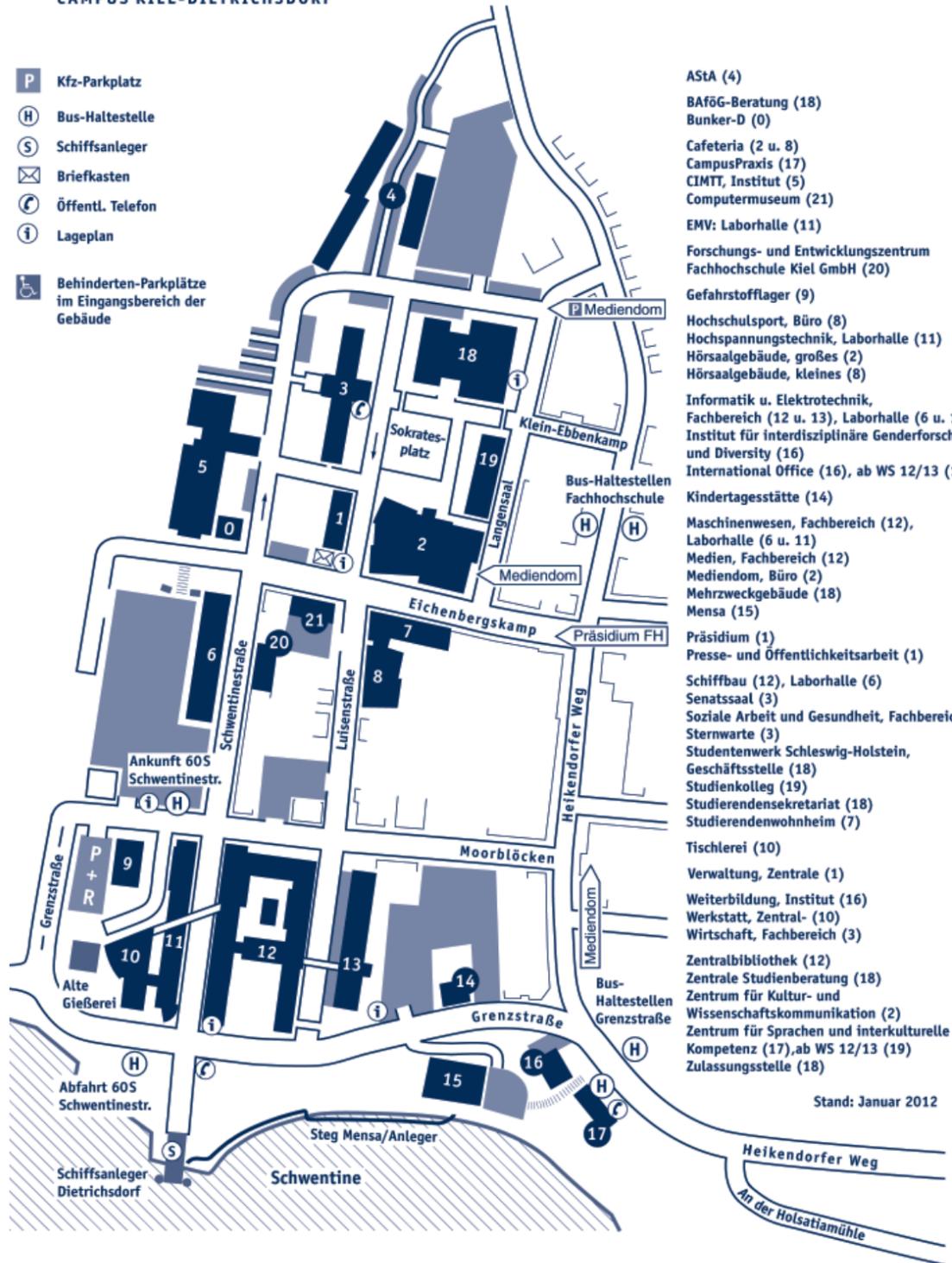


CAMPUS KIEL-DIETRICHSDORF

- P** Kfz-Parkplatz
- H** Bus-Haltestelle
- S** Schiffsanleger
- ✉** Briefkasten
- ☎** Öffentl. Telefon
- i** Lageplan
- ♿** Behinderten-Parkplätze im Eingangsbereich der Gebäude

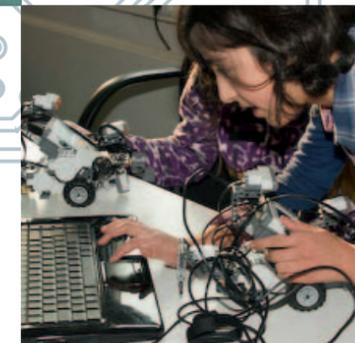
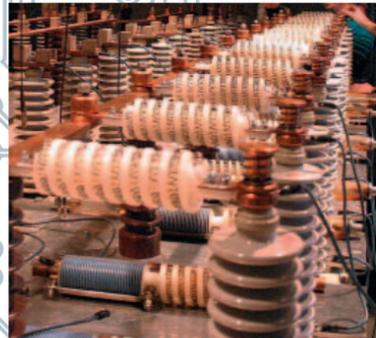


- ASTa (4)
- BAföG-Beratung (18)
- Bunker-D (0)
- Cafeteria (2 u. 8)
- CampusPraxis (17)
- CIMTT, Institut (5)
- Computermuseum (21)
- EMV: Laborhalle (11)
- Forschungs- und Entwicklungszentrum Fachhochschule Kiel GmbH (20)
- Gefahrstofflager (9)
- Hochschulsport, Büro (8)
- Hochspannungstechnik, Laborhalle (11)
- Hörsaalgebäude, großes (2)
- Hörsaalgebäude, kleines (8)
- Informatik u. Elektrotechnik, Fachbereich (12 u. 13), Laborhalle (6 u. 11)
- Institut für interdisziplinäre Genderforschung und Diversity (16)
- International Office (16), ab WS 12/13 (19)
- Kindertagesstätte (14)
- Maschinenwesen, Fachbereich (12), Laborhalle (6 u. 11)
- Medien, Fachbereich (12)
- Mediendom, Büro (2)
- Mehrzweckgebäude (18)
- Mensa (15)
- Präsidium (1)
- Presse- und Öffentlichkeitsarbeit (1)
- Schiffbau (12), Laborhalle (6)
- Senatssaal (3)
- Soziale Arbeit und Gesundheit, Fachbereich (3)
- Sternwarte (3)
- Studentenwerk Schleswig-Holstein, Geschäftsstelle (18)
- Studienkolleg (19)
- Studierendensekretariat (18)
- Studierendenwohnheim (7)
- Tischlerei (10)
- Verwaltung, Zentrale (1)
- Weiterbildung, Institut (16)
- Werkstatt, Zentral- (10)
- Wirtschaft, Fachbereich (3)
- Zentralbibliothek (12)
- Zentrale Studienberatung (18)
- Zentrum für Kultur- und Wissenschaftskommunikation (2)
- Zentrum für Sprachen und interkulturelle Kompetenz (17), ab WS 12/13 (19)
- Zulassungsstelle (18)

Stand: Januar 2012

FORSCHUNGS- UND TRANSFERBERICHT

# Informatik und Elektrotechnik



**In der Reihe Forschungs- und Transferberichte erscheinen:**

Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Technische Fakultät  
 Universität zu Lübeck, Sektionen Naturwissenschaft und Informatik/Technik (MINT)  
 FH Kiel, Fachbereich Soziale Arbeit und Gesundheit  
 FH Kiel, Fachbereich Informatik und Elektrotechnik  
 FH Lübeck, Fachbereich Angewandte Naturwissenschaften  
 FH Lübeck, Fachbereich Maschinenbau und Wirtschaft

Dieser Bericht ist im Rahmen des von der Innovationsstiftung Schleswig-Holstein (ISH) geförderten Projekts ISH-Transferprämie entstanden. Nach Auflösung der ISH zum Jahresende 2011 hat die neu gegründete Gesellschaft für Energie und Klimaschutz Schleswig-Holstein (EKSH) das Projekt zum Abschluss gebracht.

**Impressum**



Gesellschaft für Energie und Klimaschutz Schleswig-Holstein GmbH  
 Wissenschaftspark Kiel Boshstraße 1 24118 Kiel  
 info@eksh.org www.eksh.org

Redaktion: Stefanie Altemark, Joachim Welding  
 Grafische Gestaltung: Ulrike Heinichen, Kiel  
 Druck: Neue Nieswand Druck, Kiel  
 Bildnachweis: Fachhochschule Kiel, soweit nicht anders gekennzeichnet  
 Drucklegung: 3/2013

**Vorwort**

- 4 Vorwort EKSH, Prof. Dr. Hans-Jürgen Block
- 6 Grußwort Präsident FH Kiel, Prof. Dr. Udo Beer

**Portrait des Fachbereiches**

- 7 Portrait des Fachbereiches, Dekan Prof. Dr. Klaus Lebert
- 9 Grundausstattung und innere Organisation
- 10 Studienangebot und Studierende
- 11 Absolventinnen und Absolventen
- 12 Aktuelle Studiengänge
- 14 Programme für Schulen

**Wissens- und Technologietransfer**

- 15 Beauftragter für Technologietransfer, Dr. Gerd Kückmeister
- 16 FuE-Zentrum FH Kiel GmbH

**Transferaktive Professoren und ihre Projekte**

- 18 Prof. Dr. Ronald Eisele
- 20 European Center of Power Electronics (ECPE)
- 22 Prof. Dr. Hans-Jürgen Hinrichs
- 23 Prof. Dr. Ulf Schümann
- 24 CeWind
- 26 Prof. Dr. Harald Jacobsen
- 27 Prof. Dr. Klaus Lebert
- 28 Kompetenzzentrum Elektromobilität Schleswig-Holstein (KESH)
- 30 Prof. Dr. Kay Rethmeier
- 31 Labore für EMV und Blitzstrom
- 32 Prof. Dr. Klaus Scheibe
- 34 Prof. Dr. Hauke Schramm
- 36 Prof. Dr. Christoph Weber
- 38 Kompetenzzentrum Leistungselektronik
- 40 Prof. Dr. Harald Wehrend
- 41 Kompetenzzentrum Smart Energy

**Anhang**

- 42 Fragebogen zum Projekt Forschungs- und Transferbericht



**Prof. Dr. Hans-Jürgen Block**  
Geschäftsführer EKSH  
Vorstand ISH (bis 31.12.2011)

## Forschungs- und Transferbericht Ein Projekt der ISH

Lehre, Forschung und Wissenstransfer – so beschreiben Hochschulgesetze heute die Aufgaben von Universitäten und Fachhochschulen. Zugleich verpflichten die Gesetze die Hochschulen, Politik und Öffentlichkeit regelmäßig über die Leistungen in der Erfüllung ihrer Aufgaben zu berichten, somit Rechenschaft abzulegen, wie und mit welchen Erfolgen sie die öffentlichen Mittel einsetzen.

Die umfangreichen – und vielfach nicht abgestimmten – Berichtspflichten erzeugen eine Vielfalt an Berichten: Zahlenträchtige Statistikberichte, Kennzahlenberichte für Controller, Finanzberichte für Wirtschaftsprüfer, Ministerien und Rechnungshöfe, Jahres- und Zielvereinbarungsberichte, Forschungsberichte als dicke Kompendien sowie eine unüberschaubare Vielzahl von Projektberichten für die Fördermittelgeber. Der Aufwand ist erheblich und er kostet zweifelsfrei Ressourcen, die nicht für Lehre und Forschung zur Verfügung stehen. Und nun noch ein weiterer Bericht. Zu welchem Zweck und für wen?

Wollte man es sich einfach machen, dann lautete die Antwort: Zwar gibt es Forschungsberichte, vielfach nur umfängliche Listen der Veröffentlichungen; doch diese richten sich in erster Linie an die Fachkollegen. Und es gibt Lehrberichte, die zählen hauptsächlich Studienanfänger, Studenten, bisweilen auch Absolventen, Studienzeiten und Noten. Jedoch fehlen Berichte darüber, mit welchen Aktivitäten und Leistungen die Hochschulen in Schleswig-Holstein die ihnen gestellte Transferaufgabe erfüllen.

Dieser Forschungs- und Transferbericht will über die angemessene Dokumentation der Leistungen hinaus die Bedeutung des Transfers unterstreichen. Er folgt der Überzeugung, dass Leistungen, die nicht dokumentiert und gemessen werden, auch nicht zählen, wenn Hochschulen bewertet werden. Das kann nicht im Interesse derjenigen Wissenschaftler sein, die sich nicht allein um Forschung und Lehre kümmern, sondern in fachangemessener Weise den Transfer in Wirtschaft und Gesellschaft auf ihrer persönlichen Agenda haben. Transfer gehört nicht in die Grauzone der Nebentätigkeit und ist auch kein Hobby besonders an Öffentlichkeit interessierter Wissenschaftler. Vielmehr gehören Transferleistungen genau wie Forschungs- und Lehrleistungen öffentlich anerkannt und besondere Transferleistungen auch gewürdigt.

Doch welche Aktivitäten gehören zum Wissenstransfer und mit welchen Indikatoren lassen sich hier Leistungen messen? Transferleistungen sind vielfältiger als Forschungsleistungen, wo es in vielen Fachgebieten heute einen Konsens für eine Begrenzung auf zwei Kriterien gibt: Eingeworbene Drittmittel aus wettbewerbsgeleitenden Fördertöpfen und

## »Die Hochschulen informieren die Öffentlichkeit über die Erfüllung ihrer Aufgaben«

§ 3 Hochschulgesetz S-H

## »Zu den Aufgaben ... gehört der Wissens- und Technologietransfer«

§ 3 Hochschulgesetz S-H

### Indikatoren für Leistungen in Forschung und Wissenstransfer

- › Anzahl FuE Projekte
- › Eingeworbene Drittmittel für FuE
- › Stipendiaten und Gastwissenschaftler
- › Forschungsaufträge und Dienstleistungen
- › Publikationen in Fach- und Praxisjournalen
- › Beiträge auf Kongressen
- › Weiterbildungsaktivitäten
- › Patentanmeldungen und Einnahmen aus Schutzrechten
- › Spinn-offs aus der Wissenschaft
- › Kooperationen mit Unternehmen
- › Auszeichnungen und Preise
- › Leitungsaufgaben in Transferorganisationen

Publikationen in begutachteten Zeitschriften. Zu Transferleistungen gehören Kooperationen mit der Wirtschaft, Forschungsaufträge, Vorträge und Publikationen in Praxisjournalen ebenso wie Patente und Firmengründungen.

Die Innovationsstiftung hat 2011 im Rahmen ihres Projekts »Transferprämie und -preis« eine Arbeitsgruppe aus den Hochschulpräsidien, Technologietransferbeauftragten, Fachwissenschaftlern und Ministerialbeamten eingerichtet, die die Dimensionen des Wissenstransfers diskutiert und dazu passende Indikatoren (siehe Kasten Indikatoren für Leistungen in Forschung und Wissenstransfer) festgelegt hat. Dabei zeigte sich, dass sich Forschung und Transfer nicht nur überlappen, sondern Transfer vielfach Forschungsleistungen voraussetzt. Zugleich wurde beschlossen, diese Vorschläge pilothaft in die Praxis umzusetzen und für sieben transferaktive Fachbereiche jeweils einen zum Profil des Fachbereichs passenden Bericht zu entwickeln. Nicht in jeder Hinsicht einheitlich – aber vergleichbar. Für diesen Bericht wurden im ersten Halbjahr 2012 mit Unterstützung der Präsidien und der Dekane die Professoren der ausgewählten Fachbereiche mit einem Online-Fragebogen befragt. Beteiligt haben sich 85 von insgesamt 145 Professoren (Rücklaufquote 58 %). Alle Daten im Kapitel »Transferaktive Professoren und ihre Projekte« basieren auf dieser Onlinebefragung, ergänzt um weitergehende Informationen zu ausgewählten Projekten, die in Absprache mit den Dekanen gezielt erfragt wurden. Da ein Porträt über den Fachbereich zum Bericht gehört, werden auch Leistungen in der Lehre (Studenten und Absolventen mit Bachelor, Master und Promotion) abgebildet.

Bleibt die Frage nach den Adressaten des Berichts. Hier stehen die an Transferleistungen interessierte Wirtschaft und ihre Organisationen im Vordergrund. Und dann die interessierte Öffentlichkeit, um das Bild der Hochschulleistungen über die bekannten Berichte zum Auf und Ab der Studentenzahlen, Rankings von Studentenvoten und Veröffentlichungslisten der Wissenschaftler hinaus abzurunden.

Unser Forschungs- und Transferbericht soll zum Lesen anregen. Deshalb haben wir uns auf Wesentliches beschränkt und die umfangreichen Fachtexte und Daten journalistisch bearbeiten lassen. Ich denke, das Ergebnis kann sich sehen lassen. Überzeugen Sie sich selbst!

Prof. Dr. Hans-Jürgen Block

## »Präsidien gewährleisten eine regelmäßige Bewertung von Lehre, Forschung, wissenschaftlicher Weiterbildung und Technologietransfer«

§ 5 Hochschulgesetz S-H



**Prof. Dr. Udo Beer**  
Präsident FH Kiel

## Forschung, Entwicklung und Transfer – Grundpfeiler der Fachhochschule Kiel

Für ihre Stakeholder sind die Fachhochschulen Gegenstand vielfacher Ansprüche und Wünsche. Ursprünglich mit einem klaren Lehrauftrag ausgestattet, haben sich die Fachhochschulen in den letzten 40 Jahren zu zuverlässigen Partnerinnen der KMU im Lande entwickelt. Sie versorgen die regionale Wirtschaft nicht nur mit gut ausgebildetem Personal, sondern leisten vielfache Unterstützung in allen Fragen der Forschung und Entwicklung. Der Transfer wissenschaftlicher Methoden zur Lösung praktischer Fragestellungen ist inzwischen eine Kernkompetenz geworden, die für den Wirtschaftsstandort Schleswig-Holstein von zukunftsentscheidender Bedeutung ist. Die Qualität der Lehre ist hierfür genauso entscheidend wie die Fähigkeit, KMU zu unterstützen. Die Fachhochschule Kiel hat dies erkannt und in ihren Leitsätzen verankert. In Leitsatz 4 heißt es: »Unsere anwendungsbezogene Forschung und Entwicklung ist das Fundament unserer exzellenten Lehre. Dabei ist unsere Hochschule eine zuverlässige und innovative Partnerin von Wirtschaft und Non-Profit-Organisationen.« Dass dies keine leeren Worte sind, können die Leserinnen und Leser an dem vorliegenden Bericht erkennen.

Die FH Kiel geht mit ihrem Auftrag zu Forschung und Transfer strategisch um. Die Hochschulgremien haben im Jahr 2012 eine Forschungsagenda für die Zeit bis 2020 erarbeitet und beschlossen ([www.fh-kiel.de/forschungsagenda](http://www.fh-kiel.de/forschungsagenda)). Mit der Agenda wird eine Schwerpunktbildung für folgende Bereiche vorgenommen:

- › Herausforderungen und Chancen des demographischen Wandels
- › der Wandel zu einer der Nachhaltigkeit verpflichteten Gesellschaft
- › Mechatronik und Leistungselektronik
- › Wissenschaftskommunikation
- › Meeres- und Offshoretechnik

Wichtig ist, dass den KMU des Landes auch außerhalb der Schwerpunkte weiterhin die gesamte Beratungskompetenz von mehr als 130 Professorinnen und Professoren zur Verfügung steht. Bei der Abwicklung von Aufträgen steht mit der Forschungs- und Entwicklungszentrum FH Kiel GmbH ein leistungsfähiges Unternehmen zur Verfügung ([www.fh-kiel-gmbh.de](http://www.fh-kiel-gmbh.de)). Kontaktieren Sie uns gerne über unseren Technologiebeauftragten, Dr. Gerd Kückmeister.

Freuen Sie sich mit mir über die mit diesem Heft vorgelegte Bilanz. Wir danken der ISH, dass sie es uns ermöglicht, den Bericht in dieser Form zu präsentieren.

Prof. Dr. Udo Beer  
Präsident der Fachhochschule Kiel

**Prof. Dr. Klaus Lebert**  
Dekan



## Der Fachbereich Informatik und Elektrotechnik

»Unsere anwendungsbezogene Forschung und Entwicklung ist das Fundament unserer exzellenten Lehre.« Mit diesem Leitsatz schreibt die Fachhochschule Kiel eine Entwicklung fest, die für den Fachbereich Informatik und Elektrotechnik seit vielen Jahren Realität ist: Wir arbeiten erfolgreich mit Wirtschaftsbetrieben und Forschungseinrichtungen der Region und in ganz Europa zusammen. Diese Praxisnähe ermöglicht es dem Fachbereich, sich in einem hochdynamischen Umfeld von neuen Entwicklungen immer wieder neu zu positionieren.

Getrieben durch die großen Industrieunternehmen Krupp Germania Werft, Howaldtswerke und Kieler Maschinenbau AG, fiel der Startschuss im Jahre 1903 für die »Königliche Höhere Schiffs- und Maschinenbauschule« in Kiel. Kurz nach dem Zweiten Weltkrieg konnte im Oktober 1945 die Ingenieurausbildung in Kiel mit 200 Studierenden in den Fachrichtungen Maschinenbau und Elektrotechnik wieder aufgenommen werden. 1969 ging die erfolgreiche Staatliche Ingenieurschule in der neu gegründeten Staatlichen Fachhochschule Kiel für Technik und Sozialwesen auf. 1990 wurde die Studienrichtung Technische Informatik und Systemtechnik eingeführt.

Nach der Teilung des Fachbereichs Technik 1994 in die Fachbereiche Elektrotechnik und Maschinenwesen, wurde im Jahr 2000 der heutige Fachbereich Informatik und Elektrotechnik eingeführt, in dem derzeit rund 1.150 Studierende in verschiedenen Bachelor- und Masterstudiengängen ihrem praxisnahen Studium in Elektrotechnik, Mechatronik, Technologiemanagement und -marketing sowie Informationstechnologie und Internet nachgehen. Unsere Studierenden werden während ihres Studiums in zahlreiche Forschungs- und Entwicklungsprojekte eingebunden und sammeln dadurch schon früh relevante Praxiserfahrungen, die sie für den Arbeitsmarkt optimal qualifizieren.

Das Leistungsspektrum im Forschungs- und Transferbereich ist breit gefächert: Wir forschen und lehren in den Bereichen Regenerative Energieerzeugung und Energieverteilung, Nachhaltige Energiesysteme sowie Elektromobilität als auch in den Themengebieten der Informations- und Kommunikationstechnik, Intelligente Systeme, Ambient Assisted Living sowie der Mechatronik und Leistungselektronik. Dabei gilt stets unser Leitspruch: Praxisnähe, die zu zukunftsweisenden Innovationen führt.

