

Best of Science

Wo Wirtschaft und Wissenschaft erfolgreich kooperieren



Innovationen

Innovationen sind der Motor der Wirtschaft. Damit alle Unternehmen die Chance haben, neueste Erfindungen und Entwicklungen kennenzulernen und für sich zu nutzen, haben die Industrie- und Handelskammern der Metropolregion Hamburg die Innovationstour „Forschung erforschen“ geschaffen. Seit 2007 öffnen die Industrie- und Handelskammern Lüneburg-Wolfsburg, Stade, Kiel, Flensburg, Hamburg und Lübeck Interessenten die Türen zu Forschungseinrichtungen, die an neuen spannenden Technologien arbeiten oder innovative Wege des Wissenstransfers gehen. Ab 2015 wird auch die IHK zu Schwerin die Veranstaltungsreihe anbieten und die Zahl der jährlichen Tourstopps um zwei weitere erhöhen.

Ziel der Tour ist es, an der Wissenschaft und am Wissenstransfer zwischen Forschung und Wirtschaft interessierten Unternehmern die Gelegenheit zu geben, sich über die Tätigkeitsschwerpunkte der Einrichtungen zu informieren und persönliche Gespräche mit den Wissenschaftlern zu führen. Diese Vernetzung hat eine hohe Bedeutung für die Wirtschaft, weil Studien zufolge besonders in kleineren Unternehmen häufig eine Hemmschwelle zur Kontaktaufnahme mit wissenschaftlichen Einrichtungen besteht.

Die Innovationstour hat mit großem Erfolg dazu beigetragen, Unternehmer über die Chancen des Wissenstransfers zu informieren und Netzwerke zwischen Forschung und Produktion zu spannen. Aufgrund dieses hervorragenden Ergebnisses haben die Industrie- und Handelskammern entschieden, die besuchten wissenschaftlichen Einrichtungen der Jahre 2013 und 2014 und ihre Portfolios in dieser Broschüre zusammenzufassen. Diese Darstellung mit interessant und unternehmensnah beschriebenen Storys soll den Unternehmern die Möglichkeiten der Kooperation demonstrieren und damit den Technologietransfer fördern.

Diese Broschüre ist keine Retrospektive. Alle Beispiele sollen Interessenten ermuntern, den Kontakt zu den Forschungseinrichtungen aufzunehmen. Eine umfangreiche Darstellung erhält zudem die von der Initiative pro Metropolregion Hamburg e. V. aufgebaute Technologiedatenbank TechSearch. Mit minimalem Aufwand und kostenfrei können Unternehmer in dieser Datenbank Ansprechpartner mit ihren Profilen und fachlichen Schwerpunkten recherchieren.

IHK Flensburg



Uwe Möser
Präsident



Peter Michael Stein
Hauptgeschäftsführer

Handelskammer
Hamburg



Fritz Horst Melsheimer
Präsident



Prof. Dr. Hans-Jörg Schmidt-Trenz
Hauptgeschäftsführer

IHK zu Kiel



Klaus-Hinrich Vater
Präsident



Jörg Orlemann
Hauptgeschäftsführer

IHK zu Lübeck



Friederike C. Kühn
Präsident



Lars Schöning
Hauptgeschäftsführer

IHK Lüneburg-
Wolfsburg



Olaf Kahle
Präsident



Michael Zeinert
Hauptgeschäftsführer

IHK zu Schwerin



Hans Thon
Präsident



Siegbert Eisenach
Hauptgeschäftsführer

IHK Stade
für den Elbe-
Weser-Raum



Lothar Geißler
Präsident



Maike Bielfeldt
Hauptgeschäftsführerin

 **IHK** Flensburg

 **IHK** Kiel

 **IHK** Lübeck

 **HK** Handelskammer
Hamburg

 **IHK** Industrie- und Handelskammer
Stade für den Elbe-Weser-Raum

 **IHK** Industrie- und Handelskammer
zu Schwerin

 **IHK** Industrie- und Handelskammer
Lüneburg-Wolfburg

Inhalt

Ambient Assisted Living <i>Wie Technik den Menschen sinnvoll unterstützt</i>	6	Sounds of Silence <i>Schall im Meer</i>	28
Von klein auf <i>Mikroschadstoffe analysieren und vermeiden</i>	8	Kommunikation st wnn mn sch vrstht <i>Das Kompetenzzentrum der Fachhochschule Lübeck</i>	30
Energiespeicherung <i>Lithium-Ionen-Batterien auf dem Teststand</i>	10	Ordnung im Stall <i>Per Gesichtserkennung wird Pferden ihr Futter zugeteilt</i>	32
Energieeffizienz <i>Fachhochschule Westküste</i>	12	Atome in Aktion <i>Der Exzellenzcluster „The Hamburg Centre for Ultrafast Imaging“</i>	34
Robotermärchen oder wahr? <i>Entwicklung autonomer Roboter</i>	14	Zentrale Biomaterialbank <i>Das Interdisziplinäre Centrum für Biobanking-Lübeck (ICB-L)</i>	36
Windenergieanlagen in überlasteten Netzen <i>Institut für Windenergietechnik der Fachhochschule Flensburg</i>	16	Gamification: spielen im Dienst <i>Wie die Kraft des Spiels auch für Unternehmen hilfreich sein kann</i>	38
Das Living Place Hamburg <i>Testlabor für Konzepte modernen IT-basierten Lebens</i>	18	Roboter bauen Flugzeuge <i>Das Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung IFAM</i>	40
Netze, diskrete Optimierungsprobleme und IT-Sicherheit <i>Das Institut für Theoretische Informatik der Universität zu Lübeck</i>	20	Wasserstoff Energieträger der Zukunft <i>Entwicklung kostengünstiger Elektrolyse- und Brennstoffzellensysteme</i>	42
Haftkraft ohne Chemiekleber <i>Funktionale mikro- und nanostrukturierte Materialien – Lösungen für extreme Anforderungen</i>	22	Ober. Fläche. Medizin. Technik. <i>Institut für Oberflächen- und Dünnschichttechnik (IFOD)</i>	44
Roboter ohne Grenzen <i>Mobile roboterbasierte Systeme für die Industrie</i>	24	TechSearch <i>Die Technologiedatenbank für Unternehmer</i>	46
SmartRegion Pellworm <i>Fachhochschule Westküste</i>	26	Impressum	47

AMBIENT ASSISTED LIVING

Wie Technik den Menschen sinnvoll unterstützt

An der hochschule 21 in Buxtehude vor den Toren Hamburgs sind aktuell ca. 950 Studierende in sieben dualen Studiengängen, die Wissensgebiete Gesundheit, Bauwesen und Technik (insbesondere Robotik) umfassend, immatrikuliert und bei rund 700 Partnerunternehmen beschäftigt. Durch die große Nähe zur Wirtschaft wird an der Hochschule sehr praxisnahe und anwendungsorientierte Forschung betrieben.

Heutzutage sind wir alle von zahlreichen technischen Hilfsmitteln umgeben. Das beginnt schon bei Haushaltsgeräten und natürlich ist hier das Smartphone zu nennen, das heutzutage mehr kann

als die klobigen ersten PCs aus den Achtzigern des vorigen Jahrhunderts, und endet in den bereits abzusehenden Errungenschaften der kommenden Jahre, die jetzt schon als Prototypen ihre Funktionsfähigkeit beweisen. Dazu zählen Smartwatches und unbemannte Drohnen, von denen wir demnächst unsere Pakete zugestellt bekommen könnten. Ein Pilotprojekt in Australien untersucht zurzeit deren Wirkungskreis.

All diese Errungenschaften haben ein gemeinsames Ziel: die Unterstützung des Menschen. Das im September 2011 gestartete und vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderte interdisziplinäre Forschungsprojekt Ambient Assisted Living (umgebungsunterstütztes Leben) bezieht nahezu alle Lehrinhalte der Hochschule ein und befasst sich mit den Bedürfnissen von Menschen in herausfordernden Lebenssituationen, wie sie sich z. B. bei älteren Menschen, Menschen mit Behinderung oder auch Familien mit Kindern darstellen. In diesem Kontext

werden auch Roboter eingesetzt, die als Service- oder Pflegeroboter wiederkehrende und standardisierte Aufgaben erledigen.

Im Jahr 2035 werden mehr als die Hälfte der Bevölkerung Deutschlands die 50-Jahre-Marke überschritten haben, jeder Dritte wird sogar älter als 60 sein. Eine solche demografische Entwicklung stellt uns vor große Herausforderungen: Wie können wir möglichst lange ein unabhängiges Leben führen und in den eigenen vier Wänden wohnen bleiben? Schon jetzt gibt es in Japan erste Pflegeroboter und Haustechniksysteme, die nicht nur den Inhalt des Kühlschranks, sondern auch die Vitalfunktionen der Bewohner überwachen.

Was davon wird bei uns Wirklichkeit? Hauseigentümer, Architekten und Ingenieure müssen ihre ergonomischen Standards weiterentwickeln und





Autonomes Robotersystem der hochschule 21 auf dem „DLR SpaceBot Cup 2013“.

bauliche Konzepte interdisziplinär mit Erkenntnissen aus Medizin, Physiotherapie und Pflegewissenschaften verbinden. Aber auch viele andere Branchen und Berufe müssen sich an neue Zielgruppen anpassen. Hier entstehen neue Chancen für Unternehmer und somit auch Qualifizierungsbedarf.

Im Rahmen des „DLR SpaceBot Cup 2013“, ausgerichtet vom Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), hat die hochschule 21 zusammen mit engagierten Studenten ein autonomes Robotersystem für den Weltraumeinsatz entwickelt. Während der einjährigen Entwicklungsphase wurde ein autonom fahrender „Rover“ konstruiert und gebaut, der seine Umgebung dreidimensional kartieren und daraufhin eigenständig innerhalb seiner Umgebung navigieren und Objekte aufspüren kann.

Ein solches System würde die Exploration fremder Planeten um ein Vielfaches beschleunigen. Aber auch auf der Erde

wären viele Szenarien für den Einsatz solcher Systeme denkbar. So könnte dieser „Mars-Roboter“ in terrestrischen Katastrophengebieten navigieren. Zusammen mit einer Flugdrohne, die ebenfalls vom Rover eigenständig gesteuert würde, könnten solche Gebiete schnell kartiert und darin gefundene verschüttete Opfer geortet und gerettet werden. Natürlich werden an der hochschule 21 auch industrielle Ansätze verfolgt, um solche Systeme in die Produktions- und Automatisierungstechnik einzubinden.

Die Forschungsinstitute der hochschule 21 verstehen sich als Partner nationaler Unternehmen, um für sie Entwicklungsaufträge zu bearbeiten oder gemeinsame Forschungsprojekte umzusetzen, wie z. B. beim „Kompetenznetzwerk Mechatronik 21“, das federführend von der hochschule 21 geleitet wird.



Kontakt

Prof. Dr.-Ing. Thorsten Uelzen
 Bereichsleitung Technik
 Studiengangsleiter Mechatronik DUAL
 Vors. der Forschungskommission

hochschule 21

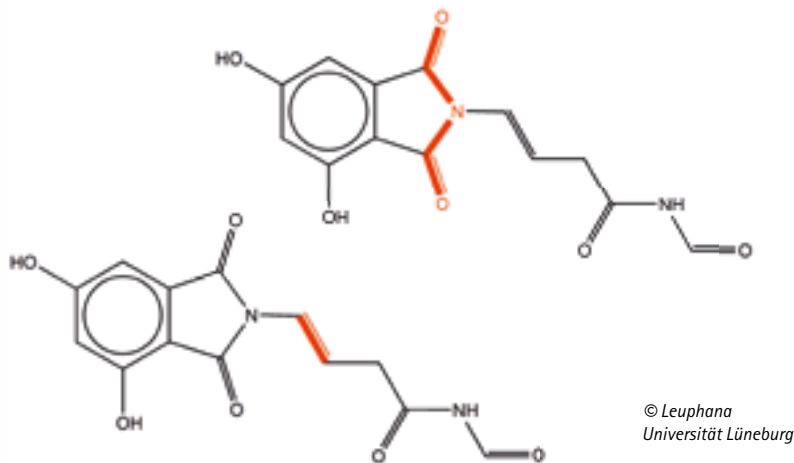
Harburger Straße 6
 21614 Buxtehude
 Tel. 04161 648-239
 Fax 04161 648-123
 uelzen@hs21.de
 www.genialdual.de

Forschungsschwerpunkte

*Ambient Assisted Living (AAL),
 Forschungsprojekt „GeniAAL
 weiterbilden“, Projekt WAALter
 – Weiterbildung im Bereich AAL,
 Kompetenznetzwerk Mechatronik 21,
 Assistenzsysteme für Menschen im
 fortgeschrittenen Alter und Menschen
 mit Beeinträchtigungen, barrierefreies
 Bauen mit Blick auf Pflege, autonome
 Robotik, Einsatzgebiete neuer
 Materialien wie z. B. CFK*

VON *KLEIN* AUF





Computerbasierte Berechnung: Rot steht für eine abgefragte Eigenschaft, z. B. eine bestimmte Toxizität. Damit weiß man, an welcher Stelle ein Molekül diese Eigenschaft (mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit) aufweist. Gleichzeitig sieht man, wo es verändert werden müsste, wenn man diese Eigenschaft eliminieren möchte.

