

# Best of Science

Wo Wirtschaft und Wissenschaft erfolgreich kooperieren

Die Innovationstour „Forschung erforschen!“ der IHKs  
der Metropolregion Hamburg 2015/2016



# 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. Seit 2015 bietet auch die IHK zu Schwerin die Veranstaltungsreihe an und erhöht die Zahl der jährlichen Tourstopps.*

*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 trägt mit großem Erfolg dazu bei, 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 2015 und 2016 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



Björn Ipsen  
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** LÜNEBURG  
WOLFSBURG

# Inhalt

<b>Fischers Fritz züchtet frische Fische</b> <i>Gesellschaft für Marine Aquakultur, Büsum</i>	<b>6</b>
<b>Klein, kleiner, Nano</b> <i>Institut für Nano- und Medizinelektronik, Hamburg</i>	<b>8</b>
<b>Rapid Prototyping</b> <i>Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg</i>	<b>10</b>
<b>Das digitale Morgen</b> <i>Leuphana Universität Lüneburg, Centre for Sustainability Management</i>	<b>12</b>
<b>Alone In The Dark</b> <i>hochschule 21, Buxtehude</i>	<b>14</b>
<b>The Life Aquatic</b> <i>GEOMAR Zentrum für Marine Biotechnologie (GEOMAR-Biotech), Kiel</i>	<b>16</b>
<b>Menschmodelle</b> <i>Institut für Medizintechnik der Universität zu Lübeck</i>	<b>18</b>
<b>Aquakultur 2.0</b> <i>Fraunhofer-Einrichtung für Marine Biotechnologie EMB, Lübeck</i>	<b>20</b>
<b>Besser und effizienter</b> <i>Fachhochschule Lübeck</i>	<b>22</b>
<b>Erinnern Sie sich noch?</b> <i>Institut für Psychologie I der Universität zu Lübeck</i>	<b>24</b>
<b>Future Factory</b> <i>Helmut-Schmidt-Universität, Universität der Bundeswehr Hamburg</i>	<b>26</b>
<b>Schicht für Schicht</b> <i>LZN Laser Zentrum Nord, Hamburg</i>	<b>28</b>
<b>Das Ende der Pestizide</b> <i>Fachhochschule Westküste, Heide</i>	<b>30</b>
<b>Winzlinge mit Wirkung</b> <i>Max Rubner-Institut, Kiel</i>	<b>32</b>
<b>eRfolg dank eLearning vom eProf</b> <i>IT-Service- und Medienzentrum der Hochschule Wismar</i>	<b>34</b>
<b>Durstlöscher</b> <i>Ostfalia Hochschule für angewandte Wissenschaften, Suderburg</i>	<b>36</b>
<b>TechSearch</b> <i>Die Technologiedatenbank für Unternehmer</i>	<b>38</b>
<b>Impressum</b>	<b>39</b>

## Gender-Hinweis

Im Sinne einer besseren Lesbarkeit der Texte wurde die männliche Form personenbezogener Hauptwörter gewählt. Dies impliziert keinesfalls eine Benachteiligung des weiblichen Geschlechts. Frauen und Männer mögen sich von den Inhalten dieser Broschüre gleichermaßen angesprochen fühlen.

# FISCHERS FRITZ ZÜCHTET FRISCHE FISCHE

*(in sauberem Wasser)*

Zur Versorgung einer wachsenden Weltbevölkerung kann Fisch einen bedeutenden Beitrag leisten. Die Erträge aus der Fischerei stagnieren jedoch und werden vermutlich sinken müssen, damit die Populationen sich erholen können. Einen Ausweg aus dieser prekären Lage bieten Aquakulturen.

Der überwiegende Teil der Aquakulturproduktion wird in Asien betrieben. In Europa gibt es ein deutliches Steigerungspotenzial. Allerdings haben die meisten europäischen Länder die Umweltschutzbestimmungen, denen Aquakulturen unterliegen, in den vergangenen Jahren verschärft. Zu groß waren die Emissionen, die von den Fischfarmen ausgingen. Hier kommen nun Aquakulturen auf Basis geschlossener Systeme ins Spiel, die mit einer weitestgehend geschlossenen Wasserführung arbeiten.

Die Vorteile von Anlagen mit geschlossenem Kreislauf sind vielfältig: Sie weisen einen geringeren Wasserverbrauch auf und sind dadurch unabhän-

gig von wassernahen Standorten. Mit ihren geschlossenen Systemen können Aquakulturen theoretisch sogar in der Wüste betrieben werden. Die Umweltbedingungen können vollständig kontrolliert und damit den Bedürfnissen der jeweiligen Fischart optimal angepasst werden. Letztlich resultieren daraus verkürzte Produktionszyklen.

Geschlossene Systeme hatten bislang jedoch ein gravierendes Problem: Hier reichern sich Stoffwechselprodukte der Fische oder deren Metaboliten im Haltungswasser an. Die Wirkung dieser Stoffe auf die Fische ist heute nur unzureichend bekannt.

Um die Bedingungen für die Haltung der Fische zu optimieren, arbeitet die Gesellschaft für Marine Aquakultur (GMA) mbH in Büsum u. a. an innovativen Verfahren zur gezielten Wasseraufbereitung in der kreislaufgeführten Aquakultur. Im Rahmen eines von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt finanzierten Forschungsvorhabens wird an der GMA gemeinsam mit der Firma



Abb. 1: Schemazeichnung eines Denitrifikationsreaktors

Spranger Kunststoffe ein neuartiges Nitrateliminationssystem entwickelt.

In der kommunalen und industriellen Klärtechnik haben sich biologische Denitrifikationsverfahren zur effektiven Entfernung des Nitrats (Nitrifikationsendprodukt) seit Längerem bewährt. Wendet man solche konventionellen Denitrifikationsverfahren allerdings in



den geschlossenen Kreislaufanlagen zur Fischerzeugung an, erweisen sie sich häufig als instabil und wenig effizient. Denn die hohe Sauerstoffkonzentration und die großen zirkulierenden Volumenströme gepaart mit der vergleichsweise geringen organischen Last hemmen hier einen gezielten Denitrifikationsprozess. Mit dem Ziel auch hier ein wartungsarmes, stabil und effizient arbeitendes Denitrifikationsverfahren zu entwickeln, setzt die GMA auf ein geschlossenes Bewegtbett-Filtersystem (Abb. 1). Bereits kurz nach Inbetriebnahme des

Denitrifikationsreaktors werden die zulaufenden  $\text{NO}_3\text{-N}$ -Gehalte in dem Versuchssystem effektiv gesenkt (Abb. 2).

Natürlich erfolgen während des Forschungsvorhabens noch viele weitere Untersuchungen und Anpassungen des Systems, um den praktischen Einsatz hinreichend beurteilen zu können. Im Ergebnis kann die GMA der professionellen Aquakultur eine innovative Lösung zur Wasseraufbereitung an die Hand geben.

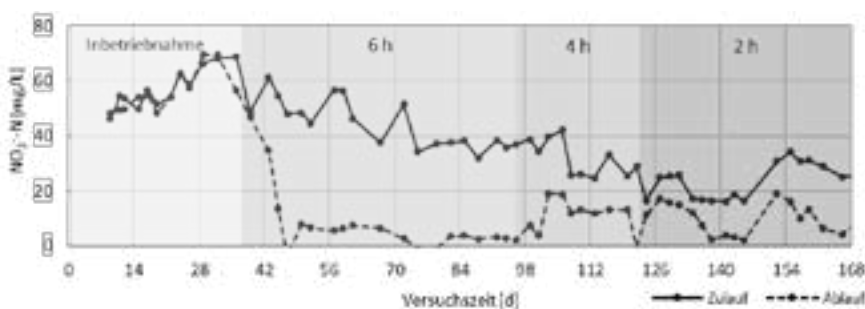


Abb. 2: Nitrat-N-Konzentration im Zulauf und Ablauf des Denitrifikationsreaktors bei unterschiedlichen Aufenthaltszeiten von 2-6 h im Denitrifikationsreaktor

## KONTAKT

**Christian-Albrechts-Universität  
zu Kiel, Institut für Tierzucht und  
Tierhaltung**

Olshausenstraße 40  
24098 Kiel

**Gesellschaft für Marine  
Aquakultur (GMA) mbH**

Hafentörn 3  
25761 Büsum  
Tel. 04834 965399-12  
Fax 04834 965399-99



**Prof. Dr. Carsten Schulz**

Tel. 0431 880-5388  
Fax 0431 880-2588  
cschulz@tierzucht.uni-kiel.de



# KLEIN, KLEINER, NANO

Nanotechnologie ist der Schlüssel zum Einsatz von Computertechnik im menschlichen Körper. Das Institut für Nano- und Medizinelektronik der TU Hamburg-Harburg erforscht die Grundlagen und entwickelt Bauteile für zukünftige Anwendungen in der Medizin.

Immer mehr Leistung auf immer weniger Raum: Der Fortschritt in der Mikroelektronik – heutzutage zutreffender als Nanoelektronik bezeichnet – birgt enormes Potenzial für die Medizin.

Winzige Schaltkreise mit Größen im Nanometerbereich sind nun flexibel im menschlichen Körper einsetzbar. Ein Nanometer – das ist ein milliardstel Meter. Diese hoch spezialisierten Mikrochips werden am Institut für Nano- und Medizinelektronik an der Technischen Universität Hamburg-Harburg entwickelt. Dort simuliert das Team um Prof. Wolfgang Krautschneider die Funktion der Chips zunächst am Computer und erzeugt im nächsten Schritt die Daten für die Fertigung bei einem Halbleiter. Im Anschluss an die Produktion werden die integrierten Schaltkreise im Institut umfangreichen Tests unterzogen, ehe sie in Implantaten Verwendung finden. Diese können überall im menschlichen Körper zum Einsatz kommen. Also auch dort, wo man die entsprechenden medizinisch relevanten Parameter wie

z. B. den Blutdruck am besten erfassen kann. Wenn beispielsweise bei einem Patienten ein Aortenaneurysma vorliegt – also das Platzen einer Aorta zu befürchten steht –, überträgt das Implantat die kritischen Blutdruckwerte drahtlos an ein Smartphone. Dieses speichert die Daten und wertet sie aus. Die Daten können beim nächsten Arztbesuch in der Praxis abgerufen werden. Oder sie werden bei kritischen Messwerten über das Smartphone direkt an den behandelnden Arzt gesendet.

Ein weiterer Anwendungsbereich von Nanochips ist die Prothetik. Bei jeder Handbewegung fließen elektrische Signale wie ein digitaler Datenstrom vom Gehirn durch die Nervenfasern zu den Handmuskeln und steuern dort den Bewegungsablauf. Auch bei Menschen, die durch Unfall oder Krankheit eine Hand verloren haben, sendet das Gehirn diese

Signale weiterhin aus. Nanosensoren könnten diese Impulse aufnehmen, interpretieren und an eine geeignete Prothese übertragen. Selbst wenn Nervenimpulse fehlen – wie es beispielsweise bei Schlaganfallpatienten häufig der Fall ist –, könnte ein Implantat die Handmuskulatur elektrisch stimulieren. Der Patient würde so zumindest einen Teil der verloren gegangenen Kontrolle über seine Hand zurückerhalten.

Prof. Wolfgang Krautschneider ist sich sicher, dass die Nanotechnologie der Medizin viele Chancen eröffnet. „Chips dieser Art werden in Zukunft nicht nur den Alltag vieler Menschen positiv verändern, sondern auch viele Menschenleben retten“, sagt der Ingenieur. Sein Institut an der TU Hamburg-Harburg bildet eine Schnittstelle zwischen der Mikrochipindustrie, Medizinern und Prothesenherstellern.