Grenzstraße 5  
24149 Kiel  
Tel. +49 (0)431-210-4001  
Fax +49 (0)431-210-64001  
[klaus.lebert@fh-kiel.de](mailto:klaus.lebert@fh-kiel.de)  
[www.fh-kiel.de/iue](http://www.fh-kiel.de/iue)

## Der Fachbereich Informatik und Elektrotechnik

Der Fachbereich ist mit einer Vielzahl regionaler und bundesweit aufgestellter Unternehmen über Kooperationen in Form von Abschlussarbeiten der Studierenden verbunden. Intensivere Kontakte zwischen Wissenschaft und Wirtschaft haben sich in vielen Jahren speziell bei geförderten Projekten entwickelt, die häufig in Zusammenarbeit mit der Transferorganisation der Hochschule – der »Forschungs- und Entwicklungszentrum Fachhochschule Kiel GmbH« – durchgeführt werden. Die Forschungsschwerpunkte liegen unter anderem auf diesen Gebieten:

- › Mechatronik und Leistungselektronik
- › Elektromagnetische Verträglichkeit
- › Hochspannungs- und Hochstromtechnik
- › Netzimpedanzmessung
- › Medizinische Bildanalyse
- › Simulation von Übertragungskanälen



Kompetenz im Team: Professoren des Fachbereichs Informatik und Elektrotechnik (März 2013). Foto: Joachim Welding

Um den aktuellen Themen im Rahmen der Energiewende gerecht zu werden, hat der Fachbereich Ende 2011 das Kompetenzzentrum Smart Energy ins Leben gerufen. Zum Fachbereich gehören fünf Institute, an denen jeweils vier bis sieben Professoren lehren und forschen:

### Institut für Angewandte Informatik

Prof. Dr. Helmut Dispert  
 Prof. Dr. Nils Gruschka  
 Prof. Dr. Jens Lüssem  
 Prof. Dr. Robert Manzke  
 Prof. Dr. Carsten Meyer  
 Prof. Dr. Ulrich Samberg  
 Prof. Dr. Hauke Schramm

### Institut für Elektrische Energietechnik

Prof. Dr. Hans-J. Hinrichs  
 Prof. Dr. Kay Rethmeier  
 Prof. Dr. Ulf Schümann

Prof. Dr. Norbert Solenski  
 Prof. Dr. Harald Wehrend

### Institut für Kommunikationstechnik und Mikroelektronik

Prof. Dr. Sabah Badri-Höher  
 Prof. Dr. Ulrich Jetzek  
 Prof. Dr. Klaus Kißig  
 Prof. Dr. Ralf Patz  
 Prof. Dr. Georg Splitt

### Institut für Mechatronik

Prof. Dr. Ronald Eisele  
 Prof. Dr. Klaus Lebert  
 Prof. Dr. Gerd Steinführer  
 Prof. Dr. Ulrich Sowada  
 Prof. Dr. Christoph Weber

### Institut für Physik und Allgemeine Elektrotechnik

Prof. Dr. Harald Jacobsen  
 Prof. Dr. Claus Neumann  
 Prof. Dr. Gerd Stock  
 Prof. Dr. Gerhard Waller

Die ProfessorInnen des Fachbereichs pflegen die gewachsenen, engen Kontakte zu Unternehmen aus der Region und darüber hinaus durch Forschungs- und Entwicklungsprojekte, Dienstleistungsaufträge und Beratungsleistungen. Große Bedeutung für den Wissenstransfer haben auch die Fachpraktika und Abschlussarbeiten der Studierenden, die häufig zu aktuellen Themen und Problemstellungen in den Unternehmen durchgeführt werden.

Zudem arbeiten ProfessorInnen des Fachbereichs an diesen Kompetenzzentren mit:

- › **European Center of Power Electronics (ECPE):** Die FH Kiel arbeitet in dieser Spitzen-Forschungsorganisation auf europäischer Ebene gemeinsam mit Partnern aus der Wirtschaft an neuen Technologien (Bericht Seite 20).
- › **CEwind (Center of Excellence Windenergy):** Die Forschungs-Genossenschaft bringt Fachkompetenzen schleswig-holsteinischer Hochschulen zusammen, um die Windenergie-technik voranzutreiben (Bericht Seite 24).
- › **Kompetenzzentrum Elektromobilität Schleswig-Holstein:** Dieses an der FH Kiel ansässige Zentrum arbeitet mit Partnern aus der Industrie an zukunftsweisenden Antriebslösungen für Elektro- und Hybridfahrzeuge (Bericht Seite 28)
- › **Kompetenzzentrum Leistungselektronik Schleswig-Holstein:** Die Projekte mit Partnern aus Wissenschaft und Wirtschaft beschäftigen sich mit Energieeffizienz und elektronischen Bauteile für die künftige Energieversorgung (Bericht Seite 38).

## Grundausstattung und Drittmittel

Das Forschungsprofil am Fachbereich ist gekennzeichnet durch eine beständig hohe Einwerbung von Drittmitteln. Seit 2010 stieg die Summe dieser Mittel sogar auf deutlich über zwei Millionen Euro pro Jahr an.

### Eingeworbene Drittmittel



### Personalstand (Vollzeitstellen, 1.1.2013)



Einladend: Der FH-Campus auf dem Ostufer der Kieler Förde präsentiert sich modern.

## Studienangebot und Studierende

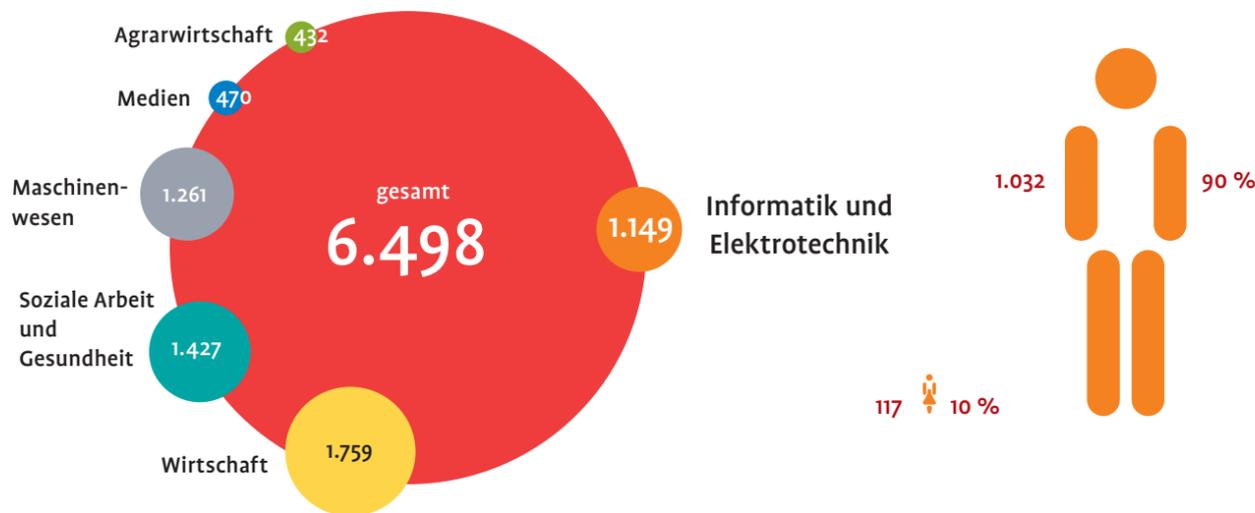
Zentrale Studienberatung  
Sokratesplatz 3, 24149 Kiel  
  
Tel. +49 (0)431-210-1760  
studienberatung@fh-kiel.de  
www.fh-kiel.de/studienberatung

Aktuell werden vier Bachelor-Studiengänge mit einer Aufnahmekapazität von jährlich insgesamt 240 Studienanfängerplätzen angeboten. Aufgrund der starken Nachfrage gilt ein Numerus clausus. Die Bachelor-Studiengänge umfassen 7 Semester (Informationstechnologie 6 Semester), wobei das letzte Semester für Fachpraktikum und Abschlussarbeit (Bachelor-Thesis) vorgesehen ist und in der Regel in einem Unternehmen durchgeführt wird. Nach einer Umfrage des Fachbereichs 2010 entschieden sich 26 Prozent der Bachelor-AbsolventInnen für ein anschließendes Masterstudium. Außerdem bietet der Fachbereich drei Master-Studiengänge an, für deren Zulassung eine Mindestnote im Bachelor-Abschluss notwendig ist. An-

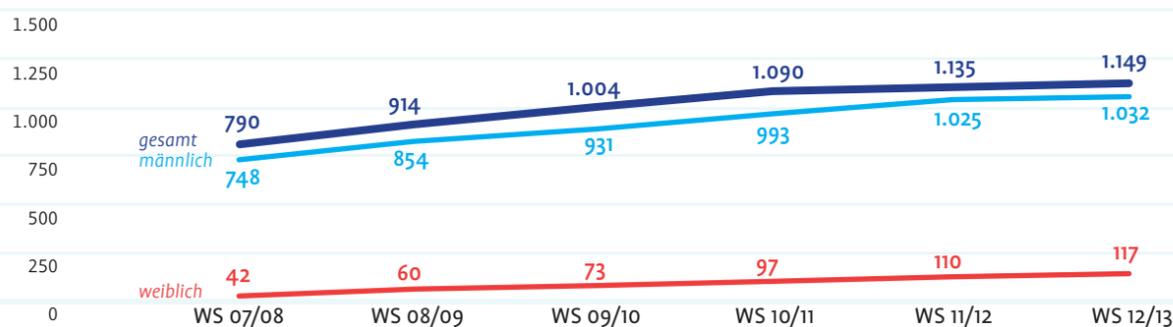
sonsten bestehen noch keine Zulassungsbeschränkungen (Stand 2012/13).

Die FH strebt gemeinsam mit dem Fachbereich eine internationalisierte Ausrichtung speziell der Masterstudiengänge an: Das Angebot »Informationstechnologie – Information Technology« wurde 2009 eingerichtet, 2011 schrieben sich 33 neue Studierende aus verschiedenen Ländern ein. Der Masterstudiengang »Wind Engineering« wird in Kooperation mit der FH Flensburg seit 2008 betrieben. 2011 begannen 20 neue ausländische Studierende. In beiden Studiengängen stellen ausländische StudentInnen einen Anteil von mehr als 50 Prozent.

Studierende an der FH Kiel nach Fachbereichen WS 2012/2013



Anzahl Studierender im FB Informatik und Elektrotechnik



## Absolventinnen und Absolventen

Die Chancen der Kieler FH-AbsolventInnen in Informatik und Elektrotechnik auf dem Arbeitsmarkt sind hervorragend. Nach einer Umfrage des Fachbereichs 2010 haben rund zwei Drittel der Bachelor-AbsolventInnen innerhalb des ersten Monats nach dem Abschluss eine Beschäftigung gefunden. Etwa ein Viertel schreibt sich weiter in Master-Studiengängen ein. Die Zahl der bundesweit ausgeschriebenen Stellenangebote übersteigt die Zahl verfügbarer Ingenieure um das Fünffache (Stand 2011). Dementsprechend können die AbsolventInnen häufig aus mehreren Stellenangeboten auswählen, die in der Regel recht gut dotiert sind. Vielfach knüpfen Studierende bereits während ihrer Abschlussarbeiten Kontakte zu den Unternehmen, so dass ein Großteil von ihnen schon vor dem Examen Angebote aus den Personalabteilungen bekommt.



Gefragte Fachkräfte: Fast alle Studierenden des Fachbereichs finden binnen drei Monaten nach dem Examen einen Arbeitsplatz oder eine Doktorandenstelle.

Foto: fotolia.com

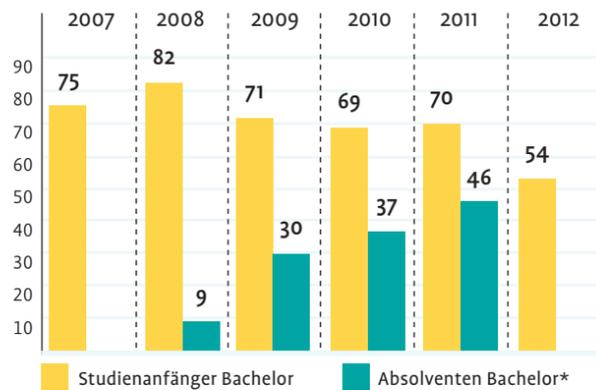
## Aktuelle Studiengänge

### Elektrotechnik (Bachelor of Engineering)

Das Studium umfasst dreieinhalb Studienjahre. In den ersten drei Semestern werden die wichtigen Grundlagen gelegt, auf denen das weitere Studium aufbaut. Inhalte sind: Mathematik, Physik, Elektrotechnik, Informatik, Programmieren und Digitaltechnik. Im zweiten Studienjahr findet eine Spezialisierung durch Auswahl einer bestimmten Gruppe von Pflichtmodulen und eines Wahlmoduls statt. Es werden drei Studienschwerpunkte angeboten:

- › Elektrische Energietechnik
- › Kommunikationstechnik und Mikroelektronik
- › Technische Informatik

Dauer des Studiums: 7 Semester

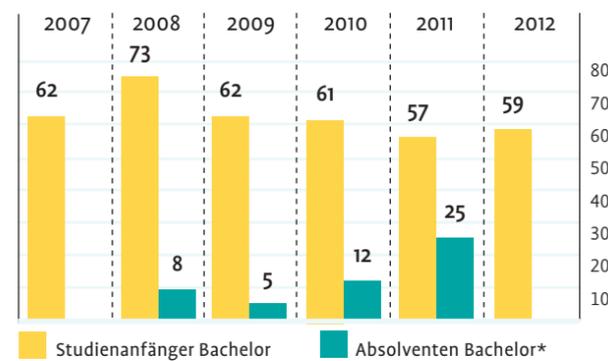


### Technologiemanagement und -marketing (Bachelor of Engineering)

Das Studium verbindet fundiertes technisches Wissen und umfangreiche betriebswirtschaftliche Kenntnisse. Die Grundlagen umfassen Mathematik, Elektrotechnik, Programmieren und nichttechnische Fächer wie Wirtschaftsrecht, Betriebswirtschaft und Management, Betriebliches Rechnungswesen, Investition und Marketing. Ab dem dritten Semester stehen zwei Studienschwerpunkte zur Auswahl:

- › Kommunikationstechnik und Mikroelektronik (drahtgebundene, drahtlose und optische Übertragung von Informationen aller Art)
- › Regenerative Energien (Solar, Biomasse, Windenergie etc.)

Dauer des Studiums: 7 Semester

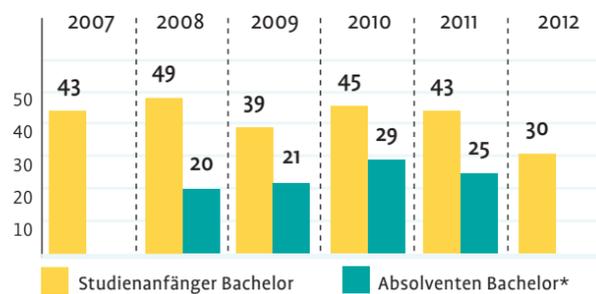


### Mechatronik (Bachelor of Engineering)

In den ersten drei Semestern werden die Grundlagen der Mechatronik als Querschnittsdisziplin gelegt. Inhalte sind Mathematik, Physik, Elektrotechnik, Programmieren, Konstruktionslehre, Technische Mechanik, Computerunterstütztes Konstruieren (CAD). Im dritten Studienjahr werden die Neigungsschwerpunkte durch Wahlmodule vertieft, beispielsweise in

- › Mikrosystemtechnik
- › Mikrocontrollertechnik
- › Fertigungstechnik
- › Aktorik

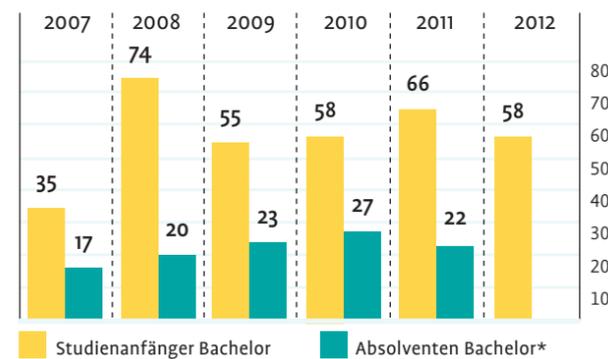
Dauer des Studiums: 7 Semester



### Informationstechnologie und Internet (Bachelor of Science)

Zu den Studieninhalten gehören informationstechnische Fächer wie Programmieren, Informatik, Internet-Anwendungen, Betriebssysteme, Software-Engineering und Datenbanken, aber auch Mathematik, Digitaltechnik, Elektrotechnik und Messtechnik. Ab dem vierten Halbjahr haben die Studierenden die Möglichkeit, eigene Schwerpunkte zu setzen. Diese Module können aus der Angewandten Informatik, der Wirtschaft oder Wirtschaftsinformatik oder dem Bereich Multimedia stammen.

Dauer des Studiums: 6 Semester



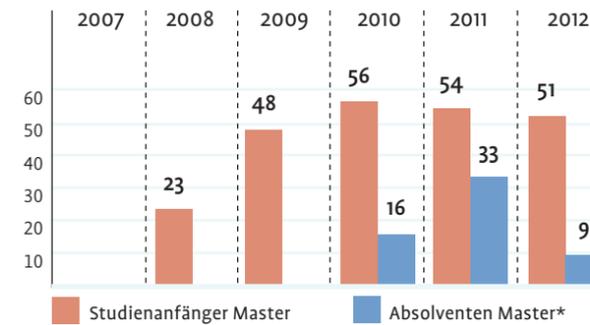
\*Angaben für SS und das darauffolgende WS

### Elektrische Technologien (Master of Engineering)

Die Module dieses Studiengangs vertiefen das Wissen mit speziellen Fragen der Energietechnik, Kommunikationstechnik oder Mechatronik. Aus diesen Bereichen müssen Geräte und Systeme entwickelt, konstruiert, produziert, geprüft und verkauft werden. Die Studierenden sollen dabei diese Kompetenzen erwerben:

- › nachhaltige Energiesysteme zu managen
- › weltweite Kommunikationsnetze auszubauen
- › Projekte zu steuern
- › mechatronische Systeme zu entwickeln
- › technische Bereiche interdisziplinär zu verknüpfen

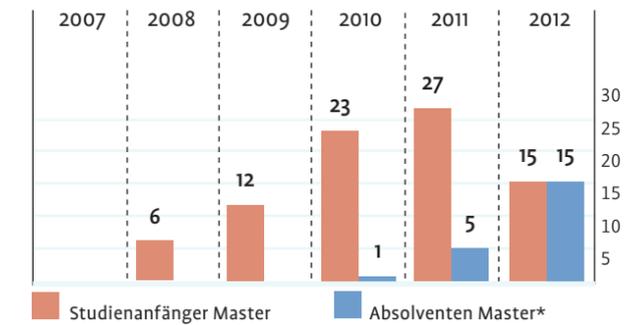
Dauer des Studiums: 3 Semester



### Wind Engineering (Master of Science)

Dieser neue, englischsprachige Studiengang wird in Kooperation mit der FH Flensburg angeboten, wobei im Sommersemester in Flensburg und im Wintersemester in Kiel studiert wird. Er ebnet den Weg von dem/der rein auf den Maschinenbau oder die Elektrotechnik spezialisierten IngenieurIn hin zum/zur fachübergreifenden GeneralistIn mit individueller Spezialisierung. Die AbsolventInnen erlangen die Fähigkeit, Windenergieanlagen und -systeme in ihrer Gesamtheit zu überschauen. Zu ihrem zukünftigen Tätigkeitsfeld gehören insbesondere die Planung, der Bau und der Betrieb von Windkraftanlagen und ihrer Komponenten.

Dauer des Studiums: 3 Semester



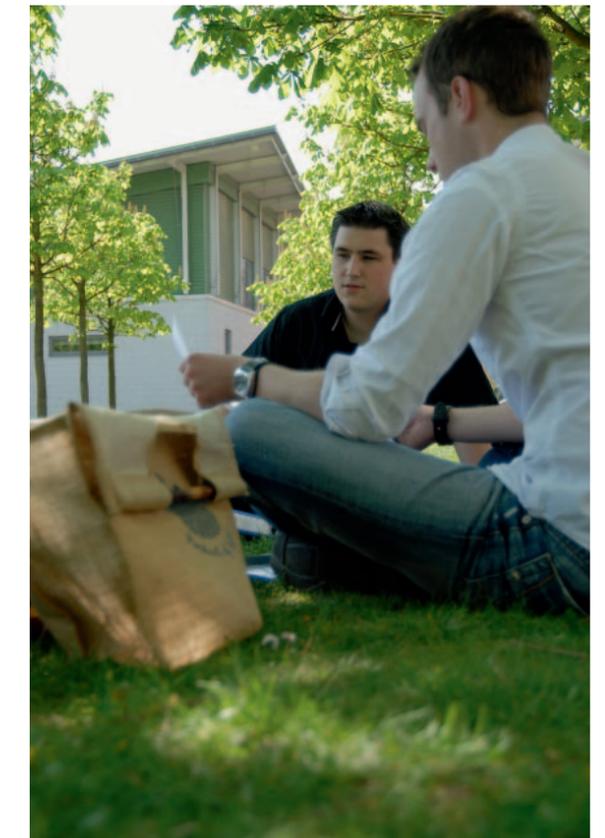
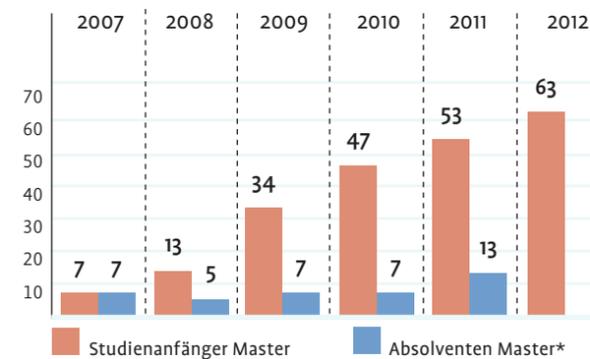
\*Angaben für SS und das darauffolgende WS

### Information Technology (Master of Science)

Dieser internationalisierte, englischsprachige Studiengang soll zur Übernahme höherer organisatorischer und technologischer Leitungs- und Gestaltungsaufgaben in breiten Feldern der Informatik mit besonderem Schwerpunkt auf neue Technologien qualifizieren. Grundlage ist die Vermittlung vertieften anwendungsorientierten Wissens auf wissenschaftlicher Basis. AbsolventInnen können später

- › Fach- und Führungsfunktionen in der Wirtschaft übernehmen,
- › selbstständig technische Dienstleistungen anbieten,
- › eine Karriere in Wissenschaft und Forschung verfolgen
- › ein Promotionsstudium aufnehmen.

Dauer des Studiums: 4 Semester



## Roboter begeistern junge Tüftlerinnen

Um mehr Schüler und besonders Schülerinnen für ein technisches oder naturwissenschaftliches Studium zu gewinnen, setzt die FH Kiel vor allem auf drei Programme: Das Roberta-Regio-Zentrum, den Girls' Day und die Schülerinnen-Technik-Tage.

Leiter Prof. Dr. Gerhard Waller  
Tel. +49 (0)431-210-4152

Koordinatorin Barbara Reschka  
Tel. +49 (0)431-210-1237  
roberta-zentrum@fh-kiel.de  
www.fh-kiel.de/roberta



Schulen in Schleswig-Holstein an. »Unsere Kurse, in denen Lego-NXT-Roboter zum Einsatz kommen, können gut in den Unterricht oder in Projektwochen integriert werden«, sagte Zentrumsleiter Prof. Gerhard Waller.