Mikroschadstoffe analysieren und vermeiden

Jeder Stoff, den wir verwenden, ist auch ein chemischer Stoff. Er reagiert mit anderen Stoffen und bildet neue Verbindungen. Aber welche? Wie reagieren Abfallprodukte der Industrie, ins Grundwasser sickende Pharmazeutika oder Kunststoffteile mit anderen, teilweise wenig oder überhaupt nicht erforschten chemischen Zusammensetzungen? Wie giftig sind die neu entstandenen Stoffe für Menschen und Umwelt? Diese unkontrolliert ablaufenden Prozesse zu erforschen und zu verstehen ist das Ziel von Professor Dr. Klaus Kümmerer und seinem Team. Ihre Forschung wird unter anderem über den Innovations-Inkubator der Universität von der Europäischen Union gefördert.

Mithilfe von Computerprogrammen, die chemische Prozesse simulieren können, können sie entstehende (virtuelle) Moleküle und deren Eigenschaften entschlüsseln und bewerten. Die Risiken von Altlasten, chemischen Trinkwasser- und Produktverunreinigungen werden kalkulierbar. Dieses Wissen nutzen die Forscher außerdem für die Entwicklung neuer Wirkstoffe und Produktbestandteile mit verbesserten Anwendungs-

eigenschaften. Im Idealfall führt die Integration von Umweltaspekten also auch zu einer Verbesserung der Produkte.

Prof. Dr. Klaus Kümmerer entwickelt außerdem umweltfreundlichere Varianten von bekannten Wirkstoffen. Auch hierbei setzt er computergestützte Methoden und gezielte molekulare Strukturveränderungen ein. Die verwendeten Computermodelle sagen anhand der Molekularstruktur bestimmte Eigenschaften des Moleküls vorher. Andere Programme simulieren und berechnen die Bindung an die Zielstruktur z. B. eines Pharmazeutikums. Dieses Vorgehen führt unter anderem zu neuen Wirkstoffkandidaten, wie Antibiotika- und β -Blocker-Varianten, die in der Umwelt biologisch inaktiviert und zu unbedenklichen Fragmenten abgebaut werden.

Risiken durch Schadstoffe besser erkennen

Das Institut für Nachhaltige Chemie und Umweltchemie der Leuphana Universität Lüneburg forscht und lehrt zu Nachhaltiger Chemie und Pharmazie sowie Umweltchemie. Dort wird untersucht, wie man Umweltbelastungen durch Chemikalien, Arzneimittelwirkstoffe und die enthaltenen Stoffe bereits während der Produktentwicklung reduzieren kann.



© Leuphana Universität Lüneburg

Kontakt

Prof. Dr. Klaus Kümmerer

Professor für Nachhaltige Chemie und Stoffliche Ressourcen, Direktor des Instituts für Nachhaltige Chemie und Umweltchemie, Fakultät für Nachhaltigkeit

Leuphana Universität Lüneburg

Scharnhorststraße 1/C13.311b

21335 Lüneburg

Tel. 04131 677-2893

klaus.kuemmerer@uni.leuphana.de

www.leuphana.de/professuren/nachhaltige-chemie-und-ressourcen.html

Forschungsschwerpunkte

Toxikologie, Stofftransportmodellierung, Chemie-Informatik, Analytik, Stoffabbau, computerbasierte Stoffbewertung, Design neuer Chemikalien und Arzneimittelwirkstoffe

Ein Teil der Arbeiten wird von der Europäischen Union im Rahmen des Innovations-Inkubators gefördert.

ENERGIE- SPEICHERUNG

Lithium-Ionen-Batterien auf dem Teststand

Prof. Dr. Michael Fröba bekleidet den Lehrstuhl für Anorganische und Angewandte Chemie an der Universität Hamburg und beschäftigt sich mit der Verbesserung bestehender sowie der Entwicklung neuer Lithium-basierter Hochleistungsbatterien.

Damit die Energiewende erfolgreich umgesetzt werden kann, muss das Problem der Speicherung von Energie aus regenerativen Quellen effizient gelöst sein. Nicht nur die Menge der jeweils zu speichernden Energie, sondern auch die Geschwindigkeit, mit der diese aufgenommen und wieder abgegeben werden kann, ist von zentraler Bedeutung. In diesem Zusammenhang werden zurzeit verschiedene Prozesse wie die direkte Speicherung von Strom, Wärme oder elektrolytisch erzeugtem Wasserstoff intensiv untersucht.

Am engagiertesten wird die Forschung an Lithium-basierten Batterien für die Speicherung kleinerer und mittlerer Energiemengen betrieben. Auch der Arbeitskreis um Prof. Fröba beschäftigt sich seit einigen Jahren mit den herkömmlichen Lithium-Ionen-Batterien, darüber hinaus jedoch auch mit neuen Batteriekonzepten wie der Lithium-Schwefel- und der Lithium-Luft-Batterie.

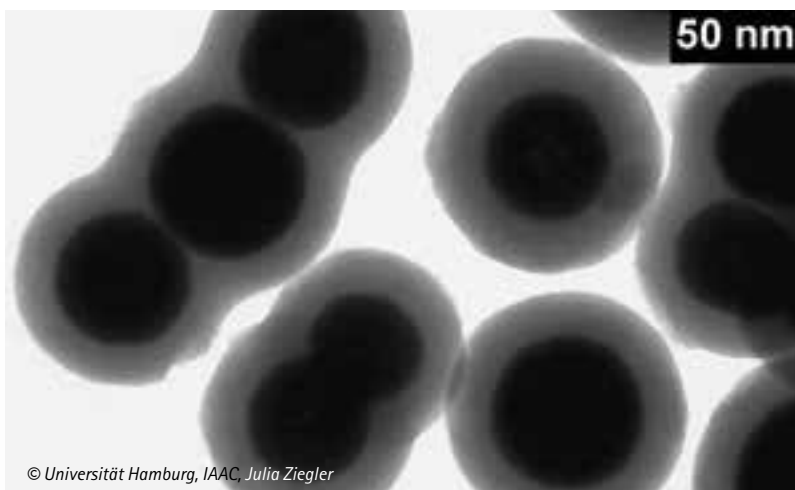
Während es bei den bereits eingeführten Varianten speziell um die Optimierung von Kathodenmaterialien wie dem Lithiumeisenphosphat oder den Hochvoltspinellen sowie um die Verbesserung der Elektrolytsicherheit geht, werden bei der Lithium-Schwefel- und der Lithium-Luft-Batterie völlig neue Konzepte entwickelt.

Bei allen diesen Batterietypen widmen die Wissenschaftler ihre Aufmerksamkeit vorrangig den Komponenten der Kathode und des Elektrolyten. Durch gezielte Nanostrukturierung und Einbringen von Nanopores versucht man, die Performance der Batterien deutlich zu verbessern. Man bedient sich aufwendiger Verfahren, um die Materialien strukturell und elektrochemisch zu analysieren. Die erworbenen

Kenntnisse sollen auch dabei behilflich sein, Qualitätsstandards für die in der Kathode, Anode und dem Elektrolyten eingesetzten Materialien zu definieren und damit eine Vergleichbarkeit zu schaffen.

Insgesamt hat sich die Arbeitsgruppe von Prof. Fröba eine umfangreiche Expertise auf dem Gebiet der Lithiumbasierten Batterien rund um die Ma-

terial-, Festkörper- und Elektrochemie der Komponenten erworben. Aus diesem Fundus schöpfend und mithilfe umfangreicher Material-Charakterisierungsverfahren erarbeiten sie neue materialorientierte Konzepte oder validieren bereits bestehende, immer im Hinblick darauf, was verbessert werden könnte.



Lithiumeisenphosphat-Nanopartikel, die mit einer speziellen Kohlenstoffschale beschichtet sind.



Kontakt

Prof. Dr. Michael Fröba

Universität Hamburg

Institut für Anorganische und Angewandte Chemie (IAAC)
Martin-Luther-King-Platz 6
20146 Hamburg
Tel. 040 42838-3100
Fax 040 42838-6348
michael.froeba@chemie.uni-hamburg.de

Forschungsschwerpunkte

Synthese und Charakterisierung von

- nanostrukturierten/nanoporösen Kathoden und Elektrolyten für Lithium-basierte Batterien
- Hochoberflächenkohlenstoffen für Superkondensatoren
- Salz-Kohlenstoff-Kompositen für die Speicherung von Wärme
- Hochoberflächenmaterialien für die Gasspeicherung und -trennung
- Wirtstrukturen für die Immobilisierung von Biokatalysatoren
- nanoporöse organisch-anorganische Hybridmaterialien für Fixierung von Gift- und Geruchsstoffen





ENERGIEEF

Aus dem Immobiliensektor ist der Begriff der Energieeffizienz nicht mehr wegzudenken. Die technische Ausrüstung in Gebäuden soll sparsamer, effizienter und bewusster eingesetzt werden, um Energie zu sparen.

Das „Anwendungs- und Beratungszentrum für energieeffiziente Gebäudetechnik“ an der Fachhochschule Westküste in Heide befasst sich mit ebendieser Thematik.

Zu den Schwerpunkten des Anwendungszentrums zählen:

- wissenschaftliche Begleitung innovativer, größere Gebäude betreffender Projekte
- Unterstützung bei der Konzeption der Gebäudeenergieversorgung
- Durchführung von Förderprojekten zum Thema Energieeffizienz in Gebäuden
- Einbindung von Studenten in Projekte (Praxissemester, Bachelorarbeiten)

In Zukunft sollen die Inhalte aus dem Studiengang UGS eng mit aktuellen Entwicklungen aus der Praxis verknüpft werden. Projektergebnisse fließen direkt in die Lehre ein und garantieren eine sofortige Qualitätssteigerung. Nach Möglichkeit sollen Studierende in diese Projekte eingebunden werden, sodass sie daraus praxisorientierte Themen für Praxissemester und Bachelorarbeit ableiten können. So ist gesichert, dass die Lehrkräfte an Kompetenz gewinnen und auch die Lehre eine stetige Qualitätssteigerung erfährt.



© FHW

FIZIENZ

Zu heiß gebadet. Kostenreduktion in Schwimmbädern

Der Förderverein Meerwasserfreibad Tönning e.V. beauftragte das Anwendungszentrum, eine Studie zu den Wärmeverlusten des Freibades zu erstellen. Die Parameter, die Einfluss auf die Wärmeverluste nehmen, sollten in konkrete Zahlen gefasst werden. Es erfolgte eine Gegenüberstellung der Wärmeverluste eines abgedeckten und eines nicht abgedeckten Beckens. So konnte der Nutzen einer Badabdeckung direkt verifiziert werden. Außerdem berechnete das Anwendungszentrum die Zweckmäßigkeit einer Solarthermie-Anlage. Insgesamt zeigte das Anwendungszentrum auf, wie über die gesamte Saison höhere Wassertemperaturen ohne Zusatzkosten realisierbar sind. Der Förderverein erhielt erstmals verlässliche Daten und eine wertvolle Argumentationshilfe für den politischen Entscheidungsprozess.

Kompetenz, die sich lohnt

Unternehmen können das Know-how und die Forschungskompetenz des Anwendungszentrums für sich nutzen und so die Effizienz ihrer Energieprojekte steigern. Das Anwendungszentrum entwickelt Lösungen für individuelle Problemstellungen und steht auch nach der Präsentation der Ergebnisse beratend zur Seite. Unternehmen erhalten eine verlässliche Datenbasis für ihre Projektplanung und fundierte Handlungsempfehlungen. Zusätzlich können die Firmen von einer Mitarbeit der FHW-Studenten profitieren, die innerhalb der Projekte geschlossene Themenbereiche, z. B. in Form einer Bachelorarbeit, erschließen.

Kontakt

Fachhochschule Westküste
Fritz-Thiedemann-Ring 20
25746 Heide

[www.fh-westkueste.de/
startseite/fachbereich-technik/
fe-t-transfer/](http://www.fh-westkueste.de/startseite/fachbereich-technik/fe-t-transfer/)



© Fachhochschule Westküste

Prof. Dr. Gunther Gehlert

Tel. 0481 8555-380
Fax 0481 8555-301
gehlert@fh-westkueste.de



© Fachhochschule Westküste

Kathrin Knudsen

Tel. 0481 8555-680
Fax 0481 8555-301
knudsen@fh-westkueste.de

Forschungsschwerpunkte

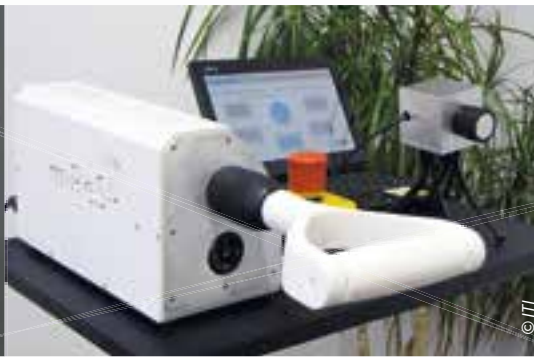
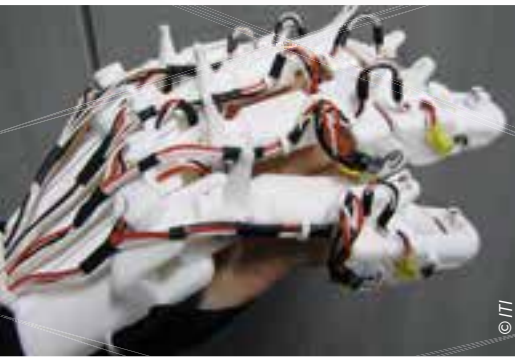
Regenerative Energiesysteme und Kraft-Wärme-Kopplung (KWK), Energiewirtschaft und Management (Wärme und Strom), Aufbereitung von Biogas, Wasseraufbereitung und Abwassertechnik, Membrantechnik

Entwicklung autonomer Roboter

Das ITI betreut die Forschungsbereiche Cyber-Physical Systems, Mobile Robotik und Adaptive Digitale Systeme. Aktuelle Projekte befassen sich sowohl mit Grundlagenforschung als auch mit Anwendungen aus der Medizin, der Umwelttechnik und der Industrie.