Er entwickelt modernste Mini-  
technik: Prof. Wolfgang Kraut-  
schneider leitet das Institut für  
Nano- und Medizinelektronik an  
der Technischen Universität



Foto © Michael Zapf

## KONTAKT

**Technische Universität  
Hamburg-Harburg  
Institut für Nano- und  
Medizinelektronik**  
Eißenborfer Straße 38  
21073 Hamburg  
www.tuhh.de

**Prof. Dr.-Ing. Wolfgang  
Krautschneider**  
Leiter des Instituts für  
Nano- und Medizinelektronik  
Tel. 040 42878-3030  
Fax 040 42878-2877  
krautschneider@tuhh.de

### Forschungsschwerpunkte

- Entwicklung von integrierten Schaltkreisen für medizinische Implantate
- Optimierung von elektronischen Schaltungen für minimalen Leistungsbedarf
- Drahtlose Energieübertragung und Datenübertragung mit hoher Effizienz
- Impedanzspektroskopie zur Charakterisierung von biologischen Zellen
- Systeme zur Elektrostimulation zur Wiedergewinnung verllorener Bewegungsfähigkeit



Foto © Michael Zapf

*Leistungsfähige Lebensretter: Chips, deutlich kleiner als der Kopf eines Streichholzes, könnten bald in einer Gefäßstütze, dem sogenannten Stent, im menschlichen Körper Werte wie den Blutdruck messen*

# RAPID PROTOTYPING

*Filigrane Teile aus dem Drucker:  
Prof. Günther Gravel beschäftigt sich  
mit additiven Fertigungsverfahren  
Foto © Mike Schaefer*



## Ideen aus dem Drucker

Nach und nach, Schicht für Schicht entsteht er vor ihren Augen: der Prototyp eines Chips für Einkaufswagen. Schnell und unkompliziert werden an der Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg (HAW Hamburg) kleine Kunststoffteile im 3D-Drucker gefertigt. Prof. Günther Gravel, Leiter des Instituts für Produktionstechnik der HAW, befasst sich mit Rapid Prototyping und 3D-Druck, also sogenannten additiven Fertigungsverfahren. Hierbei wird der Werkstoff zur Produktion eines Bauteils schichtweise dreidimensional aufgebracht. Mit diesem Verfahren können auch geometrisch hochkomplexe Strukturen gefertigt werden, die auf anderem Wege nur aufwendig oder gar nicht realisiert werden können.

Bohren, Drehen und Fräsen hingegen gehören zu den subtraktiven Fertigungsverfahren, bei denen so lange Material entfernt wird, bis das Bauteil fertig ist. „Rapid Prototyping ist eine junge, weil digitale Technologie, die ein erhebliches Wachstum und große Potenziale aufweist“, sagt Gravel. Die Vorteile des Verfahrens liegen auf der Hand: Die Bauteile werden direkt auf Basis von Konstruktionsdaten gedruckt, es entstehen keine Kosten für Spritzgießwerkzeuge und -formen. Außerdem kommt das „rapid“ in Rapid Prototyping nicht von ungefähr – das Verfahren beschleunigt den Herstellungsprozess deutlich. Das macht den 3D-Druck bei Kunststoffen gerade für kleine Stückzahlen und komplexe Bauteile sinnvoll. So können beispielsweise Architekten und Ingenieure aus ihren Entwürfen

über Nacht einen Prototyp drucken lassen und dem Kunden am nächsten Tag präsentieren. Oder bei der Entwicklung von hochwertigen Verpackungen für edle Schreibgeräte schickt der Hersteller maßhaltige Kunststoffprototypen anstelle der teuren Originale zum Verpackungsproduzenten. Allerdings reicht die Qualität z. B. aufgrund einer geringen Festigkeit nicht immer für ein verkaufsfähiges Endprodukt.

„Rapid Prototyping ist eine Befreiung der Konstrukteure, setzt aber voraus, dass der Nachwuchs eine gute Ausbildung erhält“, betont Gravel. Seit nunmehr zwölf Jahren ist der 3D-Druck fester Bestandteil des Studiums in der Fachrichtung Maschinenbau und Produktion an der HAW. Um die Kreativität der Studierenden zu fördern, werden zudem Preise für die besten dreidimensionalen Entwürfe ausgeschrieben. „Wir haben das Studentenprojekt Everyone 3D zur Herstellung eigener Kreationen gestartet. Auch der Bau eines eigenen 3D-Druckers ist schon realisiert“, berichtet der 55-jährige Ingenieur.

Das Ziel des Additive Manufacturing, also die Fertigung von einbaufertigen Werkstücken, muss wie jedes Verfahren die Hürde der Wirtschaftlichkeit nehmen. Nur wenn die Stückkosten gering und die Qualität hoch ist, macht eine Serienfertigung Sinn. Zurzeit werden am Institut für Produktionstechnik daher Anlagen installiert, die einbaufertige Werkstücke aus Kunststoff als Einzelstücke oder in Kleinserien produzieren sollen.

## KONTAKT

**Hochschule für Angewandte  
Wissenschaften Hamburg  
(HAW Hamburg)  
Fakultät Technik und Informatik  
Department Maschinenbau und  
Produktion**

Berliner Tor 21  
20099 Hamburg  
www.haw.de

### **Prof. Dr.-Ing. Günther Gravel**

Leiter des Instituts für Produktionstechnik,  
Professor für Produktionstechnik  
Tel. 040 42875-8625  
Fax 040 42875-8669  
guenther.gravel@haw-hamburg.de

### **Forschungsschwerpunkte**

Schwerpunkt Additive Manufacturing:

- Herstellung von Prototypen und funktionsfähigen Werkstücken aus Kunststoff
- Konstruktive Auslegung
- Qualitätsprüfung

Schwerpunkt Zahnrad:

- Fertigung und Prüfung von Zahnradern
- Erfassung und Beseitigung geräuschverursachender Welligkeiten
- Simulation von Fertigungsfehlern

# DAS DIGITALE MORGEN

## *Auf der Suche nach Antworten*

Zu einem gemeinsamen Gespräch trafen sich Unternehmensinhaber und leitende Angestellte regionaler Unternehmen des Innovationsverbands Nachhaltiger Mittelstand (INaMi) mit Vertretern des Centre for Sustainability Management (CSM) der Leuphana Universität Lüneburg. Zusammen gingen die Teilnehmer der Frage nach, wie sich durch Digitalisierung neue, nachhaltige Geschäftsmodelle entwickeln lassen. Diese sollten sowohl lohnende Umsätze in Aussicht stellen als auch dabei helfen, ökologische und soziale Probleme zu lösen. Als mentales Gerüst für diesen Kreativworkshop diente den Beteiligten das „Business Model Canvas“. Ein grafisches Raster, mit dem sich Ideen für neue Geschäftsmodelle spielerisch entwickeln, prüfen und auf den Punkt bringen lassen.

Für Unternehmen gibt es inzwischen zahlreiche Ansätze, sich mit Nachhaltigkeit zu befassen. Doch obwohl viele Mittelständler durchaus gewillt sind, ökologische und soziale Verbesserungen mit ökonomischen Zielen in Einklang zu bringen, gelingt die systematische Umsetzung entsprechender Vorhaben in der betrieblichen Praxis kleiner und mittlerer Unternehmen vergleichsweise selten. Maßnahmen und Instrumente werden noch wenig angewendet. Der Grund dafür: Zum einen fehlen oft finanzielle und personelle Ressourcen für die Integration von Nachhaltigkeitszielen in die unternehmerische Praxis. Zum anderen wurden viele Methoden und Instrumente ursprünglich für große Unternehmen entwickelt und passen daher nicht immer zu den Strukturen

des Mittelstands. Der INaMi begegnet dieser Herausforderung durch eine gezielte Auswahl und Modifikation von Methoden des Nachhaltigkeitsmanagements, damit diese zum Mittelstand passen und der Bezug zu den betriebswirtschaftlichen Potenzialen klar sichtbar wird. Folglich geht es nicht nur um eine Vereinfachung der Ansätze, sondern auch um eine konsequente Verknüpfung nachhaltigkeitsorientierter Maßnahmen mit dem Kerngeschäft. Zu diesem Zweck initiierte das CSM unter Leitung von Prof. Dr. Stefan Schaltegger 2010 den Innovationsverbund als Forum für den Austausch zwischen Praxis und Wissenschaft in Form von Workshops und Arbeitsgruppen.

In einer dieser Gruppen erarbeiteten fünf Praxispartner über 18 Monate hinweg gemeinsam ihren Weg zum systematischen Umweltmanagement nach EMAS easy. Die 30 Arbeitsschritte zum betrieblichen Umweltmanagementsystem wurden in monatlichen Treffen erläutert und anschließend in den jeweiligen Unternehmen umgesetzt. Es wurde deutlich, dass die ersten Schritte der Umweltaktivitäten in den jeweiligen Unternehmen ohne größere Hürden durchgeführt werden konnten. Für die weiteren Schritte wie z. B. Maßnahmenplanung, Mitarbeiterschulung und die internen Audits konnten die Praxispartner auf die wissenschaftliche Begleitung am CSM zurückgreifen.

Der Wissenstransfer gelang in beide Richtungen. Die beteiligten Unternehmen profitierten von der systematischen Vorgehensweise, dem Forschungswissen

und dem wechselseitigen Austausch. Die beteiligten Wissenschaftler gewannen wiederum in den Workshops und Interviews ein tieferes Verständnis von den praktischen Hürden, Prozessen und Motivationen in den Unternehmen.

Die Bandbreite der weiteren Vertiefungsthemen des Innovationsverbunds ist groß und umfasst u. a. Elektromobilität, Energieeffizienz und nachhaltiges Bauen. Die teilnehmenden Unternehmen stammen aus unterschiedlichen Branchen und bilden verschiedene Gewerke ab. Das Spektrum reicht von der Lebensmittelverarbeitung über den Bausektor bis zu Seniorenpflege-Einrichtungen.

Der Zusammenschluss von Unternehmen in der Region Lüneburg und die enge Zusammenarbeit mit der Universität sowie den Kammern wurde in den Jahren 2010 bis 2015 durch die Förderung des EU-Innovations-Inkubators vorangetrieben. Die Qualität der Erfahrungen und Beziehungen im Netzwerk zeigt sich inzwischen darin, dass die beteiligten Unternehmen das Netzwerk sowie die inhaltliche Begleitung und Koordination durch das CSM seit Ablauf der Förderung mit eigenen Mitteln aufrechterhalten. Damit steht der INaMi seit 2010 allen mittelständischen Unternehmen der Region offen, die in ihrer Leistungsfähigkeit auch an ökologischen und sozialen Verbesserungen wachsen wollen.





---

## KONTAKT

**Leuphana Universität Lüneburg  
CSM – Centre for Sustainability  
Management**

Scharnhorststraße 1  
Gebäude 11, Raum 406  
21335 Lüneburg



Foto © CSM

**Ursula Weber**

Tel. 04131 677-2249

Fax 04131 677-2186

[ursula.weber@uni.leuphana.de](mailto:ursula.weber@uni.leuphana.de)

Das Centre for Sustainability Management (CSM) der Leuphana Universität Lüneburg unter Leitung von Prof. Dr. Stefan Schaltegger ist ein international tätiges Kompetenzzentrum zu Forschung, Lehre, wissenschaftlicher Weiterbildung und Transfer in den Bereichen unternehmerisches Nachhaltigkeitsmanagement, Corporate Social Responsibility (CSR) und Social Entrepreneurship. Das CSM analysiert Ursachen, Strukturen und Prozesse von Umwelt-, Gesellschafts- und Nachhaltigkeitsproblemen anhand unternehmensbezogener Konzepte und Methoden der Management- und Umweltwissenschaften. Darauf aufbauend entwickelt es integrierte nachhaltige Lösungen für Unternehmen, Wirtschaft und Gesellschaft. Ein Schwerpunkt liegt dabei im Stakeholdermanagement, in der Messung und Kommunikation der betrieblichen Nachhaltigkeitsleistung sowie in der Untersuchung gesellschaftlicher Transformationsprozesse durch nachhaltiges Unternehmertum und neue Geschäftsmodelle.