Im Angebot sind auch Ausbildungskurse für Lehrkräfte, die selbst unterrichten möchten (Roberta-Teacher). Außerdem führen ausgebildete Studentinnen (Roberta-Scouts) in den Schulen Roberta-Schnupperkurse durch oder unterstützen die Lehrkräfte mit Know-how. Sie bringen die Roboter-Bausätze zu den Kursen mit, die Materialien können die Schulen leihen. Besonders viele Mädchen lassen sich vom Charme der mobilen Roboter und deren Möglichkeiten in den Bann ziehen – zur Freude von Prof. Waller, der gerne weiblichen Studiennachwuchs für die MINT-Fächer (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technik) gewinnen möchte. »Wir wissen aus Studien, dass meist in der Schule der Grundstein für die Wahl des Studienfachs gelegt wird.«

### Roberta-Regio-Zentrum: Eine Roboter-Dame für alle Schulen

Roboter ziehen junge Leute mit einem Faible für Technik leicht in den Bann – vor allem, wenn sie selbst tüfteln und experimentieren können. Genau hier setzt die bundesweite »Roberta«-Initiative an: Jährlich erreichen die Kurse mit der Roboterdame »Roberta« mehr als 20.000 SchülerInnen ab 10 Jahren und begeistern sie für Technik, Informatik und Naturwissenschaften. Seit 2012 bietet das Roberta-Regio-Zentrum an der FH Kiel ihren didaktischen Service allen

Prof. Dr. Ingrid Mauritz-Boeck  
Tel. +49 (0)431-210-2690  
ingrid.mauritz-boeck@fh-kiel.de



### Girls' Day und Schülerinnen-Technik-Tage: Offene Türen für die Berufswahl

Was passiert, wenn es blitzt und donnert? Wie geht man mit einer Videokamera um und was bedeutet Biogas? Und wie wird ein Klebeband-Roller am Computer gezeichnet und später aus Einzelteilen zusammengebaut? Tüfteln und mitmachen lautet das Motto für den jährlichen Girls' Day der FH Kiel jeweils im April. Während hier Schülerinnen bis zur 10. Klasse angesprochen werden, richten sich die Schülerinnen-Technik-Tage an die 10. bis 13. Klassenstufe. Mit diesen Angeboten macht die Hochschule auf Studienfächer und Berufsfelder aufmerksam, die nicht unbedingt im Blickfeld der Schulabgängerinnen liegen, obwohl sie besonders aussichtsreiche Zukunftsperspektiven bieten. Beim Girls' Day öffnen jedes Jahr mehrere technische und naturwissenschaftliche Fachbereiche ihre Tore für den begeisterungsfähigen Berufsnachwuchs.

In den Herbstferien bieten die Schülerinnen-Technik-Tage die Gelegenheit, technische Berufsfelder mit besonders guten Karrierechancen kennenzulernen. Den vielfältigen Einsatz von Software, Hardware und elektronischen Bauteilen lernen die Teilnehmerinnen am Fachbereich In-

formatik und Elektrotechnik kennen. Wer will, kann den Umgang mit Lötkolben und Roboter ausprobieren. Der Fachbereich Maschinenwesen bietet Mitmach-Übungen etwa in der Umform- und Kunststofftechnik an. »Außerdem bekommen die jungen Frauen Informationen rund um ein Studium an der FH Kiel aus erster Hand. Studentinnen stellen die Studiengänge vor, Absolventinnen erzählen über ihr Berufsleben«, berichtet das Organisationsteam der Veranstaltungen. Bei einer Schnuppervorlesung und einer Campusführung kommen schließlich nicht wenige Teilnehmerinnen auf den Geschmack – nämlich einen Beruf zu ergreifen, der (noch) zu den Männerdomänen gehört.



Spielerisch begeistern lassen: Schülerinnen lernen schnell, die Roberta-Roboter zu programmieren und sie in Bewegung zu setzen.

## Wissens- und Technologietransfer

Dr. Gerd Kuchmeister  
Beauftragter für Technologietransfer – Technology transfer  
Sokratesplatz 1, 24149 Kiel  
Tel. +49 (0)431-210-1350  
Fax +49 (0)431-210-61350  
gerd.kuechmeister@fh-kiel.de  
www.fh-kiel.de



Der Industrieanthropologe Dr. Gerd Kuchmeister ist seit 2010 als Beauftragter für Technologietransfer der Ansprechpartner für Unternehmen und Institutionen, die daran interessiert sind, die Kompetenzen der FH Kiel zu nutzen. Seine Aufgaben sind im Einzelnen:

- › Geschäftsführung für den Zentralen Ausschuss für Forschung und Wissenstransfer
- › Förderung der Zusammenarbeit zwischen Hochschule, Wirtschaft und Gesellschaft
- › Hochschulübergreifende Informationsveranstaltungen und Messen aller Art, Akquirierung und Vorbereitung

von FuE-Projekten öffentlicher Zuwendungsgeber einschließlich Stiftungen usw.

- › Förderung und Unterstützung der Kontakte für Beratungen, Studien, Kooperationen zwischen Hochschulmitgliedern und Wirtschaft und Gesellschaft
- › Wissens- und Informationstransfer
- › Förderung und Unterstützung von Hochschulangehörigen in Erfindungs- und Patentfragen nach dem Gesetz über Arbeitnehmererfindungen
- › Förderung und Hilfestellung bei Unternehmens- und Existenzgründungen

### Im Interview berichtet Dr. Gerd Kuchmeister über seine Arbeit:

#### »Hochschule ist Dienstleistung. Welchen »Service« können Sie als Transferbeauftragter bieten?

Mein Service wird an der Schnittstelle zwischen der Hochschule und externen Partnern angeboten und ist damit thematisch und verfahrenstechnisch sehr breit angelegt. Im Einzelfall wird er zunächst dadurch bestimmt, ob es sich um eine Nachfrage AUS der Hochschule oder AN die Hochschule handelt. Nachfragen von ProfessorInnen aus der Hochschule beziehen sich auf die Schwerpunkte Förderungsbedingungen, Partnersuche und Kooperationsbedingungen für eine eigene Projektidee. Nachfragen von externen Partnern beziehen sich auf Innovationsprojekte, die im wirtschaftlichen oder politischen Umfeld entstehen auf die Schwerpunkte Kompetenzen und Kapazitäten in der Hochschule.

#### Warum ist Technologietransfer an einer Fachhochschule so wichtig?

Sowohl die Lehre als auch im besonderen Maße die Forschung an einer Fachhochschule ist sehr anwendungsbezogen. Viele der Transferaktiven haben nicht nur eine wissenschaftlich fundierte Kompetenz, sondern verfügen darüber hinaus aufgrund von individuellen Karriereabschnitten in der Wirtschaft aus der Zeit vor der Lehrtätigkeit über praktische Kenntnisse von betrieblichen Innovationsprozessen und der Umsetzung von Ideen in Produkte und Dienstleistungen.

#### Wie funktioniert Technologietransfer an der FH Kiel?

Unabhängig von der bereits erwähnten »Richtung der

Transferaktivitäten« ist ihr Gelingen in vielen Fällen eine »Übersetzungsleistung« und betrifft durchaus alle Fachbereiche: Praktisch alle aktuellen wirtschaftlichen und sozialen Entwicklungen haben in der Betrachtung und der Erforschung so verschiedene Aspekte, dass sich eine Kongruenz zwischen der internen Struktur einer Hochschule und angepasstem Transferangebot nicht innerhalb von einzelnen Fachbereichen oder Fakultäten herstellen lässt. Zukünftig erwarte ich hier insbesondere zwischen den technischen, geisteswissenschaftlichen und sozialen Kompetenzbereichen eine immer intensivere Annäherung.

#### Wie läuft die Aufgabenteilung mit der FuE FH Kiel GmbH?

Die Aufgabenteilung für Arbeiten an einem Transferprojekt zwischen Transferbeauftragtem und Forschungs- und Entwicklungs-GmbH wird in den meisten Fällen dadurch bestimmt, inwieweit an der Finanzierung öffentliche oder privatwirtschaftliche Förderungs- und Finanzierungsquellen beteiligt werden. Jede Förderlinie und jeder Finanzierer hat eigene Bestimmungen, inwieweit eine Hochschule allein oder mithilfe einer zusätzlichen (eigenen) Einrichtung Mittel beantragen und/oder Projekte abwickeln soll. Bestehen beide Möglichkeiten, wägen Transferbeauftragter und Geschäftsführer im Einzelfall ab, wo die Transferleistung verantwortlich zu verorten ist und wie die Interessen der Hochschule und der externen Projektpartner gleichermaßen gewahrt bleiben. In der Praxis erfordert dies eine sehr enge und vertrauensvolle Abstimmung, deren Erfolg an der beständig hohen Anzahl von Projekten und eingeworbenen Drittmitteln ablesbar ist.

## FuE-Zentrum FH Kiel GmbH

GF Björn Lehmann-Matthaei  
Schwentinestr. 24  
24149 Kiel

Tel. +49 (0)431-218-4440  
fue-zentrum@fh-kiel-gmbh.de  
www.fh-kiel-gmbh.de



Forschungs- und  
Entwicklungszentrum  
Fachhochschule Kiel GmbH

### Vorsprung durch »Wissenspool«

Sie testen Bauteile des Super-Airbus A380 im Labor, sie machen America's Cup-Yachten schneller und sie entwickeln auf einer Forschungsplattform in der Nordsee Offshore-Technologien der Zukunft. Den geballten Wissenspool von rund 150 ProfessorInnen der FH Kiel und anderer Hochschulen im Land bündelt das FuE-Zentrum – zum Nutzen innovativer Unternehmen im Norden.

Seit der Gründung 1995 hat die FuE-Zentrum FH Kiel GmbH über 1.000 private und öffentliche Projekte abgewickelt. Rund 150 oft namhafte Unternehmen von Airbus und BMW Oracle Racing über Dräger und Jungheinrich bis Repower und Thyssen Krupp Marine Systems gehören zu den Projektpartnern. »Wir bringen wissenschaftliches Know-how

mit unternehmerischem Forschungs- und Entwicklungsbedarf zusammen. Dafür steht neben den ausgewiesenen Fachkompetenzen der Professoren und Professorinnen die umfangreiche technische Ausstattung der FH Kiel und anderer Hochschulen in Schleswig-Holstein zur Verfügung«, erläuterte Björn Lehmann-Matthaei, Geschäftsführer des FuE-Zentrums. Die Einrichtung stellt sich wissenschaftlichen Herausforderungen aus allen Branchen – von der Beratung bis hin zur Projektabwicklung. Unternehmen können auf einen riesigen »Wissenspool« zurückgreifen, der praxisgerechte Ergebnisse für einen schnellen »Return of Investment« liefert.

Forschung mitten in der Nordsee:  
Die Plattform FINO3 liefert Erkenntnisse für den Bau und Betrieb von Offshore-Windparks.

Fotos: FuE-Zentrum FH Kiel GmbH

In diesen Bereichen bringt das FuE-Zentrum seine Kompetenzen ein:

- › **Prüf- und Messdienstleistungen:** Prüfen und Messungen von Produkten, Entwicklungen und Schadensfällen mit präzisen Resultaten
- › **Transferprojekte:** Von Gutachten über Projektierung und Neuentwicklung bis hin zur Abnahme und Qualitätssicherung als Partner für fachbezogene Projekte in den verschiedensten Branchen
- › **Drittmittel-Projektdienstleistungen:** Bei der Akquisition von öffentlichen Drittmitteln ist das FuE-Zentrum behilflich, von der Projektanbahnung über die Beantragung bis hin zur erfolgreichen Projektdurchführung
- › **Weiterbildung:** Seit 2009 betreut das FuE-Zentrum das Weiterbildungsangebot der FH Kiel

Zu den großen Forschungsprojekten gehören das **Kompetenzzentrum Biomassenutzung Schleswig-Holstein** und die **Forschungsplattform FINO3**. Ende 2005 wurde das »Kompetenzzentrum Offshore Windenergienutzung – Nordsee Entwicklungsplattform für Technologie und Naturschutz (FINO3-NEPTUN)« eingerichtet, das vom Wirtschaftsministerium des Landes Schleswig-Holstein mit Landesmitteln und Mitteln der Europäischen Union, Europäischer Fonds für regionale Entwicklung (EFRE), sowie dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit gefördert wurde. Nach dreieinhalb Jahren Planung, Konstruktion, Bau und Errichtung der Plattform 80 Kilometer westlich von Sylt wurde der Betrieb im August 2009 aufgenommen. Bei diesem Vorhaben entwickeln und erproben Wissenschaftler Verfahren und Produkte der Offshore-Technologie – ganz in der Nachbarschaft der geplanten Offshore-Windparks. Dabei geht es darum, Erkenntnisse über Wellenverhalten, Blitzschlag, Meteorologie, Hydrologie, Vogelzug, Schallschutz sowie Gründung zu den Windparks auf offener See zu gewinnen. Die Ergebnisse helfen den Windpark-Betreibern und Windenergieanlagen-Herstellern bei der Planung, dem Bau und beim zukünftigen Betrieb der Offshore-Windparks.

Ihre Aktivitäten im Bereich Yachttechnologie hat die FuE-Zentrum FH Kiel GmbH in der Yacht Research Unit Kiel



Schnelle Rennboote: Strömungsversuche in Versuchsaufbauten gehören zur Forschungsleistung in der Yacht Research Unit Kiel.

für Medizinprodukte wie chirurgischem Nahtmaterial und Implantate hergestellt. Für das UKSH werden zudem neuartige Stents sowie deren Beschichtungen entwickelt.

Spektakuläre Projekte gehören immer wieder zum Aufgabenspektrum des FuE-Zentrums. 2006 wurde ein Projekt von Airbus im Labor für Blitzstromsimulation der FH Kiel durchgeführt. Dabei untersuchte das Team unter Leitung von Professor Klaus Scheibe vom Fachbereich Informatik und Elektrotechnik, wie Teile des Seitenleitwerks des Airbus A380 Blitzeinschlägen standhalten können. Auch das Aluminium-Dach der neuen Elbphilharmonie in Hamburg war kürzlich Gegenstand einer Laborprüfung: Bei simulierten Blitzeinschlägen bestand das Material den Test, so dass dem Bau der Dachkonstruktion nichts mehr im Wege stand.

»Von dem Know-how unserer Forscher und Forscherinnen profitieren vor allem Unternehmen aus der Region«, erläuterte Lehmann-Matthaei. Zwei Drittel der Kunden kommen aus Schleswig-Holstein, die anderen Partner verteilen sich über die Bundesrepublik und das Ausland. Auch der wissenschaftliche Nachwuchs profitiert: Die FH-Absolventinnen bekommen die Chance, mit den Projektarbeiten »Praxis-Luft« zu schnuppern und sich Firmen zu empfehlen, die qualifizierten Nachwuchs suchen, sagte der Chef des FuE-Zentrums. »Seit der Gründung haben weit über 250 Absolventen über das Forschungszentrum den Sprung in die Wirtschaft geschafft und einen dauerhaften Arbeitsplatz gefunden.«

(YRU Kiel) gebündelt, die ein Baustein ihres Kompetenzzentrums Tragflügelsimulation und Windkanalverifikation darstellt. Die Arbeitsgruppe erforscht und entwickelt die Aero- und Hydromechanik von Segelyachten und kooperiert seit 2005 mit dem America's Cup-Team BMW Oracle. Die Kieler WissenschaftlerInnen und TechnikerInnen nehmen hydromechanische Untersuchungen an der neuen Generation der Renn-Yachten vor. Die Kooperation gilt als großer Erfolg für das vom Land Schleswig-Holstein initiierte und mit EU-Mitteln geförderte Kompetenzzentrum, welches nun Zug um Zug zu einem Dienstleistungsanbieter im Bereich Strömungssimulation ausgebaut wird.

Die FuE-Zentrum FH Kiel GmbH richtete außerdem als Projektträger das **Kompetenzzentrum Funktionale Oberflächen (TraFo)** ein. In Zusammenarbeit mit regionalen Unternehmen werden diamantbeschichtete Schleifkörper zur Keramikbearbeitung sowie eine wasserabweisende, verschleißfeste Antihafbeschichtung von Backplatten entwickelt. Für die Medizin werden Implantate und Prothesen in Bezug auf Biokompatibilität verbessert sowie antibakterielle Beschichtungen mit einstellbaren Eigenschaften

#### Labore und Simulation

Unternehmen profitieren in den FuE-Projekten von hochmodernen und erstklassig ausgestatteten Laboren sowie dem Simulationszentrum:

- › **Labor für elektromechanische Verträglichkeit (EMV):** Unabhängiges Prüf- und Messlabor mit folgenden Dienstleistungsangeboten: Beratung, Messung und Prüfung sowie das EMV-gerechte Design. Schwerpunktbranchen sind Industrieelektronik, Unterhaltungselektronik, Automotive, Schiffselektronik, Medizintechnik und Kommunikationstechnik.
- › **Labor für Hochspannung und Blitzstrom:** Das im Jahr 2002 eröffnete und 2006 akkreditierte Labor bietet diese Dienstleistungen:
  - › Beratung bei der Auslegung hochspannungstechnischer Produkte
  - › Durchführung von Kurzschluss- und Lastflussaufgaben
  - › Beratungen zum Blitz- und Überspannungsschutz von Geräten und Industrieanlagen
  - › Hochspannungs-, Wechsel-, Gleich- und Impulsspannungsprüfungen
  - › Blitzstromtests an Industrieprodukten
- › **Labor für Werkstoffprüfung und Fügechnik-Oberflächentechnik:** Das weit gefächerte Spektrum reicht von metallografischen Gefügeuntersuchungen und Schadensanalysen über die mechanische Werkstoffprüfung und die Prüfung der Kriechfestigkeit bis zu Rauheits- und Korrosionsprüfungen.
- › **Simulationszentrum:** Darin sind alle Aktivitäten der FH Kiel im Bereich der Computersimulation gebündelt. Das Spektrum umfasst Berechnungen von Belastungen an komplexen Gebilden, Planung verketteter Produktionsanlagen und CFD-Strömungssimulation.

## Prof. Dr. Ronald Eisele



Grenzstraße 5  
24149 Kiel

Tel. +49 (0)431-210-2563  
Fax +49 (0)431-210-62563  
ronald.eisele@fh-kiel.de  
www.fh-kiel.de/index.php?id=iue

Professur an der FH seit: 2006

### Kernkompetenzen in Forschungs- und Technologietransfer

1. Thermisches Management von leistungselektrischen Baugruppen
2. Zuverlässige Aufbau- und Verbindungstechnik in der Leistungselektronik und Sensorik
3. Flüssigkühlung von Baugruppen

Das Projektziel ist es, mit den Partnern Nobitec und Danfoss eine Technik zu entwickeln, die es gestattet, innerhalb von 8 bis 10 Wochen konstruierte, aufgebaute und umhüllte Leistungsbaugruppen dem Endkunden IAV (weiterer Partner) zu liefern. Damit werden die Entwicklungszyklen bei der Integration von Leistungselektroniken in die E-Maschine drastisch verkürzt und können so früher dem Endnutzer optimiert angeboten werden.

### Bondbuffer – Entwicklung einer neuartigen Halbleiterkontaktierung

Förderung durch: Wirtschaft

Fördersumme: 116.250 €

Projektlaufzeit: 10/2010 bis 9/2013

Kooperationspartner:

Unternehmen für Elektronik, Schleswig-Holstein

Leistungshalbleiter versagen im Betrieb durch Überlastung der üblichen Bonddrähte aus Aluminium. In diesem bilateralen Projekt mit Danfoss Silicon wird eine neuartige Folienbeschichtung auf den Halbleitern erarbeitet, die es gestattet, Kupferdrähte direkt durch Ultraschall-Bonden zu kontaktieren und auf diese Weise eine Absenkung der Betriebstemperatur, eine vielfache Verlängerung der Lebensdauer und eine Steigerung der elektrischen Leistung zu erreichen. Das Verfahren wurde in 2012 mit mehreren Patentanmeldungen geschützt und fand auf dem internationalen Kongress PCIM große Beachtung. Für das Verfahren wird seit Sommer 2012 bei Danfoss Silicon Power in Flensburg eine Pilotfertigungsanlage geplant und in den folgenden Monaten umgesetzt.

### SIC-HEV – TranSic

#### Entwicklung und Aufbau einer SiC-Leistungsendstufe für einen zukünftigen Hybridantrieb eines PKW

Förderung durch: Wirtschaft

Fördersumme: 140.000 €

Projektlaufzeit: 4/2011 bis 9/2012

Kooperationspartner:

Unternehmen für Elektronik, Schleswig-Holstein

Erste Leistungsbaulemente aus Siliziumkarbid sind als Prototypen verfügbar. Im Bereich der JFets ist die schwedische Firma TranSic führend. Zusammen mit TranSic

wird für ein schwedisches Konsortium im Unterauftrag eine hochzuverlässige Endstufe an FH Kiel entworfen und realisiert. Die Partner in Schweden sind: TranSic, Haldex, Ortech, AE Systems und die Universitäten Lund und Linköping. Das Projekt ist ein internationaler Erfolg, weil die erste SiC-Endstufe in Sinter-Technologie im Rahmen des schwedischen Projektes aller Erwartungen erfüllte.

### Auto Sinter

Förderung durch: ISH

Fördersumme: 144.400 €

Projektlaufzeit: 1/2008 bis 12/2009

Kooperationspartner:

Unternehmen für Elektronik, Schleswig-Holstein

Unternehmen für Messtechnik, Sachsen-Anhalt

In der Leistungselektronik werden für die oberseitige Kontaktierung der Chips Bonddrähte verwendet. Beim Ein- und Ausschalten elektronischer Leistungsmodule werden diese innerhalb von Sekunden sehr heiß und kühlen nach dem Ausschalten wieder ab. Diese häufigen Temperaturwechsel tragen dazu bei, dass ein solches Modul eine begrenzte Lebensdauer hat. Durch thermomechanische Spannungen werden die Verbindungsstellen der Bonddrähte stark beansprucht, bis es letztendlich zum Bruch kommt. Eine Alternative ist die Silbersinter-Technologie (NTV). Mit dieser Nano-Verbindungstechnik können die Bonddrähte durch Kontaktbrücken ersetzt werden, welche auf die Kontaktflächen aufgesintert werden. In dem Projekt Auto Sinter wird diese Sinter-Verbindungstechnologie erforscht und daran gearbeitet, sie prozessfähig und industriell verwertbar zu machen. Ein Bondtester wird zu einer Kontaktbrückensintermaschine erweitert. Anwendung findet diese Technologie bei den Steuermodulen in Hybridfahrzeugen, Windkraftanlagen sowie in Solarmodulen.

### MAXIKON

Förderung durch: AIF

Fördersumme: 65.050 €

Projektlaufzeit: 7/2011 bis 6/2013

### Verwertung von Schutzrechten (ab 1.1.2009)

Insgesamt wurden neun Schutzrechte angemeldet.

WO2011124191

Alle Inhaber: Danfoss Silicon Power GmbH

Alle Erfinder: Ronald Eisele et al

Kurzbeschreibung: The power converter is characterized in that each of the power terminal(s) that form the input are connected to a layer of a first flat multilayer plate conductor that runs on one face of the module and each of the power terminal(s) that form the output are connected to a layer of a second flat multilayer plate conductor that runs on the other face of the module.

### PCT/DE2011/001 905

Alle Inhaber: Danfoss Silicon Power GmbH

Alle Erfinder: Ronald Eisele

Kurzbeschreibung: The current invention concerns an assembly of passive components permitting sintering which provides an additional function namely the potential-free mounting.

10 2011 100 255.7

Alle Inhaber: Danfoss Silicon Power GmbH

Alle Erfinder: Ronald Eisele et al

Kurzbeschreibung: Verfahren zum Herstellen eines Halbleiterbauelements.

10 2011 100 250.6

Alle Inhaber: Danfoss Silicon Power GmbH

Alle Erfinder: Ronald Eisele et al

Kurzbeschreibung: Vertical current sensor  
Temperaturkompensierter ohmscher Widerstand der zur Aufbringung auf ein leitfähiges Substrat geeignet ist.