ROBOTERMÄRCHEN ODER WAHR?





Forschungsschwerpunkt: mobile Roboter

Roboter sind Teil unserer Kulturgeschichte. Sei es als freundlich vertrottelter Protokollroboter C3PO aus der Star-Wars-Saga, als depressiver Roboter Marvin aus Douglas Adams' „Per Anhalter durch die Galaxis“ oder als fieser T-800 aus James Camerons „Terminator“. Bereits 1942 beschrieb der russische Science-Fiction-Autor Isaac Asimov Robotergesetze. In unseren Erzählungen über die Zukunft denken wir über uns selbst nach, wenn wir über künstliche Intelligenz oder Autonomie reden. Wir nennen es nur anders: Bewusstsein bzw. Willensfreiheit. Mittlerweile sind wir in der Zukunft angekommen. Überall auf der Welt arbeiten Wissenschaftler an Systemen, die sich selbstständig in unserer Welt zurechtfinden und Entscheidungen treffen können.

Das Institut für Technische Informatik (ITI) der Universität zu Lübeck befasst sich mit den Forschungsgebieten Cyber-Physical Systems, Mobile Robotik und Adaptive Digitale Systeme. Am ITI werden je nach Einsatzzweck verschiedene Arten mobiler Roboter entwickelt. Dabei werden nach ihrer Funktionalität Laufroboter, Unterwasserroboter, Serviceroboter und medizinische Roboter unterschieden. Vor allem achten die Forscher darauf, robuste Systeme zu entwickeln, die im Praxiseinsatz nicht sofort die Segel streichen. Hierzu implementieren sie ihren Systemen organische Prinzipien wie die Fähigkeit zur Selbstorganisation. Einfache Regeln sollen ein komplexes Verhalten steuern.

Moderne Prozessoren und neuartige Sensoren wie z. B. 3-D-Kameras unterstützen innovative Verfahren, mit denen sich

Roboter selbst lokalisieren können (SLAM – Simultaneous Localization And Mapping). In einem Pilotprojekt erprobt das ITI gemeinsam mit der Firma Jungheinrich fahrerlose Transportfahrzeuge (FTF). Das autonome Unterwasserfahrzeug MONSUN hingegen wurde vor allem für den Einsatz in Roboterschwärmen konzipiert. Mithilfe von insgesamt sechs Motoren kann das Fahrzeug in jede Richtung navigieren. Für medizinische Anwendungszwecke werden am ITI portable Systeme erforscht, die die Rehabilitation in den eigenen vier Wänden unterstützen sollen. Sie senden und empfangen Daten über das Internet und erlauben ebenso entfernten Zugriff. Eines Tages könnten somit Kliniken entlastet und Standardaufgaben von Robotern durchgeführt werden. Bis es so weit ist, liegt noch eine Menge Arbeit vor dem internationalen und interdisziplinären Team von ITI, bestehend aus Informatikern, Elektrotechnikern und Maschinenbauern.



Kontakt

Prof. Dr.-Ing. Erik Maehle
Direktor

**Institut für Technische Informatik
der Universität zu Lübeck**

Gebäude 64

Ratzeburger Allee 160

23562 Lübeck

Tel. 0451 500-3690

Fax 0451 500-3687

sekretariat@iti.uni-luebeck.de

www.iti.uni-luebeck.de

Forschungsschwerpunkte

*Mobile autonome Roboter,
Cyber-Physical Systems sowie
integrierte Schaltungen in Form
von SoCs (System-on-Chip)*

Benjamin Meyer (ITI, links im Bild) erklärt Dr.-Ing. Franz-Peter Marx (Technology Engineers) und Franziska Zabel einen Roboter.

WINDENERGIEANLAGEN IN ÜBERLASTETEN NETZEN

Dass der Wind nun mal nicht kontinuierlich weht, führt zu einem der zentralen Probleme seiner energetischen Nutzung. Die erbrachte Leistung im Windland Schleswig-Holstein übersteigt vielerorts die Netzkapazitäten und überlastet die Stromtrassen.

Der Bau neuer

Trassen ist ein Teil der Lösung, ein anderer liegt in einem besseren Einspeisemanagement. In einem seiner Forschungsfelder beschäftigt sich Prof. Dr. Clemens Jauch mit der optimalen Regelung von Windenergieanlagen. „Schleswig-Holstein ist wie ein Flaschenhals. Es gibt an windreichen Tagen zu viel Strom, der ins Netz eingespeist wird. Das Einspeisemanagement der Netzbetreiber regelt die Leistung dann herunter – die Windenergieanlagen produzieren weniger Strom und Energie geht verloren“, so Prof. Jauch.

Im Jahr 2011 entfielen in der Tat 73 Prozent der in ganz Deutschland durch Einspeisemanagement verloren gegangenen Energie auf Schleswig-Holstein.

Um Schäden an den Windenergieanlagen zu vermeiden, werden beim Einspeisemanagement Leistungssollwertvorgaben nur sehr langsam angepasst. Dadurch geht jedoch der Zusammenhang zur aktuellen Netzauslastung verloren, da sich diese sehr schnell verändern kann. Getriebelose Windenergieanlagen sind sehr verbreitet und weisen vielversprechende dynamische Eigenschaften auf. Sowohl messtechnisch als auch simulativ untersucht Prof. Jauch im Rahmen eines Forschungsprojekts, wie die Leistungsregelung getriebeloser Windenergieanlagen schneller auf die Auslastung des Stromnetzes reagieren könnte. Eines Tages – so Prof. Jauchs Anspruch – werden seine Forschungen zu einer schnelleren Anpassung von Windkraftanlagen an die aktuelle Netzauslastung führen – und somit zu einer größeren Energieausbeute und einem wirtschaftlicheren Betrieb sowohl des Stromnetzes, als auch der daran angeschlossenen Windenergieanlagen.

Das Wind Energy Technology Institute (WETI) an der Fachhochschule Flensburg ist im Zuge des Ausbaus der regenerativen Energien in den Fokus von Politik und Wirtschaft gerückt. Zu den Aufgaben des WETI gehört neben der Forschung auch der Wissenstransfer. Diesen realisieren sie mithilfe von Vorträgen, Forschungs- und Weiterbildungsprojekten sowie Veröffentlichungen und Beratungsleistungen – vorwiegend für Unternehmen und Verbände der Windenergiebranche. Außerdem organisiert das WETI die nationale und internationale Zusammenarbeit mit Hochschulen, Unternehmen und Organisationen, die sich mit dem Thema Windenergie vertieft auseinandersetzen.



© IHK Flensburg/Martina Gremier

Kontakt

Prof. Dr. Clemens Jauch

Stv. Leiter des Instituts

Fachhochschule Flensburg

Institut für Windenergietechnik

Kanzleistraße 91–93

24943 Flensburg

Tel. 0461 805-1660

jauch@fh-flensburg.de

Forschungsschwerpunkte

Elektrotechnik, Netzintegration,

Regelung von Windenergieanlagen



DAS LIVING PLACE HAMBURG

Testlabor für Konzepte modernen IT-basierten Lebens

Seit Januar 2009 entwickelt die HAW Hamburg im Living Place Hamburg eine Smart-Living-Umgebung, in die viele unterschiedliche Facetten des Lebens im digitalen Zeitalter integriert sind, wie Hausautomation, Sicherheitssysteme, Audio- oder Videosysteme und EDV-Netzwerke. Die 140-m²-Wohnung dient sowohl als Testlabor für vielfältige Experimente mit akademischen Fragestellungen als auch als Plattform für Kooperationen mit Unternehmen.

Das Living Place Hamburg ist ein vollständig funktionierendes und „mitdenkendes“ Apartment, das es auch erlaubt, länger andauernde Tests und Evaluationen unter realistischen Bedingungen durchzuführen. Hier werden Experimente wie beispielsweise ein Weckerszenario durchgeführt. Der Wecker richtet sich automatisch nach der Schlafphase, dem Terminkalender sowie der aktuellen Wetter- und Verkehrslage. Alle in der Wohnung stattfindenden Ereignisse können zudem durch ein integriertes Usability Labor mitgeschnitten und dokumentiert werden.

Im Living Place Hamburg stehen Fragen des IT-basierten urbanen Lebens im Vordergrund. Zusätzlich zu den typischen Entwicklungen eines Smart Home werden auch Alltagsphänomene untersucht, die generell auf die Auswirkungen digitaler Errungenschaften zurückzuführen sind. So dient das Labor auch dazu, konkrete Next-Media-Experimente durchzuführen (z. B. neue narrative Strukturen auf Basis von Second und Third Screens).



© Sascha Kluth

Kontakt

Prof. Dr. Kai von Luck

HAW Hamburg

Fakultät Technik und Informatik

Department Informatik

Berliner Tor 7

20099 Hamburg

Tel. Büro 040 428758407

Mobil 0171 4732018

luck@informatik.haw-hamburg.de

Living Place Hamburg

HAW Hamburg – Department Informatik

Berliner Tor 11

20099 Hamburg

www.livingplace.org

Forschungsschwerpunkte


*Künstliche Intelligenz, Smart Environ-
ments, Human Computer Interaction*

© Sascha Kluth

Einen Schwerpunkt bilden Fragestellungen zur Softwarearchitektur. Wie lassen sich neue Sensoren einfach in bestehende Architekturen integrieren? Werden sie korrekt interpretiert? Sorgen sie für die erwarteten Aktionen? Ein weiterer Schwerpunkt: Konzepte zur Mensch-Maschine-Interaktion. Wie lässt sich IT möglichst nahtlos in den Alltag integrieren? So werden seit Jahren 2-D-Touch und 3-D-Gesten im Raum und deren Deutung im Kontext untersucht.

Automatisierung soll unsichtbar werden. Mag die dahinter steckende Technik noch so komplex sein, die Bedienung soll simpel, der Benutzer immer Herr der Lage bleiben. Weniger ist hier mehr. Eine Fernbedienung, auf der die ohnehin unzähligen Tasten doppelt und dreifach mit Funktionen belegt sind, lässt sich sicher irgendwann nicht mehr verkaufen. Der neueste Clou: ein kleiner, handlicher Würfel namens Hamburg Cubical, der sechs verschiedene Funktionen hat. Zeigt z. B. die Funktion „Fernsehprogramm“ nach oben, dreht man den Würfel wie einen Drehknopf nach links oder rechts, um den Kanal zu wechseln, liegt „Lautstärke“ oben, wird es je nach Drehung lauter oder leiser.

Die Rechnerallgegenwart lässt die Grenzen zwischen Arbeit und Freizeit verschwimmen. Daraus resultiert ein weiteres Forschungsprojekt: Ubiquitous Computing. Gemeinsam mit kooperierenden Unternehmen wurden Technologien zur Realisierung von Home-Office-Arbeitsplätzen (Home Office 2.0) entwickelt. „Wenn die Arbeit uns schon zu Hause fordert, sollte sie das freundlich tun“, sagt Prof. Dr. Kai von Luck, der das etwa 30-köpfige Entwicklerteam leitet.



NETZE, DISKRETE OPTIMIERUNGSPROBLEME UND IT-SICHERHEIT

Das Institut für Theoretische Informatik der Universität zu Lübeck

Netze

Verkehrs- und Informationsströme. Strukturen, Kausalitäten oder Abhängigkeiten. Soziale Netze. Wie kann man diese Strukturen und deren Interdependenzen am schnellsten und zuverlässigsten erfassen? Das Institut für Theoretische Informatik der Universität zu Lübeck beschäftigt sich mit leicht verständlichen Visualisierungen komplexer Sachverhalte.

Vor allem das Prinzip „Netz“ eignet sich, um komplexe Beziehungsgeflechte darzustellen. Ein Beispiel ist die Modellierung der Stromverteilung in Energienetzen. Die modellierte Infrastruktur reicht von der Windanlage über den Speicher bis zum Verbraucher. Eine interessante, jedoch bislang ungelöste Fragestellung beschäftigt sich damit, wie man optimale Energieverteilungen für ein gegebenes Netz realisiert, wenn das zukünftige Verhältnis von Energieangebot

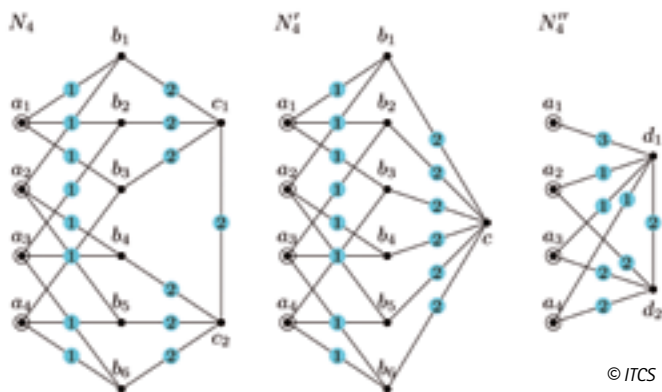
und -nachfrage nicht genau bekannt ist. Diese Frage bekommt angesichts des Ausbaus der regenerativen Energien mit ihren schwankenden Energieeinspeisungen besonderes Gewicht.

Dem grundsätzlichen Problem, Entscheidungen mit nur eingeschränktem Wissen über die zukünftige Entwicklung fällen zu müssen (in der Fachsprache: Online-Szenario), begegnet man täglich auch in vielen anderen Situationen. Bei Energienetzen ist übrigens auch die optimale Ausprägung einer Netzstruktur bis heute ungelöst. Daran wird im Institut ebenfalls gearbeitet.