Foto © CSM

# ALONE IN THE

## Ein Inspektionsroboter für den DESY-Tunnel

Im Studiengang Mechatronik DUAL hat die anwendungsorientierte Forschung einen hohen Stellenwert. Wie erwartet dreht sich ein Großteil der Forschungsarbeit um die Robotik. Mit dem Deutschen Elektronen-Synchrotron (DESY) hat die hochschule 21 im vergangenen Jahr einen renommierten Kooperationspartner gewinnen können. Im neuen Linearbeschleuniger European XFEL, den DESY derzeit in Hamburg baut, soll im Rahmen eines mehrjährigen Forschungsprojekts ein Inspektionsroboter zur Strahlungsmessung seinen Dienst verrichten. Dieser Inspektionsroboter wird aktuell als Proof of Concept vom Team des Studiengangs Mechatronik DUAL an der hochschule 21 in Buxtehude entwickelt.

Wenn Beschleunigeranlagen gewartet oder inspiziert werden müssen, kostet dies wertvolle Forschungszeit. Niemand darf die Anlagen während des Betriebs aufgrund der Strahlenbelastung betreten. Sie müssen zuvor abgeschaltet und der gesamte Beschleuniger muss von Spezialisten aufwendig freigemessen werden. Dadurch verringert sich die ohnehin knapp bemessene Zeit, die für Wartung, Inspektion, Fehlerdiagnostik und Reparatur zur Verfügung steht.

Das gemeinsame Forschungsprojekt mit dem Namen Inspektionsroboter für Beschleunigeranlagen (InRoBa) startete im Jahr 2015 und ist auf zwei Jahre angelegt. Das Team an

der hochschule 21 besteht aus Prof. Dr.-Ing. Thorsten Hermes, Professor für Technische Informatik, dem wissenschaftlichen Mitarbeiter André Dehne B. Eng. und studentischen Hilfskräften. „Das robotische System InRoBa soll vor allem autonom und zuverlässig an definierten Punkten im Tunnel die Strahlung messen“, erläutert André Dehne den Forschungsauftrag. „Dies ist u. a. sinnvoll, wenn Wartungsarbeiten anstehen. Ließe sich der Tunnel ohne menschliches Eingreifen freimessen, würde das die Strahlungsbelastung für das Messpersonal weiter minimieren“, so Dehne.

Außerdem soll der neue Roboter die Fähigkeit mitbringen, In-situ-Inspektionen ohne Unterbrechung des Beschleunigerbetriebs durchzuführen. Dazu muss er selbstständig an vorgegebenen Messpositionen nach vorgegebener Routine Daten aufnehmen oder sich halb automatisch durch den Beschleuniger bewegen und dabei gezielt manuell messen. Die Überwachungszentrale würde den aktuellen Status erfassen und das Bedienpersonal könnte jederzeit manuell eingreifen.

### Das Vorbild: der Spacebot21

Bereits in den Jahren 2013 und 2015 hat die hochschule 21 im Studiengang Mechatronik DUAL erfolgreich an einem vom Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) ausgelobten Wettbewerb teilgenommen: Beim Spacebot Cup galt es, einen Roboter

zu bauen und so zu programmieren, dass er in einem nachgestellten Szenario auf der Oberfläche eines fremden Planeten eine Reihe von anspruchsvollen Aufgaben bewältigen kann, etwa die Erkundung und Kartierung des unbekanntes Geländes, das Auffinden und Greifen unterschiedlicher Gegenstände, den Rücktransport dieser Gegenstände zu einer Basisstation und schließlich die Montage zu einem Gesamtsystem. „Diesen Roboter namens Spacebot21 konnten wir im HERA-Tunnel demonstrieren und so DESY als Kooperationspartner gewinnen“, berichtet Prof. Dr. Hermes. Er fährt fort: „Wir denken bereits an eine Fortführung des Projekts, bei dem im nächsten Schritt ein seriennaher Prototyp entwickelt werden soll. Dabei können dann Verbesserungen und Erweiterungen realisiert werden, die über die bisherigen Messaufgaben hinausgehen.“

Der Studiengang Mechatronik DUAL an der hochschule 21 vermittelt in praxisorientierter Lehre eine wissenschaftlich fundierte Qualifikation als Grundlage für die spätere berufliche Tätigkeit des Mechatronik-Ingenieurs. Zu den Inhalten des Studiums gehören neben anderen Kunststoffproduktion und -fertigung, technische Mechanik, elektrische Antriebe, Steuer- und Regelungstechnik, Chemie/Werkstoffkunde, Informatik, Polymer- und Verbundwerkstoffkunde, Charakterisier- und Prüfmethode, Physik, Elektrotechnik, Industrie-

# DARK

elektronik, Automatisierungstechnik, Projektmanagement, technisches Zeichnen, Mess- und Sensortechnik, Projektmanagement, BWL und technisches Englisch. Ab dem vierten Semester gliedert sich das Studium in zwei Schwerpunkte: Produktions- und Automatisierungstechnik sowie Kunststofftechnik. Absolventen des Studiengangs Mechatronik DUAL machen an der hochschule 21 einen Doppelabschluss: Zusätzlich zum Bachelor of Engineering erhalten sie den Titel Ingenieur/Ingenieurin, verliehen durch die Ingenieurkammer Niedersachsen.



Foto © hochschule 21

## KONTAKT

### hochschule 21

Die hochschule 21 in Buxtehude ist eine innovative Fachkräfteschmiede für den Elbe-Weser-Raum und die Metropolregion Hamburg. Das duale Konzept mit 50 Prozent Praxisanteil im Betrieb betrachten viele als überzeugende Alternative zum rein akademischen Studium, die über 850 Unternehmen, die sich bereits als Partner registriert haben, gehören dazu. Der Mix aus akademischer Hochschulausbildung und Praxiserfahrung in den Betrieben macht die Absolventen zu gefragten Fachkräften auf dem Arbeitsmarkt. Aktuell sind rund 1000 Studierende in sieben dualen Bachelorstudiengängen und einem berufsbegleitenden Masterstudiengang immatrikuliert.

**hochschule 21 gemeinnützige GmbH**  
**Staatlich anerkannte private Fachhochschule**  
Harburger Straße 6  
21614 Buxtehude



Foto © hochschule 21

**Prof. Dr.-Ing. Thorsten Hermes**  
**Technische Informatik –**  
**Studiengang Mechatronik DUAL**

Tel. 04161 648-161  
Fax 04161 648-123  
hermes@hs21.de

## Das GEOMAR Zentrum für Marine Biotechnologie stellt sich vor

Der Mensch nutzt das Meer im Grunde schon seit jeher für seine Ernährung, für Erholung und Transport. Die Erforschung und Nutzung von Meeresorganismen und ihrer chemischen Bestandteile sind jedoch recht neu. Sie führten zur Entwicklung eines neuen Wirtschaftssektors: der marinen Biotechnologie. Diese bietet ein breites Anwendungsfeld. Es reicht von der pharmazeutischen Wirkstoffforschung über Kosmetika und Nahrungsergänzungsmittel bis hin zu Aquakultur und Antifouling-Anstrichen für die Schiffsindustrie.

Um miteinander zu kommunizieren, Beute zu fangen, sich gegen UV-Strahlen zu schützen oder auch als chemische Waffen gegen Fressfeinde produzieren Meereslebewesen eine Vielzahl komplexer Moleküle – die sogenannten marinen Naturstoffe (MNP). Diese Moleküle zeigen ein hohes pharmakologisches und biotechnologisches Potenzial. Ein knappes Dutzend MNPs sind bereits als Arzneimittel gegen Krebs, Fettleibigkeit oder als Schmerzmittel auf dem Markt. Auch viele kosmetische Produkte beinhalten marine Extrakte oder Substanzen.

Die Vielfalt der Meeresorganismen und ihr Vorrat an MNPs sind bei Weitem noch nicht erschöpft. Neue bioaktive Verbindungen zu entdecken und sie nachhaltig für Menschen nutzbar zu machen, ist die Kernkompetenz des GEOMAR Zentrums für Marine Biotechnologie (GEOMAR-Biotech, früher bekannt als KiWiZ), das im Jahr 2015

in Kiel neu gestartet wurde. GEOMAR-Biotech ist Teil der neu gegründeten Forschungseinheit Marine Naturstoffchemie am GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung in Kiel. Es befasst sich mit Grundlagenforschung und angewandter Forschung. Die Direktorin des GEOMAR-Biotech, Prof. Deniz Tasdemir, Mitglied der beiden Exzellenzcluster „Ozean der Zukunft“ und „Kiel Life Sciences“, sagt: „Unsere Forschung steht an der Verbindungsstelle der Life Sciences: Meeresforschung, Pharmazie, Chemie, Medizin, Ökologie und (Mikro)biologie. Wir versuchen zu verstehen, warum und wo in der Natur diese Molekülverbindungen entstehen. Und auch wer diese Verbindungen wirklich produziert. Denn es hat sich gezeigt, dass viele Moleküle von Mikroorganismen stammen, die symbiotisch in anderen Meereslebewesen existieren. Um solche grundlegenden Fragen zu beantworten, verwenden wir die sogenannte Imaging-Massenspektrometrie, die einen chemischen Schnappschuss von Oberflächen oder inneren Geweben von Meeresorganismen oder von mikrobiellen Kolonien erlaubt. Diese Methodik zeigt die MNPs direkt dort, wo sie entstehen, ohne dass man sie extrahieren muss. Erst für die angewandte Forschung werden die Organismen extrahiert und auf ihre Bioaktivität getestet. Aktive Verbindungen werden aufgereinigt und in ihrer Struktur aufgeklärt.“

Die Entwicklung wird leider durch die langwierigen Analysen und den Um-

stand, dass das Rohmaterial noch nicht nachhaltig produziert werden kann, gebremst. „Um schneller voranzukommen, brauchen wir innovative Konzepte, eine moderne analytische Chemieinfrastruktur mit Hochdurchsatz-Assays (standardisierten Nachweisverfahren) und eine deutliche Vermehrung des Rohmaterials“, sagt Prof. Tasdemir. Im Gegensatz zu wirbellosen Meerestieren können Mikroben biotechnologisch vermehrt werden, z.B. im GEOMAR-Biotech Großfermenter (300 l). Die Wissenschaftler von GEOMAR-Biotech wenden innovative Verfahren wie die Kokultivierung an, um die Mikroben unter Laborbedingungen anzuregen. So lassen sich ausreichende Mengen an Substanz gewinnen. Um alle neuen Moleküle und Extrakte zu testen, stehen den Forschern mehr als 50 robotergestützte Hochdurchsatz-Assays zur Verfügung.

GEOMAR-Biotech arbeitet sowohl in den frühen Stadien der Entdeckung als auch in der weiteren Entwicklung eng mit Partnern aus der Wirtschaft zusammen. Kooperationen und Technologietransfer werden über Serviceverträge, Kooperationen und Projekte realisiert, wie z.B. in einem von BSR INTERREG geförderten Projekt (Baltic Blue Biotechnology Alliance). Dieses Projekt unter der Leitung von GEOMAR-Biotech wird helfen, die Entwicklung der marinen Biotechnologie voranzutreiben, indem Expertisen, Infrastruktur und biologische Ressourcen aus der Ostseeregion zusammengeführt werden.