10 2011 115 887.5

Alle Inhaber: Danfoss Silicon Power GmbH

Alle Erfinder: Ronald Eisele et al

Kurzbeschreibung: Power semiconductor chip with top side potential surfaces

### Danfoss Sachnummer 09011331

Alle Inhaber: Danfoss Silicon Power GmbH

Alle Erfinder: Ronald Eisele et al

Kurzbeschreibung: Method for constructing a semiconductor module

### Publikationen in Fachzeitschriften und Kongressbeiträge

\_Prof. Dr. Ronald Eisele: Neue Aufbau- und Verbindungstechnik für kundenspezifische Leistungsmodul, 3. Workshop des Kompetenzzentrums Leistungselektronik Schleswig-Holstein (KLESH), Fraunhofer Institut für Silizium-Technologie, Itzehoe, 16.9.2011.

\_Prof. Dr. Ronald Eisele: Kühlung von Leistungsmodulen, VDE-ETG Tagung, Bad Nauheim 2011; 8.-9.11.2011.

\_Prof. Dr. Ronald Eisele: Sintern und Molden – Optimierung der Leistungsmodul durch neue Technologien, Freiburger Symposium der Leistungselektronik; 17.11.2011.

\_Klaus Olesen, Dr. Frank Osterwald, Dr. Michael Tønnes (Danfoss Silicon Power GmbH), Ryan Drabek (Danfoss Drives, USA), Prof. Dr. Ronald Eisele (FH Kiel): Kalte Dusche – Leistungsmodul für die Windkraft effizient kühlen. elektronik Journal. Hüthing. 2010.

\_Prof. Dr. Ronald Eisele (FH Kiel), Dr. Frank Osterwald (Danfoss Silicon Power GmbH): Neues Packaging für kundenspezifische Leistungsmodul. 2. Workshop des Kompetenzzentrums Leistungselektronik Schleswig-Holstein, Fraunhofer Institut für Silizium-Technologie, Itzehoe. 01.06.2010.

### Grundausrüstung (Stand 1.1.2011)

Stellen wissenschaftliche MitarbeiterInnen: 0,5

Stellen technische MitarbeiterInnen/LaboringenieurInnen: 0,3

#### Aus Drittmitteln finanzierte MitarbeiterInnen

Stellen wissenschaftliche MitarbeiterInnen: 1

Stellen technische MitarbeiterInnen/LaboringenieurInnen: 4,25

Stellen Sekretariat und Verwaltung: 0,2

Studentische Hilfskräfte: 7

### Auszeichnungen und Preise für Leistungen in Wissenschaft und Transfer

ISH-Transferprämie 2012

ISH-Transferprämie 2011

ISH-Transferprämie 2010

### Leitungsaufgaben in Transferorganisationen und anderen Einrichtungen

\_Leitung Kompetenzzentrum E-Mobilität SH an der FH Kiel

\_Leitung Competence-Centre Sinter-Lab der ECPE, Nürnberg an der FH Kiel

### FuE Projekte 2009 bis 2011

Anzahl der Projekte: 8

Verausgabte Drittmittel 2009–2011: 257.111 €

Anzahl der Kooperationspartner: 7

### Pro-Motor

Förderung durch: ISH

Fördersumme: 102.665 €

Projektlaufzeit: 4/2010 bis 2/2013

Kooperationspartner:

Unternehmen für Elektronik, Schleswig-Holstein

Rapid-Prototyping, Schleswig-Holstein

Automobilindustrie, Niedersachsen

Mit Hilfe des regionalen Industriepartners Nobitec Prototypen Service wird eine Vergusstechnik für Leistungsbaugruppen erprobt und optimiert, die üblicherweise nur zur Gestaltung dekorativer Objekte verwendet wurde. Neue Formtechniken und erhöhte Füllstoffmengen werden in umhüllten Baugruppen erprobt, die einerseits die Anforderungen an die Geometrie und andererseits die möglichst vollständige elektrische Funktionalität erfüllen (Stromtragfähigkeit, elektr. Isolationsfähigkeit, Wärmeleitung).

## Leistungselektronik der Champions League

Prof. Dr. Ronald Eisele  
Institut für Mechatronik  
Grenzstraße 3, 24149 Kiel

Tel. +49 (0)431-210-2581  
ronald.eisele@fh-kiel.de  
www.ecpe.org

Eine Art Ritterschlag erhielt das Institut für Mechatronik der FH Kiel für seine herausragenden Forschungsleistungen: Das Europäische Zentrum für Leistungselektronik (European Center of Power Electronics/ECPE) ernannte das Institut 2007 zum »Center of Competence« und nahm die FH Kiel als erste Fachhochschule zu den europaweit wichtigsten Forschungseinrichtungen auf dem Gebiet der Leistungselektronik auf. Die Projekte leitet Professor Ronald Eisele.

Experten sind überzeugt: Mit der Energiewende von fossilen Brennstoffen hin zu regenerativen Energiequellen wird die Leistungselektronik zunehmend an Bedeutung gewinnen. »Sie ist eine Schlüsseltechnologie für künftige, massive Energieeinsparungen. Wir haben enorme Innovationspotenziale etwa in den regionalen Stromnetzen und deren geplanten Ausbau«, betont Professor Eisele. Moderne Leistungselektronik sorgt dafür, dass Windräder ihren Strom ins Netz einspeisen, Straßenbahnen fahren und Kühlschränke effizient arbeiten können. »Die Miniaturisierung dieser Systeme wird zu einem immer bedeutenderen Wettbewerbsfaktor in der Elektromobilität, der LED-Beleuchtung oder bei der Umwandlung regenerativen Energien führen.«

Bereits jetzt werden rund 40 Prozent des gesamten Energiebedarfs durch die Nutzung elektrischer Energie gedeckt. »Allein durch energieeffiziente Umrichter – sie bilden das Herzstück leistungs-

elektronischer Systeme – können wir Energieeinsparungen von mehr als 30 Prozent erreichen«, zeigt sich Professor Eisele überzeugt. In verschiedenen Forschungs- und Transferprojekten mit führenden Unternehmen der Branche arbeiten Teams am Kieler Institut für Mechatronik an innovativen Projekten, in denen es um Energieeffizienz, aber auch um die Dauerhaltbarkeit stark beanspruchter elektronischer Bauteile geht.

Das ECPE als größte Vereinigung ihrer Art hat das bedeutende Know-how im Zusammenspiel mit der hervorragenden Laborausstattung an der FH Kiel erkannt. Zu den Mitgliedern gehören die europäischen Branchenführer der Elektroindustrie und die wichtigsten Institute der Forschung in der Leistungselektronik, darunter führende Institute der Fraunhofer-Gesellschaft. Das Lenkungscommittee des ECPE bestimmt die Mitgliedschaft ausschließlich nach Relevanz der wissenschaftlichen Arbeit und der Empfehlung durch mehrere Mitglieder. Die Aufnahme der FH Kiel hatten vor allem die Firmen Robert Bosch GmbH, Conti Temic microelectronic GmbH und Danfoss Silicon Power GmbH befürwortet.

Das Institut für Mechatronik bringt sein Know-how gleich mehrfach ein. Zunächst einmal im Bereich der sogenannten Silber-Sintertechnik, die die Lebensdauer elektronischer Baugruppen verlängern soll: Üblicherweise werden die einzelnen Elemente elektronischer Bauteile durch Kleben oder Lötten miteinander verbunden. Doch derartige Bauteile altern durch eine starke Beanspruchung etwa beim lastwechselintensiven Einsatz in Windkraftanlagen sehr schnell. Das Institut für Mechatronik hat unter der Leitung von Professor Eisele ein neues Verbindungsverfahren entwickelt: Mit Hilfe nano- und mikroskaliger Silber-Suspensionen als Fügwerkstoff ist es gelungen, bestimmte Werkstoffe dauerhaft und hoch temperaturfest stoffschlüssig zu verbinden. Eine solche Verbindung löst sich erst bei der Schmelz-

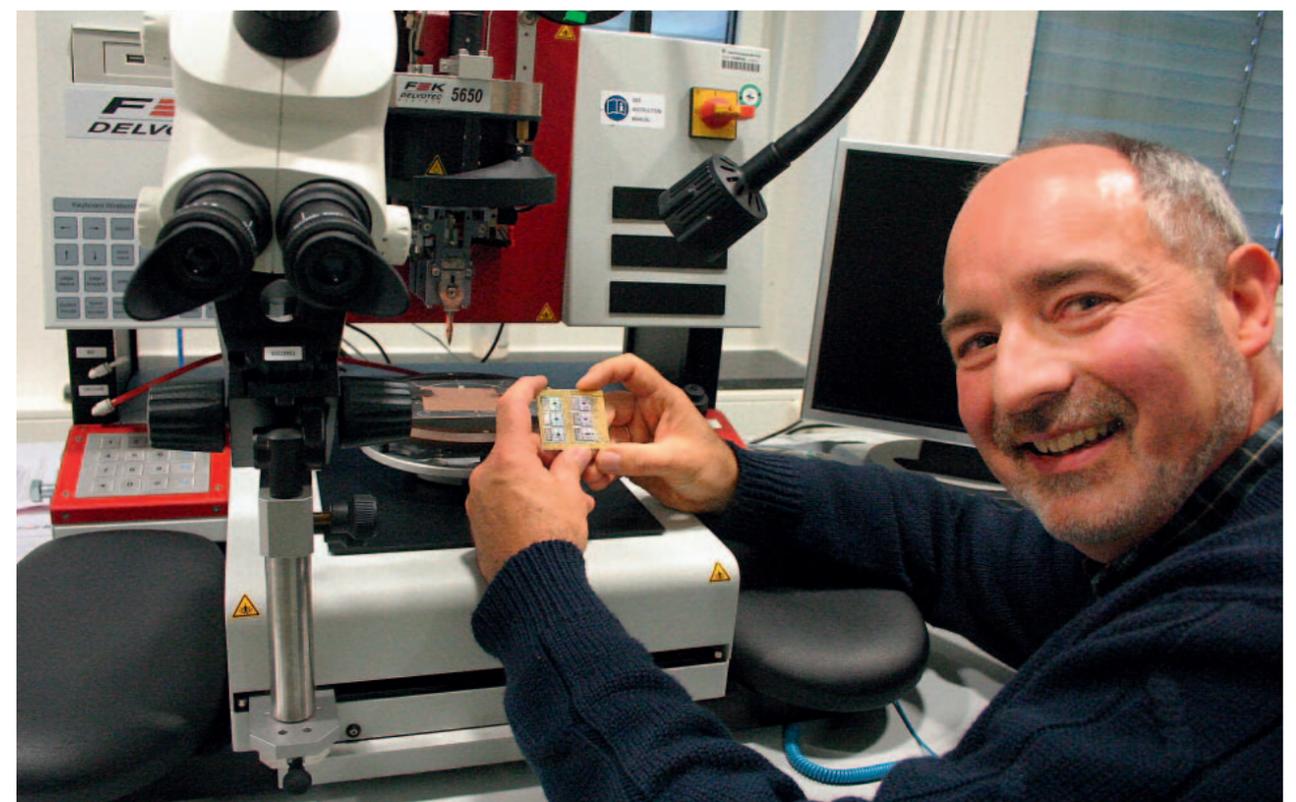
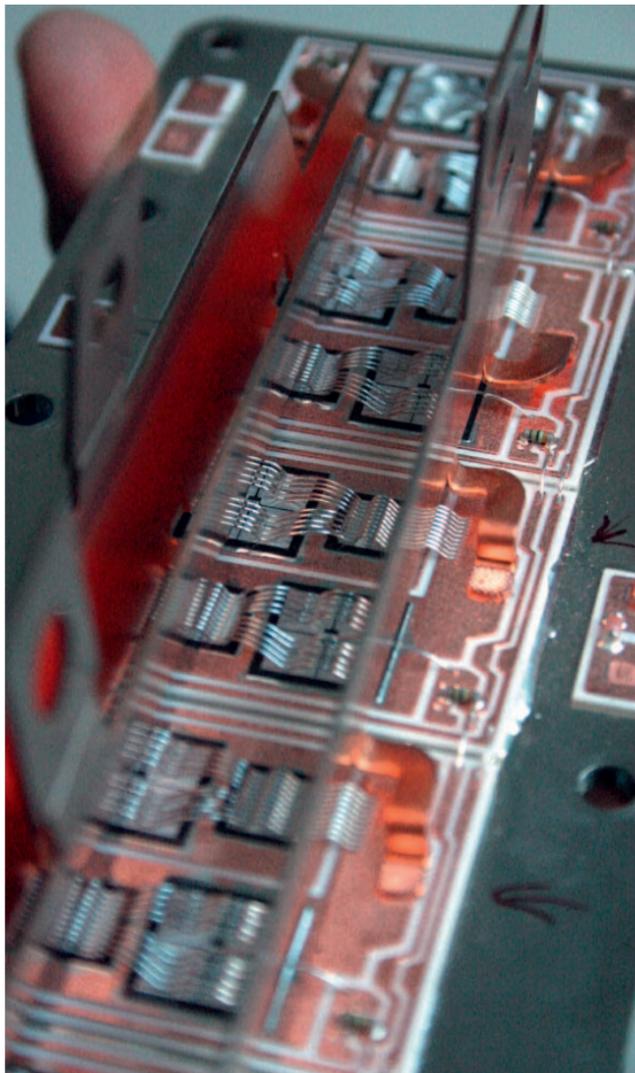
temperatur des Silbers, also bei rund 962 Grad Celsius. »Dieses Modul haben wir auf der Fachmesse in Nürnberg als weltweit erstes Diodenmodul mit Silber-Sintertechnik präsentiert«, berichtet Eisele.

Zu den großen Projekten am Institut gehört von 2012 bis 2015 die Mitarbeit bei »ProPower«. Dieses groß angelegte Verbundprojekt »Kompakte Elektronikmodule mit hoher Leistung für Elektromobilität, Antriebs- und Beleuchtungstechnik« wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung mit 16 Millionen Euro unterstützt. Insgesamt sind 21 Partner aus Industrie und Wissenschaft unter der Federführung von Siemens dabei. »Wir sind sehr stolz darauf, denn diese Förderung ist die Folge von zahlreichen, beharrlichen Aktivitäten und Entwicklungen eines Teams, das mit einem leeren Labor 2006 begann und nun inzwischen national akzeptierte Forschungsleistungen erbringt«, erklärt Eisele. In sechs Teilprojekten geht es unter anderem darum, für die Antriebstechnik von Elektroautos und beim Einsatz in der Wind- und Solarenergie vereinfachte Fertigungsverfahren zu erarbeiten, Bauteile zu verkleinern und die Kühlung stark beanspruchter Elemente zu verbessern. Methoden der Flüssigkühlung heißer Elektronik sollen es ermöglichen, außerordentlich kompakte Frequenzumrichter für die Motorsteuerung zu entwickeln. Zu den direkten »ProPower«-Projektpartnern der Kieler ge-

hören namhafte Unternehmen wie Audi, Bosch, Osram, Infineon und Danfoss.

Bei einem weiteren bedeutenden Zukunftsprojekt wird das Institut außerdem dabei sein, kündigte Eisele an: Das neue »Innovationscluster Leistungselektronik für Regenerative Energiesysteme« soll mit Mitteln der Fraunhofer Gesellschaft und des Landes Schleswig-Holstein zukunftsweisende Umrichter mit höherer Leistung entwickeln. Dabei geht es um die Weiterentwicklung einer Schlüsseltechnologie für das Windland Schleswig-Holstein: Windkraftanlagen.

Profitieren wird bei allen Projekten auch im Rahmen des ECPE nicht nur Forschung und Transfer. »Wir haben insgesamt 24 Mitarbeiter in den Projektteams – vom Studierenden bis zum Ingenieur. Gerade der Berufsnachwuchs profitiert durch Abschlussarbeiten, die die studentischen Mitarbeiter meist über zukunftsweisende Innovationen verfassen können. Und das macht sie für den Arbeitsmarkt überaus interessant«, sagt Professor Eisele mit Blick auf die hervorragenden Jobaussichten seiner Studierenden. Auch das sei eine Stärke der Fachhochschule: Sie könne Lehre und angewandte Forschung auf der Höhe der Zeit industriegerecht perfekt miteinander verbinden.



Bauteile effizienter und haltbarer machen: Dieses unverkleidete Leistungsmodul für eine Windkraftanlage entstand am Institut für Mechatronik (links). Durch neue Verfahren der Silber-Sintertechnik können Professor Ronald Eisele und sein Team die Dauerhaltbarkeit stark belasteter elektronischer Bauteile deutlich erhöhen. Fotos: Joachim Welding

## Prof. Dr. Hans-Jürgen Hinrichs



Grenzstraße 5  
24149 Kiel

Tel. +49 (0)431-210-4195  
Fax +49 (0)431-210-64195  
hans-juergen.hinrichs@fh-kiel.de  
www.fh-kiel.de/index.php?id=63

Professur an der FH seit: 1993

### Kernkompetenzen in Forschungs- und Technologietransfer

1. Netzintegration dezentraler Anlagen
2. Netzzrückwirkungen
3. Kraftwärmekopplung

### Grundausrüstung (Stand 1.1.2011)

Stellen wissenschaftliche MitarbeiterInnen: 1  
Stellen technische MitarbeiterInnen/LaboringenieurInnen: 2  
**Aus Drittmitteln finanzierte MitarbeiterInnen**  
Stellen wissenschaftliche MitarbeiterInnen: 1  
Studentische Hilfskräfte: 2

### FuE Projekte 2009 bis 2011

Anzahl der Projekte: 2  
Verausgabte Drittmittel 2009 bis 2011: 260.000 €  
Anzahl der Kooperationspartner: 2

### CEWind Phase II, TP 5: Stromoberschwingungsquellen-Analysator

Förderung durch: EU  
Fördersumme: 260.000 €  
Projektlaufzeit: 1/2009 bis 12/2011  
Kooperationspartner:  
CAU  
Netzbetreiber, Schleswig-Holstein  
Windenergie-Hersteller, Rendsburg  
Zertifizierer, Itzehoe

Die Messung des Netzimpedanzgangs spielt zur Bestimmung der Stromoberschwingungsquellen eine sehr wichtige Rolle. Um bei harmonischen Frequenzen mit starker Oberschwingungsvorbelastung korrekte Impedanzwerte ermitteln zu können, wurde die Impedanzgangmessung um ein spezielles Differenzmessverfahren erweitert. Wenn Impedanzmessungen mit Strom- und Spannungsmessungen auf den Zuleitungen zu den Knoten kombiniert werden ist eine eindeutige Bestimmung der Stromoberschwingungs-Quellen möglich. Im Rahmen dieses Projekts wurden die Mess- und Analyseverfahren zur Stromoberschwingungs-Quellenbestimmung entwickelt und in realen Niederspannungsnetzen erprobt.

### Entwicklung und Bau einer mobilen Versuchseinrichtung zur Erprobung von Spannungsqualitäts-Optimierungsstrategien in Niederspannungsnetzen

Förderung durch: BMU  
Fördersumme: 565.000 €  
Projektlaufzeit: 2012 bis 2015  
Kooperationspartner:  
CAU  
Netzbetreiber  
Mess- und Prüfinstitut  
Zertifizierer

Um zukünftig eine zuverlässige und qualitativ gute Spannungsversorgung aufrecht erhalten zu können, müssen sich in absehbarer Zeit auch die dezentralen Einspeiseeinheiten an der Erbringung von Systemdienstleistung und an Maßnahmen zur Verbesserung der Netzqualität beteiligen. In diesem Projekt soll eine mobile Versuchseinrichtung für Niederspannungsnetze entwickelt und gebaut werden. Ziel ist es, alle wesentlichen Netzeigenschaften (Oberschwingungsspannungsvorbelastung, Netzimpedanz und resultierender Oberschwingungsstrom) messtechnisch erfassen zu können. Auf Basis der gemessenen Netzeigenschaften werden Sollwerte für die Phasenlagen der Oberschwingungsströme bestimmt, die als Sollwerte für die Umrichter der regenerativen Erzeugungsanlagen verwendet werden können. Diese Vorgehensweise soll in Niederspannungsnetzen mit hoher regenerativer Einspeiseleistung getestet werden. Aus den Versuchen und Tests lassen sich Strategien zur Optimierung der Oberschwingungsspannung erarbeiten, die in Normungsgremien eingebracht werden sollen.

### Dienstleistungen für Dritte und Kleinprojekte

Einnahmen inkl. MwSt.: 200.000 €  
Art der Dienstleistung/en: Netzmessungen und Analysen

### Publikationen und Kongressbeiträge

\_Prof. Dr.-Ing. Hans-Jürgen Hinrichs, Stromoberschwingungs-Quellenanalysator, CEWind Fachtagung der Gruppe Elektrotechnik und Informatik an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel. 2009.

## Prof. Dr. Ulf Schümann

Professur an der FH seit: 2008

### Kernkompetenzen in Forschungs- und Technologietransfer

1. Leistungselektronik
2. Regelung elektrischer Maschinen
3. Elektromobilität/Windenergieanlagen

Grenzstraße 5  
24149 Kiel

Tel. +49 (0)431-210-4196  
Fax +49 (0)431-210-64196  
ulf.schuemann@fh-kiel.de



### Aus Drittmitteln finanzierte MitarbeiterInnen

Stellen wissenschaftliche MitarbeiterInnen: 0,5/Promotionsstelle  
Studentische Hilfskräfte: 2

### FuE Projekte 2009 bis 2011

Anzahl der Projekte: 2

### Windenergieanlagen Cluster

Förderung durch: Land Schleswig-Holstein (WTSH),  
Wirtschaftsunternehmen  
Projektlaufzeit: 3 Jahre  
Kooperationspartner:  
Firma für Windenergie, Schleswig-Holstein

Im Rahmen der Neuentwicklung einer Windkraftanlage einer in Schleswig-Holstein ansässigen Firma wird an der Fachhochschule das elektrische Modell der Windkraftanlage aufgebaut und die Regelstrategie dieser Anlage untersucht. Dabei wird einerseits der mechanische Teil der WEA

in Form meines Simulationsmodelles abgebildet. Dieses Simulationsmodell steuert einen Motor eines Prüfstandes. Der Motor treibt den zugehörigen Modellgenerator der Windkraftanlage an. Zur Ansteuerung des Generators wird ein selbst programmierbarer Frequenzumrichter der Leistungsklasse 120kW aufgebaut. Mit Hilfe dieses Frequenzumrichters werden unterschiedliche Generator-Regelstrategien untersucht.

### Publikationen und Kongressbeiträge

\_Prof. Dr. Ulf Schümann, Dr. Olaf Goll, M.Eng. Sergej Frank: Simulation of a Wind Turbine on a Test Bench using SIMPACK and Matlab/Simulink, SIMPACK Conference Wind and Drivetrain, 2012 Hamburg.  
\_Prof. Dr. Ulf Schümann, Elektro- und Hybridfahrzeuge  
\_Technische Herausforderungen bei der Umsetzung, 6. Symposium Versorgungswirtschaft SH, 2009.  
\_Prof. Dr. Ulf Schümann, Elektro- und Hybridfahrzeuge wie funktionieren die eigentlich?, Mobilitätstag Kiel, 2009.



Neue Technologien: Prüfstand für das elektrische Modell einer Windkraftanlage.

