfers, Hochschule Osnabrück.

„Entwicklung und Umsetzung von Prüfverfahren zur Beurteilung der Festigkeit von Katalysator-Substraten“ von Eugen Seiler. Erstprüfung durch Prof. Dr. Hage.

„Erstellen einer Datenbankanwendung für die Verwaltung von Crashtestversuchen“ von Meik Wienker. Erstprüfung durch Prof. Dr. Friebel; Zweitprüfung durch Dipl.-Ing. Ralf Krause, Ingenieurbüro Gutzmann & Krause.

„Erprobung eines neuen Druckluftbremsenprüfgerätes THT (Truck Handheld Tester) und Integration in die bestehenden Arbeitsabläufe bei der Prüfung von Nutzfahrzeugen im Rahmen der Hauptuntersuchung“ von Klaus Ellmann. Erstprüfung durch Prof. Dr. Austerhoff; Zweitprüfung durch Dipl.-Ing. Beerling, Dekra Automobil GmbH.

„Evaluation des Einsatzpotentials einer geregelten Infrarot-Härtung von 2-komponentigen PU-Klebstoffen in der automobilen Serienfertigung“ von Daniel Ueding. Erstprüfung durch Prof. Dr.-Ing. Schäfers; Zweitprüfung durch Kraemer, Sika Automotive.

„Falztechnik im Karosseriebau der Automobilindustrie - Einfluss der Parameter und Ihre Rückschlüsse auf die Qualität“ von Sebastian Schwieters. Erstprüfung durch Prof. Dr. Austerhoff; Zweitprüfung durch Dipl.-Ing. Arnold, Volkswagen AG.

„Finite Elemente Simulation einer energieabsorbierenden Frontstruktur eines Elektrofahrzeugs in Aluminium-Spaceframe-Bauweise“ von André Stoppelkötter. Erstprüfung durch Prof. Dr.-rer.nat. Bahlmann. Zweitprüfung durch Prof. Dr.-Ing. Schäfers.

Gestalt- und Gewichtsoptimierung der Fahrwerksbauteile des Sportfahrzeuges Wiesmann GT MF5“ von Andreas Kälber. Erstprüfung durch Prof. Dr. Prediger.

„Integrierte Betriebsfestigkeitsanalysen von Schnittlasten mit MATLAB und ADAMS/Car“ von Philipp Grevemeyer. Erstprüfung durch Prof. Dr. Prediger.

„Konstruktion eines Schalldämpfers für Jagd- und Sportwaffen mit Hilfe eines selbstentwickelten Prüfstandes im Niederdruckbereich.“ von Alexander Kuhlmann. Erstprüfung durch Prof. Dr.-Ing. Kreßmann; Zweitprüfung durch Dipl.-Ing. Thomas Helmig.

„Konstruktion und betriebsfeste Auslegung einer Federbeinaufnahme als Aluminiumussteil und Betriebsfestigkeitsnachweis für Hybridverbindungen aus Aluminiumguss- und Knetlegierungen“ von Aleksej Igoschin. Erstprüfung durch Prof. Dr. Prediger; Zweitprüfung durch Prof. Dr.-Ing. Schäfers.

„Konzeptentwicklung für eine Vorrichtung zur Messung der Achsgeometrie an einem Kraftfahrzeug“ von Jochen Heer. Erstprüfung durch Prof. Dr. Austerhoff; Zweitprüfung durch Dipl.-Ing. Drabon, Benteler Automobiltechnik GmbH.

„Konzeptionierung und Erstellung einer Analyseverfahren für einen Morphologischen Kasten für Funktionen und Bauraum bei Schließsystemen und Analyse von Wettbewerbsprodukten mit der ausgearbeiteten Systematik“ von Hendrik Schmidt. Erstprüfung durch Prof. Dr.-Ing. Schäfers; Zweitprüfung durch Dreimann, Brose.

„Lebensdaueranalyse einer NKW-Pendelachse mit der Software MSC-Fatigue“ von Qing Xu. Erstprüfung durch Prof. Dr. Schmidt, R.; Zweitprüfung durch Prof. Dr. Prediger.

„Neuentwicklung einer Mannschaftsraumtür für den Einsatz in Löschgruppenfahrzeugen der Feuerwehr unter Berücksichtigung der neuen Abgasnorm Euro 6“ von Nicole Blanke. Erstprüfung durch Prof. Dr. Austerhoff; Zweitprüfung durch Dipl.-Ing. Schlingmann, Schlingmann GmbH.

„Temperatur- und Beanspruchungssimulation beim Laserhartbeschichten von Lauftringdichtungen“ von Viktor Kwaschnin. Erstprüfung durch Prof. Dr.-Ing. Schmeemann; Zweitprüfung durch Dipl.-Ing. Schneider-Leyse.

„Theoretische und experimentelle Untersuchung eines katalytischen Nachbrenners zur Propanreformierung für ein autarkes SOFC-Brennstoffzellensystem kleiner Leistung“ von Hendrik Nordhaus. Erstprüfung durch Prof. Dr. Mardorf; Zweitprüfung durch M. Heiker, Hochschule Osnabrück.

„Untersuchung des Ausweich-Phänomens von Pkw-Fahrern bei Erkennen von Konfliktsituationen im Straßenverkehr und erforderliche Konsequenzen an Assistenz-Systeme“ von Marc Israel. Erstprüfung durch Prof. Dr.-Ing. Schäfers; Zweitprüfung durch Prof. Dr. Kramer, SAFE.

„Untersuchungen zur Emmisionsreduzierung an einem direkt einspritzenden Dieselmotor“ von Konstantin Rempel. Erstprüfung durch Prof. Dr. Hage.

„Untersuchungen zur objektiven Darstellung des sogenannten Lenkungsziehens“ von Benjamin Brinkmann. Erstprüfung durch Prof. Dr. Austerhoff; Zweitprüfung durch Dipl.-Ing. Vosteen, Automotive Testing Papenburg ATP GmbH.

## Informatik

„3D-Visualisierung von Switchingfunktionen in industriellen Kommunikationsnetzwerken“ von Natalia Kolmakova und Olga Mazur. Erstprüfung durch Prof. Dr. Kampmann.

„Analyse der Einsatzmöglichkeiten von QS-Werkzeugen zur statischen Quellcodeanalyse von Java“ von Jens Attermeyer. Erstprüfung durch Prof. Dr. Kleuker; Zweitprüfung durch Prof. Dr. Thiesing.

„Analyse und Realisierung eines Verfahrens zur Detektion von kleinsten Objekten in Tracking-Anwendungen“ von Marco Hanschmann. Erstprüfung durch Prof. Dr.-Ing. Lang; Zweitprüfung durch M.Sc. M. Kamma, Rheinmetall Defence Electronics GmbH.

„Analyse von Steuerungskonzepten inklusive der Feldbus-Systeme „Profinet“, „Profisafe“ und „AS-Interface“ unter besonderer Betrachtung der Sicherheit“ von Joachim Südtmann. Erstprüfung durch Prof. Dr. Jänecke; Zweitprüfung durch Dipl.-Ing. Matthias Eisen, Volkswagenwagen AG.

„Anbindung mobiler Endgeräte an eine verteilte Serviceplattform im Pflegebereich“ von Philipp Panhey. Erstprüfung durch Prof. Dr. Thiesing; Zweitprüfung durch Dipl.-Inf. Wojciechowski, Fraunhofer ISST.

„Anbindung von SOA an den TIM-BUS der Telekom“ von Michael Urbaniak. Erstprüfung durch Prof. Dr. Biermann; Zweitprüfung durch Dipl. Ing. Ralf Spittka, Telekom Münster.

„Aspekte eines Empfehlungsdienstes für Personal Video Recorder“ von Ralf Kruthoff-Brüwer. Erstprüfung durch Prof. Dr. Morisse.

„Aufbau akademischer Strukturen im Bereich Informatik im Irak - Beschreibung von Konzepten, Hindernissen, Realisierung und Vorschläge im Bezug auf Informatik“ von Salam Rubaii. Erstprüfung durch Prof. Dr. Morisse.

„Auswertung von Tracedaten eines eingebetteten Systems für einen Debugansatz auf Modell-Ebene ohne Beeinflussung des Laufzeitverhaltens“ von Michael Spieker. Erstprüfung durch Prof. Dr. Wübbelmann; Zweitprüfung durch Prof. Dr. Theodor Gervens.

„Autonomous Ad Hoc Communication for Collaborating Agricultural Vehicles - Design and Evaluation of a Transport Layer“ von Frank Nordemann. Erstprüfung durch Prof. Dr. Tönjes; Zweitprüfung durch Prof. Dr. Roer.

„Business Web Monitoring-Konzeption und Entwicklung eines Monitorings als mobile Website zur Untersuchung kausaler Beziehungen zwischen Web Analysedaten, Social Networks und Content Management“ von Markus Hermes. Erstprüfung durch Prof. Ramm.

„C# basierende Softwareentwicklung eines Batteriemanagementsystems für ein Leistungsbatterieladegerät inkl. der Optimierung dessen Regelverhaltens“ von Eugen Kitke. Erstprüfung durch Prof. Dr. Jänecke; Zweitprüfung durch Dipl.-Ing. Stephan Peterich, PowerTronic.

„Concept and Implementation of a Wireless 802.15.4 Node Supporting Multiple Wired Sensor Interfaces“ von Francisco Alvarez Fernandez. Erstprüfung durch Prof. Dr. Tönjes; Zweitprüfung durch M.Sc. Daniel Kümper.

„Design eines Leitfadens zur Auswahl von Mittelspannungs-Leistungstransformatoren für den Einsatz in Windenergieanlagen.“ von Christoph Stegemann. Erstprüfung durch Prof. Dr. Buckow; Zweitprüfung durch Dipl.-Ing. Andre Langel, GE Wind Energy GmbH.

„Design und Implementierung eines regelbasierten Marketingsystems für den Microsoft Commerce Server“ von Tatsiana Harushkina. Erstprüfung durch Prof. Dr. Thiesing; Zweitprüfung durch Dipl.-Inf. (FH) Niehaus, Proximity Technology GmbH.

„Empirische Evaluation eines Bayes Klassifikator basierenden Empfehlungsdienstes zur Generierung personalisierter Fernsehhalte“ von Benedikt Engelbert. Erstprüfung durch Prof. Dr. Morisse.

„Einsatzmöglichkeiten von Terminalservern und Thinclients „Green-IT“ durch energieeffizientes serverbasiertes Computing“ von Dennis Gödde. Erstprüfung durch Prof. Dr. Thiesing; Zweitprüfung durch Dipl.-Math. Fischer, nobilia GmbH.

„Enabling and Optimization of Real-Time-Queries for large datasets on SAP's scalable, cost-effective In-Memory Computing Engine HANA“ von Pablo Tecker. Erstprüfung durch Prof. Dr. Westerkamp; Zweitprüfung durch Prof. Dr. Heiko Tapken.

„Enterprise Portale als Integrationslösung - Untersuchungen am Beispiel des IBM WebSphere Portals“ von Alexander Goldbeck. Erstprüfung durch Prof. Dr. Kleuker; Zweitprüfung durch Dipl. Inf. Yvonne Lammers.

„Entwicklung einer Komponente in .NET zur mathematischen Verknüpfung und Visualisierung von Massendaten“ von Alexander Sorich. Erstprüfung durch Prof. Dr. Thiesing; Zweitprüfung durch Prof. Dr. Kleuker.

„Entwicklung einer komponentenbasierten Applikationsplattform und zugehörigen Architektur für modulare Desktop-Applikationen mit der Windows Presentation Foundation“ von Tobias Müller. Erstprüfung durch Prof. Dr. Thiesing; Zweitprüfung durch Dipl.-Systemwiss. Peußner, Rosen TRC GmbH.

„Entwicklung einer mobilen Anwendung zur Steuerung von Set-Top-Boxen“ von Eduard Wolf. Erstprüfung durch Prof. Dr. Morisse.

„Entwicklung eines auf Java basierenden Import-Export-Moduls zum Austausch von Projektplänen zwischen Microsoft Projekt und admileo“ von Marco Schaarschmidt. Erstprüfung durch Prof. Dr. Thiesing; Zweitprüfung durch Dipl.-Inf. Düttmann, Archimedon GmbH.

„Entwicklung eines Casual Games für das mobile Betriebssystem iOS“ von Joscha Toboll. Erstprüfung durch Prof. Dr. Kampmann.

„Entwicklung eines Java-basierten Import-/Export - Moduls für den Projektaustausch zwischen admileo und Microsoft Project“ von Jens Attermeyer. Erstprüfung durch Prof. Dr. Kleuker.

„Entwicklung von Prototypen zur explorativen Visualisierung von netzwerkweiten Schwachstellenanalysen“ von Raimund Renkert. Erstprüfung durch Prof. Dr. Thiesing; Zweitprüfung durch Dr. Wagner, Intevation GmbH.

„Entwurf und Aufbau eines Servers zur Präsentation und interaktiven Steuerung einer Schaufütterungsanlage für Schützenfische“ von Daniel Obrenovic. Erstprüfung durch Prof. Dr. Gehrke.

„Entwicklung und Integration eines Testsystems für elektronische Baugruppen“ von Stefan Engelke. Erstprüfung durch Prof. Dr. Ruckelshausen.

„Entwurf und prototypische Entwicklung von Komponenten zur Fakturierung als Bestandteil des Multiprojektmanagement-Systems admileo“ von Julian Tecker. Erstprüfung durch Prof. Dr. Kleuker; Zweitprüfung durch Dipl. Inf. Bernd Holt.