Foto © GEOMAR

## KONTAKT

GEOMAR Helmholtz-Zentrum  
für Ozeanforschung Kiel

GEOMAR Zentrum für Marine  
Biotechnologie (GEOMAR-Biotech),  
Forschungseinheit Marine  
Naturstoffchemie

Am Kiel-Kanal 44  
24106 Kiel

[www.geomar.de/en/research/fb3/fb3-mn/](http://www.geomar.de/en/research/fb3/fb3-mn/)

[www.geomar.de/en/research/fb3/fb3-mn/geomar-biotech/](http://www.geomar.de/en/research/fb3/fb3-mn/geomar-biotech/)



Foto © GEOMAR

**Prof. Dr. Deniz Tasdemir**

Tel. 0431 600-4430

Fax: 0431 600-4441

[dtasdemir@geomar.de](mailto:dtasdemir@geomar.de)

### Forschungsschwerpunkte

- Marine Biotechnologie
- Marine Wirkstoffforschung
- Marine Naturstoffchemie
- Marine Mikrobiologie
- Hochdurchsatz-Screening
- Imaging-Massenspektrometrie
- Metabolomics
- Pharmazeutika
- Landwirtschaft
- Kosmetik
- Nahrungsergänzungsmittel

## Institut für Medizintechnik der Universität zu Lübeck

Im Institut für Medizintechnik arbeitet ein interdisziplinäres Team von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern aus den Bereichen Ingenieurwissenschaften, Physik, Informatik, Chemie und Mathematik. Gemeinsam entwickeln sie innovative bildgebende Verfahren, neue Methoden der Bildverarbeitung und der Simulation biomedizinischer Prozesse. Sie erforschen einerseits die physikalischen Grundlagen und entwickeln andererseits bereits etablierte Verfahren weiter. Erforscht wird z. B. das Potenzial der magnetischen Nanopartikelbildung in der Kardiologie und Onkologie. Weiterentwickelt werden z. B. die röntgenbasierte Tomografie (CT), die Magnetresonanztomografie (MRT) sowie nuklear diagnostische Verfahren wie SPECT und PET.

Bei der Simulation biomedizinischer Prozesse konzentriert sich das Bestreben darauf, multiphysikalische Vorgänge zu erfassen. Gelingt es, die Vorgänge durch Differenzialgleichungen zu beschreiben, lassen sie sich zuverlässig rekonstruieren und damit wichtige Erkenntnisse gewinnen. Dazu gehören Wachstumsprozesse maligner Tumore ebenso wie Strömungsmodelle des Atemwegs (genauer: Pharynx) zur Therapie des Schlafapnoe-Syndroms. Ein besseres Verständnis dieser Vorgänge soll zu gezielteren, individuell auf den jeweiligen Patienten zugeschnittenen Therapieansätzen führen.

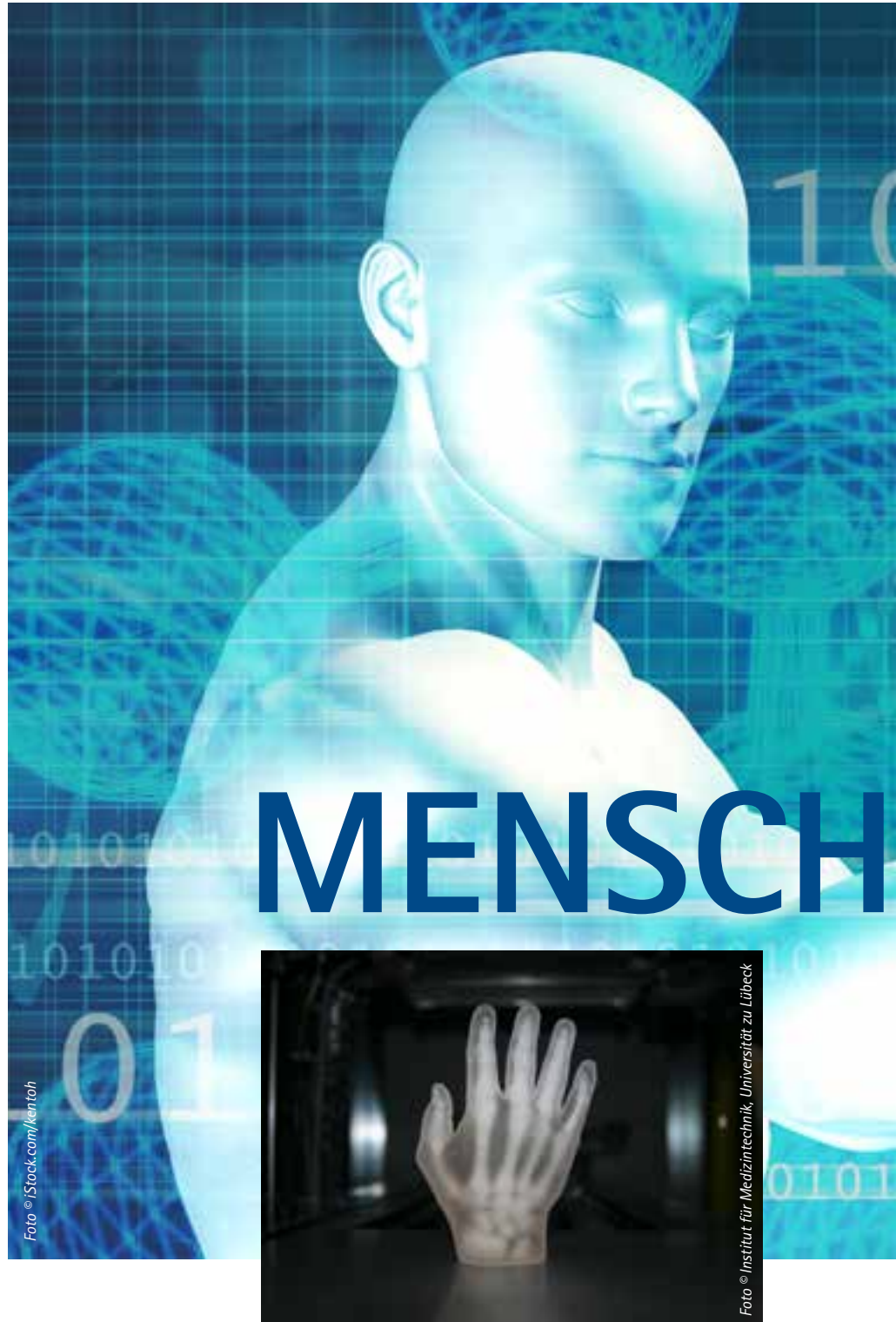
In enger Kooperation mit Kliniken und Industriepartnern widmet sich das Institut für Medizintechnik den technischen Grundlagen für die Bildung. Die Forschungsarbeit umfasst die Entwicklung von Verfahren zur Rekonstruktion biologischer Prozesse, außerdem die Realisierung der dazu notwendigen technischen Hilfsmittel (Instrumentierung). Und auch die Entwicklung sogenannter Tracer zählt dazu; das sind Stoffe, die in den menschlichen Organismus eingebracht werden, um dort deren Verhalten beobachten zu können. Insgesamt wird

die Verschmelzung der molekularen Medizin und des Biochemical Engineering mit der Instrumentierung bildgebender Verfahren gezielt vorangetrieben.

### Additive Fertigung

Die Instrumentierung bildgebender Systeme ist heute geprägt von der Konstruktion komplexer mechanischer

Bauteile und hochpräziser Kalibrierphantome (Modelle zum Eichen von Instrumenten). Als feinmechanisch gefertigte Einzelstücke wären diese praktisch nicht bezahlbar. Mittels additiver Fertigung (3D-Druck) lassen sich jedoch Geometrien konstruieren, die aufgrund ihrer komplexen Form und ihrer topologischen Ausprägung die Grenzen der



klassischen Feinmechanik überschreiten. Insbesondere auf anthropomorphe Phantome, also nach der Gestalt des menschlichen Körpers geformte Modelle, fokussiert sich das Interesse des Instituts für Medizintechnik. Auf der Basis von klinischen Bilddaten können mit der additiven Drucktechnik detailgenaue 3D-Modelle von Organen oder

ganzen Körperregionen hergestellt und für die chirurgische Planung zur Verfügung gestellt werden. Das Institut für Medizintechnik betreibt mehrere Systeme der additiven Fertigung. Anwendung finden so erzeugte 3D-Modelle z. B. bei der Therapie von Schlafapnoe, also des unbewussten Atemstillstands während des Schlafes. Um hier geeignete

Maßnahmen treffen zu können, muss die Luftströmung der Atemwege aufwendig erforscht werden. Dazu gehört auch die Simulation und Vermessung von Strömungsgeschwindigkeiten an anatomischen Nachbildungen, die mit einem MultiJet-Drucker auf Basis von durch UV-Licht ausgehärteten Photopolymeren präzise gefertigt werden.



Foto © Institut für Medizintechnik  
Universität zu Lübeck

## KONTAKT

Institut für Medizintechnik  
der Universität zu Lübeck

Gebäude 64  
Ratzeburger Allee 160  
23562 Lübeck  
[www.imt.uni-luebeck.de](http://www.imt.uni-luebeck.de)



Foto © Institut für Medizintechnik  
Universität zu Lübeck

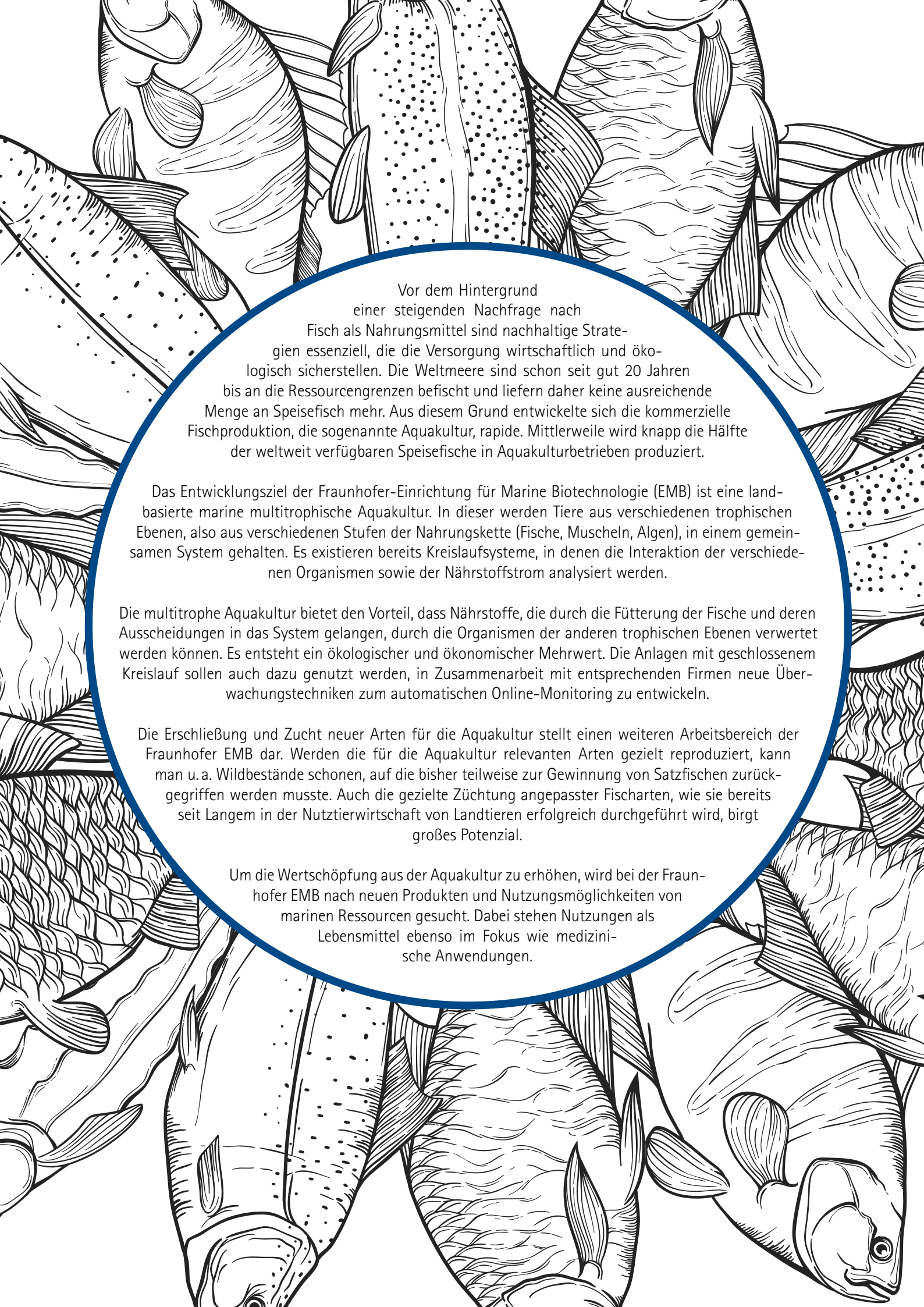
**Prof. Dr. Thorsten M. Buzug**

Direktor  
Tel. 0451 3101-5400  
Fax 0451 3101-5404  
[buzug@imt.uni-luebeck.de](mailto:buzug@imt.uni-luebeck.de)