Das Problem des Handlungsreisenden

Bei der sogenannten diskreten Optimierung soll für eine Problemstellung, die sich durch eine diskrete Struktur wie beispielsweise ein Netz beschreiben lässt, ein möglichst gutes Lösungsver-

fahren gefunden werden. Beispiele für derartige Optimierungsprobleme sind die Planung der kostengünstigsten Fahrtroute für ein Speditionsunternehmen, die Suche nach der optimalen Art der Weiterleitung von Paketen in Postzentren oder die Packgutanordnungen und Verschnittoptimierungen in der Verpackungsindustrie. Für alle diese Probleme gilt, dass das Berechnen einer optimalen Lösung unvermeidbar hohen Rechenaufwand benötigt, selbst bei Einsatz modernster Supercomputer ergeben sich bei größeren Probleminstanzen Antwortzeiten von Jahren oder Jahrzehnten. Für derartige Probleme entwickelt das Institut für Theoretische Informatik effiziente Strategien, die nachweisbar gute Approximationen der optimalen Lösung liefern. Diese Verfahren sind z. B. für die Logistikbranche von großem Interesse.



© ITCS

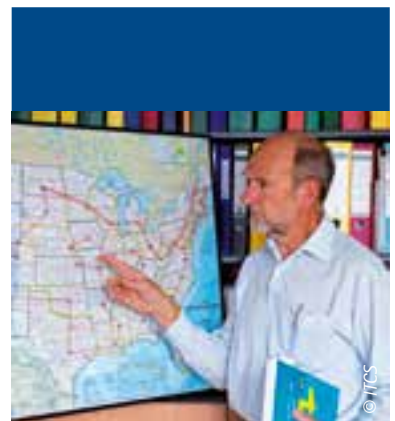
Sicherheit in der digitalen Welt

Abhörskandale, Ausspähungen und Datendiebstahl von IT-Systemen. Auch am Institut für Theoretische Informatik beschäftigen sich Professoren, wissenschaftliche sowie technische Mitarbeiter und Studenten mit dem gesellschaftlich relevanten Thema der IT-Sicherheit. Das Institut befasst sich mit Verfahren, um Informationen gegen Ausspähen oder Veränderung durch unbefugte Dritte zu schützen. Hierzu befasst es sich mit dem steganografischen Informationstransfer, digitalen Siegeln und Wasserzeichen sowie Anforderungen an ein kryptografisch sicheres Online-Wahlsystem.

Das Institut hat sich auf die Fahne geschrieben, „Probleme schneller, sparsamer und sicherer zu lösen - durch innovative Algorithmen (Software) statt durch Hardwareaufrüstung“. Dazu werden intelligente algorithmische

Methoden zur Verarbeitung von Daten/Information entwickelt und die notwendigen Ressourcen untersucht. Die Anwendungsgebiete sind vielfältig und reichen von Optimierungsproblemen, Kommunikationsnetzwerken, Datensicherheit und E-Commerce bis zur Bioinformatik und Immunologie.

Der Unternehmer Björn Schwarze von der Kieler Addix Internet Services GmbH bekräftigte die Bedeutung des Technologietransfers: „Wirtschaft und Wissenschaft haben unterschiedliche Ziele. Nur durch einen regelmäßigen Dialog und gegenseitiges Kennenlernen kommt es zu echtem Technologietransfer. ‚Forschung erforschen‘ stellt dazu einen sehr guten Rahmen zur Verfügung und bietet mir als Unternehmer den einfachen Zugang zu Forschern und Wissenschaftlern.“



© ITCS

Kontakt

Prof. Dr. math. Rüdiger K. Reischuk
Geschäftsführender Direktor

Institut für Theoretische Informatik
der Universität zu Lübeck
Gebäude 64
Ratzeburger Allee 160
23562 Lübeck
Tel. 0451 500-5300
Fax 0451 500-5301
sekretariat@tcs.uni-luebeck.de
www.tcs.uni-luebeck.de

Forschungsschwerpunkte
Algorithmik, diskrete Optimierung,
algorithmische Komplexität,
Rechner- und Netzmodelle,
IT-Sicherheit, algorithmisches
Lernen und Data-Mining,
Bioinformatik

HAFTKRAFT

OHNE CHEMIEKLEBER

Funktionale mikro- und nanostrukturierte Materialien – Lösungen für extreme Anforderungen

Im Umweltschutz, der Energietechnik und auch in der Medizin sind die Ansprüche an die Materialeigenschaften deutlich gestiegen. Materialien müssen heute beispielsweise frei von Lösungsmitteln sein und dürfen keine Bestandteile umweltschädigender Chemikalien enthalten. Andere Auflagen betreffen die extreme Haltbarkeit, beispielsweise für den Bau von Offshore-Windkraftanlagen. Die dafür eingesetzten Materialien müssen so beschaffen sein, dass sie rauem Wetter und Angriffen durch Salzwasser trotzen können. Auch in der Medizin gelten hohe technische Standards. Die Lösungen für solche oft hochkomplexen Anforderungen kommen daher zunehmend aus dem Bereich der sogenannten Nanomaterialien.

Forscher wie Prof. Dr. Rainer Adelung, Leiter der Arbeitsgruppe „Funktionale

Nanomaterialien“ an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (CAU) und Mitglied im Exzellenzcluster „Ozean der Zukunft“, beschäftigen sich in interdisziplinären Forschungsprojekten intensiv mit den Eigenschaften von Nanomaterialien. Es ist den Wissenschaftlern gelungen, eine neue Technologie zu entwickeln, mit der selbst Antihaftmaterialien wie Teflon und Silikon aneinander haften, ohne dass chemische Klebstoffe oder Lösungsmittel zum Einsatz kommen. Die neue Beschichtungstechnik aus nanostrukturierten Kristallen, die wie Heftklammern von innen wirken, kann für viele Alltags-, Medizin- oder Industrieanwendungen sinnvoll sein.

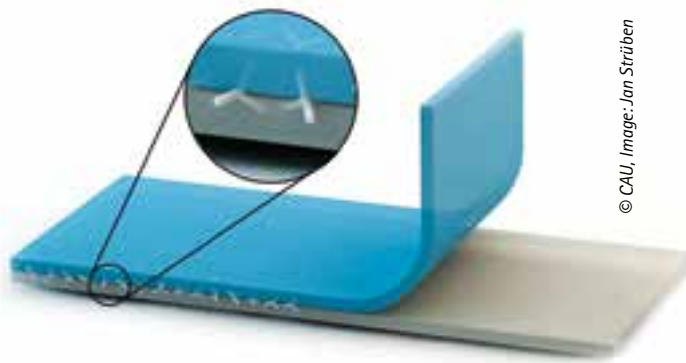
Was ist das Besondere an Teflon und Silikon? In der Natur finden sich zahlrei-

che Beispiele für wenig haftende Oberflächen. Besonders wasserabweisend und nicht haftend ist die Oberfläche der Kapuzinerkresse. Das Wasser perlt einfach ab und reinigt das Blatt dabei sogar von Schmutzpartikeln. Dieser Prozess, der in der Fachwelt als Lotus-Effekt bekannt ist, lässt sich auch auf synthetisch hergestellte Kunststoffe, Polymere genannt, übertragen, wenn sie aufgeraut werden.

Eine glatte Teflon-Schicht sorgt dafür, dass in einer Bratpfanne nichts anhaftet. Auch Silikon verbindet sich kaum mit anderen anhaftenden Stoffen. Wir kennen es aus dem Haushalt, beispielsweise im Einsatz als Füllstoff für Fugen oder als flexible Muffin-Backform. Doch wie lässt sich ein Stoff, der nicht haftet, mit einem anderen verbinden, ohne dass

*Sich ineinander verhakende
Tetrapoden-Heftklammern.*

© CAU, Image: Xin Jin



© CAU, Image: Jan Strüben

Zwei Kunststoffschichten werden von den tetrapodenförmigen Nanoheftklammern von innen aneinandergelockert. Konzeptzeichnung.

die schmutzabweisenden Eigenschaften verloren gehen oder chemische Zusätze zum Einsatz kommen? Letzteres ist besonders in der Medizintechnik entscheidend für die Herstellung von Produkten wie Atemmasken oder Sensoren.

Mit seiner Arbeitsgruppe forscht Prof. Adelung dahingehend, Antihafmaterialien nicht nur zu verbinden, sondern darüber hinaus noch fest mechanisch zu verankern. Das Forscherteam hat eine Art spezielle „Heftklammer“ entwickelt, die sogenannten Zinktetrapoden. Das sind Kristalle aus Zinkoxid mit einer Größe von mehreren Nano- bis wenigen Mikrometern. Sie sind also wenige Tausendstel- bis Millionstelmillimeter klein und nur unter einem Rasterelektronenmikroskop sichtbar. Aufgrund ihrer besonderen Form, der Tetrapode, verbinden sie auch Schichten, die eigentlich nicht aneinander haften, und tackern diese von innen zusammen, ohne selbst eine Haftung zum Material herzustellen. Zieht man an einem der vier Arme eines Tetrapoden, um ihn aus dem Polymer herauszuziehen, blockieren die anderen Arme oder graben sich sogar noch tiefer und fester in die Materialschicht ein. „Wenn diese Nanoheftklammern solch

extreme Antihafpolymere wie Teflon und Silikon miteinander verbinden können, dann halten mit ihnen auch alle möglichen anderen Kunststoffe zusammen“, sagt Rainer Adelung, seit Juli 2007 Professor für Materialwissenschaften an der Kieler Uni.

Die Möglichkeit, Silikon auf anderen Materialien zu befestigen oder über Silikonen eine weitere Schicht aufzubauen, stößt in der Industrie auf großes Interesse. Neben funktionellen Aspekten muss bei medizinischen Anwendungen vor allem gewährleistet sein, dass nur Verfahren zum Einsatz kommen, die absolut unbedenklich für die Gesundheit von Patienten und medizinischem Personal sind. Begleitende Toxizitätsstudien zeigen die gute Biokompatibilität der Zinkoxidtetrapoden. Bisher werden Materialien noch oft chemisch aneinandergeklebt, sodass sich die einzelnen Schichten verändern und in einigen Fällen sogar giftig werden können. Das neue Prinzip der mechanischen Verbindung kommt ganz ohne Chemie aus und auch die guten Hafteigenschaften lassen die Forscher optimistisch in die Zukunft blicken.



© CAU

Kontakt

Prof. Dr. Rainer Adelung
Lehrstuhl für Funktionale
Nanomaterialien

**Christian-Albrechts-Universität
zu Kiel**

Technische Fakultät
Kaiserstraße 2
24143 Kiel
Tel. 0431 880-6116
Fax 0431 880-6124
ra@tf.uni-kiel.de
www.tf.uni-kiel.de/matwis/fnano/de

Forschungsschwerpunkte

Polymerkomposite, poröse Materialien/Membranmaterialien, Nanoelektronik, Batterietechnik, Charakterisierung von Solarzellen

ROBOTER OHNE GRENZEN



© Technische Universität Hamburg-Harburg

Krabbelroboter



© Thinkstock/Madislav Ociacia

Mobile roboterbasierte Systeme für die Industrie

Dass Roboter heute Arbeiten verrichten, die früher von Menschen ausgeführt wurden, ist nichts Neues. Ihre Einsatzgebiete werden jedoch zunehmend flexibler und sind Gegenstand aufwendiger Forschungsprojekte. Auch in Hamburg werden neue Wege zu mehr Produktivität durch robotergestützte Automatisierung erforscht.

Einer der wichtigen Akteure in diesem Bereich ist Prof. Dr.-Ing. Thorsten Schüppstuhl, Leiter des Instituts für Flugzeug-Produktionstechnik (IFPT) an der Technischen Universität Hamburg-Harburg (TUHH). Er befasst sich mit industrieroboterbasierten Fertigungs-, Prüf- und Montagesystemen. Ein Glanzpunkt seiner Arbeit ist ein mobiler Roboter, der innerhalb des geförderten Projektes „Thermas“ und in Zusammenarbeit mit der Lufthansa Technik AG entwickelt wurde. Die bahnbrechende Maschine ist durch ihre einzigartige Struktur und die Verwendung von kohlefaserverstärkten Kunststoffen sehr leicht. Antrieb und Steuerung sind aus bewährten und robusten Industriekomponenten aufgebaut. Der Roboter verfügt über alle Funktionen einer modernen Werkzeugmaschine. Seine sechs Achsen werden von einer modernen Werkzeugmaschinensteuerung koordiniert, die mit Unterstützung der Firma Siemens implementiert wurde.

Seine erste Aufgabe bestand darin, selbstständig zu detektieren, ob es am Flugzeugrumpf Risse gibt, indem er

einen thermografischen Prüfkopf an kritische Stellen transportiert und dort positioniert. Diesen Job meisterte er so tadellos, dass er jetzt in Zusammenarbeit mit dem Hamburger Zentrum für Angewandte Luftfahrtforschung (ZAL) und weiteren lokalen Hochschulen für neue Prüf- und Bearbeitungsaufgaben fit gemacht wird. „Wir arbeiten auch an neuartigen hybriden Systemen“, so Schüppstuhl, „bei denen Roboter und Mensch temporär für eine bestimmte Aufgabenstellung miteinander verschmelzen.“ Die roboterbasierten Systeme der Zukunft werden damit noch flexibler und wandlungsfähiger, sodass es sehr viel attraktiver ist, sie als Einzelstück oder Kleinserie zu produzieren.

Flugzeugbau, Windkraft, Schiffe, Elektroautomobil, MRO (Wartung, Reparatur und Instandhaltung) und Medizintechnik: Wer für diese Aufgabenfelder einen sachkundigen Kooperationspartner sucht, der neuartige Automatisierungssysteme entwickeln kann, ist am IFPT an der TUHH gut aufgehoben. Es wurde am 1. April 2010 mit dem Dienstantritt von Prof. Dr.-Ing. Thorsten Schüppstuhl gegründet. Seitdem haben sich die Forschungsschwerpunkte vom klassischen Maschinenbau stärker in den Bereich der industrieroboterbasierten Automatisierung von Bearbeitungsprozessen, Handling- und Montageaufgaben sowie Prüf- und Messabläufen verschoben.