Foto: Ulf Schümann

## Frischer Wind für Regenerative Energien

GF Axel Wiese  
Kanzleistr. 91-93  
24943 Flensburg

Tel. +49 (0)461-805-1245  
info@cewind.de  
www.cewind.de

Getragen von einer nachhaltigen Aufbruchstimmung in der Windkraftbranche, haben sich die Hochschulen in Schleswig-Holstein zu einem außergewöhnlichen Forschungsnetzwerk zusammengeschlossen: CEwind bringt als Genossenschaft alle erforderlichen Fachkompetenzen im Land zusammen, um neue Entwicklungen in der Windenergie-technik voranzutreiben. Davon profitiert die starke »Wind-Wirtschaft« im Land, und neue Arbeitsplätze entstehen.

Das Rad dreht sich. Angetrieben von der Macht des Windes, über die Schleswig-Holstein dank seiner Lage zwischen Nord- und Ostsee reichlich verfügt. Die Wirtschaft hat den Rückenwind mitgenommen: 200 Unternehmen – darunter die großen Anlagenhersteller Repower und Vestas – beschäftigen 7.000 hervorragend ausgebildete Fachkräfte in Schleswig-Holstein. Um den technologischen Vorsprung künftig weiter auszubauen, hat sich nach einer



Startphase 2009 die Genossenschaft CEwind (Center of Excellence für Windenergy) eG gegründet: Die Hochschulen des Landes tragen mit ihren FachprofessorInnen aus dem Bereich der Windenergieforschung dieses außergewöhnliche Kompetenzzentrum.

Die Teilnehmer haben sich aus der Euphorie für die damals neue Technologie zusammengeschlossen, um die gesamten Kompetenzen aus Schleswig-Holstein an einen Tisch zu bekommen. So startete das Netzwerk 2005 in die erste Phase, 2009 schließlich riefen die Forscher die Genossenschaft CEwind eG ins Leben. »Windenergie ist ein hochkomplexes Thema, das auf die Expertise ganz verschiedener Fachrichtungen angewiesen ist«, erläutert Prof. Hans-Jürgen Hinrichs (Institut für Elektrische Energietechnik der FH Kiel), der dem CEwind-Forscherteam angehört. »Wir sehen unsere Aufgabe darin, diese Kompetenzen systematisch zu vernetzen und mit den Anforderungen aus der Wirtschaft zu verzahnen.« Dies sind dabei die Schwerpunkte:

- › **Elektrotechnik und Informatik:** Netzanbindung, Elektrische Komponenten und Systeme, Betriebsüberwachung und Servicemanagement, Blitzschutz und EMV, Informationstechnik und nachrichtentechnische Systeme
- › **Mechanik:** Rotorblätter, Antriebsstrang, Offshore-Plattformen, Turmkonzepte, Gründung
- › **Energiewirtschaft:** Energiemanagement, Wirtschaft und Recht
- › **Umwelt und Klima:** Meerestechnik und Ozeanographie, Schallemissionen und Schattenwurf, Umweltmanagement, Meteorologie, Landschaftsästhetik
- › **Aus- und Weiterbildung:** Master of Windengineering (Studiengang Flensburg), Akademische Aus- und Weiterbildung

Dabei steht der Technologietransfer in die Wirtschaft immer im Fokus, denn CEwind soll sich künftig – ab 2015 – ohne Fördergelder selbst tragen. Möglich wird das durch Forschungsaufträge und Dienstleistungen für die Unternehmen und das Weiterbildungsprogramm für Ingenieure. Die einzelnen FuE-Vorhaben orientieren sich an den speziellen Anforderungen der Partner aus der Wirtschaft, von Institutionen und Anlagenbetreibern. Gleichzeitig soll das Zentrum dazu beitragen, die Forschungsinfrastruktur in Schleswig-Holstein aufzubauen und einen Standort mit überregionaler Ausstrahlung zu etablieren. Überaus wichtig ist dabei die interdisziplinäre Verknüpfung von Ingenieur-, Natur- und Wirtschaftswissenschaften.

Giganten der Zukunft: Leistungsfähige Windkraftanlagen ersetzen in Schleswig-Holstein nach und nach kleine, veraltete Anlagen. Die Forschungsgenossenschaft CEwind unterstützt die Hersteller, wegweisende Technologien zu erarbeiten.

Foto: Joachim Welding



Die schleswig-holsteinischen Forschungsleistungen für Windkraftanlagen geben der Energiewende in Deutschland zusätzliche Dynamik.

Foto: fotolia.com

Derzeit wird unter dem Dach von CEwind an zehn innovativen und anwendungsnahen Aufgabenstellungen mit Partnern aus der Industrie geforscht. Zu den großen Projekten gehört einer der größten Testwindparks Deutschlands, der zusammen mit den Herstellern im Norden Schleswig-Holsteins realisiert wird. Die beteiligten Kommunen werden von der Stromproduktion profitieren, während die »Windmühlen« als Basis für Forschungsprojekte in den Bereichen Maschinenbau und Elektrotechnik dienen. Ein weiteres, zunächst ungewöhnlich klingendes Vorhaben ist der Ausbau der Windkraft in Marokko: Dabei geht es darum, innovative Lösungen in einem völlig anderen klimatischen und technologischen Umfeld als in Schleswig-Holstein zu erarbeiten. Auch dieses Projekt soll helfen, Firmen aus Schleswig-Holstein einen Technologievorsprung zu verschaffen. Wie können Privatleute von der Windkraft direkt profitieren? Darum kümmert sich ein anderes Projekt, bei dem Kleinwindkraftanlagen in einem Testfeld an der schleswig-holsteinischen Westküste errichtet werden – als Basis für das CEwind-Forschungsvorhaben.

Um den Wissenstransfer noch weiter auszubauen, hat CEwind im Mai 2012 eine Kooperation mit der Netzwerkagentur windcomm schleswig-holstein geknüpft. Die Agentur betreut als Clustermanagement derzeit etwa 300 Unternehmen aus der Onshore- und der Offshore-Branche im Land. Neu ist zudem das CEwind College for Experts: In speziellen und anspruchsvollen Kursen können sich berufstätige Ingenieure zu wichtigen Themen weiterbilden. »Für dieses Feld gibt es in der Windenergiebranche einen großen Bedarf«, erklärte Professor Hinrichs.

Beim bundesweit einmaligen Master-Studiengang Wind Engineering arbeiten bereits sechs Hochschulen in Schleswig-Holstein zusammen, die Universitäten Kiel und Flens-

burg, den Fachhochschulen Kiel, Flensburg und Westküste sowie die Nordakademie Elmshorn. AbsolventInnen dieses dreisemestrigen Studiengangs bieten sich aufgrund der großen Nachfrage nach technischen Generalisten national und auch international hervorragende Berufsaussichten. Gefragt sind sie bei Herstellern von Windenergieanlagen und -komponenten, Ingenieur- und Beratungsbüros, Banken und Versicherungen, bei Betreibern von Windparks und in Einrichtungen für Forschung und Entwicklung.

Ihren gesamten Sachverstand haben die beteiligten ProfessorInnen in einem neuen Buchprojekt verdichtet: Im September 2012 brachte der Hanser-Verlag das CEwind-Standardwerk zur »Einführung in die Windenergie-technik« heraus. Dieses Lehrbuch stellt die Windenergie im Gesamtzusammenhang von der Ressource Wind bis hin zur Bewertung der Wirtschaftlichkeit dar und schafft dabei den Brückenschlag zwischen Theorie und Praxis. Und es beweist nicht zuletzt, dass schleswig-holsteinischer Sachverstand ganz frischen Wind in die rotierende Umwelttechnologie bringt.

Die folgenden Hochschulen sind aktive Mitglieder (Genossen) der Forschungsgenossenschaft CEwind eG:

- › Universität Flensburg
- › Fachhochschule Flensburg
- › Fachhochschule Kiel
- › Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
- › IFM-GEOMAR
- › Fachhochschule Lübeck
- › GKSS
- › Nordakademie
- › Forschungs- und Technologiezentrum Westküste
- › Fachhochschule Westküste

## Prof. Dr. Harald Jacobsen



Grenzstraße 5  
24149 Kiel

Tel. +49 (0)431-210-4155  
Fax +49 (0)431-210-64155  
harald.jacobsen@fh-kiel.de

Professur an der FH seit: 2011

### Kernkompetenzen in Forschungs- und Technologietransfer

1. Piezoelektronik
2. Mikrosystemtechnik
3. Organische Elektronik

#### FuE Projekte 2009 bis 2012

Anzahl der Projekte: 5

#### Empirische Lebensdaueranalyse von Offshore-Bauwerken am Beispiel der FINO3-Forschungsplattform und die Methoden-Entwicklung zur Angabe einer abgesicherten Lebensdauerprognose

Förderung durch: Land Schleswig-Holstein

Fördersumme: 400.000 €

Projektlaufzeit: 2012 bis 2015

Gesamtziel dieses Vorhabens ist eine verbesserte Analyse der tatsächlich zu erwartenden Lebensdauer von feststehenden Offshore-Bauwerken, die durch die Umweltbedingungen belastet werden. Dies soll am Beispiel der FINO3-Plattform auf Basis einer Langzeitbewertung erreicht werden. Die kalkulierte Lebensdauer beträgt im Fall der FINO3-Forschungsplattform zurzeit zehn Jahre. Es ist davon auszugehen, dass die zu erwartende reale Lebensdauer tatsächlich höher ist als die der Konstruktion jetzt



zugrunde liegende kalkulierte Lebensdauer.

Eine hinreichend quantifizierte und abgesicherte Angabe ist jedoch schwierig. Durch empirische Erfassung verschiedenster Messdaten direkt am Offshore-Bauwerk, z.B. mittels Beschleunigungssensoren, soll eine allgemein anwendbare Mess- und Berechnungsmethodik entwickelt werden, die für feststehende Offshore-Bauwerke – wie z.B. Offshore-Windenergieanlagen oder Transformatorplattformen – angewendet werden kann.

#### Kosadis OSS2

Förderung durch: BMBF

Fördersumme Gesamtprojekt: 3.500.000 €

Projektlaufzeit: 2010 bis 2013

Kooperationspartner:

TU Darmstadt, Uni Stuttgart, BASF, tesa Scribos GmbH

Komplementäre Schaltungstechnik für gedruckte Anzeigen und Displays auf Basis der organischen Elektronik. Ziel ist die Entwicklung von kostengünstigen, energieeffizienten und flexiblen Anzeigen mit integrierter Ansteuerelektronik für den Massenmarkt.

#### MaDriX

Förderung durch: BMBF

Fördersumme Gesamtprojekt: 15.000.000 €

Projektlaufzeit: 2007 bis 2010

Kooperationspartner:

PolyIC, BASF, Evonik Industries, Elantas Beck und Siemens

Mit diesem Projekt wird die Entwicklung leistungsfähiger gedruckter Funketiketten (Radio Frequency Identification, RFID) auf der Basis organischer Elektronik vorangetrieben.

#### Glucosens OSA1

Förderung durch: BMBF

Fördersumme Gesamtprojekt: 2.000.000 €

Projektlaufzeit: 2011 bis 2014

Kooperationspartner:

Roche Diagnostics GmbH, Uni-Heidelberg, BASF, Freudenberg & Co.

Entwicklung eines kostengünstigen Glukosesensors auf der Basis von organischer Elektronik.

istockphoto.com

## Prof. Dr. Klaus Lebert

Professur an der FH seit: 2008

### Kernkompetenzen in Forschungs- und Technologietransfer

1. Modellgestützte Verfahren der Regelung, Beobachtung und Optimierung
2. Modelle für die Echtzeitsimulation
3. Hardware-in-the-Loop Tests für Steuergeräte

#### Grundausrüstung (Stand 1.1.2013)

Stellen technische MitarbeiterInnen/LaboringenieurInnen: 1

Aus Drittmitteln finanzierte MitarbeiterInnen

Stellen wissenschaftlicher MitarbeiterInnen: 1

Studentische Hilfskräfte: 2

#### Leitungsaufgaben Transferorganisationen und anderen Einrichtungen

\_Gründungsmitglied des Kompetenzzentrums Elektromobilität Schleswig-Holstein (KESH)

#### FuE Projekte 2009 bis 2012

Anzahl der Projekte: 4

Verausgabte Drittmittel 2009 bis 2012: 153.000 €

Anzahl der Kooperationspartner: 3

#### eMotion – Grenzüberschreitende Mobilität

Förderung durch: EU

Fördersumme: 247.000 €

Projektlaufzeit: 10/2011 bis 9/2014

Auch bei fortschreitender Weiterentwicklung der einzelnen Komponenten von Elektrofahrzeugen bleibt der Bedarf nach energieeffizienter Nutzung der vorhandenen Ressourcen. Die optimale Ressourcennutzung ermöglicht ohne zusätzlichen materiellen Aufwand eine Steigerung der Reichweite, des Komforts, der Sicherheit und somit der Attraktivität des Elektrofahrzeugs gegenüber einem verbrennungsmotorisch angetriebenen Fahrzeug. Ein substanzieller Anteil der Energie in Elektrofahrzeugen wird jedoch nicht für den Antrieb, sondern für so genannte Komfortfunktionen wie Klimaanlage oder elektrisch verstellbare Systeme (Fensteröffner, Außenspiegel etc.) benötigt, weshalb es zwingend notwendig ist, alle elektrischen Systeme bezüglich ihres thermischen und energetischen Verhaltens zu optimieren.

Vor diesem Hintergrund wird innerhalb des Teilprojekts E-MoBilanz ein Simulationsmodell für ein reales Elektrofahrzeug (Peugeot iOn) entwickelt. Dabei wird besonders Wert auf die Definition von Fahrsituationen gelegt, die echten Fahrmanövern entsprechen. Hauptziel ist, die Bilanz des elektrischen Energiebedarfs innerhalb eines Elektrofahrzeuges aufzustellen. Dies betrifft alle Verbraucher und Erzeuger sowie deren gegenseitiger Beeinflussung. Damit

Grenzstraße 5  
24149 Kiel

Tel. +49 (0)431-210-2560  
Fax +49 (0)431-210-62560  
klaus.lebert@fh-kiel.de  
www.fh-kiel.de/index.php?id=iue



wird es möglich sein, alle Komponenten hinsichtlich ihres thermischen und energetischen Verhaltens unter realistischen Fahrsituationen zu simulieren und deren Auswirkung auf die erzielbare Reichweite des Elektrofahrzeuges zu analysieren.

Mit Hilfe des so erstellten Modells soll eine intelligente Steuerung der Sekundärverbraucher am Rechner entwickelt werden, die es dem Fahrer ermöglicht, Fahrziele am Rand der Fahrzeugreichweite unter optimaler Nutzung der Komfortfunktionen zur erreichen.

#### Linopter – Testumgebung für eine Kamera

Förderung durch: Wirtschaft

Projektlaufzeit: 3/2010 bis 12/2010

Kooperationspartner:

Unternehmen für Software, Schleswig-Holstein  
Unternehmen für Automatisierung, Bayern

#### Batteriemangementssystem für Lehr- und Trainingszwecke

Förderung durch: Wirtschaft

Projektlaufzeit: 10/2011 bis 6/2012

Kooperationspartner:

Automobilbranche, Baden-Württemberg

#### Aufbau eines Hardware-in-the-Loop Prüfstandes für ein Steuergerät eines Elektroquads

Förderung durch: Wirtschaft

Projektlaufzeit: 6/2012 bis 12/2012

Kooperationspartner:

Automobilbranche, Österreich

#### Dienstleistungen für Dritte und Kleinprojekte

Art der Dienstleistung: Beratung im Bereich Entwicklungsprozesse und -werkzeuge

#### Publikationen in Praxiszeitschriften und Tagungsbeiträge

\_Klaus Lebert, Christoph Weber, Florian Jürß Nutzungsanalyse elektrischer Kleintransporter, Emobile plus solar, Nr. 82, 2011.

\_Klaus Lebert, Elektromobilität – Trends und aktuelle Forschungsthemen, Stadt-Land-Umwelt S-H 2011.

\_Klaus Lebert, Funktionsentwicklung für Batteriemangementssysteme in Lehre und Training, Competence Exchange Symposium ETAS, 2012.

## Rasante Innovationen unter Strom

Grenzstraße 5  
Gebäude 12  
24149 Kiel  
  
Tel. +49 (0)431-210-2560  
klaus.lebert@fh-kiel.de  
www.fh-kiel.de/kesh



Eine stille Revolution hat Deutschlands Straßen erfasst: Immer mehr Menschen fahren Autos mit Elektro- oder Hybridantrieb. Dabei sind sie Vorreiter, denn langfristig werden die emissionsarmen und fast lautlosen Autos die Mobilität in Industrienationen sicherstellen. Auch wenn im hohen Norden (noch) keine Autos vom Band laufen: Das Kompetenzzentrum Elektromobilität Schleswig-Holstein (KESH) an der FH Kiel hat sich in Forschungs-kooperationen mit Industriepartnern einen guten Ruf erworben.

Wie rasant E-Mobile unterwegs sein können, bewies die FH Kiel bei einem außergewöhnlichen Projekt: 25 begeisterungsfähige Studierende zeigten mit Unterstützung ihrer Professoren, dass sie dem Elektro-Boom neue Impulse geben können und konstruierten ein Renn-Quad mit E-Antrieb. Dabei durfte ein echter Motorrad-Vizeweltmeister die erste Probefahrt absolvieren.



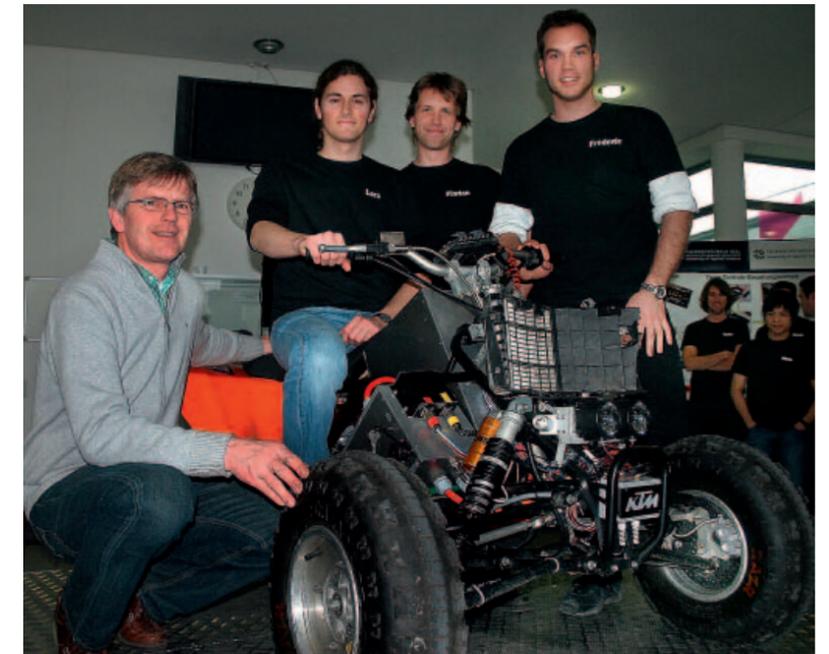
Emissionsfreies Fahren: Am Kompetenzzentrum Elektromobilität der FH Kiel sind Elektro-Autos der neuesten Generation als »rollende Forschungslabore« im Einsatz.

Fotos: Joachim Welding

ren: Bert von Zitzewitz, Trainer der Deutschen Enduro-Mannschaft, gab bei der Präsentation 2010 vor dem Hörsaalgebäude richtig »Strom« und zeigte sich begeistert über die rasante Fahrtauglichkeit. Rekordverdächtige 240 Newtonmeter Drehmoment katapultierte die orangefarbene Konstruktion in drei Sekunden auf Tempo 50. Ein benzingetriebenes Quad hatte Zitzewitz zur Verfügung gestellt, doch vom Ursprungsgefährten blieb nicht viel übrig: Die Studierenden verbauten in den Hallen des Kompetenzzentrums Material im Wert von 40.000 Euro. Nachdem das Quad Praxistests absolvierte, setzt das Kompetenzzentrum das Einzelstück jetzt für Lehr- und Forschungsprojekte ein.

Eine Million Elektrofahrzeuge sollen bis zum Jahr 2020 auf deutschen Straßen unterwegs sein, lautet die ehrgeizige Vorgabe der Bundesregierung. »Dazu wird es nötig sein, eine ganze Reihe von Innovationen in den Bereichen Fahrzeug, Antrieb und Komponenten sowie auch bei der Einbindung der Fahrzeuge in die Strom- und Verkehrsnetze zu entwickeln«, erläutert der Dekan des Fachbereichs Informatik und Elektrotechnik, Prof. Klaus Lebert. Der Experte für Systemsimulation und Regelungstechnik gehört mit den Kollegen Prof. Ronald Eisele, Prof. Christoph Weber und Prof. Ulf Schümann zum vierköpfigen Team des Kompetenzzentrums, das sich vor allem der Optimierung elektrotechnischer Komponenten im Fahrzeug verschrieben hat.

Eigenkonstruktion mit Vizeweltmeister: Bert von Zitzewitz (links), Trainer der Deutschen Motorrad-Enduromannschaft, testete ein Elektro-Quad, das Studierende der FH Kiel in Eigenregie gebaut haben.



Zusammengefasst bietet KESH Unternehmen diesen Service an:

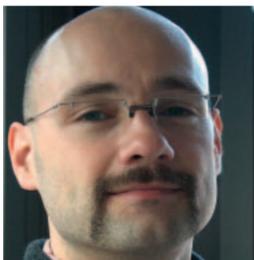
- › Know-How und technologische Ausstattung im weiten Feld der Elektromobilität
- › Untersuchung des Verhaltens von Batteriesystemen
- › Entwicklung von Batteriemanagementsystemen
- › Untersuchung des Verhaltens von elektrischen Antriebssystemen und Bordnetzversorgungen im Fahrzeug
- › Fertigungslabor »Robust-Elektronik und Kühlung« mit Prüfung und Nachweismöglichkeiten
- › Thermische Systemsimulation
- › Mechatronische Systemintegration mit den Methoden »Model-in-the-Loop«, »Software-in-the-Loop« bzw. »Rapid Prototyping« und »Hardware-in-the-Loop«
- › Forschung zu zuverlässigen und sehr haltbaren Verbindungen von Halbleiterelementen über spezielle Fertigungsverfahren

»In Forschungs- und Transferprojekten widmen wir uns der Fragestellung, wie wir einzelne Komponenten und deren Zusammenspiel effizienter gestalten können. Dazu ist es zunächst notwendig, dass wir detaillierte Daten über das Verhalten von Elektrofahrzeugen im Betrieb erheben«, berichtet Prof. Lebert. Deshalb begleiten die ForscherInnen eine kleine Flotte von Elektro-Kleintransportern des Energieerzeugers E.ON Hanse mit Datenaufzeichnungssystemen. Die Ergebnisse werden genau darüber Aufschluss geben, ob und wie die Kleintransporter schon jetzt den aktuellen Transportaufgaben genügen und welche Anforderungen in Zukunft notwendig werden. Batterie-, Motor-, und Steuerelektronikdaten des Eco-Carriers werden gemeinsam mit den GPS-Bewegungsdaten an die Messstation übertragen und von den WissenschaftlerInnen ausgewertet, erläuterte Lebert.

Immer wieder huscht ein sympathischer Werbeträger für die E-Mobilität über den Campus der FH: Ein weißer Peugeot iOn, der zu den Pionieren der E-Autos gehört, dient als rollendes Labor. Dieses Projekt will verschiedene Fragen klären: Wie viel Energie wird fürs Heizen und Kühlen in welcher Fahrsituation benötigt? Welche Verbesserungspotenziale für die verschiedenen technischen Komponenten lassen sich durch die Datenanalyse beim Fahren des E-Mobils ermitteln? Diese und andere Fragen wird das Mechatroniker-Team, bestehend aus Studierenden, IngenieurInnen und Professoren in den nächsten Jahren beantworten. Das Projekt wird unter anderem über das Interreg IVa Programm der Europäischen Union gefördert und vom FuE-Zentrum der FH Kiel GmbH verwaltet.