### Forschungsschwerpunkte

Instrumentierung bildgebender Verfahren (insbesondere Röntgen, Computertomografie – CT, SPECT, PET, Magnetresonanztomografie – MRT und magnetische Nanopartikelbildung – MPI), Bildrekonstruktion, Signal- und Bildverarbeitung sowie Simulation biomedizinischer Prozesse und Dual-Use-Anwendungen der bildgebenden Technologien

# MODELLE



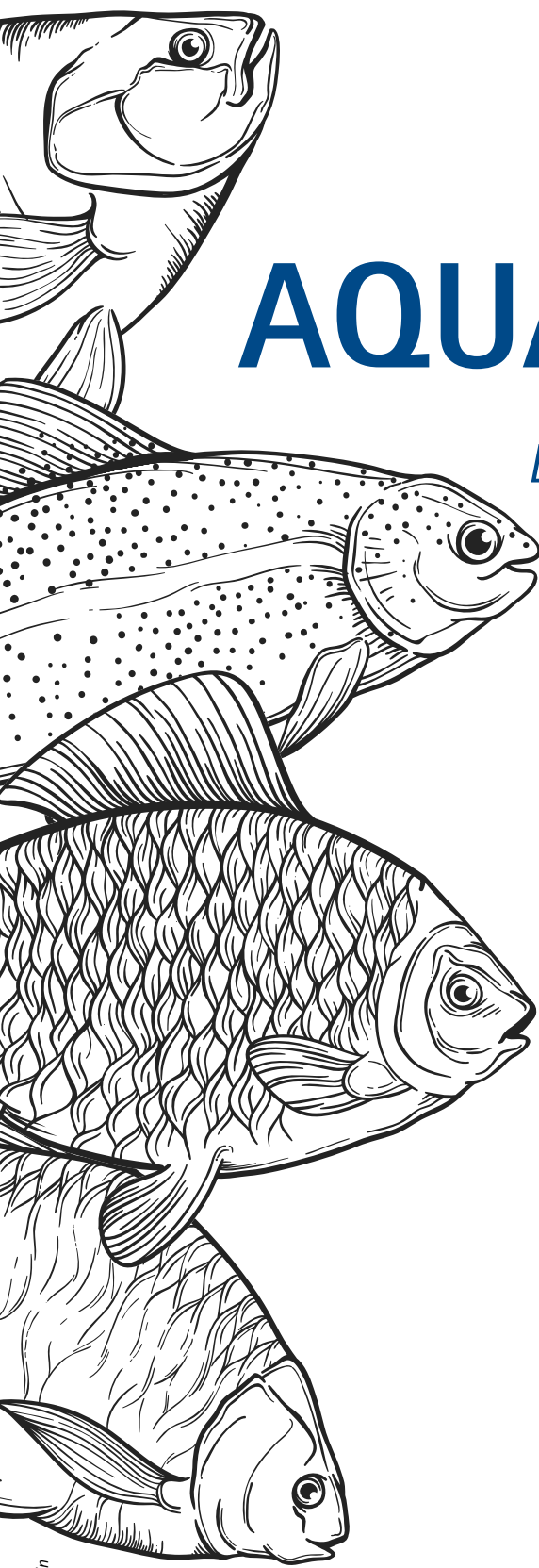
Vor dem Hintergrund einer steigenden Nachfrage nach Fisch als Nahrungsmittel sind nachhaltige Strategien essenziell, die die Versorgung wirtschaftlich und ökologisch sicherstellen. Die Weltmeere sind schon seit gut 20 Jahren bis an die Ressourcengrenzen befischt und liefern daher keine ausreichende Menge an Speisefisch mehr. Aus diesem Grund entwickelte sich die kommerzielle Fischproduktion, die sogenannte Aquakultur, rapide. Mittlerweile wird knapp die Hälfte der weltweit verfügbaren Speisefische in Aquakulturbetrieben produziert.

Das Entwicklungsziel der Fraunhofer-Einrichtung für Marine Biotechnologie (EMB) ist eine landbasierte marine multitrophische Aquakultur. In dieser werden Tiere aus verschiedenen trophischen Ebenen, also aus verschiedenen Stufen der Nahrungskette (Fische, Muscheln, Algen), in einem gemeinsamen System gehalten. Es existieren bereits Kreislaufsysteme, in denen die Interaktion der verschiedenen Organismen sowie der Nährstoffstrom analysiert werden.

Die multitrophe Aquakultur bietet den Vorteil, dass Nährstoffe, die durch die Fütterung der Fische und deren Ausscheidungen in das System gelangen, durch die Organismen der anderen trophischen Ebenen verwertet werden können. Es entsteht ein ökologischer und ökonomischer Mehrwert. Die Anlagen mit geschlossenem Kreislauf sollen auch dazu genutzt werden, in Zusammenarbeit mit entsprechenden Firmen neue Überwachungstechniken zum automatischen Online-Monitoring zu entwickeln.

Die Erschließung und Zucht neuer Arten für die Aquakultur stellt einen weiteren Arbeitsbereich der Fraunhofer EMB dar. Werden die für die Aquakultur relevanten Arten gezielt reproduziert, kann man u. a. Wildbestände schonen, auf die bisher teilweise zur Gewinnung von Satzfishen zurückgegriffen werden musste. Auch die gezielte Züchtung angepasster Fischarten, wie sie bereits seit Langem in der Nutztierwirtschaft von Landtieren erfolgreich durchgeführt wird, birgt großes Potenzial.

Um die Wertschöpfung aus der Aquakultur zu erhöhen, wird bei der Fraunhofer EMB nach neuen Produkten und Nutzungsmöglichkeiten von marinen Ressourcen gesucht. Dabei stehen Nutzungen als Lebensmittel ebenso im Fokus wie medizinische Anwendungen.



# AQUAKULTUR 2.0

*Die Fraunhofer-Einrichtung für Marine Biotechnologie EMB stellt sich vor*

## KONTAKT

Fraunhofer-Einrichtung für  
Marine Biotechnologie EMB  
Mönkhofer Weg 239 a  
23562 Lübeck

### Forschungsschwerpunkte

- Zelltechnologie
- Zelldifferenzierung
- Marine Biotechnologie
- Aquakultur



Foto © Fraunhofer EMB

**Prof. Dr. Charli Kruse**  
Einrichtungsleiter  
Tel. 0451 384448-10  
Fax 0451 384448-12  
charli.kruse@emb.fraunhofer.de

# BESSER UND EF

Die Bedeutung der Logistik als Wirtschafts- und Wettbewerbsfaktor für nahezu alle Unternehmen in Industrie, Handel, Verkehr und Dienstleistung ist allgemein anerkannt. Eine effiziente und flexible Logistik stellt für viele Unternehmen ein echtes Differenzierungsmerkmal dar. Um der strategischen Bedeutung dieses wichtigen Wissensgebiets gerecht zu werden, hat die FH Lübeck 2012 das Institut Logistik und Produktion (LuP) gegründet. Das Institut ist in verschiedenen Aufgabenfeldern forschend tätig. Hierzu gehören Frage-

stellungen wie z. B. Kooperationen und Netzwerke in Logistik und Produktion (Industrie 4.0), Simulation von Prozessen und Produktionsabläufen genauso wie Aspekte der Personalqualifikation und der Nachhaltigkeit bei der Steuerung komplexer Supply Chains bzw. Wertschöpfungsnetzwerke.

Die Fachhochschule Lübeck versteht sich als Partner der Wirtschaft. Angewandte wirtschaftsnahe Forschung steht für die FH Lübeck gleichwertig neben einer exzellenten praxisbezogenen Lehre. Sie versteht sich als Ausbilder von anforderungsgerecht qualifizierten akademischen Nachwuchskräften und als Innovationsmotor für wissens- und technologiebasierte Produkte und Dienstleistungen.

Welche Anforderungen ergeben sich für Unternehmen, um den Spagat zwischen Nachhaltigkeit und immer kürzer werdenden Reaktionszeiten zu bewältigen?

Nicht nur das Leben, auch der Weg eines Produkts vom Fließband bis in die Hand des Kunden ist ein langer ruhiger Fluss – und der fließt manchmal zu langsam. „Produzierende Unternehmen, Handel und Logistik-Dienstleister versuchen ständig, die Strukturen und Prozesse zu verbessern, um die Kosten zu senken, den Kunden schneller zu bedienen und die Qualität ihrer Produkte kontinuierlich zu verbessern. In die Optimierung der logistischen Abläufe investieren Industrie- und Handelsbetriebe permanent viel Geld“, erläutert Prof. Dr. Uwe Koch, Leiter des LuP.

Nur wenn Unternehmen bereit sind, sich ständig zu verändern, können sie sich am Markt behaupten. Sehr häufig bestehen in den innerbetrieblichen Abläufen vom Wareneinkauf bis zum Vertrieb erhebliche Rationalisierungspotenziale. Dies gilt in gleichem Maß für externe logistische Prozesse rund um Beschaffung und Distribution. Die praxisnahen Lösungen des Kompetenzzentrums LuP sollen dazu beitragen, diese Potenziale zu erkennen und auszuschöpfen.

Elf hoch qualifizierte Mitarbeiter – allesamt FH-Professoren mit großer Praxiserfahrung – lenken ihren unbestechlichen und kritischen Blick in den Betrieben auf die Bereiche, in denen sie



# FIZIENTER

Logistik im  
21. Jahrhundert

Potenziale zur Rationalisierung erkennen. Dazu wenden sie neueste wissenschaftliche Methoden an. Gemeinsam mit Partnern aus Industrie und Handel entwickeln sie ein Projektmanagement, auf das die Betriebe dann bei der Umstrukturierung der betroffenen Betriebsbereiche zugreifen können.

Die Professoren der FH bringen ihren Sachverstand als Projektmanager, Trainer oder Gutachter ein. Die Betriebe können auf die moderne Labortechnik sowie die anerkannten Prüf- und Messkompetenzen der Hochschule zurückgreifen. Die Firmen profitieren also von den Einrichtungen und Forschungsergebnissen der Hochschule, sie erhalten eine Projektabwicklung aus einer Hand und von unabhängiger, neutraler Seite, immer zugeschnitten auf die spezifischen Unternehmensbedürfnisse. Das Ergebnis: Die Betriebe stärken ihr Innovationspotenzial; sie steigern Produktivität und Effizienz. Auf der anderen Seite bleiben die Forscher wegen des Austausches mit den Unternehmen stets am „Puls der Zeit“. Das ist eine echte Win-win-Situation.

So werden jährlich über 100 Projekte realisiert. Wie gut sich die Idee etabliert hat, zeigt die Referenzliste. Dort sind neben Medizintechnik-Spezialisten, Maschinenbau-Unternehmen, Lebensmittelkonzernen und Logistik-Dienstleistern nahezu alle Branchen vertreten.