Kontakt

Prof. Dr.-Ing. Thorsten Schüppstuhl
Institutsleiter

Technische Universität
Hamburg-Harburg

Institut für Flugzeug-Produktionstechnik M-23

Gebäude L, Raum 2008

Denickestraße 17

21073 Hamburg

Tel. 040 42878-3034

Fax 040 42878-2500

schueppstuhl@tuhh.de

www.ifpt-tuhh.de

Forschungsschwerpunkte

Handhabungs- und Montagetechnik, Produktionsautomatisierung, Automatisierungspraxis, Werkzeugmaschinen, Konstruktionsprojekt Gestalten, u. a. in den Bereichen Flugzeugbau, Windkraft, Schiffe, Elektroautomobil, MRO (Wartung, Reparatur und Instandhaltung) und Medizintechnik

SMARTREGION PELLWORM



Energie aus Sonne und Wind ist nicht immer verfügbar, wenn sie gebraucht wird. Und manchmal, wenn man nicht nach ihr verlangt, gibt es sie im Überfluss. Solange die Natur sich von uns keine Vorgaben machen lässt, müssen wir andere Mechanismen finden, um diese Zufallsabhängigkeit zu steuern.

Damit erneuerbare Energien in der Zukunft einen wesentlichen Teil des Energiebedarfs decken können, müssen Erzeugung, Transport und Verbrauch intelligent zusammenwirken. Das sogenannte Smart Grid schafft eine solche Vernetzung. Jetzt fehlt nur noch ein kluges Speicherkonzept.

Das Projekt „SmartRegion Pellworm“ soll zeigen, wie man die Energieversorgung einer Region auf ein stabiles, kosteneffizientes und marktorientiertes Fundament stellt. Solange die vor Ort erzeugte CO₂-freie Energie noch nicht vollständig vor Ort verbraucht wird, macht es Sinn, nach einem Konzept zu fahnden, das dieses Potenzial besser ausschöpfen kann. Die präferierte Lösung basiert auf erneuerbaren Energien in Verbindung mit einem hybriden Speichersystem, bestehend aus einer Lithium-Ionen- und einer Redox-Flow-Batterie. Durch ihren Einsatz kann die Insel Pellworm den Energiebezug vom Festland erheblich reduzieren. Und

das Projektkonsortium kann wichtige Erkenntnisse darüber gewinnen, wie erneuerbare Energien mit dieser Speichertechnologie optimal zusammenarbeiten.

Es ist vorgesehen, den erzeugten Strom in den Batterien zwischenspeichern und ihn in Zeiten, in denen die regenerativen Erzeugungsanlagen nicht genügend Strom bereitstellen, ins Pellwormer Stromnetz einzuspeisen. Stromverbraucher, deren Bedarfszeitpunkte sich flexibel regeln lassen, wie z. B. Energiespeicherheizungen, werden mithilfe einer intelligenten Steuerung dann geladen, wenn das Stromangebot auf der Insel besonders groß ist.



© Schütt

Kontakt

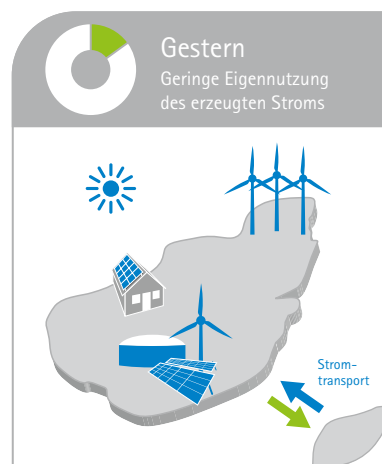
Prof. Dr.-Ing.
Reiner Johannes Schütt
 Fachbereich Technik
 Steuerungen/Elektrische Antriebe
 CE Wind – Kompetenzzentrum
 Windenergie

Fachhochschule Westküste (FHW)
 Fritz-Thiedemann-Ring 20
 25746 Heide
 Tel. 0481 8555-350
 Fax 0481 8555-301
 schuett@fh-westkueste.de
 www.fh-westkueste.de

Forschungsschwerpunkte
 Netzintegration, Windenergieanlagen,
 Smart Grids

© E.ON Hanse/Schleswig-Holstein Netz AG Pressestelle

Gemeinsam mit weiteren Projektpartnern verfolgen die Fachhochschule Westküste und die Schleswig-Holstein Netz AG nicht nur das Ziel, eine optimale Lösung für Pellworm zu erreichen. Wirklich erfolgreich kann das Projekt nur dann genannt werden, wenn sich die gewonnenen Erkenntnisse auf andere Regionen – nicht nur in Deutschland oder in Europa, sondern sogar weltweit – übertragen ließen. Dieser Anspruch ist in der Kooperationsgemeinschaft verankert und dahingehend werden auch die gesammelten Daten analysiert.



Nur ein geringer Teil der selbst erzeugten Energie kann auf der Insel genutzt werden. Der überschüssige Strom wird zum Festland transportiert.



Pellworm verfügt nun über ein Smart Grid sowie moderne Speicher. Dadurch steigt die Eigennutzung der selbst erzeugten Energie deutlich.

SOUNDS
OF
SILENCE



Schall im Meer

Das Meer ist für elektromagnetische Wellen nahezu undurchdringlich. Kein Licht, kein Funk, nichts gelangt weiter als ein paar Hundert Meter. Schallwellen werden hingegen auch über große Entfernungen übertragen. Dem Sonar kommt daher eine herausragende Stellung bei der Unterwasserkommunikation zu. Verglichen mit den Ausbreitungsbedingungen für elektromagnetische Wellen übt die maritime Umwelt allerdings vielfach größeren Einfluss auf die Ausbreitung des Schalls unter Wasser aus. Anders gesagt: Es existieren jede Menge störende Einflüsse.

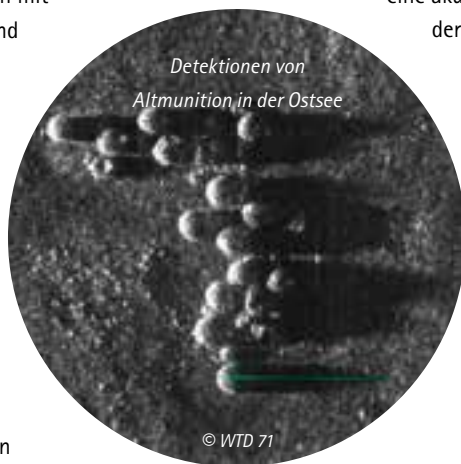
Der Forschungsbereich für Wasserschall und Geophysik (FWG) der Wehrtechnischen Dienststelle für Schiffe und Marinewaffen der Bundeswehr befasst sich hauptsächlich mit der Aufklärung und Kommunikation unter Wasser – also damit, Störungen der Kommunikation zu minimieren. Dementsprechend untersucht der FWG Auswirkungen der maritimen Umwelt auf die Funktion von Marinesensoren, Waffen, Komponenten und Systemen. Insbesondere die Ortung und Informationsübertragung unter Wasser und die Wirkung der Meeresoberfläche sowie der maritimen Grenzschicht über Wasser sind hierbei von zentraler Bedeutung.

Die Erfahrungen, Kenntnisse und Fähigkeiten des FWG auf dem Gebiet der Unterwasserakustik sind auch für andere Einrichtungen von Bund, Ländern und Gemeinden wertvoll. Insbesondere

die Akustik im Zusammenhang mit Offshore-Windparks, Detektionsmöglichkeiten für Munitionsaltlasten und die Umsetzung der Europäischen Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie spielen hier eine gewichtige Rolle.

Im Rahmen eines Drittmittelprojektes untersucht der FWG die akustische Belastung, die durch Bau und Betrieb von Offshore-Windparks und deren potenzielle Auswirkungen auf die maritime Fauna entsteht, insbesondere auf die Schweinswalpopulationen. Dazu wurde an der 80 Kilometer westlich von Sylt liegenden Forschungsplattform FINO3 eine vertikale Hydrophonkette installiert, um den Betriebs- und Rammschall von Offshore-Windparks

zu messen. Gleichzeitig erfolgt eine akustische Erfassung der Schweinswalpopulation durch den Einsatz sogenannter C-Pods, die Schweinswale aufgrund der charakteristischen Walklicks detektieren.



Unter dem Namen SOAM (Sounding Ammunition) entwickelt der FWG ein Verfahren, um im Meer vorhandene Altmunition zuverlässig detektierten und identifizieren zu können. Altmunition ist eine latente Gefahr für Offshore-Aktivitäten, wie den Bau von Windparks und das Verlegen von Kabeltrassen. In Zusammenarbeit mit der CUTEC-Institut GmbH, der Heinrich Hirdes EOD Services GmbH und der ATLAS ELEKTRONIK GmbH kombiniert der FWG bekannte Sensor- und neue IT-Technologien.



Kontakt

Dr. Dirk Tielbürger

Leiter Maritime Forschung

Wehrtechnische Dienststelle für Schiffe und Marinewaffen, Maritime Technologie und Forschung (WTD 71)

Forschungsbereich für Wasserschall und Geophysik (FWG)

Klausdorfer Weg 2-24

24148 Kiel

Tel. 0431 6074100

Fax 0431 6074110

wtd71posteingang@bundeswehr.org

www.baainbw.de

Forschungsschwerpunkte

Wasserschall und Geophysik zur Aufklärung und Kommunikation unter Wasser

KOMMUNIKATION ST WNN MN SCH VRSTHT



Das Kompetenzzentrum der Fachhochschule Lübeck Communications – Systems – Applications (CoSA) forscht auf den Gebieten drahtloser Systeme, Unterwasserkommunikation, Lokalisation und Mensch-Maschine-Interaktion.

Durch die Anforderungen von Industrie 4.0 sind für das CoSA neue Betätigungsfelder entstanden. Unter Industrie 4.0 versteht man die Vernetzung von Werkstücken, Transporten und Fertigungsmaschinen, also aller Informationsressourcen, die für einen Fertigungsprozess relevant sind. So lassen sich Fertigungskapazitäten automatisch erkennen und bis hin zur Einzelstückfertigung wirtschaftlich darstellen.

Robuste drahtlose Vernetzung

Bluetooth, WLAN und 802.15.4/ZigBee stoßen in zahlreichen industriellen Anwendungen an ihre Grenzen. Auch speziell für die Prozessautomation entwickelte Standards wie WirelessHART sind Störungen von anderen in dem Band operierenden Geräten ausgesetzt. Abhilfe schaffen sich selbstorganisierende Sendeempfangsanlagen. Sie operieren mittels Cognitive Radio. Darunter versteht man eine Sender-Empfänger-Einheit, die selbstständig ohne Verzögerung eine für sich optimale, störungsfreie Übertragungsfrequenz einstellt. Ein Cognitive Radio kann auf

einer Vielzahl sogenannter Software-defined-Radio-Plattformen basieren. Die Daten, auf die die Cognitive Engine zur Berechnung der optimalen Frequenz zugreift, können beispielsweise kostengünstig über drahtlose Sensorknoten ermittelt werden.

HCI

Die Arbeitsgruppe Human Computer Interaction (HCI) befasst sich unter anderem mit den Schnittstellen zur Fabrik der Zukunft. Der industrielle Fortschritt führte auch dazu, dass sich die Interaktion mit den technischen Produktionsmitteln gewandelt hat. Waren Maschinen früher nur ein- oder ausschaltbar, so nimmt seit den 90er-Jahren des vergangenen Jahrhunderts die Komplexität der Steuerungen immer mehr zu. Maschinen sind heutzutage häufig nur noch nach aufwendigen Schulungen bedienbar. Die Einbeziehung neuer Technologien, wie Touchdisplays, virtuelle Realitäten oder auch taktile Eingabemethoden verlangen nach neuen Kommunikationskonzepten. CoSA arbeitet daran.

Indoor-Lokalisation und Kontext

Einer der großen Forschungsschwerpunkte für CoSA ist die Lokalisation. Das bekannte GPS (Global Positioning System) versagt seinen Dienst innerhalb von Gebäuden. Die Signale können die Decken von Gebäuden nur in Ausnahmefällen durchdringen. Damit die intelligente Fabrik zuverlässig Materialien, Produkte und mobile Wagen lokalisieren kann, werden also Indoor-Lokalisationssysteme benötigt.

CoSA treibt diese Entwicklung durch neuartige Messverfahren für Lokalisationssysteme, die Skalierbarkeit solcher Systeme, Referenzsysteme und die eigene Entwicklung von Prototypen voran.

Nutzen für die Wirtschaft

Durch Dienstleistungen des Kompetenzzentrums CoSA, wie z. B. Messungen, Machbarkeitsstudien, Wissenstransfer und Schulungen, profitieren auch kleine und mittelständische Unternehmen vom Forschungsstandort Lübeck.