»Diese Daten helfen uns auch beispielsweise bei der Entwicklung eines Batteriesystems zusammen mit dem Unternehmen o.m.t. aus Lübeck. Dabei werden die Batteriezellen eigenständig überwacht und Informationen über Ladezustand und Batteriezustand geliefert«, sagte Prof. Lebert. Ohnehin kann sich die Liste der Industriepartner sehen lassen. Zu ihnen gehören Global Player wie Danfoss Silicon Power, Jenoptik, Volkswagen ebenso wie namhafte Unternehmen aus der Region, darunter Flensburger Fahrzeugbau, Jungheinrich, Vishay und Weier Antriebe und Energietechnik. Wichtig ist dem KESH-Team, dass vor allem die regionale Industrie vom Know-how-Vorsprung für elektronische Komponenten profitiert, und das Kompetenzzentrum so die Wettbewerbsfähigkeit der Betriebe unterstützen kann. »Zudem beziehen wir unsere Studierenden in die Forschung immer mit ein, um sie speziell für die Zukunftsbranche Elektromobilität kompetent auszubilden«, betont der Dekan. Und das mit Erfolg: Der Ingenieur Nachwuchs der FH Kiel ist bei den Unternehmen der Region stets »heiß begehrt«.

## Prof. Dr. Kay Rethmeier



Grenzstraße 5  
24149 Kiel

Tel. +49 (0)431-210-4062  
Fax +49 (0)431-210-64062  
kay.rethmeier@fh-kiel.de

Professur an der FH seit: 2012

### Kernkompetenzen in Forschungs- und Technologietransfer

1. Diagnostik elektrischer Betriebsmittel
2. Hochspannungskabel und -garnituren
3. Blitzstromuntersuchungen

### Publikationen und Kongressbeiträge

Diagnostik elektrischer Betriebsmittel – ETG-Fachtagung  
15.11.2012–16.11.2012 in Fulda, Deutschland.

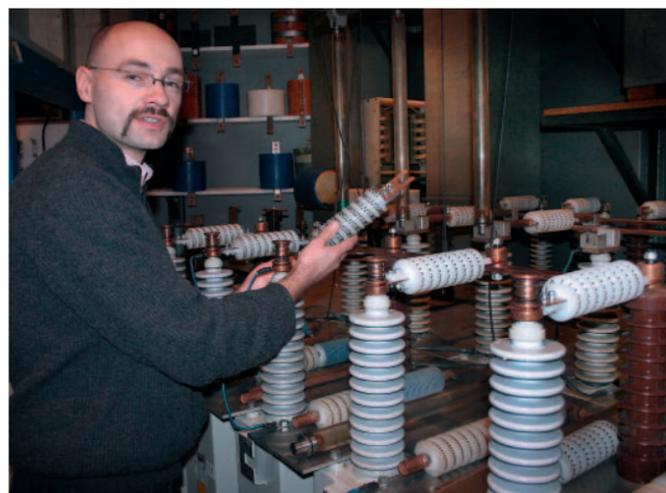
–Rethmeier, K., Hutmacher, R., Kraetge, A.; Hoek, S., Vergleichende Untersuchungen nicht-konventioneller Auskoppelverfahren zur Teilentladungsmessung an Mittelspannungs-Schaltanlagen.

–Schmale, M., Puffer, R., Rethmeier, K., Teilentladungsmessung zur Zustandserfassung an Endverschlüssen eines 220-kV Erdkabels.

–Rethmeier, K., Thissen, L., Kraetge, A., Erfahrungen mit Online-Teilentladungsmessungen an Trockentransformatoren und Mittelspannungs-Schaltanlagen.

–Kraetge, A., Rethmeier, K. et al, Praktische Erfahrungen mit der akustischen Teilentladungsortung an flüssigkeitsisolierten Leistungs- und Verteiltransformatoren Untersuchungen zum praktischen Einfluss der TE-Wiederholrate auf die Scheinbare Ladung bei Teilentladungsmessungen nach IEC 60270.

–Kraetge, A., Hoek, S., Hummel, R., Kessler, O., Krüger, M., Rethmeier, K., Störsignalunterdrückung bei Teilentladungsmessungen, ew, Jahrgang 111, Heft 4, Februar 2012.

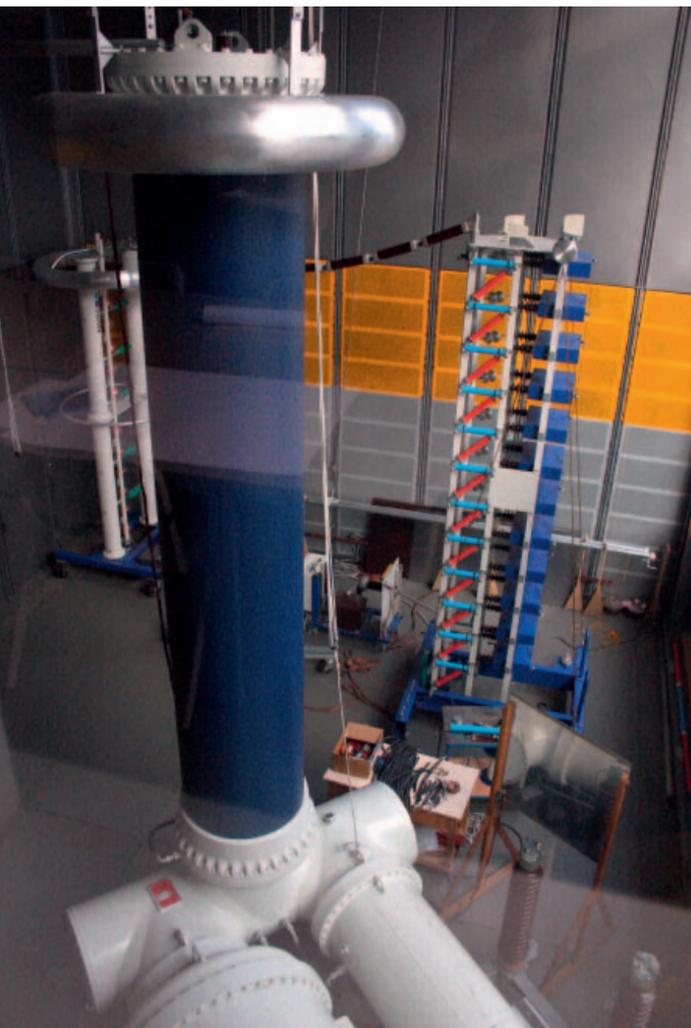


### Weiterbildungsangebote in 2009 bis 2012

Zielgruppenorientierte Weiterbildung nach Kundenwunsch als Dienstleistung

Blitz ohne Donner: Das Labor für Hochspannung mit seiner imposanten Technik (links und rechte Seite) gilt wie das benachbarte Blitzlabor (unten) als einzigartig in Norddeutschland. Industriepartner können von einem Panoramaraum aus erleben, wie der »Blitz« testhalber in ihre Produkte einschlägt.

Fotos Joachim Welding



## Härtetests mit 1,2 Millionen Volt

Prof. Dr. Kay Rethmeier  
Institut für Elektrische  
Elektrotechnik

Tel. +49 (0)431-210-4062  
kay.rethmeier@fh-kiel.de

FuE-Zentrum FH Kiel GmbH  
Schwentinestr. 24  
24149 Kiel

Tel. +49 (0)431-210-4440  
fue-zentrum@  
fh-kiel-gmbh.de  
www.fh-kiel-gmbh.de

Die ungeheure Energie, die bei einem Blitzeinschlag frei wird, lässt sich nur mit hohem Aufwand künstlich nachbilden. Dem in Norddeutschland einzigartigen Labor für Hochspannung und Blitzstrom der FH Kiel gelingt das Kunststück. Hersteller von Flugzeugen, Windkraftanlagen, Blitzableitern und elektronischen Baugruppen nutzen die modernen Testanlagen mit der »Power« von 1,2 Millionen Volt und 200.000 Ampere. Sie wollen in gemeinsamen Projekten mit dem Fachbereich Informatik und Elektrotechnik herausfinden, ob ihre Produkte gegen Blitzeinschläge gewappnet sind.

Bei Führungen bleiben Schulklassen immer im geschützten Faradayschen Käfig, wenn sie dem »Natur«-Schauspiel im haushohen Laborraum beiwohnen. »Beim Hochspannungstest zeigen wir ihnen, was passiert, wenn eine Schaufensterpuppe einen Regenschirm in die Höhe hält: Der Blitz trifft genau in die Spitze hinein«, erläutert Laborchef Professor Kay Rethmeier. Um bei einem echten Gewitter auf der sicheren Seite zu sein, empfiehlt er: »Hinhocken und Füße zusammen halten, möglichst weit weg von einem freistehenden Baum.«

Bei den echten Tests mit Industriepartnern wollen Rethmeier und sein Team herausfinden, was mit dem Material und den elektrischen Anlagen bei dieser Extrembelastung passiert. Das 2002 eröffnete Blitzlabor verfügt über neueste Technologien und wurde 2006 offiziell akkreditiert. Damit wird es für Partner aus der Industrie aus ganz Norddeutschland interessant, die ihre Produkte und Komponenten testen wollen. »Dabei brennt es selten, aber vieles schmort durch oder wird beschädigt.« Etwa bei den Tests mit einer drei Meter langen Flügelspitze einer Windkraftanlage: Zuerst bekommt das Teil im Hochspannungstest 1,2 Millionen Volt verpasst, anschließend muss es im Blitzlabor 200.000 Ampere standhalten. »Wenn ein Blitz in den höchsten Punkt einer Windkraftanlage einschlägt, können große Schäden entstehen. Um zu testen, wie das Material und die dahinter liegenden elektrischen Komponenten reagieren, nutzen sie unsere Labore für Prüfzwecke«, berichtet Prof. Rethmeier. Ziel sei es dann, das Material »blitzresistent« zu entwickeln bzw. entsprechende Blitzschutzanlagen einzubauen, um Schäden zu vermeiden. Denn diese können sonst schnell eine Scha-

denhöhe im sechsstelligen Euro-Bereich verursachen.

Zu den Kunden des Blitzlabors gehören in Kooperation mit dem FuE-Zentrum der FH Kiel auch Flugzeughersteller wie Airbus: Teile des Seitenleitwerks des Superfliegers A380 setzten sie bereits den künstlichen Blitzen aus. Auch Dachteile der Hamburger Elbphilharmonie mussten hier bereits beweisen, dass ihnen die Einschläge nichts anhaben können. Rund 10.000 mal im Jahr schlägt der Blitz in den Laboren der FH Kiel ein – ganz gewollt und im Sinne eines »Wissenstransfers mit Hochspannung«.



## Prof. Dr. Klaus Scheibe



Grenzstraße 5  
24149 Kiel

Tel. +49 (0)431-210-4060  
Fax +49 (0)431-210-64060  
klaus.scheibe@fh-kiel.de  
www.fh-kiel.de/index.php?id=63

### Grundausrüstung (Stand 1.1.2011)

Stellen wissenschaftliche MitarbeiterInnen: 2  
Stellen technische MitarbeiterInnen/LaboringenieurInnen: 3  
**Aus Drittmitteln finanzierte MitarbeiterInnen**  
Stellen wissenschaftliche MitarbeiterInnen: 2  
Stellen technische MitarbeiterInnen/LaboringenieurInnen: 2  
Studentische Hilfskräfte: 2

### Leitungsaufgaben in Transferorganisationen und anderen Einrichtungen

\_Vorsitzender der Gesellschaft für Elektromagnetische Verträglichkeit e.V.  
\_Mitarbeiter im VDE/DKE Normungsausschuss AK441.1.1  
\_Mitarbeiter im VDE/DKE Normungsausschuss AK441.1  
\_Obmann im Normungsausschuss K 251  
\_Mitarbeiter im Normungsausschuss AK 251.0.7  
\_Mitarbeiter im VDE/ABB-Fördererkreis  
\_Mitarbeiter im VDE/ABB-Technischen Ausschuss

### Auszeichnungen und Preise für Leistungen in Wissenschaft und Transfer

Goldene Ehrennadel des VDB. Mrz. 2012, Prof. Dr. Klaus Scheibe

### FuE Projekte 2009 bis 2011

Anzahl der Projekte: 1  
Verausgabte Drittmittel 2009 bis 2011: 491.057 €

### CEWind, Phase II, TP6: CFK-Rotorblätter und ihr Verhalten bei Blitzeinwirkung

Förderung durch: Land Schleswig-Holstein  
Fördersumme: 389.330 €  
Projektlaufzeit: 7/2009 bis 12/2012

Durch die Erweiterung des Blitzstromgenerators des Labors für Hochspannungstechnik und Blitzstromtechnik der FH Kiel zu einem der leistungsstärksten Blitzstromgeneratoren in Deutschland können große Prüflinge, wie z.B. Teilbereiche von Rotorblättern, hinsichtlich ihres Verhaltens bei Blitzeinwirkung untersucht werden. Der Prüfraum bietet genügend Platz, um die geforderten Isolationsabstände vom Generator bzw. Prüfling zu den übrigen sich in der Nähe befindlichen Einrichtungen im Betrieb einzuhalten, sodass Blitzströme nach der Blitzschutzklasse I

Professur an der FH seit: 1986

### Kernkompetenzen in Forschungs- und Technologietransfer

1. Auslegung des Blitzschutzes für Industrieanlagen
2. EMV-gerechte Auslegung und Prüfung von Geräten und Systemen
3. Prüfung der Blitzstromfestigkeit von blitzgefährdeten Komponenten

(IEC 62305) mit Amplitudenwerten von 200kA und Impulszeiten von 10µs Stirnzeit und 350µs Rückenhalbwertszeit für hochohmige Lasten, wie hier CFK-Rotorblätter, erzeugt werden können. Durch die gewonnen Erkenntnisse sollen Windenergieanlagen, insbesondere die immer größer werdenden Anlagen im Offshore-Betrieb durch den Einsatz entsprechender Materialien noch sicherer und zuverlässiger arbeiten.

### Blitzforschung auf FINO 3

Messung von Blitz-Häufigkeiten und Blitzstrom-Parametern in der Nähe künftiger Offshore-Windparks  
Förderung durch: Land Schleswig-Holstein  
Fördersumme: 182.889,49 €  
Projektlaufzeit: 7/2009 bis 6/2012

Blitzströme stellen für exponierte Anlagen wie Offshore-WEA eine wesentliche Bedrohung dar und können das Betriebsverhalten einer Windenergieanlage beim direkten Einschlag beeinflussen. Aus diesem Grunde sind Blitzschutzmaßnahmen vorzunehmen. Ziel des Forschungsprojektes ist die Gewinnung von Blitzstromwerten auf dem Meer. Damit soll den Herstellern von Windenergieanlagen die Möglichkeit gegeben werden, geeignete Blitzschutzmaßnahmen für den Offshore-Einsatz vorzunehmen. Ausfälle durch Blitzeinwirkungen können durch diese Forschung zukünftig weitgehend vermieden werden und ein zuverlässiger Betrieb ermöglicht werden.

### HWT-Vorphase: Layoutbereich komplexer elektronischer Schaltungen

Förderung durch: ISH  
Fördersumme: 10.000 €  
Projektlaufzeit: 10/2011 bis 12/2011

### Untersuchungen zum Blitzstromsteilheit auf das Blitzableitvermögen von Blitzschutzkomponenten

Förderung durch: sonstige  
Fördersumme: 8.000 €  
Projektlaufzeit: 1/2010 bis 5/2012

### Einfluss des Erdungswiderstandes von Blitzfangeinrichtungen auf den Einschlagort

Förderung durch: sonstige

Fördersumme: 8.000 €  
Projektlaufzeit: 1/2011 bis 5/2012

### Dienstleistungen für Dritte und Kleinprojekte

Einnahmen inkl. MwSt.: ca. 150.000 €  
Art der Dienstleistung/en: EMV-Messungen und Blitzstromprüfungen

### Weiterbildungsangebote (2009 bis 2011)

Seminar: EMV von Geräten und Systemen  
Zeitlicher Umfang des Weiterbildungsangebotes (in Std.): 8  
Zielgruppe: Entwickler elektrischer/elektronischer Komponenten

### Organisation von Kongressen und Konferenzen (2009 bis 2011)

**Elektrische Sicherheit für den US Markt unter Einbeziehung der EMV, 2011**  
Veranstalter: GEMV e.V. (Gesellschaft für Elektromagnetische Verträglichkeit)  
Ort: Kiel  
Zielgruppe: Exportorientierte Hersteller elektrischer und elektronischer Komponenten  
Zahl der TeilnehmerInnen: 40

### Publikationen in Fachzeitschriften und Kongressbeiträge

- \_Scheibe, K.; Kern, A.: Stand der Normung für Überspannungs-Schutzgeräte, Elektropraktiker, ep, Berlin 66(2012)3
- \_Kern, A.; Scheibe, K.: Neue Blitzschutz-Normen DIN EN 62305:2011, Elektropraktiker, ep, Berlin 66 (2012)1.
- \_Scheibe, K.: Internationaler Stand der Normung für Überspannungsableiter, VDB -Forum, Köln, März 2012.
- \_Scheibe, K.: Lightning Research for Offshore Wind Parks in the North Sea, FINO Conference 2011, GL Garrad Hassan, Hamburg.
- \_Kern, A.; Scheibe, K.: Neue Blitzschutz-Normen DIN EN 62305:2011, VDE/ABB-Blitzschutztagung, Neu-Ulm, Okt. 2011.
- \_Scheibe, K.; Kern, A.: Stand der Normung für Überspannungs-Schutzgeräte, VDE/ABB-Blitzschutztagung, Neu-Ulm, Okt. 2011.
- \_Lightning Current Measurement in the Area of Future Off-Shore Windparks in the North Sea, SIPDA, Fortaleza, Brasilien, Oct. 2011.
- \_Scheibe, K.; Beierl, O.; Meppelink, J.: Review of km-Coefficients of Building Material, 30th ICLP, Cagliari, Sardinien, Sept. 2010.
- \_Wetter, M.; Schimanski, J.; Scheibe, K.: A New Generation of High Performance Lightning Current Arresters, SIPDA, Fortaleza, Brasilien, Oct. 2011.

Testplattform FINO3 in der Nordsee: Blitzforschung soll dazu beitragen, geplante Offshore-Windkraftanlagen gegen Einschläge unempfindlich zu machen.

Grafik: FuE-Zentrum FH Kiel GmbH



## Prof. Dr. Hauke Schramm



Grenzstraße 5  
24149 Kiel  
Tel. +49 (0)431-210-4140  
Fax +49 (0)431-210-4011  
hauke.schramm@fh-kiel.de  
www.fh-kiel.de/index.php?id=iue

Professur an der FH seit: 2007

### Kernkompetenzen in Forschungs- und Technologietransfer

1. Mustererkennung
2. Medizinische und industrielle Bild- und Videoanalyse
3. Objektlokalisierung und -klassifikation in Bildern

### Aus Drittmitteln finanzierte MitarbeiterInnen (Stand 1.1.2011)

Stellen wissenschaftliche MitarbeiterInnen: 1  
Stellen technische MitarbeiterInnen/LaboringenieurInnen: 0,5  
Studentische Hilfskräfte: 1

### Von Professur betreute Promotionen (seit 1.1.2009)

Anzahl betreuter Promotionen von Uni-Absolventen: 2  
Universitäten: Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel  
Laufende Promotionen: 2

### Auszeichnungen und Preise für Leistungen in Wissenschaft und Transfer

- ISH-Transferprämie 2012  
ISH-Transferprämie 2011  
2. Preis Ideenwettbewerb Gesundheitswirtschaft 2009, »Bildhauen nach Farben«  
Poster Award, SPIE Medical Imaging Conference Florida 2011, »Discriminative Generalized Hough Transform«  
2. Preis Innovationspreis Creative Impulse 2013 der Creative world in Frankfurt (weltweit größte Kreativ-Fachmesse), »Bildhauen nach Farben«

### FuE Projekte 2009 bis 2011

Anzahl der Projekte: 6  
Verausgabte Drittmittel 2009 bis 2012: 2.309.425 €  
Anzahl der Kooperationspartner: 4

### ALIAS (Automatische Lokalisierung und Identifikation anatomischer Strukturen in medizinischen Bildern)

Förderung durch: ISH und weiteren Wirtschaftspartner  
Fördersumme: 180.000 €  
Projektlaufzeit: 3/2009 bis 12/2011  
Kooperationspartner:  
Medizintechnik, Hamburg

Zentrales Forschungs- und Entwicklungsziel des Vorhabens ALIAS war die Entwicklung und Erprobung eines in der Arbeitsgruppe Mustererkennung entwickelten, neuartigen Verfahrens: der Diskriminativen Generalisierten Hough Transformation (DGHT). Dieses Verfahren ermöglicht ein vollautomatisches Training von geometrischen Modellen zur Lokalisierung wohldefinierter anatomischer Strukturen in medizinischen 2-D und 3-D Bilddaten. Innerhalb der



zweijährigen Projektlaufzeit konnte ein solches System in der Arbeitsgruppe Mustererkennung erfolgreich aufgebaut und auf verschiedensten Anwendungen getestet werden. Dazu gehören:

- › 2-D Bilddaten: Schlüsselbein, Beingelenke, Fingerknochen
- › 3-D Bilddaten: Femurkopf, Wirbel, Hippocampus, Leber, Brustmuskel

Die erzielten Erfolgsraten von 99 bis 100 % bei Lokalisierungsgenauigkeiten von wenigen Millimetern auf klinischen Daten führten zu mehreren Publikationen, einen internationalen Poster-Award sowie zum Einsatz der Technologie in verschiedenen Philips Forschungs- und Entwicklungsprojekten.

### Bildhauen nach Farben

Förderung durch: ISH und BMWi  
Fördersumme: 76.000 €  
Projektlaufzeit: 7/2011 bis 12/2013

Bildhauen nach Farben ist eine Schritt-für-Schritt Anleitung zum Bildhauen. In jedem äußerlich weißen Block, der nur aus Kartoffelstärke, Lebensmittelfarbe und Pflanzenöl besteht, ist ein völlig neuartiges dreidimensionales Farbsystem verborgen, welches beim Abtragen des Materials nach und nach zum Vorschein kommt. Die Farben im Block zeigen immer und überall die Entfernung zur Zielfigur an, so dass die Arbeitsweise entsprechend angepasst werden kann. Bei noch großem Abstand kann zügig und mit gro-



ben Werkzeugen gearbeitet werden, während ein geringer Abstand größte Sorgfalt und feinstes Werkzeug verlangt. Mit jeder neuen Farbschicht, die bei der Arbeit zutage tritt, nimmt der Detail- und Schwierigkeitsgrad zu. Dadurch kann das Entstehen der Figur aus zunächst groben Konturen Schritt für Schritt miterlebt werden während der handwerkliche Anspruch nur langsam zunimmt.

Zur weiteren Verbreitung des Konzepts, welches bereits erfolgreich von verschiedenen regionalen und überregionalen Kliniken, Schulen und Förderinstitutionen erprobt wurde, wird im Projekt »Bildhauen nach Farben« derzeit an einer robusten und weniger personalintensiven Prototypfertigung gearbeitet.