Zu den typischen Forschungs- und Beratungsprojekten des LuP gehören die Reorganisation der Produktion sowie die Verbesserung der gesamten Lieferkette. Im Rahmen des Supply Chain Managements werden mithilfe von Simulationssoftware beispielsweise verschiedene Liefer- und Abrufstrategien überprüft und optimiert. Das Ergebnis sind ein umsetzbares Fabriklayout und ein qualifizierter Investitionsplan. Prof. Koch erläutert: „Auf der Basis unserer Expertise können die Unternehmen konkrete Investitionsentscheidungen treffen und Verbesserungsmaßnahmen einleiten.“

Die exzellente Zusammenarbeit mit der Wirtschaft hat längst gezeigt, dass das LuP seinem Motto stets treu geblieben ist: „Besser und effizienter und damit nachhaltig!“

## KONTAKT

**Fachhochschule Lübeck**  
Mönkhofer Weg 239  
23562 Lübeck

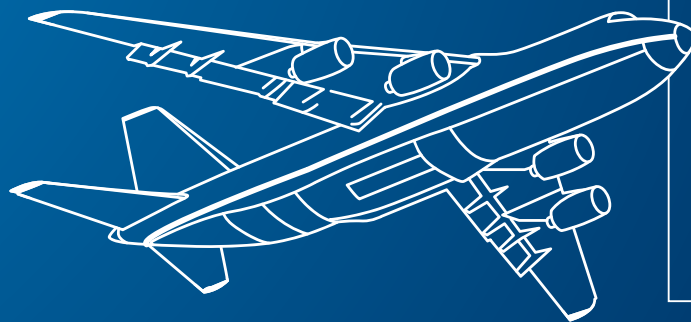


Foto © Fachhochschule Lübeck

**Prof. Dr. Uwe Koch**  
Leiter Institut für  
Logistik und Produktion  
Tel. 0451 300-5374  
uwe.koch@fh-luebeck.de

### Forschungsschwerpunkte

- Logistik 4.0
- Logistik-Netzwerke
- Kooperationen in Logistik und Produktion
- Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen
- Prozessoptimierung
- Fabrik- und Lagerplanung
- Telematik und Simulation
- Kennzahlensysteme
- Supply Chain Management
- Nachhaltigkeit



## *Institut für Psychologie I der Universität zu Lübeck*

Das Institut für Psychologie I wurde im Jahr 2013 als Lehr- und Forschungseinheit der Universität zu Lübeck gegründet. Die Lehreinheit verknüpft ein naturwissenschaftliches Studium mit klinischer Anwendung. Und auch das Forschungsprofil ist stark interdisziplinär orientiert, umfasst also sowohl mehrere wissenschaftliche Fachbereiche als auch kulturelle und gesellschaftlich relevante Aspekte. Derzeit decken vier unabhängige Professuren einen weiten Forschungsbereich ab: Lern- und Gedächtnisprozesse (Life-Span Psychologie, Prof. Dr. Nico Bunzeck), Entscheidungsfindung (Sozialpsychologie, Prof. Dr. So Young Park), auditive Wahrnehmung (Auditive Kognition, Prof. Dr. Jonas Obleser) und Persönlichkeit (Persönlichkeitspsychologie, Prof. Dr. Jule Specht).

Methodisch werden neben klassischen experimentalpsychologischen Verfahren (z. B. Verhaltensexperimente und Fragebogen) physiologische Messungen (elektrische Leitfähigkeit der Haut, Augenbewegungen, Herzrate) und verschiedene bildgebende Techniken wie die funktionelle Magnetresonanztomografie (fMRT) und Elektroenzephalografie (EEG) genutzt. Dabei werden kognitive und perzeptuelle Prozesse (das Wahrnehmen, Erkennen, Denken und Empfinden betreffend) in Teilmechanismen zerlegt und mit neuronalen Aktivierungsmustern in verschiedenen Hirnarealen in Verbindung gebracht. Zusammen mit Untersuchungen an älteren Probanden oder neuropsychiatrischen Patienten (z. B. Morbus Parkinson oder Essstörungen) liefert dieser Ansatz wichtige Informationen, die nur schwer zugänglich wären, wenn man sich nur traditioneller psychologischer Methoden bedienen würde.

### *Alternspsychologie*

Der demografische Wandel beeinflusst die Entwicklung unserer Gesellschaft in

hohem Maße. So steigt zwar die mittlere Lebenserwartung seit Jahrzehnten kontinuierlich an, gleichzeitig erhöhen sich jedoch die altersbedingten geistigen und körperlichen Einschränkungen und damit sinkt die Lebenszufriedenheit. Wie kann man diesen altersbedingten Auswirkungen am besten begegnen? Damit beschäftigt sich die Arbeitsgruppe Life-Span Psychologie. Sie erforscht den Zusammenhang zwischen Motivation, dopaminerger Neuro modulation (chemische Substanzen, die antriebssteigernd wirken) und altersbedingten kognitiven Veränderungen.

In empirischen Experimenten wurde gezeigt, dass die Aussicht auf einen Geldgewinn die Gedächtnisleistung für neue Lernmaterialien (z. B. Bilder) verbessern kann. Dieses Ergebnis bestätigt psychologische Theorien, die seit Langem davon ausgehen, dass Motivation ein entscheidender Faktor für Lern- und Gedächtnisprozesse ist. Mithilfe bildgebender und psychopharmakologischer Verfahren wurde zudem nachgewiesen, dass diese Effekte durch ein Zusammenspiel der Hirnstrukturen mit motivationalen Funktionen und dem medialen Temporallappen (wo u. a. das Gedächtnis verortet ist) vermittelt werden. Man kann also darauf schließen, dass neurodegenerative Prozesse in diesen Arealen mit altersbedingten Gedächtnisproblemen in Zusammenhang stehen. Je stärker die neuronale Unversehrtheit hier (lässt sich im MRT bestimmen) abnimmt, desto wahrscheinlicher sind Gedächtnisprobleme im Alter.

Eine offensichtliche Anwendung dieser Forschung besteht darin, wissenschaftlich validierte Verfahren zu entwickeln, die es uns erlauben, geistig fit zu bleiben und somit die Lebenszufriedenheit in einer alternden Gesellschaft zu erhöhen. Dazu zählen neben der Möglichkeit zur pharmakologischen Intervention vor allem motivationale Anreize, kognitive Trainings- und körperliche Fitnessprogramme.



# ERINNERN





# SIE SICH NOCH?

---

## KONTAKT

**Universität zu Lübeck**  
**Institut für Psychologie I**  
Maria-Goeppert-Straße 9 a, MFC 8  
23562 Lübeck  
[www.ipsy.uni-luebeck.de](http://www.ipsy.uni-luebeck.de)



Foto © Universität zu Lübeck

**Prof. Dr. Nico Bunzeck**  
Institutsdirektor, Arbeitsgruppen-  
leiter Life-Span Psychologie  
Tel. 0451 3101-3600  
Fax 0451 3101-3604  
[nico.bunzeck@uni-luebeck.de](mailto:nico.bunzeck@uni-luebeck.de)

### Forschungsschwerpunkte

- Psychologische und neuronale Grundlagen lebenslanger Lern- und Gedächtnisprozesse
- Zusammenhang zwischen Motivation und Kognition
- Dopaminerge und cholinerge Neuromodulation
- Neuronale Oszillationen und deren Funktion in kognitiven Prozessen

# FUTURE

Gemeinsam mit Partnern aus der Wirtschaft wird an der Helmut-Schmidt-Universität erforscht, wie drahtlose Kommunikationstechnologien in der industriellen Fertigung eingesetzt und weiterentwickelt werden können.

Mehrere Zehntausend Löcher müssen bei der Montage eines Flugzeugrumpfs gebohrt werden. Und entsprechend viele Schraub- und Nietverbindungen gibt es. „Welcher Mitarbeiter was in welcher Qualität wo gebohrt oder vernietet hat, muss detailliert erfasst werden. So schreiben es die strengen Qualitäts- und Sicherheitsanforderungen in der Luftfahrt vor“, sagt Frank Neuhaus aus dem Projektteam Manufacturing Engineering bei der Airbus Operations GmbH in Hamburg. Bislang seien diese Kontrollen meist händisch erfolgt, ergänzt Wolfgang Jüdes. Daher habe man großes Potenzial in der Automatisierung und Qualitätssicherung dieser Prozesse gesehen. „Future Factory“ heißt das Stichwort. Und genau daran arbeiten Neuhaus und Jüdes zusammen mit der Helmut-Schmidt-Universität, Universität der Bundeswehr Hamburg (HSU). Dr.-Ing. Gerd Scholl ist Professor für Elektrische Messtechnik an der HSU

und hat mit seinen Mitarbeitern entsprechende Lösungen für Airbus entwickelt. Er verwendet dabei auch drahtlose Sensor- und Aktorsysteme. Ein Sensor ist eine Art Fühler, der anhand einer Messung ein elektrisches Signal erzeugt. Der Aktor hingegen dient als Empfänger. Als Gegenstück zum Sensor setzt er dessen Signal in eine Aktion oder einen Effekt um.

In der Fertigungsautomatisierung sind mit solchen drahtlosen Sensor- und Aktorsystemen einige Vorteile verbunden. Sie können z. B. vergleichsweise einfach und kostengünstig installiert oder – insbesondere an beweglichen und mobilen Objekten – nachgerüstet werden. Und warum hat sich Airbus für eine Kooperation mit der HSU entschieden? „Das hoch spezialisierte Know-how und die langjährigen Erfahrungen von Prof. Scholl und seinem Laborleiter Dr. Ralf Heynicke in der Zusammenarbeit mit der Industrie waren für uns ausschlaggebend“, sagt Neuhaus. Er betont zudem, dass die Kooperation ausgebaut werden soll. Dank technischer Fortschritte werden Sensoren bei steigender Leistung immer kleiner und verbrauchen immer weniger Energie. Die Einsatzge-

biete sind schon heute vielfältig und reichen von hoch automatisierten Fertigungslinien bis hin zu Roboterwerkzeugen mit kabellosen Pneumatiksystemen. Neue Lösungsansätze sind aber denkbar, wenn neben den Kommunikationskabeln auch die Energieversorgungskabel eingespart werden können. Lange war die Energieversorgung für dezentrale Sensoren und Aktoren nicht befriedigend. Mit der Festo AG & Co. KG aus Esslingen arbeitete das Team der HSU daher an der Entwicklung energieautarker Aktor- und Sensorsysteme für die drahtlose Vernetzung von Produktionsanlagen. Es wird mit Sensoren gearbeitet, die ohne Batterien auskommen und sich aus der Prozessenergie selbst versorgen. „Mithilfe der Sensoren schaffen wir zu jedem Zeitpunkt Transparenz über den Zustand der Maschinen und den Ressourcenverbrauch. Mit den ermittelten Daten sind Optimierungen der Produktionsanlagen einfacher und schneller durchführbar. So kann z. B. die Energie- und Materialeffizienz verbessert werden“, erläutert Bernd Kärcher, Leiter des Bereichs Research Mechatronic Components bei Festo, die Vorzüge der Technik. „Es ist das spezielle Wissen um die Industrietauglichkeit von Funksystemen,



*Erforschen gemeinsam Produktionsprozesse der Zukunft (v.l.): Wolfgang Jüdes und Frank Neuhaus von Airbus Operations sowie Prof. Gerd Scholl und Dr. Ralf Heynicke von der HSU*



*Diese Recheneinheit samt Antenne sendet bei Airbus Informationen zwischen dem Computer und dem Bohrer hin und her*

Fotos © Bengt Lange

# FACTORY

Grafik © iStock.com/derrek

das die HSU zu einem so wertvollen Forschungspartner für uns macht." Das enorme Potenzial dieser Technologie für die weitere Digitalisierung und Vernetzung in der industriellen Fertigung liegt auf der Hand. Doch viele industrielle Anwender sind noch skeptisch, wenn es um den Einsatz von Funklösungen geht. Wie steht es um die Robustheit und Ausfallsicherheit drahtloser Systeme im Vergleich zu den drahtgebundenen? Und wie erfolgt eine störungsfreie Integration in bestehende Kommunikationsinfrastrukturen, z. B. WLAN-Netze? Für Scholl und Heynicke ergeben sich aus solchen Fragen spannende Aufgabenstellungen. Industrielle Fertigungen sind häufig von metallischen Objekten wie Maschinen, Robotern oder Regalen dominiert, die für hochfrequente elektromagnetische Radiowellen wie Spiegel

wirken. Funksysteme müssen also mit einer Umgebung zurechtkommen, die einem Spiegelkabinett gleicht und in der es oft keine direkte Sichtverbindung zwischen Sender und Empfänger gibt. Gleichzeitig müssen einige Dutzend Sensoren und Aktoren gleichzeitig ausgelesen und angesteuert werden und innerhalb von Millisekunden antworten. Erfolgt keine Reaktion, stört das den Fertigungsprozess. An der Kooperation mit der Wirtschaft schätzt Scholl vor allem, „dass wir aus den Unternehmen heraus Anregungen zu neuen Themen und Projekten bekommen und anhand ihrer Fragestellungen den Stand der Technik weiterentwickeln können.“ Aus seiner früheren Arbeit bei Siemens und EPCOS kennt er zudem den Blickwinkel und die Erfordernisse der Firmen.