© Thinkstock/LeventKonuk

- 1 TriSOS-Sensorknoten zur Vernetzung von Sensoren. Der TriSOS-Knoten wurde am Kompetenzzentrum entwickelt und wird erfolgreich seit Jahren in der Lehre und in Forschungsprojekten eingesetzt.
- 2 Aufzeichnung eines Funkspektrums
- 3 Schematische Darstellung eines Indoor-Lokalisationsystems
- 4 Roomba-Roboter als mobile Versuchsplattform



Kontakt

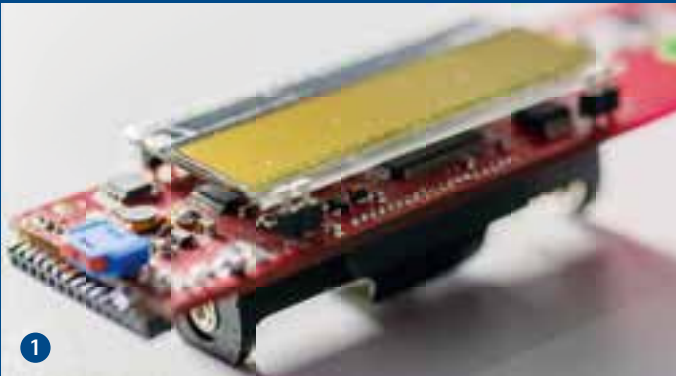
Prof. Dr.-Ing. Horst Hellbrück

Kompetenzzentrum CoSA

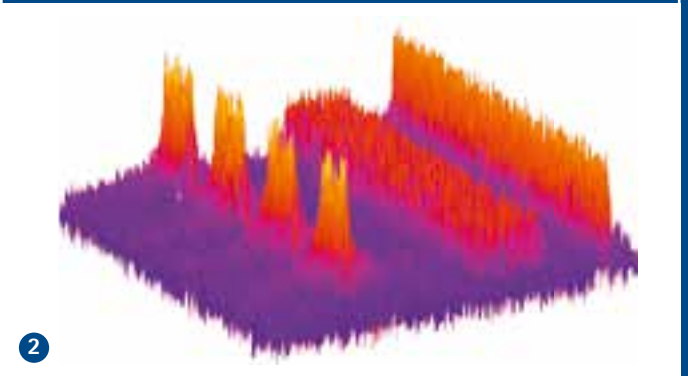
Fachhochschule Lübeck
 Mönkhofer Weg 239
 23562 Lübeck
 Tel. 0451 300-5042
 cosa@fh-luebeck.de
 www.fh-luebeck.de

Forschungsschwerpunkte

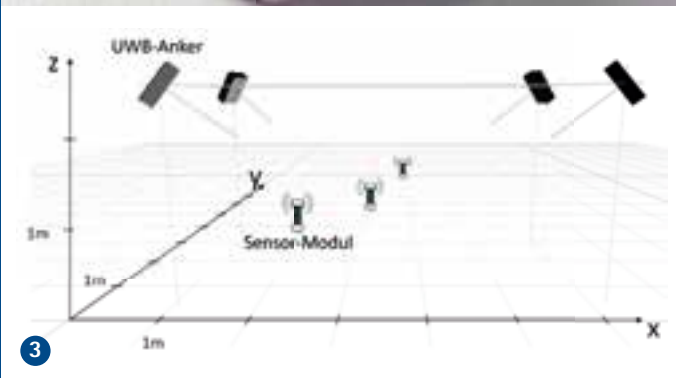
Robuste drahtlose Vernetzung,
 HCI (Human Computer Interaction),
 Indoor-Lokalisation und Kontext



1



2



3

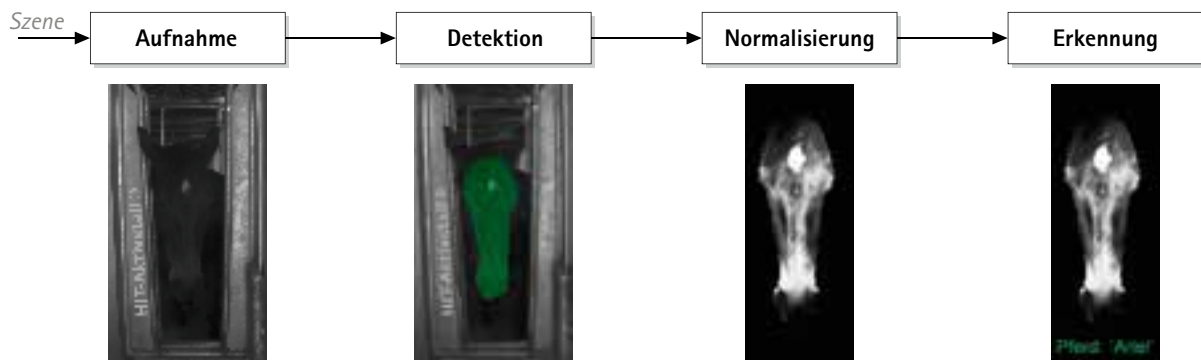


4

Abb. 1-4 © CoSA



ORDNUNG IM STALL



Per Gesichtserkennung wird Pferden ihr Futter zugeteilt

Moderne Digitalkameras sind dem menschlichen Auge in vielerlei Hinsicht ebenbürtig. Manche Eigenschaften des Auges, z. B. die Anpassungsfähigkeit, sind nur unter erheblichem technischem Aufwand erreichbar, auf anderen Gebieten, z. B. beim Empfang von Signalen des infraroten oder ultravioletten Lichtspektrums, hat die Kamera wiederum die Nase deutlich vorn. Solche Kameras können im Dunkeln sehen, Temperaturen und chemische Zusammensetzungen messen oder Materialien unterscheiden, die im sichtbaren Licht nicht unterschieden werden können.

Im Zusammenspiel mit lernfähigen Computersystemen sind Digitalkameras inzwischen in der Lage, selbst ähnliche Gesichter zu unterscheiden. Die automatische Gesichtserkennung ist nicht nur ein von Polizei und Geheimdiensten eingesetztes Verfahren, um Kameradaten auszuwerten, selbst Facebook nutzt diese Technologie seit einigen Jahren. In Weddingstedt (Kreis Dithmarschen) wird diese Technik verwendet, um Pferde zu erkennen, sodass diesen trotz Herdenhaltung automatisch ihre individuelle Portion Futter zugeteilt werden kann. Seit vier Jahren forschen die Fachhochschule Westküste (FHW) in Heide und die Firma HIT Hinrichs Innovation + Technik GmbH aus Weddingstedt, gefördert von der Innovationsstiftung

Schleswig-Holstein und dem Bundesministerium für Bildung und Forschung, gemeinsam an einer autarken Fütterungsstation.

Bisher wird den Pferden ein Chip implantiert, um sie zu identifizieren. Diese belastende Operation wird den Tieren jetzt erspart. Im Rahmen der Kooperation zeichnet die FHW für die Entwicklung der Hard- und Softwarekomponenten, mit denen die Bilderkennung gesteuert wird, verantwortlich. Das Unternehmen testet die Prototypen im firmeneigenen Versuchsstall. Um die Bildinformationen zu optimieren, wurden Farb-, Schwarz-Weiß- und Infrarot-Projektions-3-D-Kameras gekoppelt. „Beim Menschen ist auch schon mit kleinen Kameras eine Gesichtserkennung möglich. Bei Pferden ist das nicht so einfach, da hier die Elemente des Gesichts nicht so gut zu erkennen sind und sich der Pferdekopf nicht gut vom Hintergrund abhebt“, erklärt FHW-Professorin Dr. Kristina Schädler. „Darüber hinaus hält ein hungriges Pferd bei der Fütterung den Kopf nicht immer still.“ Die gewonnenen Daten werden mathematisch umgewandelt und in eine Datenbank eingepflegt. Über den Abgleich des Kamerabildes mit der Datenbank gelingt es inzwischen zuverlässig, das entsprechende Tier eindeutig zuzuordnen. Mittlerweile ist das Projekt formal

abgeschlossen. Als Nächstes wird die Technologie an einer größeren Herde getestet. Bei Erfolg ist auch eine Ausweitung auf andere Tierarten denkbar.


Kontakt
Prof. Dr. rer. nat. Kristina Schädler
Professur für Datenverarbeitung

Fachhochschule Westküste (FHW)
Fritz-Thiedemann-Ring 20
 25746 Heide
 Tel. 0481 8555-315
 Fax 0481 8555-301
 schaedler@fh-westkueste.de
 www.fh-westkueste.de

Forschungsschwerpunkte
Intelligente und lernfähige Systeme, Datenanalyse, Bildverarbeitung, Nicht-Standard-Anwendungen in Ingenieurwesen, Naturwissenschaften und Landwirtschaft

© FHW

ATOME IN AKTION



Optische Lithografie: Mithilfe eines Maskenausrichters werden Gitter für den Röntgenbereich angefertigt.

© Universität Hamburg, RRZ/MCC, Arvid Mentz

Der Exzellenzcluster „The Hamburg Centre for Ultrafast Imaging“ erforscht die Bewegung der kleinsten Bausteine der Natur und schafft die Grundlagen für maßgebliche Entwicklungen von Nanomaterialien.

Im ausgehenden 19. Jahrhundert erreichten Experimente in der Fotografie eine neue Dimension. Endlich dauerte die Erstellung von Bildern nicht mehr stundenlang – kurz hintereinander aufgenommene Serienbilder ließen den Traum vom bewegten Bild Wirklichkeit werden. Erstmals wurden Bewegungsabläufe real sichtbar. Besondere Berühmtheit erzielte Eadweard Muybridge mit den Aufnahmen eines galoppierenden Pferdes. Seine Bildfolgen erbrachten den Beweis dafür, dass sich zeitweise alle vier Beine eines galoppierenden Pferdes in der Luft befinden. Ein Ergebnis, das zuvor in wissenschaftlichen Debattierunden lebhaft kontrovers erörtert worden war.

Das „Hamburg Centre for Ultrafast Imaging“ (CUI) steht vor ähnlich epochalen Entdeckungen. Das Ziel des Forschungsclusters, der am 1. November 2012 im Rahmen der Exzellenzinitiative des Bundes und der Länder an den Start gegangen ist, kommt der Verwirklichung einer großen naturwissenschaftlichen Vision sehr nahe: Derzeit 150 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler wollen beobachten, wie sich Elektronen, Atome und Moleküle bewegen und verändern, um herauszufinden, wie sich diese Prozesse gezielt steuern lassen.

„Es ist sehr schwer, sich diese Abläufe vorzustellen“, sagt Prof. Dr. Horst Weller, einer der drei Sprecher des Clusters.

Mithilfe ultraschneller Strahlungsquellen, wie es sie nur an wenigen Orten der Welt gibt, produzieren die Forschungsteams Bilder mit der Zeitauflösung einer Femtosekunde – und legen sie zu einem „molekularen“ Film hintereinander. Eine Femtosekunde ist der millionste Teil einer Milliardstelsekunde. Es ist genau der Zeitabschnitt, in dem die elementaren Bewegungen der Moleküle beginnen – und er ist damit um Größenordnungen zu kurz, um von einer herkömmlichen Kamera erfasst werden zu können. Um die so sichtbar gemachten hochkomplexen Vorgänge der Grundlagenforschung detailliert auswerten zu können, haben sich Forscherteams aus Physik, Chemie, Biologie und Medizin

zusammengefunden. Prof. Weller: „Wir haben dieses Zukunftsfeld gerade erst betreten, doch schon jetzt zeichnen sich maßgebliche Entwicklungsperspektiven ab.“ Das Team von Prof. Dr. R. J. Dwayne Miller z. B. entwickelte ein neues Verfahren für die Laserchirurgie, das thermische Schäden weitgehend vermeidet und neue Heilungschancen etwa in der Neurologie eröffnet.



© Universität Hamburg, P. Schell

Innenaufbau einer Vakuumkammer zur Fokussierung von Molekülen.

Die von Prof. Dr. Henry Chapman entwickelte serielle Femtosekunden-Kristallografie schafft gänzlich neue Voraussetzungen für die Strukturbioogie. Im Zuge ihrer Forschung entschlüsselten die beteiligten Wissenschaftler die Struktur von Cathepsin B, einem Enzym, auf das der Erreger der tödlichen Schlafkrankheit zwingend angewiesen ist. Dank der Strukturanalyse steigen die Chancen zur Entwicklung passgenauer Medikamente deutlich.

Weitere Forschungsprojekte im Cluster gründen sich im Kern auf Materialuntersuchungen. Hier werden neue Materialien für die verlustfreie Stromleitung (Supraleitung) oder das zukunftsweisende Gebiet der Nanotechnologie erkundet. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler arbeiten an den Grundlagen für eine neue Display-Technologie. Prof. Weller: „Unsere Grundlagenforschung ist weltweit führend. Wir verstehen uns als

Motor dieser Entwicklung. Umso wichtiger ist es, den Wissenstransfer aus der Forschung zur industriellen Anwendung zu forcieren.“

Das CUI ist ein Forschungszentrum an der Universität Hamburg mit den Kooperationspartnern Deutsches Elektronen-Synchrotron (DESY), European Molecular Biology Laboratory (EMBL), European XFEL GmbH und Max-Planck-Institut für Struktur und Dynamik der Materie.

Kontakt

The Hamburg Centre for Ultrafast Imaging (CUI)

Forschungsschwerpunkte

Kleine Moleküle, Licht-Materie-Wechselwirkung, ultrakalte Quantengase, Supraleiter, Proteindynamik, Membranproteine, Nanoteilchen, Struktur von Flüssigkeiten, magnetische Nanomaterialien



© Arvid Müller

Prof. Dr. R. J. Dwayne Miller

Max-Planck-Institut
für Struktur und Dynamik
der Materie
Luruper Chaussee 149
22761 Hamburg
Tel. 040 8998-6200
dwayne.miller@mpsd.cfel.de



© CUI

Prof. Dr. Klaus Sengstock

Universität Hamburg
Institut für Laserphysik
Luruper Chaussee 149
22761 Hamburg
Tel. 040 8998-5201
klaus.sengstock@physnet.uni-
hamburg.de



© CUI

Prof. Dr. Horst Weller

Universität Hamburg
Institut für Physikalische Chemie
Grindelallee 117
20146 Hamburg
Tel. 040 42838-3449
horst.weller@chemie.uni-
hamburg.de

ZENTRALE BIOMATERIALBANK

Das Interdisziplinäre Centrum für Biobanking-Lübeck (ICB-L)

Die Untersuchung menschlicher Biomaterialien und die Analyse der daraus gewonnenen Daten ist zu einem wichtigen Feld der medizinischen Forschung geworden.