„Entwurf und Realisierung einer Bedienoberfläche zur Bestimmung der Testabdeckung für eingebettete Systeme am Beispiel der Medienwiedergabe“ von Jan Müller. Erstprüfung durch Prof. Dr.-Ing. Uelschen.

„Erstellung des Bausteins „Client unter Windows“ für die IT-Grundschutz-Kataloge des Bundesamtes für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI)“ von René Paegelow. Erstprüfung durch Prof. Dr. Scheerhorn.

„Erstellung einer Schnittstelle zur Einbindung des Statistikpakets R in ArcGIS“ von Milen Diestelhorst. Erstprüfung durch Prof. Dr. Gervens.

„Evaluation aktueller Technologien der Enterprise Portal Entwicklung am Beispiel IBM WebSphere Portal“ von Thorben Iggena. Erstprüfung durch Prof. Dr. Kleuker; Zweitprüfung durch Dipl. Inf. Yvonne Lammers.

„Evaluierung verschiedener Sicherheitsstandards für Web Services-Kommunikation auf Basis der WS-\*Spezifikationen“ von Lars Knemeyer. Erstprüfung durch Prof. Dr. Thiesing; Zweitprüfung durch Marco Barenkamp, LMIS AG.

„Evaluierung von Technologien zur optimierten Bereitstellung von geschäftskritischen Bewegungsdaten anhand eines evolutionären Prototypens“ von Michael Husmann. Erstprüfung durch Prof. Dr. Kleuker; Zweitprüfung durch Dipl. Inf. Marco Barenkamp.

„Gesichtsdetektion und -tracking in komplexen Videoszenen zur Implementierung eines Personenzählers“ von Sascha Florian Wendt. Erstprüfung durch Prof. Dr.-Ing. Lang; Zweitprüfung durch Prof. Dr.-Inf. M. Weinhardt.

„Gruppenspezifische und kontextabhängige Serviceunterstützung auf verschiedenen Endgeräten einschließlich Smartphones“ von Julian Stallmann. Erstprüfung durch Prof. Dr. Eikerling; Zweitprüfung durch Prof. Dr. Westerkamp.

„Implementation eines Werkzeuges zur Erstellung multimedialer Flash Produktkataloge“ von Gernot Könker. Erstprüfung durch Prof. Dr. Morisse

„Implementation of a Narrowband data structure for tracking dynamic implicit interfaces“ von Arno In Wolde Lübke. Erstprüfung durch Prof. Dr. Biermann; Zweitprüfung durch Prof. Dr. Lang.

„Implementierung einer Routen- und Tourenoptimierung auf Basis von Microsoft Dynamics NAV“ von Henning Wöhrmeyer. Erstprüfung durch Prof. Dr. Thiesing; Zweitprüfung durch Dipl.-Math.Hoppe, Sievers-SNC GmbH.

„Implementierung einer Toolbox zur Visualisierung und Interaktion grundlegender Automatenkonzepte der Theoretischen Informatik“ von Daniel Gehling. Erstprüfung durch Prof. Dr. Morisse.

„Implementierung eines heuristischen Beladeschemas zur Lade-raumoptimierung und Kartonvorbestimmung für die Branchenlösung SNC-Cargo“ von Juri Singer. Erstprüfung durch Prof. Dr. Kleuker; Zweitprüfung durch Dipl. Math. Marianne Hoppe.

„Integration einer EDI-Lösung in ein Supplier-Portal“ von Nils Duschner. Erstprüfung durch Prof. Dr. Gervens.

„Konzeption, Entwicklung und Programmierung einer Applikation zur Visualisierung und Projektprozessen innerhalb der CRM-Software filescope unter Verwendung von PHP/MYSQL und jQuery“ von Ellen Becker. Erstprüfung durch Prof. Dr. Westerkamp; Zweitprüfung durch Thomas Deuling, Firma iScope.

„Konzeption, Implementierung und Validierung einer Web-Applikation für den mobilen Einsatz in der Landwirtschaft“ von Martin Hanewinkel. Erstprüfung durch Prof. Dr. Westerkamp; Zweitprüfung durch Julian Quindt.

„Konzeption einer serviceorientierten Software-Landschaft für ein flexibel erweiterbares Dienstleistungsportal“ von Michael Albrecht. Erstprüfung durch Prof. Dr. Morisse; Zweitprüfung durch Prof. Ramm.

„Konzeption eines Lernmanagementsystems der 2. Generation im Kontext eines Wechsels der technischen Infrastruktur an der Hochschule Osnabrück“ von Jürgen Kuper. Erstprüfung durch Prof. Ramm; Zweitprüfung durch Prof. Dr. Morisse.

„Konzeption und Entwicklung einer Fernsteuerkomponente für ein mobiles Teleservice-System“ von Christian Brix. Erstprüfung durch Prof. Dr. Westerkamp; Zweitprüfung durch Prof. Dr. Eikerling.

„Konzeption und Entwicklung einer getunnelten Live-Video Komponente für ein mobiles Teleservice System“ von Holger Kremer. Erstprüfung durch Prof. Dr. Eikerling.

„Konzeption und Entwicklung einer mobilen Applikation für ein Campus-Management-System“ von Dennis Böckmann und Thomas Görlich. Erstprüfung durch Prof. Dr. Morisse.

„Konzeption und Entwicklung eines wissensbasierten Systems auf einem Android-Mobilgerät zum Einsatz im Agrarbereich“ von Alexander Enns. Erstprüfung durch Prof. Dr. Westerkamp; Zweitprüfung durch Ivan Smolnik, Firma Claas.

„Konzeption und Entwicklung lernfähiger FIPA-ACL Agenten unter ANSI-C und JavaScript für mobile Plattformen“ von Rene Espenhahn. Erstprüfung durch Prof. Dr. Westerkamp; Zweitprüfung durch Prof. Dr. Theo Gervens.

„Konzeption und Erstellung eines Eclipse-Plug-ins zur systematischen Nachverfolgung eingesetzter Werkzeuge“ von Julia Maren Dreier. Erstprüfung durch Prof. Dr. Kleuker; Zweitprüfung durch Prof. Dr. Thiesing.

„Konzeption und Implementierung einer Vereinsverwaltung als Rich Internet Applikation auf Basis von Open Laszlo“ von Deri Mieth. Erstprüfung durch Prof. Dr. Westerkamp; Zweitprüfung durch Thomas Deuling, Firma iScope.Fheile.

„Konzeption und Implementierung einer verteilten mobilen Anwendung für den ereignisbasierten Zugriff auf Smartphone-Sensoren“ von Marcel Teuber. Erstprüfung durch Prof. Dr. Tönjes.

„Konzeption und Realisierung einer generischen Benutzeroberfläche für das Daily Care Journal“ von Lucas Pleß. Erstprüfung durch

Prof. Dr. Westerkamp; Zweitprüfung durch Manfred Wojciechowski, Fraunhofer ISST.

„Konzeption und Realisierung einer Vertriebstool-Anwendung auf Basis einer Web-Technologie“ von Christian Mogendorf. Erstprüfung durch Prof. Dr. Westerkamp; Zweitprüfung durch Marco Barenkamp, Firma LM IS.

„Konzeption und Realisierung einer Wasserzähler-Prüfstellensoftware auf Basis von Microsoft .NET Framework 4.0“ von Christian Hollermann. Erstprüfung durch Prof. Dr. Kleuker; Zweitprüfung durch Dipl.-Ing. Robert Holkenbrink.

„Mobile Augmented Reality : Neue Möglichkeiten im Bereich der visuellen Kommunikation“ von Malte Benjamin Blanken. Erstprüfung durch Prof. Ramm.

„Mobile Lab Notebook - Konzeption und Realisierung eines elektronischen Laborbuchs für mobile, multitouchfähige Endgeräte im Bereich biochemischer Forschung“ von Stefan Gommer. Erstprüfung durch Prof. Dr. Kleuker.

„Online Shopping als Erlebnis - prototypische Entwicklung neuer Navigationskonzepte an einem Beispiel für Android 3.0“ von Anthea Neums. Erstprüfung durch Prof. Ramm

„Planung, Modellierung und Implementierung einer iPhone-Anwendung zur Optimierung der Marketingaktivitäten der Firma pm-result“ von Constantin Teuffel von Birkensee. Erstprüfung durch Prof. Dr. Morisse.

„Planung, Umsetzung und Implementation eines E-Mail-Basierten Ticketsystems in die Prozesssteuerungssoftware filescope“ von Daniel Kollorz. Erstprüfung durch Prof. Dr. Morisse.

„Planung und Implementierung einer zeitkritischen Messdatenprotokollierung innerhalb eines Softwarebaukastens für einen Steuergeräte-Prüfstand unter National Instruments CVI“ von Daniel Fraunheim. Erstprüfung durch Prof. Dr. Thiesing; Zweitprüfung durch Thomas Biermann, Hella KGaA.

„Planung und Implementation eines Simulationsframeworks für den Gameserver eines Browserspiels“ von Sebastian Trier. Erstprüfung durch Prof. Dr. Gervens

„Planung und Implementierung eines Kundenportals auf Basis von Microsoft SharePoint“ von Andreas Görzen. Erstprüfung durch Prof. Dr. Thiesing; Zweitprüfung durch Dipl.-Inform. (FH) Welling, Sievers-SNC GmbH.

„Planung und Programmierung eines webbasierten WYSIWYG-Dokumentgenerators auf Grundlage von XSL-FO(XML),HTML, JavaScript und PHP“ von Arndt Wobbe. Erstprüfung durch Prof. Dr.

Westerkamp; Zweitprüfung durch Thomas Deuling, Firma iScope.

„Realisierung eines Lenk- und Ruhezeitenmoduls zur Transportprozessoptimierung für Microsoft Dynamics NAV“ von Mario Uffmann. Erstprüfung durch Prof. Dr. Thiesing; Zweitprüfung durch Dipl.-Ing. (FH) Niehoff, Sievers-SNC GmbH.

„Realisierung eines Systems zur mobilen Anzeige von Stammdaten und Meldungen einer Landmaschine“ von Daniel Brettschneider. Erstprüfung durch Prof. Dr. Westerkamp; Zweitprüfung durch Ivan Smolnik, Firma Claas.

„Realisierung eines virtuellen Laserscanners in einer Hardware-in-the-Loop Simulationsumgebung“ von Diana Kittelmann. Erstprüfung durch Prof. Dr. Wübbelmann; Zweitprüfung durch Stefan Krause, DLR.

„Schwachstellenanalyse und Maßnahmenvorschläge für die dezentrale IT der Hochschule Osnabrück“ von David Sondermann. Erstprüfung durch Prof. Dr. Scheerhorn.

„Sicherheitsuntersuchung des Campus-Management-Systems OSCA an der Hochschule Osnabrück“ von Stefan Unland. Erstprüfung durch Prof. Dr. Scheerhorn.

„Situation und Perspektive der Informatikausbildung an den Irakischen Hochschulen (Universitäten)“ von Salam Rubaii. Erstprüfung durch Prof. Dr. Morisse.

„Soziale Interaktion in Multimedia Systemen am Beispiel einer Integration von OpenCast Matterhorn in das Sharepoint System der Hochschule Osnabrück“ von Martin Abel. Erstprüfung durch Prof. Dr. Morisse.

„Suche und Analyse von nutzergeneriertem Inhalt in Sozialen Netzwerken“ von Malte Schievink. Erstprüfung durch Prof. Ramm.

„Untersuchung zur Bekanntheit und Akzeptanz von social TV und interactive TV aus Nutzersicht“ von Rafael Calvente Torres. Erstprüfung durch Prof. Dr. Morisse.

## Kunststoff- und Werkstofftechnik

„Alterungsverhalten von PVC-Stabilisierungssystemen unter verschiedenen Lagerbedingungen“ von Aleksej Nowikow. Erstprüfung durch Prof. Dr. Kummerlöwe.

„Analyse der Füllphase eines thermoplastischen Elastomers sowie Inbetriebnahme einer temperaturabhängigen Überwachung des Füllvorgangs, zur Sicherung von Qualitätsansprüchen, in einem Zwei-Komponenten-Spritzgießprozess“ von Matthias Determann. Erstprüfung durch Prof. Dr. Vennemann; Zweitprüfung durch Dipl.-Ing. Joseph Wallmeier.

„Das Ausstoßverhalten eines genuteten Einschnuckenextruders in Abhängigkeit der Gestalt von hochmolekularen Polyolefingranulaten“ von Michael Giesen. Erstprüfung durch Prof. Dr. Vennemann; Zweitprüfung durch Dipl.-Ing. Ansgar Peterberns.

„Effektivitäts- und Effizienzsteigerung eines mittelständischen Medizinprodukteherstellers durch Lean Management“ von Valeri Fink. Erstprüfung durch Dr. Bourdon; Zweitprüfung durch Dr.-Ing. L. Pfannenschmidt, Fa. Balda Medical.

„Entwicklung und Validierung eines fülloptimierten Chassisbauteils aus glasfaserstärktem Polyamid 66, das mit Hilfe eines zweistufigen Spritzgießprozesses gefertigt wird“ von Florian Schwertmann. Erstprüfung durch Dr. Bourdon; Zweitprüfung durch Dipl.-Ing. T. Lamparski, Fa. ZF-Lemförder.