## KONTAKT

**Helmut-Schmidt-Universität,  
Universität der Bundeswehr  
Hamburg**

**Fakultät für Elektrotechnik**

Holstenhofweg 85

22043 Hamburg

Tel. 040 6541-3341

emt@hsu-hh.de

www.hsu-hh.de/emt

**Prof. Dr.-Ing. Gerd Scholl**

Vizepräsident Forschung

Professur für Elektrische

Messtechnik

## *Was gestern noch als Zukunftsvision galt, hat mittlerweile Einzug in die Serienproduktion gehalten: die Herstellung von Bauteilen aus Metall im 3D-Druck-Verfahren.*

Fortlaufende Optimierungen der wesentlichen betriebswirtschaftlichen Erfolgsbausteine waren seit jeher Taktgeber unternehmerischen Fortschritts. Wie kann man neue Produkte schneller entwickeln und fertigen? Wie die Produktion kostengünstiger gestalten? Wie reagiert man auf steigende Produktvielfalt im internationalen Wettbewerb?

Der nächste große Schritt, den es zu nehmen gilt, wenn man im internationalen Wettbewerb nicht zurückfallen will, heißt 3D-Druck. Denn der 3D-Druck ist eine Produktionstechnologie, mit der sich flexibel und schnell vielfältige Produktvarianten mit hoher Formkomplexität herstellen lassen. Das neue Verfahren der additiven 3D-Laserdruck-Technologie ist einer der Forschungs- und Tätigkeitsschwerpunkte der LZN Laser Zentrum Nord GmbH, eines der modernsten Lasertechnologiezentren der Welt. Sie wurde im Jahr 2009 als Spin-off aus dem Institut für Laser- und Anlagentechnik (iLAS) der Technischen Universität Hamburg (TUHH) gegründet und arbeitet in enger Kooperation mit diesem. Als Kompetenzzentrum für innovative optische Produktionstechnologien ist das LZN Bindeglied zwischen Grundlagenforschung und industrieller Anwendung.

„Beim 3D-Druck wird das Werkstück nicht subtraktiv zerspant, sondern addi-

tiv schichtweise auftragsgeschweißt. Es ist also nicht mehr notwendig, Werkzeuge einzusetzen, um ein Werkstück herzustellen. Folglich sind die Fertigungskosten vom Bauteilvolumen, nicht von der Bauteilstruktur bzw. -komplexität abhängig“, erläutert Prof. Dr.-Ing. Claus Emmelmann, CEO der LZN GmbH, die Vorteile der neuen Technologie. „Durch die gegenüber konventionellen Verfahren erhöhten gestalterischen Freiheiten lassen sich auf Basis eines 3D-CAD-Datensatzes nahezu beliebige Bauteilstrukturen fertigen. Dies birgt vor allem für den Leichtbau großes Potenzial, weil man jetzt in der Lage ist, beanspruchungsgerechte und bislang nicht herstellbare Konstruktionen umzusetzen.“

Für seine zukunftsweisenden Entwicklungen ist Emmelmann gemeinsam mit den Partnerunternehmen Airbus und Concept Laser für das Forschungsprojekt namens „3D-Druck im zivilen Flugzeugbau – eine Fertigungsrevolution hebt ab“ bei der Verleihung des Deutschen Zukunftspreises 2015 durch den Bundespräsidenten in den „Kreis der Besten“ aufgenommen worden. Das Team wurde für ein spezielles Verfahren ausgezeichnet, mit dem sich Metall-Bauteile für den Flugzeugbau dreidimensional drucken lassen. Beim Airbus A350 XWB wird diese Technik erstmals zur Herstellung eines Kabinenhalters aus Titan verwendet. Bahnbrechend sind

die erzielten Materialeinsparungen und die damit verbundene Reduktion von Gewicht und Energieverbrauch. Dennoch werden die hohen Anforderungen in der Luftfahrt an Materialbelastung und Sicherheit eingehalten.

„Um das gestalterische Potenzial der 3D-Produktionstechnologie voll ausschöpfen zu können, ist seitens der Bauteilkonstruktion ein Paradigmenwechsel nötig: weg von einem ‚Design for Manufacturing‘ hin zu einem ‚Manufacturing for Design‘“, sagt Emmelmann. Dieses Umdenken findet aber nur langsam in der Industrie statt und wird bislang auch durch die Lehre nur unzureichend vermittelt, sodass die gestalterischen Möglichkeiten des 3D-Laserdrucks bislang nicht in der Breite bekannt sind und entsprechend wenig genutzt werden. Vielen Ingenieuren, Konstrukteuren und 3D-Druck-Anwendern fehlt es trotz eines gewissen theoretischen Vorwissens an Praxiserfahrung im Umgang mit und in der Auslegung für den 3D-Druck. Daher hat das Laser Zentrum Nord ein Trainingskonzept aufgelegt, das diese Lücke schließen soll. Dies unterstreicht das Selbstverständnis der LZN GmbH. Ziel ist es, Unternehmen auf dem Weg zu innovativer Wertschöpfung mit optischen Technologien nachhaltig zu unterstützen.

# SCHICHT FÜR SCHICHT

Grafik © iStock.com/panimoni

## KONTAKT

**LZN Laser Zentrum Nord GmbH**  
Am Schleusengraben 14  
21029 Hamburg  
[www.lzn-hamburg.de](http://www.lzn-hamburg.de)



Foto © LZN

**Prof. Dr.-Ing. Claus Emmelmann**  
CEO der LZN Laser Zentrum Nord GmbH,  
Leiter des Instituts für Laser- und  
Anlagensystemtechnik (ILAS) an der  
Technischen Universität Hamburg  
Tel. 040 484010-500  
Fax 040 484010-999  
[c.emmelmann@lzn-hamburg.de](mailto:c.emmelmann@lzn-hamburg.de)

### Forschungsschwerpunkte

- Lasertrenn-, Laserfüge- und 3D-Laserdruck-Technologie
- Entwicklung von Lasersystemkomponenten für die Automobil-, Schiffs-, Flugzeug- und Werkzeugindustrie sowie die Medizin- und Kunststofftechnik



Foto © LZN

# DAS ENDE DER PESTIZIDE

*Die schöne Feldarbeit steht vor einer Hightechrevolution. In Zukunft sollen vollautomatische Roboter die Funktion von Herbiziden übernehmen. Das Unkraut (wissenschaftl.: Beikraut) würde also nicht mehr chemisch, sondern mechanisch vernichtet. Die ungesunden Nebenwirkungen entfielen!*

Damit die neue Variante des Jätens gelingt, forscht die Fachhochschule Westküste (FHW) in Heide in Kooperation mit dem Biobauernhof Westhof in Würden an den notwendigen Systemen. Zurzeit werden die ca. 170 Hektar Möhrenfeld des Westhofs in mühevoller Handarbeit vom Beikraut befreit.

Als Plattform für die neue, automatische Beikrautregulierungsmaschine greift die FHW auf einen hochmodernen mobilen Roboter der Firma Deepfield Robotics zurück, der an eine Mondlandefähre der NASA erinnert. Dieser Roboter namens BoniRob kann die Möhrenwalle, die sich über 2600 Kilometer erstrecken, bereits autonom abfahren. Nun soll er so erweitert werden, dass er dabei auch das unerwünschte Beikraut vernichtet. Er muss lernen, zwischen Nutzpflanze (Möhrenpflanze) und Beikraut zu differenzieren. Damit er die Pflanzen wahrnehmen kann, braucht er entsprechende Sensoren,

die während des Fahrens die raue Umgebung scannen können. Dank dieser Daten und eines künstlichen neuronalen Netzes kann er die Pflanzen in Echtzeit unterscheiden. Sein neuronales Netz ist mathematisch dem menschlichen Gehirn nachempfunden und stellt eine lernende künstliche Intelligenz dar.

Da alle Pflanzen, selbst die derselben Sorte, immer wieder anders im Raum stehen und in sich anders gewachsen sind, sehen sie für den Sensor zunächst mal auch alle anders aus. Seine Lernfähigkeit versetzt den Roboter jedoch in kurzer Zeit in die Lage, selbst mit unbekanntem Pflanzen zurechtzukommen und auch diese in die Kategorien Möhre oder Beikraut einzutragen. Das Ergebnis dieser Klassifikation wird der Vernichtungseinheit übergeben, die anschließend das Beikraut vom Feld entfernt. Sobald das ganze System in Echtzeit arbeitet, ließe das gewünschte Resultat nicht lange auf sich warten:

ein Biomöhrenfeld, auf dem außer den Möhrenpflanzen keine anderen Konkurrenzpflanzen mehr gedeihen würden. Natürlich soll diese Anwendung, die zurzeit für die Möhrenpflanzen entwickelt wird, später auch für jede andere Kulturpflanze Verwendung finden können. Grundsätzlich wäre so gut wie jede Tätigkeit, die ein Mensch derzeit auf dem Feld von Hand ausführen muss, als Roboterlösung denkbar. Dabei kann der Roboter bei Tag und Nacht und bei fast allen Wetterlagen arbeiten. Die Anzahl der Arbeiter würde sich auf lediglich einen Operator verringern, der mehrere Roboter betreut.

Das Ziel ist klar: der Landwirtschaft eine kostengünstige, effiziente sowie umweltfreundliche Alternative zu den Herbiziden bieten; eine Alternative, die eine preiswertere und gesündere biologische Nahrungsproduktion in größerer Menge kaum Raum für Gegenargumente zuließe.