### Perlon

Förderung durch: ISH  
Fördersumme: 95.789 €  
Projektlaufzeit: 3/2011 bis 2/2013  
Kooperationspartner:  
Firma für Videoüberwachung, Schleswig-Holstein

Das Projekt PERLON hat das Ziel der Entwicklung neuartiger Verfahren zur vollautomatischen Lokalisierung, Nachverfolgung und Klassifikation von Objekten in Videosequenzen aus Überwachungssystemen. Mit dieser Technologie sollen zentrale Bausteine zur Automatisierung der Auswertung umfangreicher Videodaten bereitgestellt werden, mit denen intelligente Alarmsysteme und effiziente Bedieneinheiten zur ressourcenschonenden Überwachung vieler Kameras realisiert werden können. Zu diesem Zweck wurden die in der Arbeitsgruppe entwickelten Verfahren zur medizinischen Bildanalyse in einem ersten Schritt auf die Problemstellung der Landmarkendetektion (beide Augen und Mund) im Gesicht angewendet. Die hierbei auf internationalen Korpora erzielten Ergebnisse entsprechen mit über 99 % Genauigkeit der Iris-Lokalisierung dem weltweiten Stand der Technik. Zur Zeit wird die Technologie an die Verarbeitung von Videodaten angepasst, wobei vor allem die Modellierung starker Größenvariabilität eine Rolle spielt.

### Verwertung von Schutzrechten (ab 1.1.2009)

Klassifizierende Generalisierte Hough Transformation  
Bezeichnung der Patentfamilie: Bildanalyseverfahren  
Alle Inhaber: FH Kiel  
Alle ErfinderInnen: Heike Ruppertshofen, Hauke Schramm

Kurzbeschreibung:

Bildklassifikationsverfahren basierend auf einer modifizierten Diskriminativen Generalisierten Hough Transformation, bislang: erfolgreicher Einsatz zur Knochenaltersbestimmung und zur Geschlechtsklassifikation anhand von Portraitbildern.

### Wissenschaftsnahe Unternehmensgründungen (ab 1.1.2002)

CarvingColors GmbH (www.carving-colors.com)  
Name der Gründer: Torsten Schramm, Hauke Schramm  
Sitz des Unternehmens: Seedorf  
Art der Beteiligung: Mitinhaber/Know-How Träger und Erfinder Basistechnologie  
Jahr der Beteiligung: 2010, 2011, 2012  
Art der Geschäftstätigkeit: Herstellung von therapeutischen Hilfsmitteln und Kreativprodukten  
Anzahl Beschäftigter (VZ) am 31.12.2011: 1-5  
Heutige Funktion in der Firma: Geschäftsführer

### ibiomics

Name des Gründers: Prof. Dr. Peter Beyerlein  
Sitz des Unternehmens: Wildau  
Jahr der Gründung: 2010  
Art der Geschäftstätigkeit: Gensequenzdiagnostik  
Anzahl Beschäftigter (VZ) am 31.12.2011: 5-10  
Form der heutigen Kooperation mit der Firma: Zusammenarbeit in der Softwareentwicklung (gemeinsame Plattform) und Mustererkennungsforschung

### Publikationen in Fachzeitschriften und Kongressbeiträge

- \_H. Ruppertshofen, C. Lorenz, P. Beyerlein, Z. Salah, G. Rose, H. Schramm, Discriminative Generalized Hough Transform for Localization of Joints in Lower Limbs, Computer Science – Research and Development Journal, 2010.
- \_H. Ruppertshofen, C. Lorenz, P. Beyerlein, Z. Salah, G. Rose, H. Schramm, Iterative Training of Discriminative Models for the Generalized Hough Transform, Workshop on Medical Computer Vision: Recognition Techniques and Applications in Medical Images, Peking, 2010.
- \_H. Ruppertshofen, C. Lorenz, P. Beyerlein, Z. Salah, G. Rose, H. Schramm, Shape Model Training for Concurrent Localization of the Left and Right Knee, SPIE Medical Imaging Conference, Florida, 2011.
- \_M. Brunk, H. Ruppertshofen, S. Schmidt, P. Beyerlein, H. Schramm, Bone Age Classification Using the Discriminative Generalized Hough Transform, BVM (Bildverarbeitung für die Medizin), 2011.
- \_F. Hahmann, H. Ruppertshofen, G. Böer, H. Schramm, Eye Localization Using The Discriminative Generalized Hough Transform, DAGM-OAGM, Graz, 2012.
- \_F. Hahmann, H. Ruppertshofen, G. Böer, H. Schramm, Model Interpolation for Eye Localization Using the Discriminative Generalized Hough Transform, International Conference of the Biometrics (BIOSIG), Darmstadt, 2012.

## Prof. Dr. Christoph Weber



Grenzstraße 5  
24149 Kiel

Tel. +49 (0)431-210-2583  
Fax +49 (0)431-210-62583  
christoph.weber@fh-kiel.de  
www.fh-kiel.de/index.php?id=iue

Professur an der FH seit: 2008

#### Kernkompetenzen in Forschungs- und Technologietransfer

1. Entwicklung von Batteriemanagementsystemen mit modellgestützter Entwicklung
2. Entwicklung von Frequenzumrichtersystemen für die Elektromobilität (Hardware und Software)
3. Entwicklung von Hardware in the Loop-Testständen für die Batterieemulation und Motoremulation

#### Grundausrüstung (Stand 1.1.2011)

Stellen technische MitarbeiterInnen/LaboringenieurInnen: 0,6  
**Aus Drittmitteln finanzierte MitarbeiterInnen**  
Stellen technische MitarbeiterInnen/LaboringenieurInnen: 2  
Studentische Hilfskräfte: 6

#### Auszeichnungen und Preise für Leistungen in Wissenschaft und Transfer

ISH-Transferprämie 2011

#### Leitungsaufgaben Transferorganisationen und anderen Einrichtungen

\_Gründungsmitglied des Kompetenzzentrums Leistungselektronik-Schleswig-Holstein (KLSH)

\_Gründungsmitglied des Kompetenzzentrums Elektromobilität Schleswig-Holstein (KESH)

#### FuE Projekte 2009 bis 2011

Anzahl der Projekte: 9  
Verausgabte Drittmittel 2009 bis 2011: 507.384 €  
Anzahl der Kooperationspartner: 9

#### Mobile Arbeitsmaschinen

Förderung durch: ISH  
Fördersumme: 85.984 €  
Projektlaufzeit: 1/2009 bis 6/2010  
Kooperationspartner:  
Lager und Logistikbranche, Hamburg

#### Elektro-Kleintransporter

Förderung durch: ISH  
Fördersumme: 65.500 €  
Projektlaufzeit: 6/2010 bis 8/2011  
Kooperationspartner:  
Energieversorger, Schleswig-Holstein

#### Batteriemangement

Förderung durch: ISH  
Fördersumme: 104.900 €  
Projektlaufzeit: 3/2011 bis 12/2012  
Kooperationspartner:  
Lithium-Ionen-Zellen Hersteller, Schleswig-Holstein  
Siliziumhalbleiterentwickler, Schleswig-Holstein

#### Mechatronische Integration von Leistungselektronischen Baugruppen (Netzwerk Leistungselektronik)

Förderung durch: Wirtschaft, sonstige  
Fördersumme: 143.000 €  
Projektlaufzeit: 9/2008 bis 9/2011  
Kooperationspartner:  
Forschungsinstitut, Schleswig-Holstein

#### Autocodeerstellung für TI DSP

Förderung durch: Wirtschaft  
Fördersumme: 5.000 €  
Projektlaufzeit: 1/2010 bis 3/2010  
Kooperationspartner:  
Lager und Logistikbranche, Hamburg

#### Studie Echtzeitethernetanwendungen im Stapler

Förderung durch: Wirtschaft  
Fördersumme: 8.000 €  
Projektlaufzeit: 3/2011 bis 8/2011  
Kooperationspartner:  
Lager und Logistikbranche, Schleswig-Holstein

#### Power Cube

Förderung durch: ISH  
Fördersumme: 10.000 €  
Projektlaufzeit: 9/2011 bis 1/2012

#### Entwicklungsunterstützung Modellgestützte Anbindung an die LN-Leistungselektronik mit dem Ziele einer vollständigen Simulation von Frequenzrichter/ Motorsystemen und einer automatischen Codegenerierung für das Steuergerät der LN-Leistungselektronik

Förderung durch: Lucas Nülle GmbH  
Fördersumme: 73.000€  
Projektlaufzeit: 01/2012 bis 04/2013

#### Technische Nutzungsanalyse von Elektrobussen für den kommunalen Nahverkehr

Förderung durch: Kreisverkehrsbetriebe in Pinneberg (KViP), Euracom GmbH, E.ON Hanse AG.  
Fördersumme: 35.000€  
Projektlaufzeit: 09/2012 bis 03/2013

#### Publikationen in Fachzeitschriften und Kongressbeiträge

\_Christoph Weber, Elektromobilität auf dem Vormarsch? Trends in Bund & Land, Eco Forum in Rendsburg, Mai 2011.  
\_Christoph Weber, Urbaner Lifestyle mit Elektromobilität, New Energy in Husum (Mobil sein ohne Co<sub>2</sub> und Atomstrom), März 2011.  
\_Lebert, K., Jürß, F., Weber C., Nutzungsanalyse Elektrischer Kleintransporter, EMobile plus solar (August 2011).

\_Christoph Weber, Simulationswerkzeuge für den Entwurf leistungselektronischer Systeme – Simulation auf der Systemebene, Workshop Kompetenzzentrum Leistungselektronik Schleswig-Holstein, Itzehoe (Juni 2010).

\_Christoph Weber, Schwerpunkte: Energieeffizienz und Ergonomie, Hebezeuge und Fördermittel (März 2009).

\_Christoph Weber, Chancen der Elektromobilität in einem urbanen Umfeld mit intelligenter Netzinfrastruktur, Eco-Forum in Rendsburg (Juni 2009).

#### Teamwork für Toolbox

Drei Fragen an Ralf Linnertz, Produktmanager Antriebstechnik bei der Lucas-Nülle GmbH

Die Lucas-Nülle GmbH (Kerpen bei Köln) ist auf die Herstellung und den Vertrieb hochwertiger und didaktisch erprobter Lehrgeräte und Trainingssysteme für die technische Berufsausbildung spezialisiert. Auf dem weltweiten Weiterbildungsmarkt nimmt die Lucas-Nülle-Gruppe mit 300 Mitarbeitern eine führende Position ein.

Sie kooperieren mit der FH Kiel bei der Entwicklung einer Toolbox für Drehstrommotoren als didaktisches Lehrmittel. Was ist das Besondere daran?

Ralf Linnertz: Aus unserer Sicht ist die entwickelte Toolbox einzigartig im Bereich der Ausbildung für Studierende. In fast allen elektrischen Antrieben wie in Industrieanlagen oder Elektrofahrzeugen kommen Drehstromantriebe zum Einsatz. Die Regelung solcher Antriebe, die beispielsweise ein sanftes Anfahren oder ein dosierbares Beschleunigungsverhalten gewährleistet, ist mathematisch komplex und aufwändig zu programmieren. Sehr lange Entwicklungszeiten sind die Folge. Mit Hilfe der neuen Toolbox

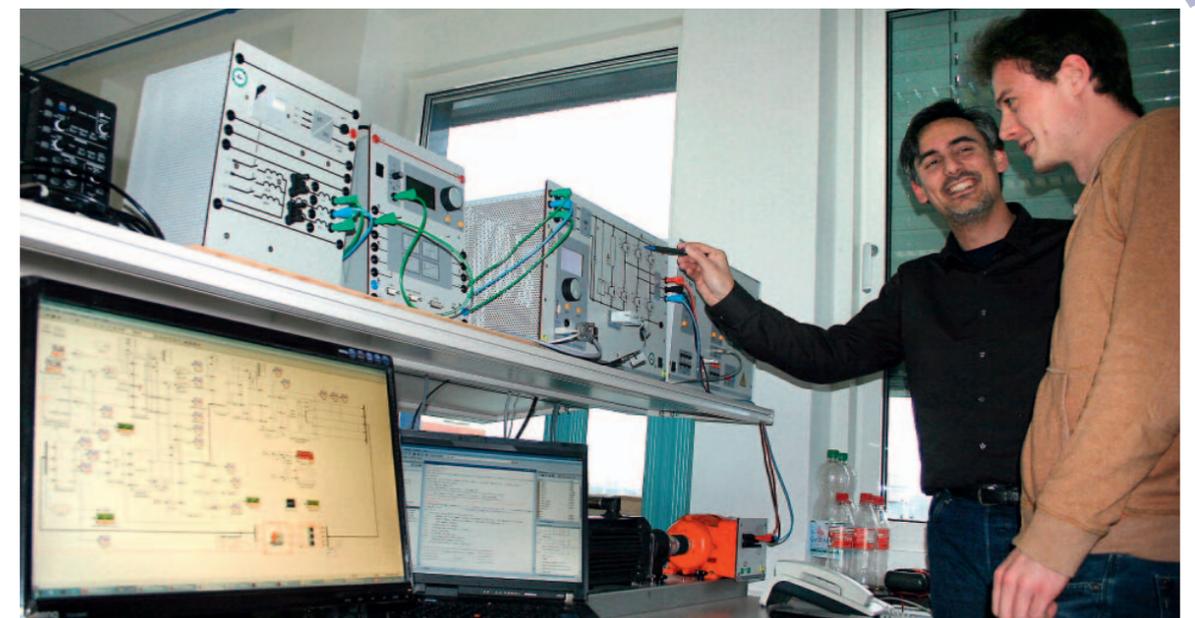
lassen sich in Zukunft komplexe Reglerstrukturen für Drehstromantriebe vorab am Computer simulieren und anschließend an einem realen Umrichter mit Motor und Last durch einen automatisch generierten Programmiercode testen – und das alles in vergleichsweise kurzer Zeit.

Auf welche Kompetenzen an der FH setzen Sie bei der Entwicklung, wie läuft die Zusammenarbeit?

Das Institut für Informatik und Elektrotechnik verfügt über große Erfahrung in der Autocodegenerierung und im Bereich geregelte Antriebe. Die Zusammenarbeit läuft sehr unproblematisch: Wir haben ein grobes Pflichtenheft definiert und dann die einzelnen Schritte abgestimmt. Hier handeln wir recht flexibel und können so im Entwicklungsprozess auf Probleme eingehen und entsprechende Lösungen gemeinsam erarbeiten.

Wie werden Sie die Toolbox zukünftig vermarkten?

Wir möchten dieses System mit Hardware und Toolbox an Fachhochschulen und Universitäten weltweit verkaufen.



Didaktisches Werkzeug: Diese »Toolbox für Drehstrommotoren« entsteht am Institut für Mechatronik mit dem Industriepartner Lucas-Nülle GmbH. Sie soll für die Ausbildung von Ingenieuren weltweit eingesetzt werden. Foto Joachim Welding

## Power für mehr Effizienz

Institut für Mechatronik FH Kiel  
Prof. Christoph Weber  
Tel. +49 (0)431-210-2583

Prof. Ronald Eisele  
Tel. +49 (0)431-210-2581

Fraunhofer-Institut für  
Siliziumtechnologie (ISIT)  
Fraunhoferstr. 1  
25524 Itzehoe  
Tel. +49 (0)4821-17-4301  
www.kompetenzzentrum-  
leistungselektronik.com

Es geht um nichts Geringeres als um die Energieversorgung der Zukunft. In der gesamten Kette von der Erzeugung des Stroms bis zum Einsatz von elektrischen Geräten beim Verbraucher stecken gigantische Sparpotenziale. Dabei spielt der innovative Einsatz von Leistungselektronik eine Schlüsselrolle. In diesem Bereich stellt sich das Kompetenzzentrum Leistungselektronik Schleswig-Holstein (KLSH) als treibende Kraft für angewandte Forschung auf. Zu den Projektpartnern aus Hochschulen und Wirtschaft gehört das Institut für Mechatronik der FH Kiel.

Mit einem Budget über 6 Millionen Euro startete das KLSH 2008 unter Federführung des Fraunhofer-Instituts für Siliziumtechnologie (ISIT) in Itzehoe. Die bereits im Land vorhandenen starken Kompetenzen in der Leistungselektronik sollen so gebündelt werden. Dabei arbeiten starke Industriepartner wie ESW (Jenoptik), Danfoss, Jungheinrich und Vishay mit dem ISIT, der Universität Kiel sowie den Fachhochschulen Kiel und Westküste (Heide) zusammen. Das KLSH tritt als sichtbares Instrument auf, um interessierten Unternehmen insbesondere aus dem Mittelstand Zugang zu Innovationen der Leistungselektronik zu eröffnen. Das Institut für Mechatronik der FH Kiel bringt ihr Know-how unter anderem in diesen Bereichen ein:

- › Silber-Sintertechnik für besonders beanspruchte elektrische Bauteile
- › Thermische Simulation und Kühlung
- › »Packaging« (Umhüllen kompakter leistungselektronischer Bauelemente)

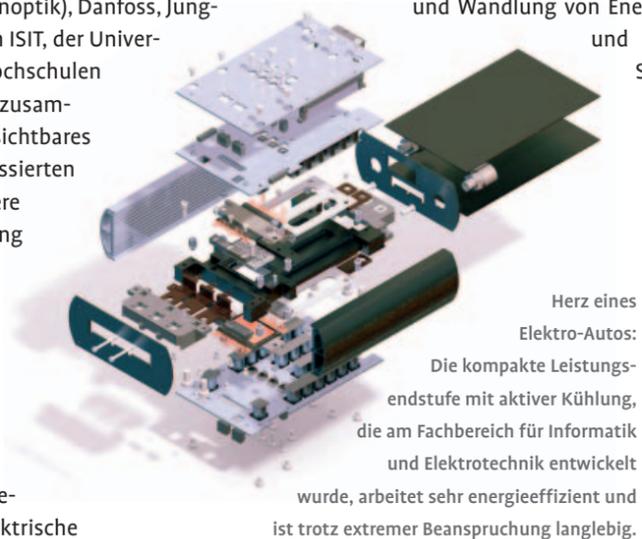
»Ständig steigende Stromkosten zwingen die Wirtschaft zu Innovationen, um Energie effizienter zu nutzen und neue Quellen wie regenerative Energien weiter auszubauen«, erläutert Professor Christoph Weber, der mit seinem Kollegen Professor Ronald Eisele die Projekte am Fachbereich Informatik und Elektrotechnik leitet. Dabei müsse

man die gesamte Wertschöpfungskette von der Erzeugung der Primärenergie über die Umwandlung in elektrischen Strom, den Energietransport bis in die Wohnung des Verbrauchers betrachten. »In allen Fällen werden leistungselektronische Bauteile erheblich zu Energieeinsparungen beitragen«, meint Weber.

Nach aktuellen Studien könnte in Deutschland durch den Einsatz verfügbarer energieeffizienter Produkte und Technologien pro Jahr 40 Milliarden Kilowattstunden Energie eingespart werden. Das entspricht dem jährlichen Stromverbrauch des Bundeslandes Hessen. »Dabei bietet die elektrische Antriebstechnik das größte Einsparpotenzial durch den Einsatz bedarfsgerechter Motorsteuerungen in Pumpen, Ventilatoren, Kompressoren oder Zentrifugen«, erläutert Weber. Hybridantriebe oder vollelektrische Motoren für Kraftfahrzeuge und die effiziente Erzeugung und Wandlung von Energie in Windkraftanlagen und Photovoltaik gelten als Schlüsselthemen der Leistungselektronik.

Das Kompetenzzentrum stellt Kontakte zwischen den Forschungseinrichtungen, Hochschulen und Industriepartnern in Schleswig-Holstein her, die mit der Entwicklung, der Herstellung, der Vermarktung, der Nutzung oder der Qualifizierung von leistungselektronischen Komponenten und Systemen zu tun haben. Hierbei wird die gesamte Wertschöpfungskette vom Halbleiterbauelement bis zum leistungselektronischen System abgedeckt. Das KLSH bietet eine Plattform für leistungselektronische Themen mit folgenden Zielen:

- › Stärkung der Innovationskraft, der Wettbewerbsfähigkeit und der Kompetenz der Partner im Bereich der Leistungselektronik
- › Förderung der Zusammenarbeit zwischen Industrie, Hochschulen und Forschungseinrichtungen



Herz eines Elektro-Autos:  
Die kompakte Leistungs-  
endstufe mit aktiver Kühlung,  
die am Fachbereich für Informatik  
und Elektrotechnik entwickelt  
wurde, arbeitet sehr energieeffizient und  
ist trotz extremer Beanspruchung langlebig.

- › Wissenstransfer der Partner untereinander
- › Initiierung öffentlich geförderter Projekte
- › Bi- und multilaterale Projekte der Partner
- › Workshops und Seminare
- › Aufbau von Arbeitsgruppen für spezielle Themen der Leistungselektronik
- › Ausbildung, Diplomarbeiten, Promotionen
- › Schaffung von Arbeitsplätzen

Zu den Kieler Projekten am Institut für Mechatronik gehört der »Power Cube«, dessen Entwicklung die Professoren Weber und Eisele gemeinsam leiten. »Dabei geht es darum, für den Einsatz in Elektroautos eine höchst kompakte Leistungsendstufe mit hoher Integrationsdichte und aktiver Kühlung für Drehstromantriebe zu entwickeln und zu testen«, erklärt Weber. Das Aggregat muss in der Lage sein, extrem hohe und schnelle wechselnde Energieströme zu verarbeiten, es soll energieeffizient und besonders zuverlässig und langlebig arbeiten.

Bei einem außergewöhnlichen Projekt geht es um die Entwicklung einer »Toolbox für Drehstrommotoren« – diesmal für den didaktischen Einsatz bei der Ausbildung von Studierenden der Elektrotechnik (siehe Interview S. 37). »Die Firmen verlangen eine universitäre Ausbildung im Bereich der ingenieurgestützten Entwicklung von Steuergeräten. Dieses Know-how unseres Fachbereichs konnten wir in das Drittmittelprojekt mit der Lucas-Nülle GmbH, einem führenden Anbieter von Lehrmitteln in Deutschland, einbringen«, sagt Professor Weber. Das Besondere daran sei, dass das System am Rechner neu entwickelte Komponenten simulieren und anschließend automatisch einen echten Programmiercode erstellen könne. Dieser könne dann den angeschlossenen Elektromotor regeln. Die bisher überaus zeitaufwändige Prototypenentwicklung werde durch dieses System erheblich verkürzt und vereinfacht. Stolz sei man, dass die Toolbox jetzt zur Serienreife entwickelt wurde, so dass Lucas-Nülle nun mit der weltweiten Vermarktung an Hochschulen beginnen könne, so Weber.