„Ermittlung und Analyse der Einwirkmechanismen von Produktbestandigkeiten gegenüber Ventilelementen aus Elastomeren anhand eines Spendesystems für die Kosmetikbranche“ von Janine Krause. Erstprüfung durch Dr. Bourdon; Zweitprüfung durch Dipl.-Ing. M.Presche, Fa. RPC.

„Erhöhung der Sauerstoffbarriere von Kunststoffteilen durch eine Plasmabeschichtung bei Atmosphärendruck“ von Michael Dellwisch. Erstprüfung durch Dr. Bourdon; Zweitprüfung durch Dipl.-Ing. H. Meyer, Fa. Pöppelmann.

„Grundsatzuntersuchung zur Einsatzmöglichkeit von pflanzlichen Weichmacherölen in SBC-Compounds für elastische Folien im Hygienemarkt“ von Sebastian Hase. Erstprüfung durch Prof. Dr. Kummerlöwe.

„Hochtemperatureigenschaften von Fe-Al-Gusslegierungen“ von Stephan Knorre. Erstprüfung durch Prof. Dr. Krupp.

„One-Step Quenching and Partitioning Prozess an einem mit Silizium legierten höchstfesten Vergütungsstahl“ von Waldemar Braun. Erstprüfung durch Prof. Dr. Zylla.

„Optimierung der Direkthaftung von ECO-Mischungen auf Polyamid-Werkstoffen im 2-Komponenten Verbundspritzgussverfahren“ von Steffen Bar. Erstprüfung durch Dr. Bourdon; Zweitprüfung durch Dipl.-Ing.M.Barkhoff, Fa. ZF-Lemförder.

„Optimierung der Hydrolysebeständigkeit von Co-Polyestern durch die Verwendung von Additiven“ von André Ilgen. Erstprüfung durch Dr. Bourdon; Zweitprüfung durch Dr. W. Meyring, Fa. Hengst Automotive.

„Selbsteinfärbung mit Masterbatch - als Alternative zur voreingefärbtem Kunststoffen bei Spritzgießteilen für das Fahrzeuginterieur“ von Karsten Weghorst. Erstprüfung durch Dr. Bourdon; Zweitprüfung durch Dipl.-Ing. H.Meyer, Fa. Pöppelmann.

„Spritzgießmaschinen und Antriebssysteme im Praxisvergleich“ von Konstantin Brunner. Erstprüfung durch Dr. Bourdon; Zweitprüfung durch Dipl.-Ing.T.Mairose, Fa. Pöppelmann.

„Standardisierung von Polypropylen-Granulatmischungen durch verbesserte Charakterisierung, Auswahl und Dosierung der Rohstoffkomponenten“ von Danny Schäffer. Erstprüfung durch Dr. Bourdon; Zweitprüfung durch Dipl.-Ing. K. Wüller, Fa. OKE.

„Synthetic Stainless Steel Production using Novel Routes such as Electroplating“ von Franziska Pax. Erstprüfung durch Prof. Dr. Krupp.

„The development of a new roto blade root connection by using the fibres in the most optimal way“ von Mike Laarmann und Gerrit van Ankom. Erstprüfung durch Prof. Dr. Vennemann; Zweitprüfung durch Dipl.-Ing. Nicolas Meyer.

„Thermische und rheologische Charakterisierung von Blends auf Basis von Celluloseacetat“ von Anton Yudin. Erstprüfung durch Prof. Dr. Kummerlöwe.

„Trockenstrahlen von Wendschneidplatten“ von Caroline Freitag. Erstprüfung durch Prof. Dr. Klanke.

„Untersuchung der Haftmechanismen von selbsthaftenden Schutzfolien“ von Andreas Oudehinken. Erstprüfung durch Prof. Dr. Vennemann; Zweitprüfung durch Dipl.-Ing. Thami Lamtigu.

„Untersuchung von Prozessparametern und ihrem Einfluss auf Qualitätsmerkmale bei der Herstellung von KAPA-Polyurethan-Hartschaumplatten“ von Sebastian Teich. Erstprüfung durch Prof. Dr. Vennemann; Zweitprüfung durch Dr. Christoph Hollmann.

„Untersuchungen zum Einschmelzen und Auflösen von Legierungselement-Fülldraht für das Vergießen von ausscheidungshärtbaren Kupferlegierungen“ von Andre Schulz. Erstprüfung durch Prof. Dr. Michels; Zweitprüfung durch Dr.-Ing. Andreas Krause, KME Germany AG & Co.KG.

„Verifizierung spritzgussgefertigter Polystyrol-Artikel zur Begrenzung des PAK-Gehalts in verbrauchernahen Produkten für die GS-Zeichen-Zuerkennung sowie zur Einhaltung der europäischen Gesetzeslage für PAK“ von Gaby Dehnel. Erstprüfung durch Dr. Bourdon; Zweitprüfung durch Dipl.-Ing.M.Burwinkel, Fa. Burwinkel-Kunststoffe.

## Maschinenbau

„Analyse des technischen Gebäudeservices zur Erstellung eines Konzeptes für ein Instandhaltungsplanung- und Steuerungssysteme mit Einbindung von relevanten Prozessabläufen.“ von Florian Strot gt. Bücken. Erstprüfung durch Prof. Dr. Wißerodt; Zweitprüfung durch Dipl.-Ing. Frank Löbber.

„Analyse und Optimierung der Aufwickelqualität von Wendewicklern“ von Magnus Friemel. Erstprüfung durch Prof. Dr. Derhake.

„Analyse und Optimierung des Herstellprozesses von Hydraulizylindern bei einem Landmaschinenhersteller“ von Waldemar Getz. Erstprüfung durch Prof. Dr. Hamacher.

„Analyse und Optimierung des Montageprozesses im Bereich der Anhängfeldspritzenfertigung“ von Roman Jenn. Erstprüfung durch Prof. Dr. Hamacher.

„Analyse und Weiterentwicklung eines Betriebsfestigkeitsprüfstands für Anhängervorrichtungen unter Berücksichtigung der Volkswagen Konzernnorm“ von Tim-Christian Feix. Erstprüfung durch Prof. Dr. Prediger.

„Applikationsuntersuchung des Siemens Mechatronics Concept Designers für die Entwicklung von Druckmaschinen“ von André Weßeler und Waldemar Moor. Erstprüfung durch Prof. Dr. Derhake.

„Auslegung und Konstruktion einer Bahnspannungsmesswalze“ von Lukas Tönnies. Erstprüfung durch Prof. Dr.-Ing. Schmeemann; Zweitprüfung durch Dr.-Ing. Hoffmann.

„Auslegung und Konstruktion eines Antriebsstrangs zur kontinuierlichen oder diskontinuierlichen Herstellung von Komponenten translatorisch wirkender Wälzlager“ von Florian Degener. Erstprüfung durch Prof. Dr. Adams; Zweitprüfung durch Retzlaff.

„Berechnung von CFK-Strukturen mit PAMCRASH - Bestimmung der erforderlichen Input-Parameter zur Erstellung verschiedener Materialkarten anhand von Coupon- und Komponententests“ von Tim Funke und Timo Hemker. Erstprüfung durch Prof. Dr.-rer.nat. Bahlmann. Zweitprüfung durch Dipl.-Ing. Markus

Sandfort, Volkswagen Osnabrück GmbH.

„Betriebsweise und Verluste eine Kombispeichers im Heizkreis mit Mikro-KWK und Solareintrag“ von Viktor Kötters. Erstprüfung durch Prof. Dr. Mardorf; Zweitprüfung durch Prof. Dr. Schmidt.

„CO2-neutrale und wirtschaftliche Versorgung eines Passiv-Reihenhauses“ von Matthias Rieken. Erstprüfung durch Prof. Dr. Kuhne.

„Einflussgrößen des Insassenschutzes im Frontalaufprall am Beispiel des neuen US NCAP-Test“ von Tobias Heckendorf. Erstprüfung durch Prof. Dr.-rer.nat. Bahlmann. Zweitprüfung durch Dr. Bodo Specht, Volkswagen AG.

„Einführung eines Energiemonitoring-Tools in der Papierindustrie“ von Dennis Wächter. Erstprüfung durch Prof. Dr. Mardorf; Zweitprüfung durch C. Schmidt, Schöller.

„Energetische Betrachtung eines Wasser- Behandlungssystems unter Berücksichtigung mechanischer und verfahrenstechnischer Rahmenbedingungen“ von Ralf Tofall. Erstprüfung durch Prof. Dr.-Ing. Reckzügel; Zweitprüfung durch Dipl.-Ing (FH) Birgit Tepe.

„Entwicklung einer Antriebs- und Steuerungslösung für eine neu automatische Kleinteilelagerung“ von Boris-Pierre Rogowski. Erstprüfung durch Prof. Dr. Wahle.

„Entwicklung einer automatischen Auszugseinheit für horizontale Bewegungen in der Möbelindustrie“ von Markus Rajes. Erstprüfung durch Prof. Dr. Schwarze; Zweitprüfung durch Dietmar Baro, Kesseböhmer GmbH & Co. KG.

„Entwicklung einer Bindevorrichtung für landwirtschaftliche Großpackenpressen“ von Julian Roß. Erstprüfung durch Prof. Dr. Johanning.

„Entwicklung einer Cabrio-Verdeckablagefixierung im Baukasten-system“ von Markus Alexander Bauer. Erstprüfung durch Prof. Dr.-Ing. Schäfers; Zweitprüfung durch Czechtizky, Porsche.

„Entwicklung einer elektrischen Antriebseinheit für vertikale Bewegungen in der Möbelindustrie“ von Henrik Schengber. Erstprüfung durch Prof. Dr. Schwarze; Zweitprüfung durch Dietmar Baro, Kesseböhmer GmbH & Co. KG.

„Entwicklung einer Fördereinrichtung für eine Kartoffelerntemaschine“ von Martin Martmüller. Erstprüfung durch Prof. Dr. Johanning.

„Entwicklung einer innovativen Endlagendämpfung beim Ausfahren von Auszugsführungen in Schubkastensystemen“ von Dirk Blome. Erstprüfung durch Prof. Dr. Derhake.

„Entwicklung einer neuartigen Luftspalteinstellvorrichtung für Blasfolienanlagen“ von Thomas Ovel. Erstprüfung durch Prof. Dr. Derhake.

„Entwicklung einer Schmierung zur langlebigen Minderung von Gleit-Wälzreibung“ von Matthias Kunsch. Erstprüfung durch Prof. Dr. Schwarze; Zweitprüfung durch Daniel Rehage, Hettich Holding GmbH & Co. oHG.

„Entwicklung einer Umweltsimulationskammer für den 3-Kanal-Prüfstand zum Test der GFK-Blattfeder in der best cost axle“ von Manuel Görtemöller. Erstprüfung durch Prof. Dr. Prediger.

„Entwicklung einer vollautomatischen Hubstation zum Garnspulenwechsel in der Textilindustrie“ von Marcel Rieke. Erstprüfung durch Prof. Dr.-Ing. Rokossa; Zweitprüfung durch Dipl.-Ing. J. Wolf, Neuenhauser Unternehmensgruppe.

„Entwicklung eines Automatisierungskonzeptes mit Konstruktionsrichtlinie für Stopfen eines Schubladen-Vollauszugs“ von Henrick Oertker. Erstprüfung durch Prof. Dr.-Ing. Schäfers; Zweitprüfung durch Thies, Hettich.

„Entwicklung eines CAD-Startmodells für die Heckklappenauslegung von Personenkraftwagen“ von Robert Peters. Erstprüfung durch Prof. Dr. Schwarze; Zweitprüfung durch Klaus-Peter Schwieger, Volkswagen Osnabrück GmbH.

„Entwicklung eines Colour-Mix-Systems für eine Steinformmaschine“ von Viktor Reimchen. Erstprüfung durch Prof. Dr. Austerhoff; Zweitprüfung durch Dipl.-Ing. Kordsmeyer, Rekers GmbH.

„Entwicklung eines Durchsatzmessverfahrens für einem selbstfahrenden Feldhäcksler“ von Christian Plenter. Erstprüfung durch Prof. Dr. Johanning.

„Entwicklung eines Hauptfahrwerks für Leichtflugzeuge“ von André Schneider. Erstprüfung durch Prof. Dr. Austerhoff; Zweitprüfung durch B. Eng. Schrader, Hochschule Osnabrück.

„Entwicklung eines Konzeptes für die Beurteilung und Verbesserung der Produkt- und Prozessqualität in der internen Produktionsauftragskette“ von Dennis Samsonow. Erstprüfung durch Prof. Dr. Prediger.

„Entwicklung eines Ladungsträger-Schwenkbeschlages mit einer beladungsabhängigen Verstelleinheit zur Anpassung der Bedienerkräfte“ von Kai Meyer. Erstprüfung durch Prof. Dr. Schwarze; Zweitprüfung durch Dietmar Baro, Kesseböhmer GmbH & Co. KG.

„Entwicklung eines modularen Werkzeugkonzeptes für die Prototypenfertigung von Seitenwandrahmen“ von Dietmar Hebbelmann. Erstprüfung durch Prof. Dr.-Ing. Schäfers; Zweitprüfung durch Bollmann, Salzgitter Automotive.

„Entwicklung eines Radträgers in Blech- bzw. Kunststoff -Metall-Hybridbauweise“ von Arne Siebe. Erstprüfung durch Prof. Dr. Austerhoff; Zweitprüfung durch Dipl.-Ing. Rehtien, ZF Friedrichshafen GmbH.