Am Campus der Universität zu Lübeck und des Universitätsklinikums Schleswig-Holstein (UKSH) haben sich 21 Kliniken und Institute zum Interdisziplinären Centrum für Biobanking-Lübeck (ICB-L) zusammengeschlossen. Ihr Ziel ist die Identifizierung, Testung und Validierung innovativer Biomarker zur verbesserten (Früh-)Diagnostik, Therapie, Nachsorge und Prognose von Erkrankungen.

Verantwortlich für den Aufbau der zentralen Biobank am Campus Lübeck ist Prof. Dr. Dr. Jens K. Habermann. Neben ihm gibt es ein Biobanken-Kernteam, das unter der Leitung von Dr. Martina Oberländer die Biobank betreibt. Inzwischen hat das Team Prozesse entwickelt, die eine standardisierte Probensammlung und eine teilweise automatisierte Probenaufbereitung vorsehen. Alle flüssigen (z. B. Blut, Serum, Plasma, Speichel, Urin, Liquor) und festen (z. B. Gewebe, Biopsien, Haare, Knochen) Bio-

materialien werden im ICB-L selbstverständlich nur nach Zustimmung durch den Patienten gesammelt und gelagert.

Im Frühjahr 2014 konnte die Biobank ein neues Kältelager beziehen, das ausreichend Platz für die Biomaterialien aller 21 Kliniken und Institute bietet.



Im Bereich der Kryokonservierung arbeitet das ICB-L eng mit der Fraunhofer-Einrichtung für Marine Biotechnologie (EMB) unter der Leitung von Prof. Dr. Charli Kruse zusammen. Die EMB ist durch den Betrieb der

Deutschen Zellbank für Wildtiere „Alfred Brehm“ bereits auf die Kryokonservierung von Zellkulturen spezialisiert. Zusammen mit dem Fraunhofer-Biobanken-Team um Dr. Hans-Peter Spengler und Dr. Philipp Ciba treibt das ICB-L die Standards und Prozesse im Bereich automatisierter Kryolagerung voran.

Im ICB-L werden höchste nationale und internationale Qualitätsstandards sowie ethisch-datenschutzrechtliche Vorschriften und Empfehlungen befolgt, um für die Sicherheit der Proben und klinischen Daten zu sorgen. Zum Schutz des Patienten werden alle Biomaterialien und klinischen Daten nur in pseudonymisierter Form weitergegeben. So kann kein direkter Bezug zu personenbezogenen Daten hergestellt werden. Nach Zustimmung durch die Ethikkommission Lübeck können Proben und zugehörige Daten auch außerhalb des UKSH und der Universität zu Lübeck an Dritte für Forschungsprojekte weitergegeben werden. So konnte die Biobank bereits im Jahr 2013 1000 Blutproben für ein Projekt beisteuern, das die Entwicklung von Biochips im Bereich der Darmkrebs-Diagnostik vorantreibt.

Kontakt

Interdisziplinäres Centrum
für Biobanking-Lübeck (ICB-L)
Universität zu Lübeck
Ratzeburger Allee 160
23562 Lübeck
Tel. 0451 500-3917
Fax 0451 500-2069
info@biobank.uni-luebeck.de
www.biobank.uni-luebeck.de



© ICB-L

Das menschliche Genom ist schon seit einigen Jahren entschlüsselt. Aber was bedeutet schon entschlüsselt? Manche Sequenzen verstehen wir, bei anderen haben wir Theorien. Doch die Funktion der meisten Gene liegt noch im Dunkeln. Überall arbeiten Wissenschaftler daran, aus den individuellen Informationen einzelner Personen eine individualisierte Medizin zu entwickeln.



Prof. Dr. Dr. med.
Jens K. Habermann



Dr. rer. nat. Martina Oberländer

Forschungsschwerpunkte

Biospecimen Research (Verbesserung der Probenqualität, Identifikation von Biomarkern zur Bestimmung der Probenqualität, Untersuchung der Effekte verschiedener Lagerungsprozesse), klinisches Biobanking, Medizintechnik, Medizininformatik, klinische Proteomics, individualisierte Medizin

GAMIFICATION: SPIELEN IM DIENST

Wie die Kraft des Spiels auch für Unternehmen hilfreich sein kann

Routineaufgaben im Job hoch motiviert erledigen? Gamification – die Übertragung von Spielelementen in nicht spielerische Lebensbereiche – macht es möglich. Ein interdisziplinäres Wissenschaftlerteam des Forschungsprojekts „Gamification Lab“ im EU-Großprojekt Innovations-Inkubator der Leuphana Universität Lüneburg erforscht dieses Phänomen und sein Potenzial in anwendungsorientierten Projekten.

Treuepunkte, Flugmeilen, Bonusstempel – wir sammeln, was das Zeug hält, erreichen immer höhere Punktzahlen und werden dafür belohnt. Gamification, die Verwendung von Spielelementen in spielfremden Kontexten, ist in unserem Alltag längst präsent. „Zum Spiel werden kann, was sich messen lässt“, sagt Prof. Dr. Mathias Fuchs, Leiter des Gamification Lab im EU-Großprojekt Innovations-Inkubator am Centre for Digital Cultures. Gemeinsam mit seinem Team erforscht er das Phänomen der Gamification. Prof. Fuchs erklärt: „Wir untersuchen den historischen und theoretischen Kontext der Gamification sowie die gesellschaftliche Relevanz von Spielstrukturen und -prinzipien.“

Spielerische Motivation als Antrieb

Gamification aktiviert auf spielerische Art und Weise das Belohnungssystem in unserem Gehirn. Der Aufstieg in ein höheres Level, das Sammeln von Extrapunkten motiviert und bewegt Men-

schen zu einem bestimmten Verhalten. Fuchs erklärt: „In Computerspielen verrichten Spieler oft anstrengende und sich wiederholende Tätigkeiten. Man könnte es Arbeit nennen, aber sie tun es freiwillig. Was sie motiviert, sind die Punkte- und Belohnungssysteme der Spiele. Warum also nicht Arbeit und Konsum in ähnlicher Weise in Spiele verwandeln – durch Punkte, Auszeichnungen und Bestenlisten?“ Spielelemente sind inzwischen nicht nur in Kunst, Wissenschaft und Politik, sondern auch im Arbeitsleben präsent. Ob zur Prozessoptimierung oder Mitarbeitermotivation, immer mehr Unternehmen machen sich Erfahrungen aus Videospielelelementen zunutze. Das US-Marktforschungsunternehmen Gartner geht davon aus, dass bis 2015 mehr als die Hälfte aller Organisationen, die Innovationsprozesse managen, einen Gamification-Ansatz verfolgen werden.

Schwierigkeiten, die man im beruflichen Alltag für gewöhnlich meidet, werden





im Spiel zur gewünschten Herausforderung. „Allerdings muss die Balance stimmen“, weiß Sebastian Waack von Edkimo, einem an das Gamification Lab angehängenen Gründungsprojekt.

„Ziele sollten nicht zu leicht, aber auch nicht zu schwer zu erreichen sein und zum Fähigkeitsniveau des Spielers passen, damit dieser versucht, das nächsthöhere Level zu erreichen.“ Waack entwickelte zusammen mit Kai-Roman Ditsche-Klein Edkimo, eine Feedback-App für den Schulunterricht. Lehrende erhalten von ihren Schülern ein anonymes und damit unverfälschtes Feedback zu Aspekten wie Klassenklima, Lernmotivation, Gesundheit und Wohlbefinden. So können sie ihren Unterricht aus Sicht der Lernenden wahrnehmen. Sie arbeiten gemeinsam an Problemlagen und stärken erfolgreiche Praktiken. „Wir kombinieren die Prinzipien von Gamification mit aktuellen Erkenntnissen der Unterrichtsforschung. Die Software gestaltet einen intelligenten Feedback-



Prozess so, dass er spielerisch ist und Lehrenden wie Schülern gleichermaßen Spaß macht“, sagt Waack. Derzeit wird die App zusammen mit zwei Pilotschulen in Lüneburg und Kassel weiterentwickelt. Wenn sich der spielerische Feedbackprozess im Rahmen von schulischen Lehr-Lern-Prozessen bewährt hat, kann Edkimo in abgewandelter Form auch in Unternehmen eingesetzt werden, um etwa das Unternehmensklima für das Management messbar und sichtbar zu machen. Waack erklärt: „Besonders positive, aber auch kritische Punkte werden so transparent und können für die Unternehmensentwicklung genutzt werden.“



© Leuphana Universität Lüneburg

Kontakt

Prof. Dr. Mathias Fuchs

Leuphana Universität Lüneburg

Centre for Digital Cultures

Sülztorstraße 21-25, ST.313

21335 Lüneburg

Tel. 04131 677-9004

mathias.fuchs@inkubator.leuphana.de

cdc.leuphana.com/gamification-lab

www.leuphana.de/inkubator-gamification

Forschungsschwerpunkte

Gamification, Prüfung von Medienformaten, Technologien und Anwendungsmöglichkeiten digitaler Innovationen

ROBOTER BAUEN FLUGZEUGE



© Fraunhofer IFAM

Neueste Montageanlage, in der viele Prozessschritte zur Montage von Flugzeugrümpfen voll automatisiert durchgeführt werden können.

Das Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung IFAM ist im Forschungszentrum CFK NORD Stade tätig. Es entwickelt und automatisiert Montageabläufe für Großstrukturen aus faserverstärkten Kunststoffen (FVK) gemäß den Anforderungen der Industrie.



© Thinkstock/Michael Blann

Fahrradrahmen, Angelruten und ...

... Flugzeuge – carbonfaserverstärkte Kunststoffe (CFK) machen leicht, was zu schwer war. Bei gleichen Abmessungen sind sie nicht nur leichter, sondern auch stabiler als vergleichbare Strukturen aus Stahl. Ihre hervorragende Steifigkeit verleihen den CFK gezielt ausgerichtete und in einen wärmebeständigen Kunststoff eingebettete Carbonfasern.

Das Forschungs- und Entwicklungszentrum CFK NORD direkt vor den Toren des Stader Airbus-Werks belegt weltweit eine Spitzenposition, wenn Produktionsprozesse mit CFK für den Flugzeugbau automatisiert werden sollen. In diesem Umfeld arbeitet das Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung IFAM daran, die Füge- und Bearbeitungstechnik für Leichtbaustrukturen zu automatisieren. Die Wissenschaftler setzen mobile Industrieroboter für die Fertigungsanlagen ein, um die Arbeiter von gesundheitsgefährdenden Arbeiten zu entlasten und die Produktion effizienter zu gestalten. Mensch und Roboter arbeiten gemeinsam an den jeweiligen Aufgaben. Die Voraussetzung dafür ist, dass starre Automatisierung durch flexibles Reagieren auf veränderliche Bauteile oder Aufgabenstellungen ersetzt wird. Um weitere Einsatzfelder zu erschließen, muss zunächst die absolut ungefährliche unmittelbare Zusammenarbeit zwischen Mensch und Roboter sichergestellt sein.

In drei abgeschlossenen Großprojekten, die Entwicklungsthemen aus der Montage, Bearbeitung und Bauteilaufnahme zum Inhalt hatten, haben die Fraunhofer-Wissenschaftler richtungsweisende Ergebnisse erzielt. So hat man mit vergleichsweise günstigen Standardindustrierobotern bei sensorgeführten Arbeiten an den bis zu zwölf Meter langen CFK-Bauteilen eine Genauigkeit erreicht, die bisher nur von wesentlich teureren, durch schweren Stahlbau verstärkten Sondermaschinen bekannt war. Günstige Industrieroboter aus industrieller Massenfertigung arbeiten von Haus aus nicht präzise genug, um die hohen Anforderungen bei dieser Verarbeitungsmethode von großen CFK-Bauteilen zu erfüllen. Dem Fraunhofer IFAM ist es in Kooperation mit der Technischen Universität Hamburg-Harburg gelungen, die Roboter mit Sensoren und einer Software, die im übertragenen Sinne als „korrigierende Brille“ wirkt, ausreichend genau zu führen. Damit können die Roboter auf den jeweiligen Fertigungsprozess reagieren

und sich individuell den Gegebenheiten anpassen. „Roboter können jetzt auch dort eingesetzt werden, wo bisher nicht einmal Sondermaschinen verfügbar waren. Sie nehmen den Montageteams viele der anstrengenden Über-Kopf-Arbeiten beim Montieren verschiedener Komponenten, wie z.B. von Halterelementen im CFK-Rumpf des Airbus A350, ab, bei denen einiges an Fingerspitzengefühl notwendig ist“, erläutert Dr. Dirk Niermann.