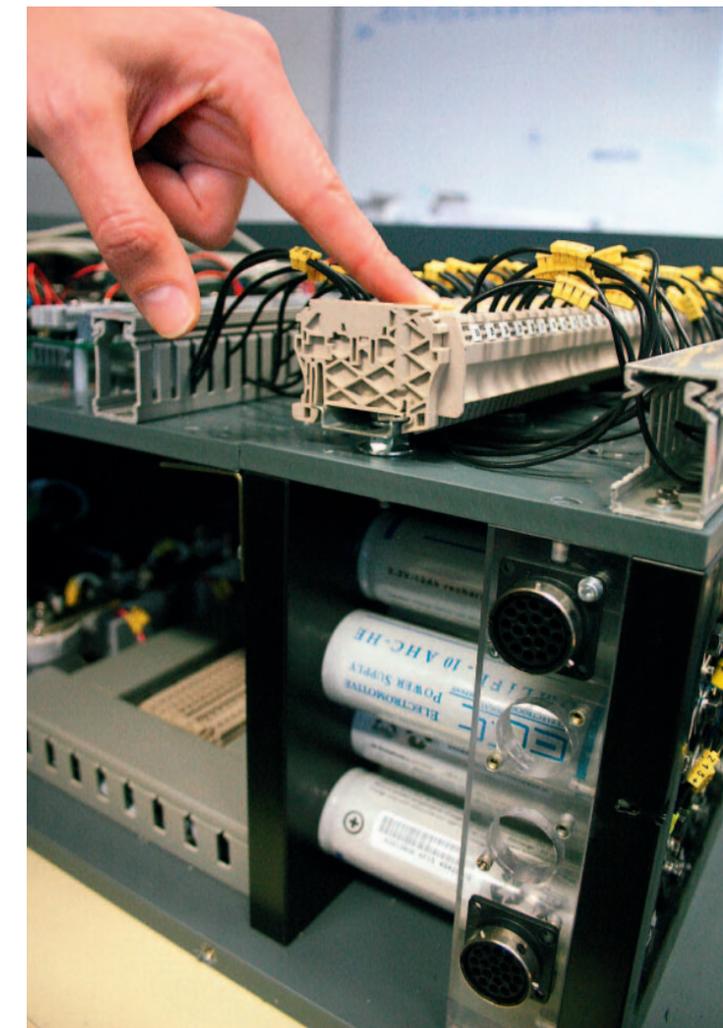
Damit moderne Lithium-Ionen-Batterien möglichst haltbar arbeiten und geringem Verschleiß ausgesetzt sind, müssen die einzelnen Batteriezellen laufend überwacht werden. In einem Kooperationsprojekt mit dem Fraunhofer-Institut ISIT in Itzehoe und dem Materialtechnologie-spezialisten o.m.t. GmbH (Lübeck) hat Professor Weber mit seinem Team ein Batteriemangementsystem entwickelt, das unter anderem wertvolle Informationen über den Lade- und Gesundheitszustand der Akkus liefern kann. Dies gelingt durch eine mathematische Modellierung und Charakterisierung des Akkus und einer Zustandsschätzung, bei der ständig Strom, Spannung und Temperatur gemessen werden. Bei kritischen Zuständen können geeignete Korrekturbefehle gegeben werden. »Damit kann auch der Gefahr einer Explosion oder eines Brandes die-

ses Batterietyps bei sehr hohen Temperaturen entgegen-gewirkt werden«, erläutert der Wissenschaftler. Dies sei beim Einsatz von Lithium-Ionen-Akkus zum Beispiel in Flugzeugen unabdingbar. Um dies möglichst gefahrlos zu testen, setzen die Forscher modernste Entwicklungsmethoden ein. So wurde ein von einem Echtzeit-Rechner gesteuerter Batterieemulator entwickelt, der das Verhalten eines realen Akkus physikalisch korrekt abbilden kann. Auf diese Weise kann die Steuergeräteentwicklung des Batteriemangements sehr rasch und zielgerichtet verfolgt werden.

Dabei verfolgen alle Forschungsanstrengungen, in die übrigens stets Studierende des Fachbereichs eingebunden werden, immer ein Ziel: Bauteile zu entwickeln, die mit der Energie knausern oder helfen Strom zu sparen – und die möglichst lange halten.

Gesundbrunnen für Akkus: Mit diesem Batteriemangementsystem der FH Kiel können die Akkuzellen etwa in Elektroautos oder Flugzeugen ständig überwacht werden. Mögliche Schäden sollen so verhindert und die Haltbarkeit der Batterien gesteigert werden.

Foto: Joachim Welding



## Prof. Dr. Harald Wehrend



Grenzstraße 5  
24149 Kiel  
  
Tel. +49 (0)431-210-4197  
Fax +49 (0)431-210-64197  
harald.wehrend@fh-kiel.de

Professur an der FH seit: 2012

### Kernkompetenzen in Forschungs- und Technologietransfer

1. Schutz- und Steuerungstechnik
2. Simulation transients Vorgänge in Elektroenergieversorgungsnetzen
3. Parameteridentifikation von Impedanzfrequenzgängen

### Leitungsaufgaben in Transferorganisationen und anderen Einrichtungen

\_Co-Vorsitzender EEUG – European EMTP-ATP Users Group 2005 bis 2013

### Intelligente Geräte für Stromnetze

Drei Fragen an Prof. Dr. Harald Wehrend

Zu Ihren Forschungsgebieten gehören Schutzgeräte in der elektrischen Energieversorgung. Wie funktionieren diese »intelligenten« Apparate und wofür braucht man sie?

Prof. Wehrend: Diese Geräte messen und observieren für ihre eigentliche »Urfunktion« die Ströme- und Spannungen und Gerätezustände im elektrischen Energieversorgungsnetz, um auf fehlerhafte Zustände, die zu Versorgungsausfall oder Schäden führen würden, entsprechend zu reagieren. In den letzten Jahren sind diese Geräte zu intelligenten Geräten weiterentwickelt worden und umfassen heute auch Funktionen

- › zur Steuerung von Betriebsmitteln
- › für sehr umfassende Kommunikation mit Leitwarten und anderen Geräten und Betriebsmitteln über alle Ebenen
- › zur Durchführung von logischen Entscheidungen für automatisierte Prozessabläufe

### Warum sind innovative Schutzgeräte im Rahmen der heiß diskutierten Energiewende so wichtig?

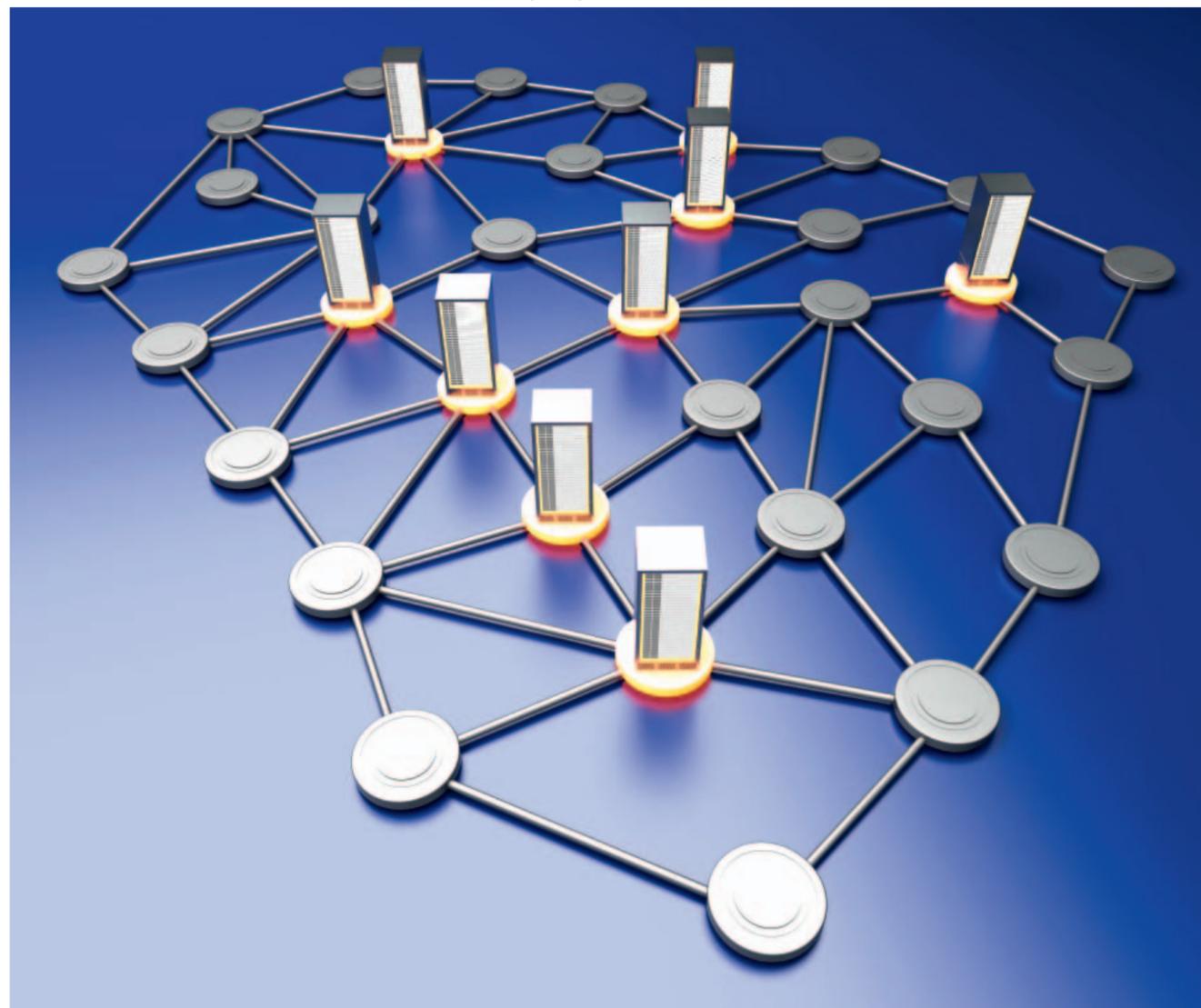
Die elektrischen Übertragungsnetze werden im Rahmen der Energiewende, der zunehmenden Verbreitung und Integration dezentraler Energieerzeugungseinheiten, zunehmend anders, im Wesentlichen viel flexibler betrieben. Auf diese Flexibilität, zusammen mit daraus erwachsenden Funktionsänderungen, müssen weitere Entwicklungen ausgerichtet sein, und zudem auch die weiter fortschreitende Automatisierung im unteren Spannungsbereich unterstützen.

### Welche Schwerpunkte werden Sie bei Forschung und Transfer bei Kooperationsprojekten mit Unternehmen setzen?

Forschung und Transfer bei Kooperationsprojekten bedeutet für mich gegenseitige Unterstützung bei

- › Identifikation und Definition zukünftiger Herausforderungen
- › Aufbau und Transfer von Know-how daraus erwachsener Lösungen

› Verwertung aktuellen Know-hows im Rahmen der Lehre und Ausbildung zukünftiger Studenten, um sie zu einem erfolgreichen Berufsleben zu befähigen.



## Clevere Technologien

Prof. Dr. Harald Wehrend

Prof. Dr. Ulf Schümann

Tel. +49 (0)431-210-4197  
harald.wehrend@fh-kiel.de

Tel. +49 (0)431-210-4196  
ulf.schuemann@fh-kiel.de

Angesichts der energietechnischen Herausforderungen versteht sich das im Aufbau befindliche Kompetenzzentrum Smart Energy der FH Kiel als Bündelung von Ressourcen und Kompetenzen. Geplant sind anwendungsnahe Forschungsprojekte in Kooperation mit Wirtschaftsunternehmen. Die Expertise des Fachbereichs deckt die Themen Energieerzeugung, -übertragung, -verteilung und die Verbraucherthematiken ab.

Das Wort »smart« – englisch für »clever, einfallreich und geschäftstüchtig« – wird für die Beschreibung moderner und zukünftiger elektrischer Energiesysteme verwendet. Im Rahmen zukünftiger elektrischer Energieversorgungssysteme müssen die Netze vom heutigen Stand der Technologie zu intelligenten Systemen und Prozessen weiterentwickelt werden – von den unzähligen Erzeugern über die Übertragungs- und Verteilsysteme und deren Komponenten bis hin zu den Verbrauchern.

Schlagworte wie »Smart Meter«, »Mikroblockheizkraftwerke«, »Mikrogrids«, »Smart Grids«, »Elektromobilität«, »Energiespeicher«, »Internet der Energie«, »soziale Akzeptanz« sind beinahe alltäglich geworden und allesamt Bestandteile zur Beschreibung eines zukünftigen Energieversorgungsnetzes, das durch intelligente, eben »smarte«, Steuerung und Messung sowie Betriebsführung den Wechsel zu einer weiter umweltschonenderen Energieversorgung ermöglicht.

Themen in diesem Zusammenhang sind:

- › Netzbetrieb und -stabilität
- › Komfort und Effizienz
- › Energieerzeugungsanlagen
- › Speichertechnologien und deren Anbindung
- › Kommunikation der zukünftigen Energiesysteme untereinander
- › Neue Geschäftsmodelle
- › Soziale Aspekte der Energiewende

Das Kompetenzzentrum Smart Energy wird die Aktivitäten auf den genannten Gebieten koordinieren und die Partner aus Hochschulen und der Wirtschaft zusammenführen. Die verschiedenen Institute des Fachbereichs Informatik und Elektrotechnik sind mit ihren Arbeitsschwerpunkten aus der klassischen Energietechnik, den erneuerbaren Energien und der Informations- und Kommunikationstechnik verstärkt eingebunden. Ergänzend wird das Know-how weiterer Fachbereiche der FH Kiel genutzt.

# Fragebogen zum Projekt »Forschungs- und Transferbilanz« von Fakultäten/Fachbereichen staatlicher Hochschulen in S-H

Projektverantwortlich: Innovationsstiftung Schleswig-Holstein

## 1. Der Lehrstuhl/ Die Professur und ihre Grundausrüstung (Stand 1.1.2011)

Offizielle Bezeichnung des Fachgebietes der Professur:

Stellenkategorie der Professur (W1, W2, W3, sonstige):

Stelleninhaber ist auf der Professur seit:

Am Lehrstuhl/ Professur tätige Postdocs: Namen und ggf. Stelle angeben.

Stellen wissenschaftliche Mitarbeiter (in VZ-Stellen, ohne Postdocs):

Stellen technische Mitarbeiter/Laboringenieure (in VZ-Stellen):

Stellen Sekretariat und Verwaltung (in VZ-Stellen):

## 2. Aus Drittmitteln finanzierte Mitarbeiter

Anzahl wissenschaftliche Mitarbeiter (in VZ-Stellen, Stand 1.1.2011):

Anzahl technische Mitarbeiter Laboringenieure (in VZ-Stellen, Stand 1.1.2011):

Stellen Sekretariat und Verwaltung (in VZ-Stellen, Stand 1.1.2011):

Student. Hilfskräfte (Anzahl, Mittelwert p.a. für 2009-2011):

## 3. Stipendiaten und Gastwissenschaftler am Lehrstuhl/Professur (2009-2011)

Bitte für jeden Stipendiaten und Gastwissenschaftler ausfüllen

### a) Stipendiaten mit Ziel Promotion:

Name:

Heimatland:

Dauer des Aufenthalts insgesamt: <3 Monate, 3-12 Monate, > 12 Monate

Stipendiengeber:

Fördersumme insgesamt in T €:

### b) Am Lehrstuhl/Professur tätige Gastwissenschaftler:

Name und Titel:

Heimatinstitution und Land:

Dauer des Aufenthalts insgesamt: < 1 Monat, 1-3 Monate, 3-6 Monate, > 6 Monate

Stipendiengeber:

Fördersumme insgesamt in T €:

## 4. FuE Projekte (inkl. SFB, Kompetenzzentren, Exzellenzcluster)

Die Fragen beziehen sich auf den Zeitraum 2009-2011. Dies beinhaltet auch die Projekte, die vorher begonnen wurden oder die Ende 2011 noch nicht abgeschlossen sind.

Bitte für jedes Projekt mit Fördersumme über 5 T Euro ausfüllen:

Projekttitel:

Förderkennzeichen:

Förderung durch: AIF, BMBF, BMELV, BMWi, sonstige Bundesmittel, DFG, DAAD, EU, Land S-H ( ZPW), Volkswagenstiftung, ISH, sonstige Stiftungen, Wirtschaft, sonstige

Fördersumme in T € (in 2009-2011 verausgabte Drittmittel):

Davon (ggf. geschätzt)

Overhead: T €

Sachausgaben: T €

Personalausgaben : T €

Finanziell/administrative Abwicklung des Projekts erfolgte über:

a) Verwaltung der eigenen Hochschule

b) FuE-Zentrum FH Kiel GmbH

c) TuTech Innovation GmbH

d) fhI Projekt-GmbH

e) FHL-Forschungs- GmbH

f) sonstige Einrichtung (bitte nennen):

Hat das Projekt einen Kooperationspartner in der Wirtschaft o.ä. (nicht Forschungsinstitution): ja/nein

Liegt ein Kooperationsvertrag vor: ja/nein

Handelt es sich um Auftragsforschung: vor: ja/nein

Hat sich der Kooperationspartner finanziell beteiligt? ja/nein

Höhe der finanziellen Beteiligung in den Jahren 2009-2011 in T €:

Gab es Sponsoring des Kooperationspartners in den Jahren 2009-2011: ja/nein

Höhe des Sponsorings in den Jahren 2009-2011 in T €:

Informationen zum Kooperationspartner:

Branche:

Sitz: Bundesland, Ausland

## 5. Dienstleistungen für Dritte und Kleinprojekte unter 5.000 Euro in 2009-2011

Dienstleistungen:

Einnahmen inkl. MwSt.:

Art der Dienstleistung/en:

Kleinprojekte unter 5.000 €:

Projektkurzbezeichnung:

Drittmittelgeber:

Fördersumme:

## 6. Sonstige, nichtmonetäre Leistungen im Rahmen von »Großprojekten« in 2009-2011

## 7. Verwertung von Schutzrechten für FuE-Ergebnisse und Erfindungen (nur Patentanmeldungen einschließlich Nachmeldungen seit 1.1.2009)

Bezeichnung des Schutzrechtes:

Bezeichnung der Patentfamilie:

Alle Inhaber:

Alle Erfinder:

Kurzbeschreibung der Schutzrechtsanmeldung (Stichworte):

## 8. Durch den Lehrstuhl/Professur betreute Promotionen (Abschluss der Promotion 2009-2011)

a) Anzahl abgeschlossener Promotionen mit Arbeit am Lehrstuhl/Professur/Arbeitsgruppe:

b) Anzahl abgeschlossener externer Promotionen (Doktorand arbeitete in ext. Forschungsinstitut):

Bitte externe Institute nennen:

c) Anzahl abgeschlossener externer Promotionen (Doktorand arbeitete an FH):

Bitte FH nennen:

d) Anzahl abgeschlossener externer Promotionen (Doktorand arbeitete in Firma u.ä.):

Bitte Firma u.ä. nennen:

e) Anzahl abgeschlossener von Ihnen betreuter Promotionen von Uni-Absolventen :

Bitte nennen Sie Uni und Fakultät.

f) Anzahl abgeschlossener von Ihnen betreuter Promotionen von FH-Absolventen.

Bitte nennen Sie Uni und Fakultät.

## 9. Personalaustausch mit der Wirtschaft in 2009-2011

Gab es einen Personalaustausch der Wissenschaftler mit der Wirtschaft?

› Forschungsaufenthalt (in Firmenlabor, Entwicklungsabteilung, Betriebsstätte, Verwaltung einer Firma)

› Mitarbeit an gemeinsamen Projekt mit zeitlich relevantem Aufenthalt in Firma

› Rekrutierung von wissenschaftliche Personal aus der Wirtschaft

› Sonstiges

**10. Wissenschaftsnahe Unternehmensgründungen aus Ihrer Arbeitsgruppe und deren Umfeld (inkl. Absolventen) seit 1.1.2002)**

a. Haben Sie/ Ihre Hochschule aus dem Förderprogramm EXIST – Seed Mittel für die Unterstützung von Gründern eingeworben? ja/nein

Wenn ja bitte angeben:

Summe der Fördermittel in T €:

Anzahl der Gründer insgesamt:

b. Haben Sie/ Ihre Hochschule aus dem Förderprogramm EXIST-Forschungstransfer Mittel eingeworben? ja/nein

Wenn ja bitte angeben:

Phase I: T € Fördermittel

Phase II: T € Fördermittel

Name des/der Gründer: mehrere Antworten möglich!

Beginn der Förderung (Jahr):

Name des Unternehmens: mehrere Antworten möglich

Gründungsdatum (Jahr):

c. Haben Sie/ Ihre Hochschule aus dem Förderprogramm EXIST-Gründerjobs Mittel eingeworben bzw. Gründer mit einer EXIST-Gründerjob Förderung unterstützt? ja/nein

Wenn ja bitte angeben:

Name des geförderten Gründers:

Name des Unternehmens:

Sitz des Unternehmens:

Jahr der Gründung:

Mind. ein Gründer kommt aus der eigenen Hochschule: ja/nein

Mind. ein Gründer kommt aus der eigenen AG: ja/nein

Bei ja bitte angeben: Absolvent, Bachelor/Masterarbeit betreut, Promotion betreut

Art der Geschäftstätigkeit (Stichwort):

Anzahl Beschäftigter (VZ) am 31.12.2011: 1, 1–5, 5–10, > 10

Form Ihrer heutigen Kooperation mit der Firma:

d. Haben Sie oder Mitglieder Ihrer Arbeitsgruppe ein eigenes Unternehmen gegründet? ja/nein

Wenn ja bitte angeben:

Name des/der Gründer:

Name des Unternehmens:

Sitz des Unternehmens:

Art der Beteiligung:

Jahr der Beteiligung:

Mind. ein Gründer kommt aus der eigenen AG: ja/nein

Mind. ein Gründer kommt aus der eigenen Hochschule: ja/nein

Art der Geschäftstätigkeit (Stichwort):

Anzahl Beschäftigter (VZ) am 31.12.2011: 1, 1–5, 5–10, > 10 (drop-down)

Ihre heutige Funktion in der Firma:

Form Ihrer heutigen Kooperation mit der Firma:

d. Betreuung eines ISH Gründer-Job Stipendiaten:

Laufzeit des Stipendiums :

Name des/der Gründer:

Name der Firma:

Ich war/ bin Mentor/Betreuer: ja/nein

Beziehung des Gründers zum Lehrstuhl/Professur: (z.B. Student, Diplomarbeit, Promotion)

Form Ihrer heutigen Kooperation mit der Firma:

e. Sonstige Unterstützung von Gründungen:

Name des Unternehmens:

Sitz des Unternehmens:

Jahr der Gründung:

Name des Gründers:

Mind. ein Gründer kommt aus der eigenen Hochschule: ja/nein

Mind. ein Gründer kommt aus der eigenen AG: ja/nein

Bei ja bitte angeben: Absolvent, Bachelor/Masterarbeit betreut, Promotion betreut (drop-down)

Art der Geschäftstätigkeit (Stichwort):

Anzahl Beschäftigter (VZ) am 31.12.2011: 1, 1–5, 5–10, > 10 (drop-down)

Form der heutigen Kooperation mit der Firma:

**11. Die zehn wichtigsten Publikationen in Fachzeitschriften und Kongressbeiträge (eigene und aus der Arbeitsgruppe)**

**12. Die zehn wichtigsten Publikationen in Praxiszeitschriften und Tagungsbeiträge (eigene und aus der Arbeitsgruppe)**

**13. Auszeichnungen und Preise für Leistungen in Wissenschaft und Transfer für die eigene Person und Mitglieder der Arbeitsgruppe (2009–2011)**

**14. Herausragende Positionen in Organisationen der Wissenschaft und des Wissenstransfers (Wirtschaft, Wissenschaft, Berufsorganisationen, Politik) (2009–2011)**

**15. Weiterbildungsangebote (eigene und Arbeitsgruppe) in 2009–2011**

Bezeichnung:

Zeitlicher Umfang des Weiterbildungsangebotes (in Std.):

Zielgruppe:

**16. Organisation von Kongressen und Konferenzen (eigene und Arbeitsgruppe) in 2009–2011**

Titel der Veranstaltung:

Veranstalter:

Ort:

Zielgruppe:

Zahl der Teilnehmer:

**17. Gibt es aus Ihrer Sicht weitere relevante Transferaktivitäten?**

Wenn ja, fügen Sie in Stichworten Ihre weiteren Leistungen für 2009–2011 an.