„Entwicklung eines Schienenfahrzeugs zum Wechsel der Hubspindeln eines Walzwerks“ von Daniel Rethmann. Erstprüfung durch Prof. Dr. Schwarze; Zweitprüfung durch Mario Westenberg, Georgsmarienhütte GmbH.

„Entwicklung eines Trommelschleifgerätes“ von Jörn Asmann. Erstprüfung durch Prof. Dr. Schwarze; Zweitprüfung durch Stentenbach, Rosink GmbH + Co. Maschinenfabrik.

„Entwicklung und Bewertung von alternativ Gelenkverschlusslösungen in Lenkern mit verstärktem Querschnitt im Übergang Gelenkkopf-Schaft“ von Oliver Zboron. Erstprüfung durch Prof. Dr. Austerhoff; Zweitprüfung durch Dipl.-Ing. Rehtien, ZF Friedrichshafen GmbH.

„Entwicklung und experimentelle Untersuchung eines Ventilator Konzepts“ von Waldemar Meier. Erstprüfung durch Prof. Dr. Prediger.

„Entwicklung und Inbetriebnahme eines Montagesystems für Nadelabdichtungen“ von Tim Reibke. Erstprüfung durch Prof. Dr. Schwarze; Zweitprüfung durch Peter-Joachim Kapelle, Schröder KG.

„Entwicklung und Konstruktion einer zusätzlichen Fahrzeugachse an einem Hochleistungs-Mähauflbereiter“ von Hendrik Grothe. Erstprüfung durch Prof. Dr. Wißerodt; Zweitprüfung durch Dipl.-Ing. Weiß.

„Entwicklung und Konstruktion eines Filters für Frittieröl“ von Thomas Zumbrägel. Erstprüfung durch Prof. Dr. Wißerodt; Zweitprüfung durch Dipl.-Ing. Thomas Husmann.

„Entwicklung und Konstruktion eines kraftbegrenzenden Bremslements für den Einsatz in energieverzehrenden Gleisabschlusssystemen“ von Christoph Orlovsky. Erstprüfung durch Prof. Dr. Friebel; Zweitprüfung durch Dipl.-Ing. Osterhoff, Rawie GmbH & Co.KG.

„Entwicklung von Automatisierungskonzepten für die Endprüfung von Leiterplatten“ von Alexander Möller. Erstprüfung durch Prof. Dr.-Ing. Rokossa; Zweitprüfung durch Dipl.-Ing. Rolf Utlaut, Elster GmbH.

„Entwicklung von staubreduzierenden Maßnahmen am Mähdrescher zur Verbesserung der Sichtverhältnisse ins Schneidwerk“ von Michael Hugenberg. Erstprüfung durch Prof. Dr. Wahle.

„Entwicklung zu einer gewichts- und gestaltoptimierten Überladeeinrichtung für einen Feldhäcksler mit Hilfe der FEM“ von Philipp Liebich. Erstprüfung durch Prof. Dr. Prediger.

„Entwurf eines Soft-Interdentalkeils auf Basis einer 1-Komponenten-Teilgeometrie unter Berücksichtigung der 2-Komponenten-Spritzgießtechnologie“ von Henning zur Stadt. Erstprüfung durch Prof. Dr. Schwarze; Zweitprüfung durch Mike Landwehr, Pöppelmann GmbH & Co KG.

„Entwurf und Optimierung von antriebstechnischen Lösungen für den Blocktransport im Bereich des Autorunders in der Buchfertigungsstraße BF-530“ von Simon Thielscher. Erstprüfung durch Prof. Dr.-rer.nat. Bahlmann. Zweitprüfung durch Dipl.-Ing. Peter Strunk, Kolbus GmbH & Co. KG.

„Erarbeitung einer Vorgehensweise zur Verbesserung der Abstimmung zwischen der Simulation mit AutoForm und dem Try-outprozess in der Blechumformung von Karosserierohbauteilen“ von Tobias Große Vogelsang. Erstprüfung durch Prof. Dr. Adams; Zweitprüfung durch Kortmann.

„Erarbeitung von Konstruktionsrichtlinien für die Entwicklung von gezielt iluminierenden 3D-Kunststoffbauteilen“ von Lars Holkenbrink. Erstprüfung durch Prof. Dr. Derhake.

„Ermittlung der Belastungsgrenze einer Spurstangenverschraubung“ von Jan-Christoph Klimek. Erstprüfung durch Prof. Dr. Austerhoff; Zweitprüfung durch Dipl.-Ing. Gretenkort, ZF Friedrichshafen GmbH.

„Ermittlung und Bewertung von Prozess- und Werkzeugparametern beim Wälzfräsen wärmegewalzter Bänder im Hinblick auf Oberflächenqualität und Werkzeugstandzeit“ von Artem Belinger. Erstprüfung durch Prof. Dr. Adams; Zweitprüfung durch Koncalla.

„Erstellung eines neuen Konzeptes für die Zerspanung von Federträgern“ von Michael Stötzel. Erstprüfung durch Prof. Dr. Kalac; Zweitprüfung durch Dr.-Ing. A. Nachtwey, WIKA Alexander Wiegand SE & Co KG.

„Ertragsvergleich verschiedener Fotovoltaik-Technologien im norddeutschen Strahlungsklima“ von Frederik Harten. Erstprüfung durch Prof. Dr. Kuhnke.

„Erweiterung und Optimierung einer Einrichtung für Presswickelkombinationen zum Abgeben des eingewickelten Rundballens auf der Stirnfläche während der Fahrt und in Hanglage“ von Sven Friemerding. Erstprüfung durch Prof. Dr. Johanning.

„Experimentelle Untersuchung und konzeptionelle Entwicklung eines Unterflurkanals mit Induktionslüftung“ von Gero Scholten. Erstprüfung durch Prof. Dr. Derhake.

„Fertigungsgerechte Neukonstruktion eines Radträgers für eine neuartige 5- Lenker-Hinterachsanbindung“ von Daniel Rieskamp. Erstprüfung durch Prof. Dr. Wahle.

„Fertigungsoptimierung von Rahmenprofilen anhand von konstruktiven Geometrieänderungen“ von Michael Helinski. Erstprüfung durch Prof. Dr. Prediger.

„Festigkeitsberechnung und konstruktive Optimierung einer Kunststoffadaption für Cockpit-Elektronik-Komponente“ von Jörg Möhlenkamp. Erstprüfung durch Prof. Dr.-Ing. Schäfers; Zweitprüfung durch Schwarberg, Farmingtons.

„Funktionserweiterung einer Fördereinrichtungen an einem Mähdrescher“ von Karsten Schröder. Erstprüfung durch Prof. Dr. Johanning.

„Implementierung, Optimierung und Fähigkeitsuntersuchung einer Dacheinbauvorrichtung in den neukonzipierten Montageprozess „Dach auf Rädern“ für die Baureihe Mercedes-Benz SLK (R172)“ von Patrick Kassen. Erstprüfung durch Prof. Dr.-Ing. Schäfers; Zweitprüfung durch Seeligmann, Daimler.

„Konstruktion eines Flüssigmistwagengestänges“ von Michael Brunemann. Erstprüfung durch Prof. Dr. Johanning.

„Konstruktion eines Prüfstandes zur Darstellung unterschiedlicher Verschleißformen von Sieb- und Förderbändern in Hackfruchtentemaschinen“ von Oleg Zielke. Erstprüfung durch Prof. Dr. Schwarze; Zweitprüfung durch André Hagelüken, Grimme Landmaschinenfabrik GmbH & Co. KG.

„Konstruktion verschiedener Ausführungen eines Kartoffelprobennehmers“ von Marco Düvelmeyer. Erstprüfung durch Prof. Dr. Wißerodt; Zweitprüfung durch Dipl.-Ing. Fokke Müller.

„Konstruktive Gestaltung und Erstmusterprüfung einer Lastschaltung zwischen Grenz- und Normalstreuern bei einem Zentrifugaldüngerstreuer“ von Stephan Teckemeyer. Erstprüfung durch Prof. Dr. Johanning.

„Konzepterstellung und Konstruktion eines kosten- und funktionsoptimierten Kornelevators eines Mähdreschers“ von Stefan Geers. Erstprüfung durch Prof. Dr. Schwarze; Zweitprüfung durch U. Claes, Claas Selbstfahrende Erntemaschinen GmbH.

„Konzeption einer Serienproduktion eines redesignten Gaszählers für einen internationalen Standort“ von Jan Hundeling. Erstprüfung durch Prof. Dr.-Ing. Rokossa; Zweitprüfung durch Dipl.-Ing. Rolf Utlaut, Elster GmbH.

„Leistungsvergleich verschiedener Fotovoltaiktechnologien im norddeutschen Strahlungsklima“ von Daniel Peußner und Matthias Franke. Erstprüfung durch Prof. Dr. Kuhnke.

„Markt- und Potenzialanalyse selbstfahrender Futtermischwagen in Mitteleuropa“ von Felix Rademacher. Erstprüfung durch Prof. Dr. Wißerodt; Zweitprüfung durch Dipl.-Ing. Hendrik Henselmeyer.

„Messtechnische Bestimmung der auf die Fahrwerkskomponenten eines Sportwagens wirkenden Kräfte mit anschließender Gewichts- und Gestaltoptimierung ausgewählter Komponenten mit Hilfe der FEM“ von Raphael Hölzer und Rudolf Denk. Erstprüfung durch Prof. Dr. Prediger.

„Methodik und messtechnisches Vorgehen zur Bewertung des elektrischen Energieverbrauchs von spanenden Bearbeitungsmaschinen“ von Fabian Albers. Erstprüfung durch Prof. Dr. Kalac; Zweitprüfung durch Dr.-Ing. Michael Roth, Daimler AG.

„Methodik und Wirtschaftlichkeitsbetrachtung zur Biogasaufbereitung einer Biogasanlage zur Einspeisung in das Erdgasnetz“ von Ralf Brinkmann. Erstprüfung durch Prof. Dr. Mardorf; Zweitprüfung durch O. van der Lee, Osmo Anlagenbau.

„Optimierung der Steifigkeit und des Schwingungsverhaltens der Rahmenverlängerung eines Wohnmobils“ von Konstantin Boxhorn. Erstprüfung durch Prof. Dr. Prediger.

„Optimierung der Materialentnahme an einer Elektropalettenbahn unter technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten“ von Sören Lahmann. Erstprüfung durch Prof. Dr. Wißerodt; Zweitprüfung durch Dipl.-Ing. Timo Hengstenberg.

„Optimierung der Verschleißtechnik und des Dichtungssystems - Sicherstellung der Prozesse und Normanforderung beim Gaszähler BK-G6“ von Daniel Rolf. Erstprüfung durch Prof. Dr. Adams; Zweitprüfung durch Utlaut.

„Optimierung eines Vakuumgießprozesses durch Neukonstruktion einer Vakuumgießanlage“ von Björn Kloppenburg. Erstprüfung durch Prof. Dr. Friebe; Zweitprüfung durch Dipl.-Ing. Michael Klein, CNC Speedform AG.

„Optimierung und Neustrukturierung der Fertigung von Drehteilen“ von Felix Kalverkamp. Erstprüfung durch Prof. Dr. Wißerodt; Zweitprüfung durch Dipl.-Ing. Heinrich Buddenberg.

„Programmierung eines Messer-Backen-Moduls für die Optimierung des Konstruktionsprozesses eines Presswerkzeugs in CATIA“ von Timo Bienert. Erstprüfung durch Prof. Dr. Schwarze; Zweitprüfung durch Volkhard Bublies, M-Plan GmbH.

„Prozess-Definition und Konstruktion einer geeigneten Systemlösung zur Schalenmontage von Flugzeugtragflächen“ von Daniel Gaukesbrink. Erstprüfung durch Prof. Dr. Hamacher.

„Prozessoptimierung in der Kofferbausatzproduktion Firma Titgemeyer GmbH & KG - Werk Lottle“ von Daniel Witte. Erstprüfung durch Prof. Dr. Kalac; Zweitprüfung durch Dipl.-Ing. Ludger Aschhoff, Titgemeyer GmbH.

„Prüfung der Bremsperformance am PKW mittels „Referenzwertmethode“ im Rahmen der periodischen Fahrzeugüberwachung“ von Johannes Recker. Erstprüfung durch Prof. Dr.-Ing. Schäfers.

„Realisierung des Zusammenbaus eines Karosseriebauteils durch die Entwicklung eines hochautomatisierten Robotergartens von der Projektierung über die Offline-Programmierung bis hin zur Inbetriebnahme“ von Tim Brockmeyer. Erstprüfung durch Prof. Dr.-Ing. Schäfers; Zweitprüfung durch Blume, Volkswagen.

„Schwingungsanalyse und Konstruktion einer leistungsgesteigerten Bearbeitungseinheit einer Verpackungsmittelmachine“ von Thomas Buchholz. Erstprüfung durch Prof. Dr. Schwarze; Zweitprüfung durch Achim Seeberger, Windmüller & Hölscher KG.

„Schwingungstechnische Untersuchung einer Federbeinaufstellung für Waschautomaten“ von Sascha Melies. Erstprüfung durch Prof. Dr. Prediger.

„Sichtbeurteilung von Fahrerarbeitsplätzen in landwirtschaftlichen Traktoren mit Hilfe des Simulationsprogramms RAMSIS“ von Dirk Stallmeier. Erstprüfung durch Prof. Dr. Wißerodt; Zweitprüfung durch Dipl.-Ing. Alexander Barzen.