Der Abteilungsleiter ist zudem überzeugt, im CFK NORD mit dem Konzept des mobilen, sensorgeführten Roboters für eine flexible Automatisierung auf die richtige Karte gesetzt zu haben: „Damit sind wir auch sehr gut aufgestellt für weitere Herausforderungen intelligenter Automatisierung im Rahmen der Initiative Industrie 4.0, die auf ganz unterschiedliche Branchen zielt.“



© Fraunhofer-IFAM

Kontakt

Dr. Dirk Niermann
Abteilungsleiter Fraunhofer-
Projektgruppe Fügen und
Montieren FFM

**Fraunhofer-Institut für Fertigungs-
technik und Angewandte Material-
forschung IFAM**

*Klebtechnik und Oberflächen
Forschungszentrum CFK NORD
Ottenbecker Damm 12
21684 Stade*

*Tel. 04141 78707-101
dirk.niermann@ifam.fraunhofer.de
www.ifam.fraunhofer.de*

Forschungsschwerpunkte

*Automatisierte klebtechnische
Montage sowie Präzisionsbearbeitung
von FVK-Großstrukturen bis in den
1:1-Maßstab*

WASSERSTOFF ENERGIETRÄGER DER ZUKUNFT

Mit dem Ausbau der regenerativen Energien erwächst auch die Notwendigkeit, die Schwankungen in der Energieerzeugung auszugleichen. Andernfalls herrscht bei Windstille auch Flaute in den Stromnetzen. Energie muss also gespeichert werden, bis sie abgerufen wird. Hierfür existieren eine ganze Reihe von Lösungen. Eine davon ist die Umwandlung von Strom in Wasserstoff. Für diese Umwandlung gibt es zwei Verfahren. Eines ist etabliert. Das andere hat mehr Potenzial. Letzteres nennt sich PEM-Wasserelektrolyse und wird seit rund fünf Jahren von der Hydrogen and Informatics Institute of Applied Technologies gGmbH (HIAT) erforscht.

Die Wasserstoffherstellung mittels Elektrolyse ist aufgrund ihrer hohen Flexibilität, Dynamik und leichten Ska-

lierbarkeit sehr gut an die schwankenden Erträge der Wind- und Solarenergie anpassbar. Die Wasserelektrolyse spielt jedoch bislang eine nur untergeordnete Rolle bei der Bereitstellung von Wasserstoff, da die Kosten solcher Anlagen vergleichsweise hoch sind. Dementsprechend liegt der Fokus insbesondere auf der Entwicklung kosten- und leistungseffizienter Komponenten für den Elektrolyseprozess. Bisher gibt es nur eine begrenzte Auswahl an geeigneten (wertvollen) Materialien für das Herzstück der für die Elektrolyse erforderlichen Brennstoffzelle, den PEM-Elektrolyse-Stack, entsprechend hoch sind die Kosten. Beim Stack handelt es sich vereinfacht gesagt um parallel angeordnete Membranen bzw. Platten aus Volltitan. 50 Prozent der Kosten für den Stack werden von diesen Platten

verursacht. Dem HIAT ist es gelungen, ein Material zu finden, das die aktuell verwendeten Platten ersetzen kann. Es liegt in Pulverform vor. Gemeinsam mit einem Kooperationspartner arbeitet das HIAT an der Herstellung der Platten im Spritzguss- bzw. Formpressverfahren. Außerdem forscht das Institut an Verfahren zur Rückgewinnung der Edelmetalle aus ausgedienten Brennstoffzellen und deren Wiederverwertung.

Mit seinem Bestreben erweitert das HIAT das verwertbare Materialspektrum um eine interessante Alternative und wertet so die PEM-Wasserelektrolyse gegenüber der alkalischen Wasserelektrolyse weiter auf. Die Kosten der neuartigen Bipolarplatte sollen dadurch im Vergleich zu herkömmlichen Platten auf 20 Prozent gesenkt werden!



Entwicklung kostengünstiger Elektrolyse- und Brennstoffzellensysteme

Das HIAT (Hydrogen and Informatics Institute of Applied Technologies gGmbH) entwickelt zusammen mit meist kleinen und mittelständischen Unternehmen Produkte und Verfahren auf Basis der Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie sowie der dezentralen Energiespeichertechnik. Das HIAT betreibt Anwendungsforschung mit dem Ziel, neue Technologien bis zur Marktreife zu entwickeln, sodass sich deren Potenziale sicher und vollständig nutzen lassen.



Kontakt

Tino Freiheit

Geschäftsführer HIAT gGmbH

HIAT gGmbH

*Hydrogen and Informatics
Institute of Applied Technologies
Hagenower Straße 73, 19061 Schwerin
Tel. 0385 3993636, Fax 0385 3993631
info@hiat.de, www.hiat.de*

Forschungsschwerpunkte

*Komponenten für PEM-Brennstoffzellen
und PEM-Elektrolysezellen*

OBER. FLÄCHE. MEDIZIN. TECHNIK.

Im Institut für Oberflächen- und Dünnschichttechnik (IfOD) werden anspruchsvolle Forschungsaufgaben in Kooperation mit industriellen Partnern aus der Region realisiert. Als In-Institut der Hochschule Wismar stellt es den direkten Bezug der Lehre zur Praxis her.

Das Institut für Oberflächen- und Dünnschichttechnik (IfOD) der Hochschule Wismar beschäftigt sich seit mehr als zehn Jahren überwiegend mit Beschichtungen für die Medizintechnik. Das Forscherteam unter der Leitung von Prof. Dr. Marion Wienecke hat in dieser Zeit zahlreiche Projekte gemeinsam mit innovativen Unternehmen gestemmt:

- Mit der Firma DOT GmbH in Rostock wurden von 2003 an die Möglichkeiten der Abscheidung von diamantartigen Kohlenstoffschichten (diamond-like carbon – DLC) für Gelenkimplantate untersucht.
- Für die Firma INVIVO GmbH Schwerin wurden TiN-Beschichtungen für MRT-taugliche Instrumente aus Kunststoffen entwickelt.
- Im Rahmen der Zusammenarbeit mit der Firma IT Dr. Gambert GmbH entstanden Funktionsschichten für elektrochemische Atemgassensoren.

Die genannten Projekte basierten vor allem auf Fördermitteln des Landes Mecklenburg-Vorpommern und auf Programmen des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF). Insgesamt wurden seit der Gründung des Instituts etwa 5 Mio. Euro an Fördermitteln für Kooperationsvorhaben mit Unternehmen aus Mecklenburg-Vorpommern eingeworben.

Das IfOD gehört einem weiteren wichtigen Forschungsverbund an. Zu dessen Mitgliedern zählen:

- Universitätsmedizin Rostock, Arbeitsbereich Zellbiologie
- Universitätsmedizin Rostock, Orthopädische Klinik
- INP Greifswald

Gemeinsam wurden DLC-basierte antibakterielle Schichten und Schichtsysteme für Implantate entwickelt.

Am Projekt REMEDIS waren neben dem IfOD folgende Akteure beteiligt:

- Universität Rostock, Institut für Biomedizinische Technik (IBMT)
- Universität Greifswald
- Firma Cortronik GmbH

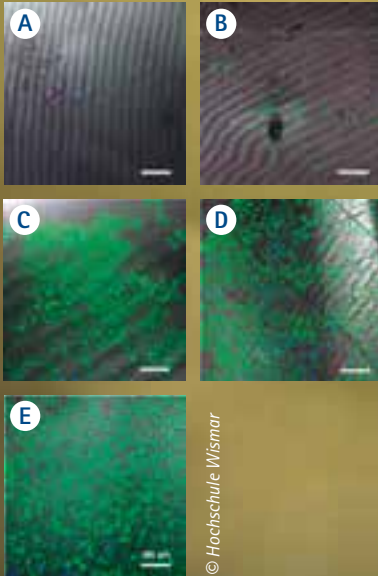
Das Projekt hatte die Entwicklung von modifizierten Kohlenstoffschichten zum Ziel. Sie wurden mit den Methoden der plasmaaktivierten chemischen Gasphasenabscheidung (CVD) hergestellt und sind als maßgeschneiderte biokompatible Beschichtung für Stents vorgesehen.

Kooperationsbeziehungen bestehen darüber hinaus mit Universitäten und grundfinanzierten Forschungseinrichtungen, so z. B. zum Fraunhofer IGB in Stuttgart, dem Leibniz-Institut für Plasmaforschung und Technologie e. V. (INP Greifswald), der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel sowie den Universitäten des Landes in Rostock

und Greifswald. Auf der Basis intensiver Kontaktbestrebungen hat sich auch eine langjährige Zusammenarbeit zwischen der Hochschule Wismar und Firmen in Mecklenburg-Vorpommern etabliert. Inzwischen sind auch Absolventen der Hochschule Wismar, Fachrichtung Maschinenbau, in diesen Firmen tätig. Im gleichen Netzwerk führen Studenten auch Praktika sowie Bachelor- und Masterarbeiten durch.

Die instrumentelle Ausstattung auf dem Gebiet der Dünnschichttechnik wurde immer weiter ergänzt und optimiert. Sie zählt zu den fortschrittlichsten in Deutschland. Das IfOD verfügt über mehrere PECVD-Anlagen sowie Sputteranlagen, Kleingalvanik und Spin Coating. In den Laboren sind sehr gute Voraussetzungen für die materialwissenschaftliche Analytik gegeben (insbesondere Elektronenmikroskopie mit analytischen REM und TEM mit EDX sowie FIB-REM, Werkstoffprüfung, Nanoindentation und Konfokalmikroskopie). Über die Forschungs-GmbH (100-prozentige Tochter der Hochschule Wismar) können die Beschichtungstechnik und die analytischen Verfahren außer für die Verbundforschung auch für Auftragsforschungen von Firmen genutzt werden.

Biokompatibilitätstests



- A B** Anhaftung von Mausfibroblasten an DLC-beschichteten TiAlV-Plättchen
- C D** Anhaftung an unbeschichteten TiAlV-Plättchen
- E** Negativkontrolle auf Polystyrol

Die Ergebnisse lassen darauf schließen, dass kohlenstoffbeschichtete oder unbeschichtete Ti-6Al-4V-Plättchen in wässrigem Medium keine zytotoxischen Substanzen abgeben und somit als nicht zytotoxisch eingestuft werden können. Jedoch wird das Anhaften von Zellen durch eine amorphe Kohlenstoffbeschichtung beträchtlich reduziert.

Kontakt

Institut für Oberflächen- und
Dünnschichttechnik
Postfach 12 10, 23952 Wismar
Prof. Dr. Marion Wienecke
Tel. 03841 7537318
Fax 03841 753136
marion.wienecke@hs-wismar.de

Forschungs GmbH Wismar
Postfach 12 10, 23952 Wismar
Oliver Greve
Tel. 03841 7537428
Fax 03841 7537178
oliver.greve@hs-wismar.de



Prof. Dr. Marion Wienecke
Institutleiterin



Oliver Greve
TT-Beauftragter der Hochschule Wismar

Forschungsschwerpunkte
Beschichtungstechnologien im Nano- und Mikromaßstab aus unterschiedlichen metallischen, keramischen oder polymeren Materialien



© IMH

TECHSEARCH

*DIE TECHNOLOGIEDATENBANK FÜR UNTERNEHMER:
www.pro-metropolregion-hh.de/techsearch*

Mehr als 10.000 Wissenschaftler und über 350.000 Unternehmen tragen zur norddeutschen Forschungslandschaft bei. Die überwiegende Anzahl dieser Unternehmen hat weniger als 20 Mitarbeiter. Der Transfer von Wissen – ein ohnehin nicht ganz leichtes Geschäft – gestaltet sich gerade zwischen kleinen Unternehmen und der Wissenschaft besonders schwierig. Kleine Firmen haben nur wenig Zeit für die Suche nach geeigneten Kooperationspartnern sowie Selbstdarstellungen auf Messen und Konferenzen und sind für den Technologietransfer darum oft „unsichtbar“.

Als Reaktion auf diesen Umstand wurde die Technologiedatenbank TechSearch aufgebaut. Sie hilft bei minimalem Aufwand treffsicher nach Kooperationspartnern zu suchen. Die Datenbank wird von der Initiative pro Metropolregion Hamburg (IMH) e.V. betrieben und ist über www.pro-metropolregion-hh.de/techsearch kostenfrei erreichbar.

Ihr Nutzen

TechSearch hilft Unternehmen, sich in der Vielfalt der norddeutschen Forschungslandschaft zurechtzufinden.

- Die breit gefächerten Angebote präsentieren sich Ihnen in übersichtlicher und einheitlicher Form.
- Sie erfahren, an welchen anwendungsorientierten Themen die Experten in Wirtschaft und Wissenschaft arbeiten.
- Sie finden direkten Zugang zu Kooperationsangeboten von Wissenschaftlern und Unternehmen.

Impressum

Herausbergemeinschaft der Industrie- und Handelskammern

Industrie- und Handelskammer Flensburg

Heinrichstraße 28-34 | 24937 Flensburg | Tel. 0461 806-806 | Fax 0461 806-9806 | service@flensburg.ihk.de

Handelskammer Hamburg

Adolphsplatz 1 | 20457 Hamburg | Tel. 040 36138-138 | Fax 040 36138-401 | service@hk24.de

Industrie- und Handelskammer zu Kiel

Bergstraße 2 | 24103 Kiel | Tel. 0431 5194-0 | Fax 0431 5194-234 | ihk@kiel.ihk.de

Industrie- und Handelskammer zu Lübeck

Fackenburger Allee 2 | 23554 Lübeck | Tel. 0451 6006-0 | Fax 0451 6006-999 | service@ihk-luebeck.de

Industrie- und Handelskammer Lüneburg-Wolfsburg

Am Sande 1 | 21335 Lüneburg | Tel. 04131 742-0 | Fax 04131 742-200 | service@lueneburg.ihk.de

Industrie- und Handelskammer zu Schwerin

Ludwig-Bölkow-Haus | Graf-Schack-Allee 12 | 19053 Schwerin | Tel. 0385 5103-0 | Fax 0385 5103-999 | info@schwerin.ihk.de

Industrie- und Handelskammer Stade für den Elbe-Weser-Raum

Am Schäferstieg 2 | 21680 Stade | Tel. 04141 524-0 | Fax 04141 524-111 | info@stade.ihk.de

*Gestaltung: Anders Björk GmbH | Hafenstraße 35 | 23568 Lübeck
Stand: Januar 2015*