„Simulationsuntersuchungen zur Durchführung der Optimierungsmaßnahmen an einer Bonnellfeder zum Aufheben der Schadensursachen“ von Jan-Hendrik Averkamp. Erstprüfung durch Prof. Dr. Prediger.

„Umsetzung eines Konzeptes zur Auslegung eines Dish-Stirling Systems“ von Oliver Geyer. Erstprüfung durch Prof. Dr.-Ing. Reckzügel; Zweitprüfung durch Dipl.-Ing. (FH) Birgit Tepe.

„Untersuchung der dynamischen Eigenschaften einer schwimmenden Gründung für Offshore WEA mittels der Programme ANSYS AQWA und Flex5“ von Kai-Marius Hagensieker. Erstprüfung durch Prof. Dr. Prediger.

„Untersuchung des Aufsetzvorgangs druckölgefügtter Kegelpressverbände“ von René Lott. Erstprüfung durch Prof. Dr. Schwarze; Zweitprüfung durch Dr. Steffen Otto, Reintjes GmbH.

„Untersuchung des Rotationstempens von Kugelgelenken“ von Gerrit Brauer. Erstprüfung durch Prof. Dr.-Ing. Schäfers; Zweitprüfung durch Rziczny, ZF Lemförder.

„Untersuchung eines kondensierenden Wärmetauschers in einem Gas-Brennwertgerät (Viessmann Vitodens W-300)“ von Sebastian Schengber. Erstprüfung durch Prof. Dr. Mardorf; Zweitprüfung

durch K. Ritter, Viessmann Werke Allendorf GmbH.

„Vereisung und Reifbildung am Außenwärmetauscher einer PKW - Klimaanlage mit Wärmepumpe“ von Alexander Studniorz. Erstprüfung durch Prof. Dr. Mardorf; Zweitprüfung durch P. Menger, Hochschule Osnabrück.

„Verschleißbetrachtung an Stirnrädern der Werkstoffpaarung Kunststoff/Stahl“ von Florian Becker. Erstprüfung durch Prof. Dr. Schwarze; Zweitprüfung durch Frank Tautz, KOLBUS GmbH & Co. KG.

„Versuchsstand zur Prüfung von Keiltrieben höchster Leistungsdichte für Stanzwerkzeuge“ von Frederic Kühn. Erstprüfung durch Prof. Dr. Adams; Zweitprüfung durch Stolte.

„Wirkungsgrad eines SCR-Katalysators unter dem Einfluss der Kohlenwasserstoff-Emissionen“ von Andre Kopp. Erstprüfung durch Prof. Dr. Hage.

## Mechatronik

„Analyse und Bewertung innovativer Ansätze zur Steigerung der Energieeffizienz“ von Björn Frerking. Erstprüfung durch Prof. Dr. Söte.

„Aufbau, Inbetriebnahme und Validierung einer optoelektronischen Drehwinkelerfassung“ von Sven Rossmann. Erstprüfung durch Prof. Dr. Pfisterer; Zweitprüfung durch Berger, ebm-papst Mulfingen.

„Beurteilung und Optimierung von Hinterachssystemen hinsichtlich der Verwendung eines mechatronischen Kinematik-Aktuators“ von Clemens Hacker. Erstprüfung durch Prof. Dr. Austerhoff; Zweitprüfung durch Dr.-Ing. Albers, ZF Friedrichshafen GmbH.

„Die Systematische Untersuchung der Einflussgrößen des Nutrastramentes und der Radialkräfte in permanentmagneterregten Synchronmaschinen mithilfe der Finite-Elemente-Methode“ von Gereon Goldbeck. Erstprüfung durch Prof. Dr. Pfisterer; Zweitprüfung durch Krottsch, ebm-papst Mulfingen.

„Entwicklung einer Evaluierungsplattform für Steuerungs- und Regelungsverfahren Motoren kleiner Baugröße“ von Hannes Jahn. Erstprüfung durch Prof. Dr. Pfisterer; Zweitprüfung durch Ley, ebm-papst Mulfingen.

„Entwicklung einer bildverarbeitungs-basierten Methode zur Erfassung der Querverteilungsgenauigkeit von Zentrifugaldüngerstreuern“ von Wolfram Ernst Friedrich Strothmann. Erstprüfung durch

Prof. Dr. Ruckelshausen; Zweitprüfung durch Prof. Dr. Morisse.

„Entwicklung eines Bluetooth-Gateways für dynamische 802.15.4-Sensornetze“ von Farruh Rahmonov. Erstprüfung durch Prof. Dr. Tönjes.

„Entwicklung eines Konzeptes zum Sichern von Produktionsdaten in der automatisierten Fertigung“ von Vitali Fichtner. Erstprüfung durch Prof. Dr. Söte.

„Entwicklung eines mechatronischen Systems zur Messung von Gutstromeigenschaften an einem Feldhäcksler“ von Henrik Hufendiek. Erstprüfung durch Prof. Dr. Ruckelshausen; Zweitprüfung durch Prof. Dr. R. Schmidt.

„Entwicklung eines semiaktiven, hydraulischen Tandemfahrwerks für landwirtschaftliche Starrdeichselanhänger“ von Christoph Dillmann. Erstprüfung durch Prof. Dr. Johanning.

„Entwicklung und Validierung eines sensorgestützten Verfahrens zur zerstörungsfreien Biomassebestimmung des Energiegetreides Triticale“ von Lucas Busemeyer. Erstprüfung durch Prof. Dr. Ruckelshausen.

„Entwicklung von modularen Bedienstrukturen für mechatronische Systeme am Beispiel von selbstfahrenden Walzenverdichtern“ von Christoph Halbrügge. Erstprüfung durch Prof. Dr. Johanning.

„Erarbeitung eines Konzeptes zur Betriebsfestigkeitsvalidierung von kompletten Achssystemen in Hybridbauweise“ von Vitali Wiebe. Erstprüfung durch Prof. Dr. Prediger.

„Klassifizierung von Viskositätsmesssystemen und Entwicklung eines Viskositätsfestwertreglers“ von Marcel Hebbeler. Erstprüfung durch Prof. Dr. Lammen.

„Konzeption, Realisierung und Charakterisierung eines LED-ToF-Sensors für eine PreCrash-Seitenapplikation“ von Jörg Lakers. Erstprüfung durch Prof. Dr. Ruckelshausen.

„Lichttechnische Simulation eines Anzeigemoduls für Getriebeschaltbetätigungen“ von Alexander Kirilenko. Erstprüfung durch Prof. Dr. Ruckelshausen.

„Machbarkeitsstudie eines robotergestützten, elektrischen Prüfsystems für 3D-MID Bauteile“ von Axel Kütemann. Erstprüfung durch Prof. Dr. Lammen.

„Mechatronischer Entwurf, Aufbau und Inbetriebnahme einer mikroprozessor-gestützten Schaufutterungsanlage für Schützenfische“ von Jonas Künzer. Erstprüfung durch Prof. Dr.-Ing. Lang; Zweitprüfung durch Prof. Dr.-Ing. W. Gehrke.

„Multisensor-Simulation für einen autonomen Feldroboter mit Microsoft Robotics Developers Studio“ von Vadim Tsukor. Erstprüfung durch Prof. Dr. Ruckelshausen.

„Nachgeführte Fotovoltaikanlage - Wirtschaftlichkeit und Realisierung“ von Thomas Drahm. Erstprüfung durch Prof. Dr. Kuhnke.

„New Intelligent Tactile Sensor Principle using Single Miniature Sensing Element“ von Torben Koch. Erstprüfung durch Prof. Dr. Hoffmann; Zweitprüfung durch Prof. Dr. Ahmed Jaffar, UiTM, Malaysia.

„Sustainable Energy in Sub-Sahara Africa“ von Blessed Eronmonsele Okosun. Erstprüfung durch Prof. Dr. Kuhnke; Zweitprüfung durch Prof. Dr. Rosenberger.

„Technologiestudie über Abrechnungs- und Ladesysteme für Elektrofahrzeuge und prototypische Umsetzung auf Basis ISO/IEC15118“ von Witali Gusew. Erstprüfung durch Prof. Dr.-Ing. Uel-schen.

„Vibrationsmessungen zur Zustandsüberwachung landwirtschaftlicher Maschinen“ von Daniel Heinrich Josef Wernsmann. Erstprüfung durch Prof. Dr. Ruckelshausen.

## Werkstoffwissenschaften

„Analyse und Beurteilung von Herstellungs- und Beschichtungsverfahren für Kunststoffbauteile hinsichtlich der Eigenschaften Kratzfestigkeit und Chemiekalienbeständigkeit“ von Tobias Schütz. Erstprüfung durch Prof. Dr. Derhake.

„Charakterisierung der Makro- und Mikrodisoersion von rußgefüllten SBR-Vulkanisaten mit Hilfe der Rasterkraftmikroskopie“ von Jia Gao. Erstprüfung durch Prof. Dr. Vennemann; Zweitprüfung durch Prof. Dr. Kummerlöwe.

„Einfluss der Mikrostruktur auf die Ermüdungsrissausbreitung in der Aluminium-Gusslegierung AlSi7Mg“ von Alexander Giertler. Erstprüfung durch Prof. Dr. Krupp; Zweitprüfung durch Prof. Dr. Michels.

„Einsatzmöglichkeiten von Aluminiumklebverbindungen in der automobilen Kleinserie“ von Doreen Kandora. Erstprüfung durch Prof. Dr.-Ing. Schäfers; Zweitprüfung durch Prof. Dr. Prediger.

„Einfluss von Carboxymethylchitosan auf die Proliferation und Differenzierung osteoblastärer Zellen“ von Claudia Stingl. Erstprüfung durch Prof. Dr. Zylla.

„Entwicklung einer neuen Methode zur Untersuchung der Netzwerkstruktur ungefüllter Kautschuknetzwerke“ von Christina Schwarze. Erstprüfung durch Prof. Dr. Vennemann; Zweitprüfung durch Prof. Dr. Kummerlöwe.

„Entwicklung einer Reinigungsmaschine zur großvolumigen Laub- und Grobschmutzbeseitigung“ von Thomas Daniel. Erstprüfung durch Prof. Dr. Derhake.

„Entwicklung eines Verfahrens zur Erzeugung eines hochfesten kaltgewalzten bainitischen Stahls“ von Daniel Tschenett. Erstprüfung durch Prof. Dr. Zylla.

„Entwicklung eines Zentralkörpers mit elektrischer Spurverstellung für einen autonomen Feldroboter“ von Niklas Höfte. Erstprüfung durch Prof. Dr. Derhake.

„Entwicklung und Optimierung einer Prüfmethode zur schnellen Charakterisierung der Vernetzungsdichte und des Relaxationsverhaltens Thermoplastischer Vulkanisate (TPV)“ von Diana-Judith Brink. Erstprüfung durch Prof. Dr. Vennemann; Zweitprüfung durch Dr. Jörg Frahn.

„Entwicklung von Reparaturmassen für ZrO<sub>2</sub>-Dentalkeramiken“ von Martina Kerperin. Erstprüfung durch Prof. Dr. Zylla.

„Ermittlung der Abhängigkeiten auf die adhäsiven und kohäsiven Eigenschaften eines Vinylesterklebharzes“ von Boris Fritz. Erstprüfung durch Prof. Dr. Kummerlöwe.

„Experimentelle und theoretische Untersuchungen der Diffusionsvorgänge während der Niederdruckaufkohlung mit Acetylen für Einsatzstähle“ von Tobias Gersch. Erstprüfung durch Prof. Dr. Krupp; Zweitprüfung durch Prof. Dr. Michels.

„Fertigungsparameter für prozesssichere Schweißverbindungen von Aluminiumguss- und Knetlegierungen“ von Frank Tangemann. Erstprüfung durch Prof. Dr. Michels; Zweitprüfung durch Prof. Dr. Krupp.

„Gefügeabhängige Versagensmechanismen bei Aluminiumgusslegierungen unter Ermüdungsbeanspruchung“ von Ulisse Thomas Libally. Erstprüfung durch Prof. Dr. Krupp; Zweitprüfung durch Prof. Dr. Michels.

„Herstellung und Charakterisierung eines neuen TPU auf Basis eines C3-Polyethers“ von Christian Buchholz. Erstprüfung durch Prof. Dr. Kummerlöwe.

„Hydraulische Optimierung der zirkulierenden Wirbelschicht eines getauchten MBR-Plattenmoduls mit Einsatz des MCP-Verfahrens“ von Roman Swoboda. Erstprüfung durch Prof. Dr. Helmus; Zweitprüfung durch Prof. Dr. Rosenberger.

„Investigation of morphology and thermal-mechanical properties of Dynamic Vulcanizates based on ENR/TPU-Blends“ von André Louis. Erstprüfung durch Prof. Dr. Vennemann; Zweitprüfung durch Prof. Dr. Kummerlöwe.

„Kundenintegrierte Entwicklung eines innovativen Systems als ganzheitliche Lösung für den Aufbereitungsprozess und die Instrumentenlogistik in Dentalpraxen“ von Heike Nisius. Erstprüfung durch Prof. Dr. Derhake.

„Messung von Eigenspannungen an wärmebehandelten Bauteilen aus der Aluminiumgusslegierung EN AC-AlSi7Mg0,3“ von Anne Hunfeld. Erstprüfung durch Prof. Dr. Michels; Zweitprüfung durch Prof. Dr. Krupp.

„Technische Anforderungen und mögliche Eigenschaften eines faserverstärkten Verbund-Kunststoffes (FVK) mit Spinnflies“ von Nicolas Quick. Erstprüfung durch Prof. Dr. Kummerlöwe.

„Untersuchungen zum Einfluss von multimodalen Calcium-Alkali-Phosphat-Pulveransätzen auf die Eigenschaften von bioaktiven Knochenzementen“ von Rita Hoffmann. Erstprüfung durch Prof. Dr. Zylla.

„Untersuchung zur Herstellung von Carbon-Nanotube Elastomer-Compositen und ihren Eigenschaften“ von Rafael Erdmann. Erstprüfung durch Prof. Dr. Kummerlöwe; Zweitprüfung durch Prof. Dr. Vennemann.

„Untersuchungen zur Verwendung von Carbon Nanotubes in Kompositen auf Basis von Naturkautschuk“ von Sven Pieper. Erstprüfung durch Prof. Dr. Kummerlöwe; Zweitprüfung durch Prof. Dr. Vennemann.

„Vergleichende Untersuchungen zur Verbesserung der Sauerstoffbarriere von Kunststoffverpackungen“ von Diana Hildebrandt. Erstprüfung durch Prof. Dr. Vennemann; Zweitprüfung durch Dipl.-Ing. Daniel Petter.

## Verfahrenstechnik

„Analyse regionaler Energieerträge von bestehenden Photovoltaikanlagen im norddeutschen Strahlungsklima“ von Bahareh Fatahnaei. Erstprüfung durch Prof. Dr. Kuhnke.

„Anwendungen von duroplastischen Bio- und Verbundwerkstoffen für Fahrzeuganbauteile“ von Mohammed Debbbarh. Erstprüfung durch Dr. Bourdon; Zweitprüfung durch Dipl.-Ing. A. Voß-Landsdell, Fa. Heyform Bramsche.

„Auslegung, Beschaffung und Inbetriebsetzung eines Pumpenprüfstands für Zahnradpumpen zur Förderung nieder- und mittelviskoser Medien“ von Rafael Thomas Czapelka. Erstprüfung durch Prof. Dr. Helmus; Zweitprüfung durch Hoenemann.

„Axialventilator-Prüfstand nach DIN 24163 - Entwicklung, Konstruktion und Inbetriebnahme.“ von Issam Fatine. Erstprüfung durch Prof. Dr. R.-G. Schmidt; Zweitprüfung durch Prof. Dr. Friebel.

„Betrieb einer Testanlage und Detailuntersuchungen von Systemen mit solar unterstützten Wärmepumpen- und Gasheizungen“ von Lisa Borgmann. Erstprüfung durch Prof. Dr. Rosenberger; Zweitprüfung durch Löchte, Schüco International KG.

„Betriebsumstellungen und Betriebserweiterung nach zusätzlicher Zugabe von Flotationsschlamm in den Faulbehälter der Kläranlage Quakenbrück“ von Nurul Nadiah Mansor. Erstprüfung durch Prof. Dr. Rosenberger; Zweitprüfung durch Feldker, Kläranlage Quakenbrück.

„Bewertung und Optimierungspotentials der 2-Amino-1,3-propan-diol-Aufarbeitung mittels Bilanzierungen und Lösungsmittelversuchen“ von Markus Kuper. Erstprüfung durch Prof. Dr. rer. nat. von Frieling.

„Bewertung und Optimierung einer bestehenden Aufstromklassieranlage zur Abtrennung von Feinkorn bei der Herstellung von Granuliertem Eisenhydroxid (GEH)“ von Ehad Kosuta. Erstprüfung durch Prof. Weil.

„Einsatz von Kunststoffgranulaten in einem Wirbelschicht-Membranbelebungsreaktor“ von Roman Swoboda. Erstprüfung durch Prof. Dr. Rosenberger; Zweitprüfung durch Prof. Dr. Helmus.

„Entwicklung eines Heizkonzepts zur Optimierung der Anlagenheizung bei der Herstellung von Bauteilen aus Polyurethan (PUR)-Elastomeren“ von Julia Zimmermann. Erstprüfung durch Prof. Dr. Rosenberger; Zweitprüfung durch Kröning, BASF Polyurethanes GmbH.

„Ermittlung von Alternativen zum Zellstoffeinsatz bei Spezialpapieren“ von Nils Bolte. Erstprüfung durch Prof. Dr. rer. nat. von Frieling.

„Fertigung von Faserverbundwerkstoffkomponenten“ von Shenbo Qi. Erstprüfung durch Dr. Bourdon; Zweitprüfung durch Prof. Schmitter, DVW

„Inbetriebnahme und Optimierung eines Membranbelebungsreaktors mit integrierter Wirbelschicht“ von Martin Buba. Erstprüfung durch Prof. Dr. Rosenberger; Zweitprüfung durch Dr. Krause, Microdyn-Nadir GmbH.

„Influence of Protein-Polysaccharide Interactions on Fouling in Membrane Bioreactors“ von Frank Hermann Neemann. Erstprüfung durch Prof. Dr. Rosenberger; Zweitprüfung durch Prof. Dr. Hamann-Steinmeier.

„Modifikation eines Kältekreislaufes in der chemischen Produktion“ von Christoph Deters und Lars Klumpe. Erstprüfung durch Prof. Dr. Helmus; Zweitprüfung durch Dr. A. Gröschl.

„Unterstützung beim Detailengineering einer PUR-Tankanlage“ von Waldemar Meinik. Erstprüfung durch Prof. Dr. Helmus; Zweitprüfung durch Busse.

„Untersuchungen zur katalytischen Wirkung und Regenerierbarkeit von Aktivkohlen beim Katalytischen Cracken biogener Fette und Öle“ von Harouna Camara. Erstprüfung durch Prof. Dr. rer. nat. von Frieling.

„Vergleich eines Membranbelebungsreaktors mit einer konventionellen Kläranlage zur kommunalen Abwasserreinigung“ von Dirk Jütting. Erstprüfung durch Prof. Dr. Rosenberger; Zweitprüfung durch Bareth, Microdyn-Nadir GmbH.

„Wertstoffseparation aus gemischten Siedlungsabfällen“ von Florian Hübner. Erstprüfung durch Prof. Dr. Rosenberger; Zweitprüfung durch Elmenhorst, Herhof Recyclingcenter GmbH.

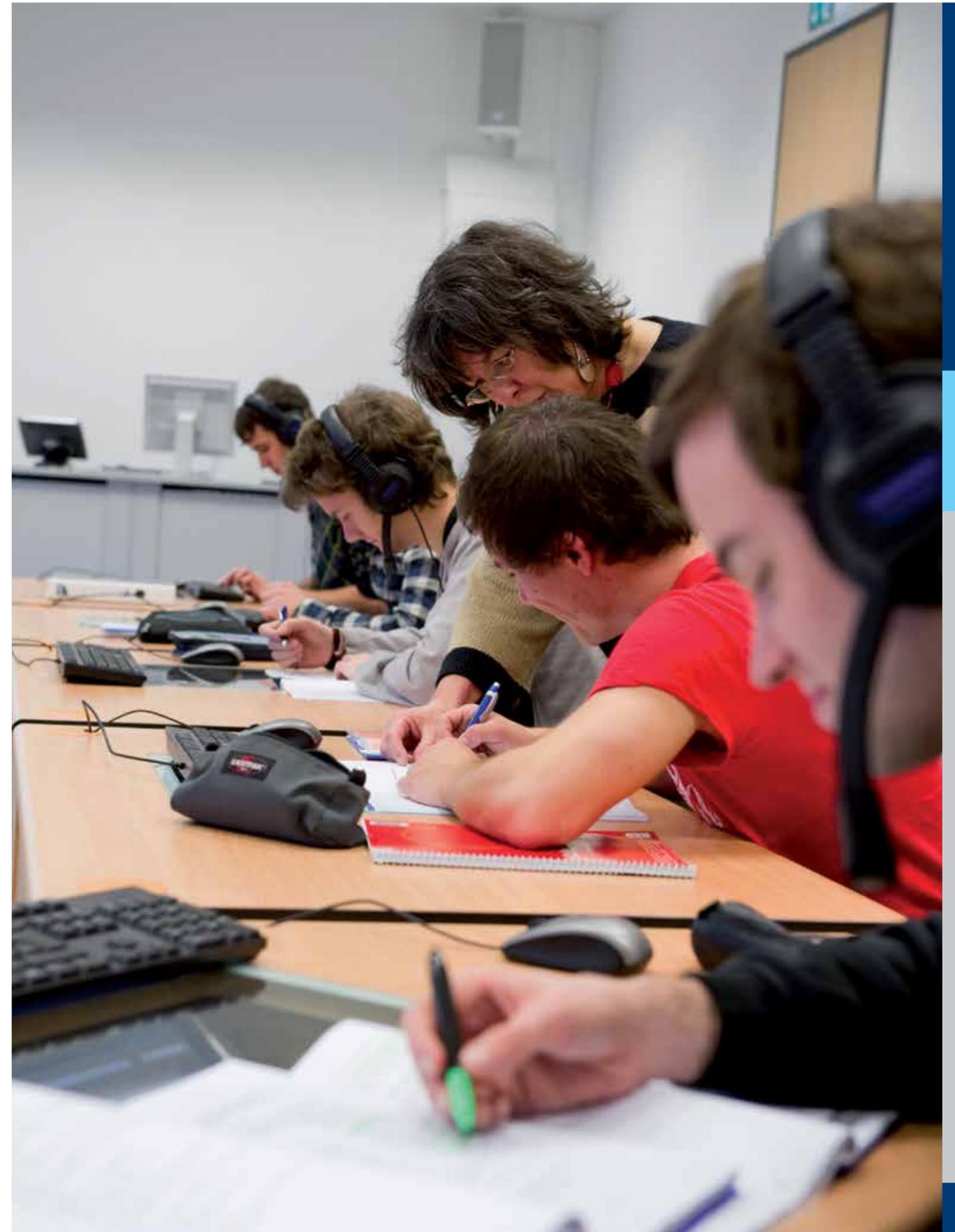
## Abgeschlossene Dissertationen

Dr. Peng Cheng, PhD, Mid Sweden University MSU, Sundsvall, Department of Information Technology and Media, Thesis: "Applications of Embedded Sensors in Loader Crane Positioning and Rotor RPM Measurement"; Erstprüfer: Bengt Oelmann (MSU); Zweitprüfer: Matthias O'Nils (MSU); Opponent: Arno Ruckelshausen; Tag der Prüfung: 09.12.2011

Dr. Michael Herbig: 3D Short Fatigue Crack Investigation in Beta Titanium Alloys using Phase and Diffraction Contrast Tomography, INSA Lyon, Frankreich 2011 (externer Gutachter und Prüfer: Prof. Dr.-Ing. habil. Ulrich Krupp).

Dr.-Ing. Ingmar Roth: Untersuchungen zum Ausbreitungsverhalten mikrostrukturell kurzer Ermüdungsrisse in metastabilem austenitischen Edelstahl, Universität Siegen 2011 (Referent: Prof. Dr.-Ing. habil. Ulrich Krupp).

Dr.-Ing. Arne Ohrndorf: Verformungsverhalten metallischer Schaumwerkstoffe unter isothermen und thermomechanischen Beanspruchungsbedingungen, Universität Siegen 2011 (Referent: Prof. Dr.-Ing. habil. Ulrich Krupp).





## MESSEN, KONFERENZEN UND TAGUNGEN

## Elastomer-Forum an der Hochschule Osnabrück



Fachaustausch in Osnabrück: Referenten und internationale Gäste des Elastomer-Forums

Unter Beteiligung internationaler Gäste aus Thailand und den Niederlanden fand am 8. September 2011 das vom Laborbereich Kunststofftechnik unserer Fakultät veranstaltete Elastomer-Forum in der Hochschule Osnabrück statt. Das Forum stand ganz im Zeichen des Naturkautschuks.

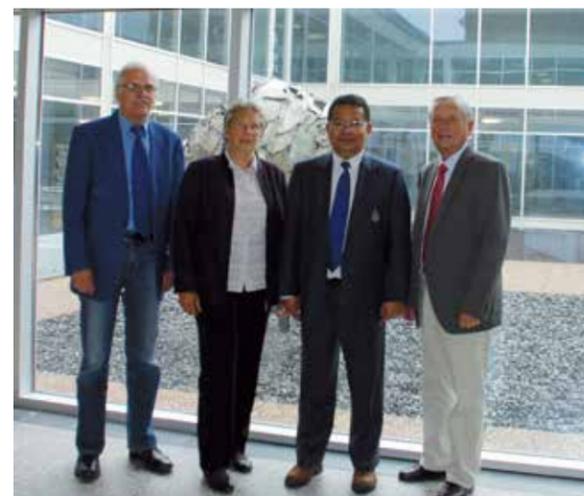
Nachwachsende Rohstoffe wie Naturkautschuk spielen für die Wirtschaft, aber auch für das alltägliche Leben eine immer größere Rolle. Naturkautschuk wird dabei nicht nur wegen seiner Nachhaltigkeit, sondern auch wegen seiner hervorragenden Eigenschaften bei der Verarbeitung geschätzt.

Professor Charoen Nakason von der Prince of Songkla University aus Thailand, einer der weltweit führenden Wissenschaftler auf dem Gebiet der Kautschuktechnologie, besuchte Anfang September die Hochschule Osnabrück. Anlässlich seines Besuchs veranstaltete der Laborbereich Kunststofftechnik am 8. September das Elastomer-Forum. In seinem Vortrag berichtete der thailändische Wissenschaftler über die Produktion von Naturkautschuk in seinem Heimatland und über Neuentwicklungen bei der Herstellung von Thermoplastischen Elastomeren. Im weiteren Verlauf der Veranstaltung stellten eine Absolventin und ein Absolvent des Masterstudiengangs „Angewandte Werkstoffwissenschaften“ die Ergebnisse ihrer Masterarbeiten vor. Auch diese beschäftigten sich mit dem nachwachsenden Rohstoff und dessen Verarbeitung.

Die Kooperation der Hochschule Osnabrück mit Professor Nakason besteht bereits seit 2008. Da er auch sehr gute Kontakte zu der niederländischen University of Twente pflegt, wurden auch Gäste dieser Universität eingeladen. Das Elastomer-Forum bot allen Beteiligten die Gelegenheit, sich einmal persönlich zu treffen und fachlich auszutauschen.

Im Iul-Laborbereich Kunststofftechnik werden seit Jahren Eigenschaften des Naturkautschuks und seine Einsatzgebiete erforscht. Zum Beispiel im Projekt „Carbon-Nanotube-Elastomer-Composite für Beschichtungen von Druckwalzen“, an dem Prof. Dr. habil. Claudia Kummerlöwe und Prof. Dr. Norbert Vennemann mit ihren Teams arbeiten.

Carbon-Nanotubes gehören zu den Allotropen des Kohlenstoffes und haben seit ihrer Entdeckung im Jahre 1991 eine Welle von Forschungsaktivitäten hervorgerufen. Im Projekt soll untersucht werden, wie durch Carbon-Nanotubes die Eigenschaften von Naturkautschuk verändert werden können, um neue Anwendungen für diesen nachwachsenden Rohstoff zu ermöglichen.



Professor Charoen Nakason (2. v. r.) wurde an der Hochschule Osnabrück herzlich begrüßt – vom Vizepräsidenten für Forschung und Transfer und Iul-Dekan Prof. Peter Seifert (rechts) sowie von Prof. Claudia Kummerlöwe und Prof. Norbert Vennemann vom Laborbereich Kunststofftechnik.

## Workshop „Software Engineering für technische Systeme“



Die Referenten und Organisatoren des Workshops auf dem Gelände der Fakultät Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur in Haste.

Um den Herausforderungen an das Software Engineering künftig noch besser begegnen zu können, organisierte die Hochschule Osnabrück auch 2011 wieder den Workshop Software Engineering für technische Systeme des niedersächsischen Forschungsnetzwerks Industrial Informatics (INDIN).

Die zunehmende Komplexität von technischen Systemen und die immer kürzeren Entwicklungszeiten stellen auch für das Software Engineering eine Herausforderung dar. Um Entwicklern und Designern von Software-Systemen einen Überblick über die aktuellen Entwicklungen zu geben und auch eine Möglichkeit zum Austausch zu bieten, organisierte das Forschungsnetzwerk INDIN im Jahr 2011 bereits zum dritten Mal den Workshop „Software Engineering“ an der Hochschule Osnabrück. Veranstaltungsort war die Fakultät Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur in Haste.

Die Gewächshäuser und Gärten, die den Veranstaltungsort umgeben, scheinen auf den ersten Blick inhaltlich nicht viel mit dem Thema des Workshops gemeinsam zu haben. Professor Dr. Frank Thiesing, der an der Organisation der Veranstaltung beteiligt war und auch selber einen Vortrag hielt, stellt jedoch die Überschneidungen heraus: „Ich freue mich, dass der Workshop gerade in dieser Umgebung stattfindet. Für Gewächshäuser wird zurzeit an der Hochschule Osnabrück eine spezielle

Software entwickelt, die das Pflanzenwachstum und die Klimaregelung dokumentiert und so den Gärtner bei seiner Pflanzenproduktion erheblich unterstützt. Auch die Energieeffizienz von Gewächshäusern wird durch dieses System verbessert.“

Nicht nur fächerübergreifend fand ein Austausch statt, die Veranstaltung förderte zudem den Kontakt zwischen Forschung und Wirtschaft. „Für uns ist besonders der Austausch zwischen der Hochschule und der Industrie wichtig“, erklärt Professor Dr.-Ing. Michael Uelschen. Er hält an unserer Fakultät die Professur für „Software Engineering für technische Systeme“ inne und organisierte die Veranstaltung.

Inhaltlich befasste sich der Workshop neben den intelligenten Energienetzen wie der Gewächshaussteuerung auch mit dem Einfluss verschiedener Programmiersprachen auf Ausbildung und Industrie. Einen weiteren Schwerpunkt bildete die modellbasierte Steuergeräteentwicklung, die vor allem im Automobilbereich wichtig ist.

Mit rund 65 Teilnehmern war der Workshop sehr gut besucht. Die Pausen zwischen den Vorträgen wurden von vielen Teilnehmern genutzt, um neue Kontakte zu knüpfen und sich fachlich auszutauschen. Es ist geplant, den Workshop im Jahr 2012 zu wiederholen.

## 16. ITG-Fachtagung Mobilkommunikation 2011: Technologien und Anwendungen



Organisatorenteam der „16. ITG-Fachtagung Mobilkommunikation“: IuI-Professoren Ralf Tönjes, Peter Roer und Clemens Westerkamp (v. l.).

Von Dipl.-Ing. (FH) Günter Hüdepohl und Prof. Dr. Ralf Tönjes

Durch die Verbreitung der Smartphones ist das Internet mobil bedienbar geworden. Der mobile Zugriff auf E-Mails, Internetdienste und insbesondere Videoportale nimmt rasant zu. Man geht in den nächsten 10 Jahren von einer Vertausendfachung des mobilen Verkehrsaufkommens aus. Um dieser Herausforderung begegnen zu können, ist der Ausbau der mobilen Breitbandnetze erforderlich. Im Mai 2011 nahmen sich über 60 Experten in Osnabrück dieser Themen an und diskutierten die hierfür erforderlichen innovativen Technologien und Anwendungen auf der 16. „ITG-Fachtagung Mobilkommunikation“.

Die „ITG-Fachtagung Mobilkommunikation“ ist eine Kooperationsveranstaltung der Informationstechnischen Gesellschaft im VDE (ITG), der Hochschule Osnabrück und des Bezirksvereins Osnabrück des VDE. Sie findet jährlich im Mai statt und wird vor Ort von Prof. Peter Roer, Prof. Ralf Tönjes, Prof. Clemens Westerkamp und Dip.-Ing. (FH) Günter Hüdepohl von der Fakultät Ingenieurwissenschaften und Informatik von der Hochschule Osnabrück organisiert.

Durch den Ausbau der mobilen Breitbandnetze ergeben sich neue Herausforderungen und Chancen für die Einbindung personalisierter Multimediadienste in unser Geschäfts- und Alltagsleben. Dieses wurde auf der zweitägigen Tagung ausgiebig präsentiert und diskutiert. Das Tagungsprogramm umfasste mobile und drahtlose Netze, deren Funkschnittstellen, Architekturen und Protokolle sowie die mobilen Anwendungen und Dienstplattformen inklusive Lokalisation und Sicherheit in drahtlosen Netzen.

Die Tagung wurde in sieben Schwerpunktthemen mit insgesamt 26 Vorträgen unterteilt. Hierbei stellten Hersteller, Netzbetreiber, Anwendungsentwickler und Hochschulen ihre aktuellen Forschungsergebnisse vor und gaben Ausblicke für zukünftige Entwicklungen.

Am 18. Mai startete die Tagung mit der Sitzung „(R)-evolution der Funktechnologien“. Zunächst wurde über den Stand der Technik und der Implementation der Datenübertragungsverfahren des Mobilfunkstandards HSPA+ und LTE (Long Term Evolution) informiert. MIMO-Empfängerarchitekturen und Kapa-

zitätserweiterungen in LTE-Funknetzen waren ein weiteres Thema. Zudem wurde eine Millimeterwellen-Richtfunkstrecke mit Datenraten von über 12,5 Gbit/s präsentiert. Die Sitzung endete mit einer Studie über die Leistungsfähigkeit aktiver verteilter Antennensysteme.

Die zweite Sitzung widmete sich dem „Radio Resource Management“. Zunächst diskutierten zwei Studien die nächste Ausbaustufe von Mobilfunknetzen nach der UMTS-Weiterentwicklung, das sogenannte LTE-Advanced Relay Network. Ein besonderer Algorithmus für den Uplink im LTE wurde ebenso vorgestellt wie ein neuartiger Ansatz für eine Funkzugangskontrolle und eine Bandbreitenanpassung in heterogenen Funknetzen.

Der erste Tag endete mit einer Sitzung über die „Funknetzoptimierung für VoIP und Daten“. Der erste Vortrag beinhaltete eine Methode zur Reduzierung der Bit Error Rate in UMTS-LTE-Netzen. Dieses wurde durch geschicktes Einbringen von Dummy-Bits in den Datenstrom erreicht. Ein weiteres Verfahren zur Optimierung der Datenübertragung nutzte die flexible Handhabung der Paketlänge im RLC (Radio Link Control). Die folgende Untersuchung zeigte, dass VoIP-Dienste in LTE-Netzen sensibler auf Paketverluste als Verzögerungsschwankungen reagieren. Der letzte Vortrag dieser Sitzung evaluierte ein verteiltes Monitoringsystem für mobile Sensorsysteme.

Der zweite Tag begann mit der Sitzung „Lokalisierung und Navigation“. Der erste Beitrag analysierte eine Messmethode zur Ortung von GSM-Mobiltelefonen in Gebäuden. Daraufhin wurde eine Indoor-Lokalisierung auf Basis von Bluetooth präsentiert. Ein anschließend vorgestellter IP-Dienst zeigte, wie die berechnete Position im Globalen Navigationssatellitensystem (GNSS) weiter verbessert werden kann.

„Next Generation Networks Dienste“ waren der Themenschwerpunkt der 5. Sitzung. Ein SIP-basiertes MoIP-Testnetz an einer Hochschule wurde zunächst erläutert. Daraufhin stellte ein Projekt vor, wie das leitungsvermittelte TETRA-Kernnetz durch ein paketvermitteltes, SIP-/RTP-basiertes Netz ersetzt werden kann. Zudem wurde die Bereitstellung hochqualitativer Video- und Audiodienste mithilfe von IMS präsentiert. Die Sitzung schloss mit einem Vortrag über eine Dienstbeschreibung für automatisierte Tests.

Die darauffolgende Sitzung thematisierte „Architekturen für IP-Multimedia“. Es wurden die Anforderungen an den Aufbau und ein Lösungskonzept für multinationale Mobile Virtual Networks Operators gezeigt. Ein weiterer Beitrag präsentierte eine Architektur und ein Modell, um die Fähigkeiten von IP-Multimedia-Netzen auszutauschen.

Die Tagung endete mit der 7. Sitzung zum Thema „M2M- und Fahrzeug-Kommunikation“. Der erste Beitrag diskutierte den Einfluss der M2M-Datenübertragung auf die Zellatmung und

Signalisierungslast in Mobilfunknetzen. Aus dem Anwendungsbereich Landwirtschaft wurde eine Architektur für ein verteilt arbeitendes Entscheidungsunterstützungssystem von kooperierenden Landmaschinen vorgestellt. Ein Vortrag aus dem Bereich Automotive informierte über Entscheidungskriterien für die Verteilung zukünftiger Anwendungen im Kontext vernetzter Fahrzeuge.

Im Anschluss der Tagung fasste der Sprecher der Programmkomitees, Prof. Ralf Tönjes, die interessanten Beiträge der Tagung zusammen und wies noch einmal auf die großen Herausforderungen und Möglichkeiten hin, die ein Ausbau der Breitbandnetze für die Zukunft bietet.

Die „ITG-Fachtagung Mobilkommunikation“ hat sich mittlerweile als Forum für Forscher, Entwickler und Anwender aus dem deutschsprachigen Raum etabliert. Die über 60 Teilnehmer verschafften sich somit wieder einen guten Überblick über die aktuellen Technologien. Sie lobten die Qualität der Beiträge und die angenehme Atmosphäre, die immer wieder zu interessanten Diskussionen führte. Während der Vortragspausen stellte der Messgerätehersteller Rohde & Schwarz sein neues Equipment vor; aktuelle Forschungsprojekte präsentierten ihre Ergebnisse und Demonstratoren.

Der VDE-Verlag hat den 154-seitigen „ITG-Fachbericht 230“ mit allen Beiträgen der 16. ITG-Fachtagung Mobilkommunikation veröffentlicht. Die Präsentationen können von der Webseite [www.mobilkomtagung.de](http://www.mobilkomtagung.de) heruntergeladen werden. Die 17. ITG - Fachtagung Mobilkommunikation wird die Hochschule Osnabrück am 9. und 10. Mai 2012 ausrichten.



Großes Interesse: Angeregte Diskussionen und Ausstellung von Herstellern und Forschungsprojekten in den Vortragspausen prägten die 16. ITG-Fachtagung.

## Kunststofftechnik heute: Fachtagung gibt den Überblick



Prof. Rainer Bourdon, Sprecher des Laborbereiches Kunststofftechnik (links), dankte Prof. Hansgeorg Kollek für sein Engagement in Lehre und Forschung.

Aktuelle Entwicklungen aus verschiedenen Bereichen der Kunststofftechnik wurden am 29. Juni 2011 auf der Fachtagung „Fortschritte in der Kunststofftechnik – Theorie und Praxis“ an der Hochschule Osnabrück diskutiert.

Diese Fachtagung wird jährlich vom Laborbereich „Kunststofftechnik“ in Zusammenarbeit mit der Technologie-Kontaktstelle und dem Arbeitskreis Kunststofftechnik des VDI organisiert. Im Jahr 2011 fand bereits die 13. Veranstaltung dieser Reihe statt. Ziel der Fachtagung ist es, den Dialog zwischen Unternehmen und Hochschule fördern und durch kompetente Referenten aus Industrie und Wissenschaft die neuesten Forschungsergebnisse und Entwicklungen im Bereich der Kunststofftechnik vorzustellen.

Eröffnet wurde die Fachtagung durch Prof. Dr. Gunter Weber, den Vorsitzenden des Wissens- und Innovationsnetzwerkes Polymertechnik (WIP). Prof. Weber sprach über die wachsende Bedeutung der Kunststofftechnik bei der Entwicklung einer nachhaltigen, ressourcen- und energieeffizienten Wirtschaft.

Bei der 13. Kunststofftagung standen Werkstoffverbunde aus Kunststoffen und anderen Werkstoffen im Mittelpunkt – denn sie finden zunehmend Einsatz in der Automobil- und Flugzeugindustrie und in vielen anderen Bereichen.

Weitere Vorträge befassten sich mit der Adhäsion sowie der Oberflächen- und Grenzflächenmodifizierung. Auch aktuelle Themen wie „Energieeffizienz bei der Verarbeitung von Kunststoffen“ und „Erforschung innovativer Werkstoffe für die Herstellung von Brennstoffzellen und zum Einsatz beim Lasersintern“ standen auf dem Programm. Es wurde auch darüber berichtet, wie man nanoporöses Aluminiumoxid zur Herstellung von Membranen mit Nanoporen nutzen kann. Die Teilnehmer der Tagung hatten parallel zum Vortragsprogramm die Möglichkeit, in einer Fachausstellung neue Produkte von Firmen kennen zu lernen.

Die Kunststofftagung ist in jedem Jahr auch ein Anlass für unsere Absolventinnen und Absolventen, an die Hochschule zu kommen, Vorträge über ihre Forschungs- und Entwicklungsprojekte zu halten oder auch neue Projekte gemeinsam mit der Hochschule zu initiieren. Eine gute Tradition der Fachtagung ist es außerdem, Lehrende des Laborbereiches Kunststofftechnik anlässlich ihrer Verabschiedung in den Ruhestand zu würdigen. So hat der Sprecher des Laborbereichs, Prof. Rainer Bourdon, in seiner Laudatio die Verdienste von Prof. Hansgeorg Kollek für die Entwicklung des Gebiets „Adhäsion, Oberflächen- und Grenzflächenmodifizierung“ verdeutlicht.

## Einblicke in die Welt der Werkstoffwissenschaften



Unterschiedliche Referenten, hier Mirko Wanitschek von der Hochschule Osnabrück, überzeugten die Besucher des 8. Materials Day.



Die Besucher des 7. Materials Day konnten Werkstoffwissenschaften hautnah erleben – wie hier zum Beispiel beim Schweißen.

Einmal im Semester findet an unserer Fakultät der „Materials Day“ statt. Diese gemeinsame Veranstaltung der Hochschule Osnabrück und der VDI-Arbeitskreise „Kunststofftechnik“ und „Werkstofftechnik“ bringt bereits seit 2007 Industrievertreter, Studierende und Schüler zusammen. Auch im Jahr 2011 kamen sie im Mai und im November an die Hochschule Osnabrück, um sich über aktuelle Entwicklungen zu informieren.

Materialwissenschaften geben heute in fast allen Bereichen der Hochtechnologie das Innovationstempo vor: So übertragen Wissenschaftler in der Medizintechnik biologische Prinzipien auf neue Materialien. In der Luftfahrt berechnen sie exakt, wie sich Werkstoffe unter Extrembedingungen in Flugzeug- oder Raketen-Triebwerken verhalten. – Es gibt unzählige Einsatzbereiche für moderne Werk- und Kunststoffe.

Die Vielfalt ihrer Forschungs- und Entwicklungsarbeiten auf diesem Gebiet zeigte die Hochschule Osnabrück bei den „Materials Days“ am 19. Mai und am 23. November.

Den 8. Materials Day im Mai besuchten fast 70 Teilnehmer. Das Programm begeisterte sie mit einer Mischung aus Exponaten zu aktuellen Forschungsprojekten unserer Fakultät. Zahlreiche Referenten aus Wissenschaft und Industrie hielten Vorträge zu aktuellen Themen: Hubert Koch von der Trimet Aluminium AG berichtete über die Einsatzmöglichkeiten von Aluminiumguss-Werkstoffen im automobilen Leichtbau, während Stefan Zenprik vom Fraunhofer Institut Trends in der Entwicklung von Bio-Kunststoffen erklärte.

Die Forschungsbereiche „Metalle“ und „Kunststoffe“ wurden durch Referentinnen und Referenten der Hochschule Osnabrück abgedeckt. Am Stand der Schweißtechnischen Lehr- und Versuchsanstalt Hannover (SLV) bestand außerdem die Möglichkeit, sich über die Ausbildung zum Schweißfachinge-

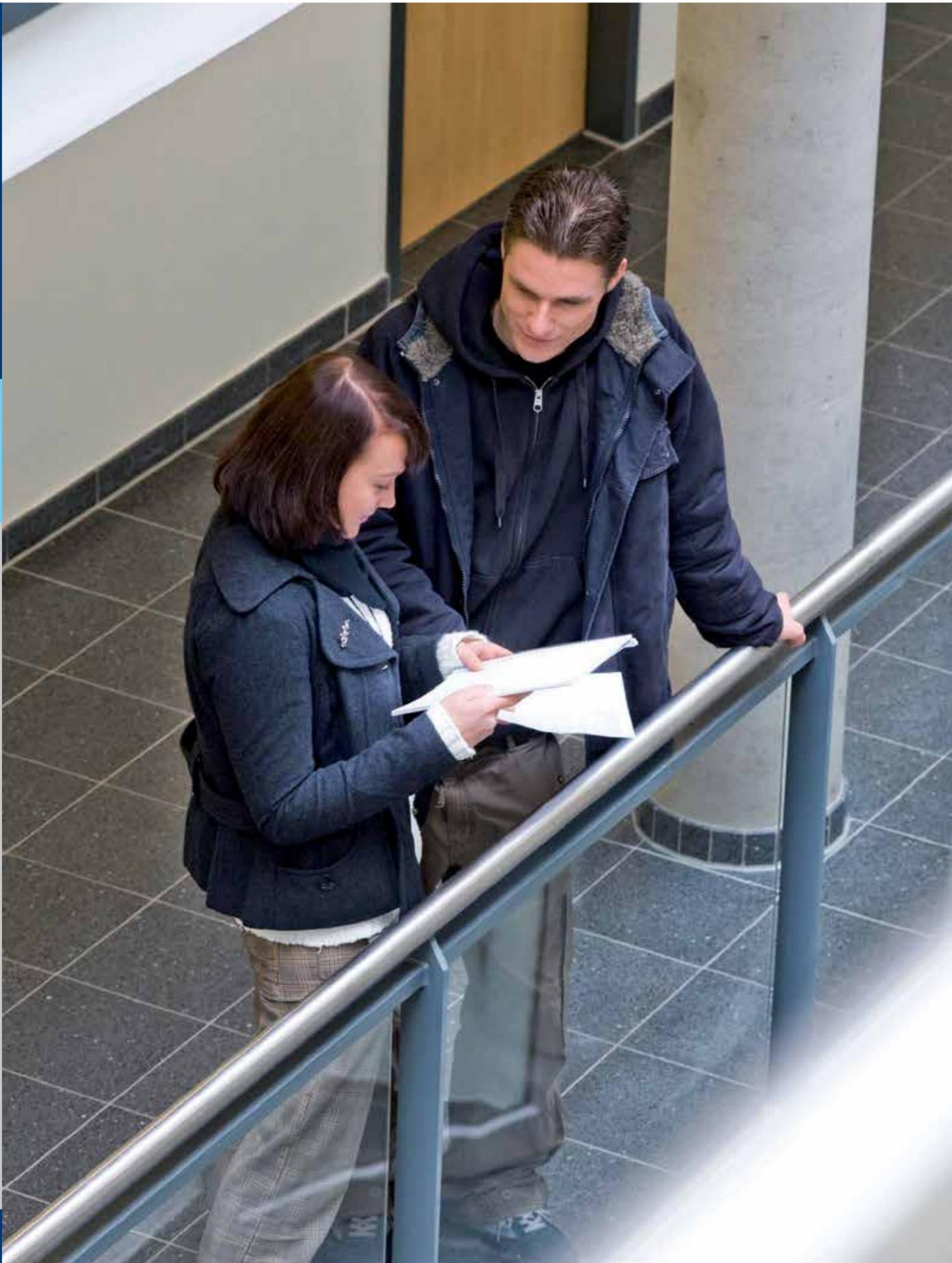
nieur (SFI) zu informieren.

Durch die große fachliche Bandbreite ermöglichte der Materials Day auch einen regen Austausch zwischen Studierenden, Lehrenden und Vertretern der beruflichen Praxis. „Für die Studierenden ist das Event eine gute Gelegenheit, mit Unternehmen in Kontakt zu kommen“, sagt Prof. Dr.-Ing. Ulrich Krupp vom Laborbereich Materialdesign und Werkstoffzuverlässigkeit der Hochschule Osnabrück, Organisator der Veranstaltung und Leiter des VDI-Arbeitskreises Werkstofftechnik.

Der Schwerpunkt des 9. Materials Day im November lag im Bereich der Füge-technologien. Die richtige Verbindung verschiedener Materialien spielt in der Industrie eine große Rolle, weshalb das nötige Fachwissen schon in der Ausbildung vermittelt werden muss. Von metallischen Strukturanwendungen bis hin zu komplexen Kunststoffen – die Füge-technologien durchdringen viele Bereiche der Werkstofftechnik.

Im Bereich der Werkstofftechnik bildet auch die Hochschule Osnabrück künftige Fachleute aus. An unserer Fakultät werden verschiedene Bachelor- und Master-Studiengänge angeboten, die sich der Herausforderung stellen, eine zukunftsweisende Ausbildung mit praxisnaher Forschung zu verbinden.

Weitere Informationen zu diesen Studiengängen sind im Internet erhältlich: [www.ecs.hs-osnabrueck.de](http://www.ecs.hs-osnabrueck.de) – Studium.



**STATISTISCHE DATEN UND ABKÜRZUNGEN**

## Statistische Daten: Fakultät Iul im Jahr 2011

Personal (unbefristet, Stand 1.03.2012)	
Professorinnen und Professoren	89
Lehrkräfte für besondere Aufgaben	6
Wissenschaftliche Mitarbeiter/-innen	77
Mitarbeiter/-innen in Technik und Verwaltung	22
<b>Summe</b>	<b>194</b>

Forschungs- und Entwicklungsprojekte	
Gefördert durch öffentliche Einrichtungen	ca. 4,3 Mio. €
Industrieaufträge	ca. 1,7 Mio. €
<b>Summe</b>	<b>ca. 6 Mio. €</b>

Abschlüsse	
Bachelor (B.Sc. und B.A.)	312
Master (M.Sc.)	79
Diplom	46
<b>Summe</b>	<b>437</b>

Veröffentlichungen	
Angemeldete Patente	3
Erfindungsmeldungen	4
Wissenschaftliche Bücher / einzelne Kapitel	9
Aufsätze in wissenschaftlichen Zeitschriften	19
Vorträge auf Konferenzen / Beiträge in Tagungsbänden	75

## Abkürzungen häufig genannter Institutionen und Programme

AiF	Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Guericke“ e.V.
AGIP	Arbeitsgruppe Innovative Projekte beim Ministerium für Wissenschaft und Kultur des Landes Niedersachsen
BAST	Bundesanstalt für Straßenwesen
BLE	Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMELV	Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie
COALA	Competence in Applied Agricultural Engineering
DAAD	Deutscher Akademischer Austauschdienst
DBU	Deutsche Bundesstiftung Umwelt
DFG	Deutsche Forschungsgemeinschaft
DLG	Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft e. V.
EFRE	Europäischer Fonds für regionale Entwicklung
EU	Europäische Union
FHprofUnd / FHprofUnt	Forschung an Fachhochschulen mit Unternehmen (Förderprogramm des BMBF)
INTERREG	Europäischer Fond für Regionale Entwicklung der Europäischen Union
IWO	Institut für Wärme und Öltechnik e. V.
Niedersächsisches MWK	Niedersächsisches Ministerium für Wissenschaft und Kultur
ProfilINT	Profil-Neue Technologien (Förderlinie des BMBF)
VDE	Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e. V.
VDI	Verein Deutscher Ingenieure e. V.
ZIM	Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand (Förderprogramm des BMWi)



Besuchen Sie uns  
**am Tag der Offenen Tür**

Sonntag, 6. Mai 2012  
10.30 – 17.00 Uhr  
Campus Westerberg,  
Albrechtstraße 30

[www.hs-osnabrueck.de/50-jahre.html](http://www.hs-osnabrueck.de/50-jahre.html)

**made in  
osnabrück**

**50JAHRE  
INGENIEUR  
WISSEN  
SCHAFTEN**