Fotos © FHW

## KONTAKT

### Fachhochschule Westküste (FHW)

Fritz-Thiedemann-Ring 20  
25746 Heide  
[www.fh-westkueste.de](http://www.fh-westkueste.de)



#### Prof. Dr.-Ing. Stephan Hussmann

Projektleiter  
Tel. 0481 8555-305/320  
Fax 0481 8555-301  
[hussmann@fh-westkueste.de](mailto:hussmann@fh-westkueste.de)



#### Florian J. Knoll M. Sc.

Doktorand  
Tel. 0481 8555-456  
Fax 0481 8555-301  
[knoll@fh-westkueste.de](mailto:knoll@fh-westkueste.de)



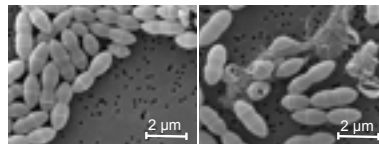
# Bakteriophagen WINZLINGE MIT WIRKUNG

*Bakteriophagen (Phagen) sind Viren, die ausschließlich Bakterien infizieren. Sie sind überall zu finden auf unserem Planeten – weltweit wird ihre Gesamtzahl auf unglaubliche  $10^{31}$  geschätzt. Sie stellen somit die biologische Lebensform mit der größten Gesamtzahl auf der Erde dar. Wie alle Viren verfügen auch die Phagen nicht über einen eigenen Stoffwechsel. Sie benötigen zur Vermehrung und Verbreitung geeignete Bakterien als Wirte. Die Vermehrungsphase in der Bakterienzelle ist nur von kurzer Dauer. Schon nach ca. einer halben Stunde werden 100 oder mehr neue Phagen pro infizierte Zelle freigesetzt, wobei die betroffenen Zellen absterben.*



In Milch verarbeitenden Betrieben (Molkereien) gefährden Phagen die Aktivität der Milchsäurebakterien, die als Starterkulturen gezielt eingesetzt werden, um fermentierte Milchprodukte wie Joghurt oder Käse herzustellen. Es kann zu unerwünschten Säuerungsverzögerungen oder im Extremfall auch zum Totalausfall der Kultur kommen; auch Aroma und Textur können leiden. Solche Qualitätsverluste bedeuten natürlich für die Milchindustrie erhebliche finanzielle Verluste.

Ziel der Forschungsarbeiten am Max Rubner-Institut ist es daher, die Diversität, Taxonomie (Einordnung in eine Systematik) und Dynamik der Phagenpopulationen zu untersuchen und Methoden zur Phagenabwehr zu entwickeln. Für schädliche Phagen unterschiedlicher Milchsäurebakterien werden molekularbiologische Detektionssysteme entwickelt, mit denen diese Phagen erkannt und anschließend beseitigt werden können. Auf diese Weise sollen Fermentationsstörungen minimiert werden. Rohmilch kann bereits Phagen in einer Konzentration von bis zu  $10^4$  (also 10.000) Phagen pro Milliliter enthalten. Die übliche Pasteurisierung der Rohmilch reicht leider nicht zur vollständigen Inaktivierung von temperaturunempfindlichen Phagenpopulationen aus. Solch ther-



mostabile Phagen überwinden die Hürde der „Standard“-Pasteurisierung und gelangen in die Fermentationstanks. Phagen lassen sich in den Betrieben in hohen Konzentrationen nachweisen – mit bis zu  $10^9$  Phagen pro Milliliter einer Molke oder pro Gramm eines Milchprodukts. Innerbetrieblich sollten Reinfektionszyklen der Phagen (z. B. beim Recycling von Milchbestandteilen wie Molkenrahm und Molkenproteinen) vermieden oder minimiert werden. Am Max Rubner-Institut hat man begonnen, die technologisch relevanten Eigenschaften der Phagen, wie z. B. ihre ausgeprägte Thermostabilität, zu erfassen und auszuwerten.

#### Wie man negative Eigenschaften positiv nutzt

Aufgrund ihrer hohen Spezifität für bakterielle Wirtszellen lassen sich Bakteriophagen als Biokontrollwerkzeuge (Biokontrollagenzien) anwenden, um unsere Lebensmittel haltbarer und sicherer zu machen. Daraus ergibt sich ein zweiter Forschungsschwerpunkt. Aus Umweltproben werden neu isolierte Phagen, die in der Lage sind, Verderbniserreger und lebensmittel-

Elektronenmikroskopische Aufnahmen von Kulturen vor (links) und 20 Minuten nach der Phageninfektion (rechts) mit bereits zerbrechenden Zellen, die neue Phagen freisetzen © MRI, Horst Neve

assoziierte Krankheitserreger zu infizieren (und zu töten), u. a. mit elektronenmikroskopischen und molekularbiologischen Methoden charakterisiert. Die Wissenschaftler bestimmen das Wirtsspektrum der krankheits- oder verderbniserregenden Bakterien, die von diesen Phagen abgetötet werden können. Die Phagen werden in Modellversuchen („Challenge“-Versuchen) im Labor auf ihren Einsatz im Lebensmittel getestet. Dieses Forschungsfeld ist insbesondere vor dem Hintergrund der zunehmenden bakteriellen Antibiotikaresistenzen bedeutsam.

Ein drittes Forschungsfeld untersucht die Phagen, die im menschlichen Organismus vorkommen – vor allem in unserem Darmtrakt sind sie in hoher Zahl und Diversität vertreten. Elektronenmikroskopische Analysen der Arbeitsgruppe bestätigten die Komplexität dieser bakteriellen Viren im Darm. Wie beeinflusst das sogenannte Phagenvirom das bakterielle Mikrobiom im Darmtrakt? Mit der Erforschung dieser Wirkung erhofft man sich wichtige Erkenntnisse für die Gesundheit des Menschen.



**Priv.-Doz. Dr. Charles M. A. P. Franz**  
Leitung – Institut für Mikrobiologie und Biotechnologie  
Tel. 0431 609-2340  
Fax 0431 609-2306  
charles.franz@mri.bund.de



Fotos © MRI

**Dr. Horst Neve**  
Leitung – Arbeitsgruppe Bakteriophagen und Elektronenmikroskopie  
Tel. 0431 609-2343  
horst.neve@mri.bund.de

## KONTAKT

**Max Rubner-Institut (Standort Kiel)**  
Hermann-Weigmann-Straße 1  
24103 Kiel

#### Forschungsschwerpunkte

- Bakteriophagen
- Nutzbakterien und Biotechnologie
- Lebensmittel- und Darmmikrobiota
- Lebensmittelinfektions- und Verderbniserreger

# eRfolg dank eLearning vom eProf



Schaffen sich Universitätsdozenten ab, wenn sie Vorlesungsvideos von sich ins Netz stellen? Diese Meinung ist noch in einigen Köpfen vertreten. Das E-Learning-Zentrum der Hochschule Wismar sieht jedoch viele didaktische Potenziale in der Verwendung von digitalen Medien.

Dazu hat die Hochschule Wismar sowohl ein Studio zur Produktion von E-Learning-Anwendungen als auch ein Multimediazentrum installiert. Die Einrichtungen werden von einem interdisziplinären Team, das die Bereiche Gestaltung, Technik und Didaktik verbindet, genutzt und weiterentwickelt. In dieser Konstellation tragen alle Beteiligten direkt zur Qualitätsverbesserung in der Lehre bei.

Für die Hochschule Wismar ist die Balance der miteinander verknüpften Aufgaben in Bildung, Forschung und Innovation profilgebend. Mit dieser Ausrichtung stellt die Hochschule sich der Tatsache, dass Forschung nicht

mehr die isolierte Tätigkeit Einzelner ist, sondern sich von individuellen Forschern zu Gruppen über Netzwerke zwischen Hochschulen und Unternehmen bis hin zu weltweiten Forschungsnetzwerken verlagert.

Prof. Dr. Jürgen Cleve, Projektleiter des E-Learning-Zentrums, kann gemeinsam mit seinem Kollegen Jakob Diel didaktische Potenziale in der Verwendung digitaler Medien aufzeigen und mögliche Anwendungsoptionen im Unternehmen darstellen. Denkbar wären z.B. interaktive Videos, 360°-Labore oder Virtual Classrooms.

#### **Technik und Know-how im Dienste der Wirtschaft**

Multimedial unterstützte Lehre funktioniert oft nicht mit den üblichen, weit verbreiteten technischen Hilfsmitteln. Hier bietet das Multimediazentrum eng verzahnt mit dem E-Learning-Zentrum Hilfestellung an. Neben dem Produktionsstudio für E-Learning-Anwendungen

(PELA) wird auch ein hochmodernes Tagungszentrum bereitgestellt, in dem sich auch Videokonferenzen durchführen lassen. An der Hochschule Wismar geben kompetente Ansprechpartner gerne Auskunft zu verschiedenen E-Learning-Plattformen und zur Planung multimedialer Projekte.

Mit den hochwertigen Aufnahmen aus dem Greenscreen-Studio lassen sich eigene E-Learning-Projekte realisieren und z. B. als Ergänzung zu Präsenzveranstaltungen nutzen. Diese moderne Form des integrierten Lernens (Blended Learning) kombiniert die Vorteile elektronischer Lernformen mit den sozialen Aspekten echter zwischenmenschlicher Kommunikation oder dem Erlernen praktischer Tätigkeiten. Im Produktionsstudio können während der Nachbearbeitung aus dem Filmmaterial sogar interaktive Videos erstellt werden.



**Prof. Dr. Jürgen Cleve**  
Leiter des EL-Zentrums der HS Wismar  
Tel. 03841 753-7527  
juergen.cleve@hs-wismar.de



Fotos © Hochschule Wismar

**Jakob Diel**  
Wissenschaftlicher Mitarbeiter  
EL-Zentrum der HS Wismar  
Tel. 03841 753-7710  
jakob.diel@hs-wismar.de

## **KONTAKT**

**Hochschule Wismar**  
**IT-Service- und Medienzentrum**  
Bürgermeister-Haupt-Straße 34  
23966 Wismar

**E-Learning-Team:**  
Prof. Dr. Jürgen Cleve, Jakob Diel,  
Sabine Ihl, Birger Huth, Anita Fuge,  
Christopher Könitz

hs-wismar.de/elearning  
elearning@hs-wismar.de  
03841 753-7805

Der Campus Suderburg mit der Fakultät Bau-Wasser-Boden blickt auf eine über 160-jährige Geschichte zurück, in der von Anfang an der Schutz und die nachhaltige Nutzung der begrenzten natürlichen Ressourcen Wasser und Boden Ausbildungs- und Forschungsschwerpunkte waren. Vor dem Hintergrund aktueller Fragestellungen wie Klimawandel, demografischer Wandel und die Verbreitung von vom Menschen verursachten Schadstoffen wurde ein Forschungsschwerpunkt am Campus Suderburg etabliert, der die Wechselwirkungen zwischen Wasser und Boden sowie der auf den Flächen wachsenden Vegetation intensiver als bisher erforscht.

50 Prozent der gesamten in Deutschland bewässerten Fläche liegen in Niedersachsen, 25 Prozent liegen in Nordostniedersachsen, damit ist es das ackerbaulich intensivste Beregnungsgebiet in Deutschland. Über Jahrzehnte haben Landwirte, Berater und Firmen

hier umfangreiches Wissen aufgebaut, das wiederum insbesondere in die aktuelle Produktion von Kartoffeln und Zuckerrüben einfließt.

Klimawandel und Bevölkerungsentwicklung führen einem vor Augen, dass die Wasserressourcen endlich sind. In Zukunft wird mit immer weniger Wasser immer mehr Nahrung produziert werden müssen. Wasserverfügbarkeit und Bewässerung gehören zu den maßgeblichen globalen Zukunftsthemen. Zunehmend treten Nutzungskonkurrenzen um die Ressource Wasser in den Vordergrund und erfordern Anpassungen im Sinne der Nachhaltigkeit. Eine aus diesem Grunde einberufene Projektgruppe beschäftigt sich mit der Fortentwicklung der bestehenden Bewässerungssysteme für die Intensivkultur Kartoffel. Die Gruppe „Nachhaltige Bewässerung“ besteht aus Mitarbeitern der Ostfalia Hochschule für angewandte Wissenschaften, Campus Suderburg, der Landwirtschaftskammer Niedersachsen,

des Thünen-Instituts Braunschweig, der Georg-August-Universität Göttingen und dem Landwirt Hartmut Becker. Aus dieser Gruppe soll zukünftig ein „Institut für nachhaltige Bewässerung“ entstehen.

Die Bestrebungen konzentrieren sich vor allem darauf, eine Messtechnik zu entwickeln, die den optimalen Bewässerungszeitpunkt und den Wasserbedarf für die wasserstressempfindliche Kartoffel bestimmen und steuern kann. Die Technik soll in landwirtschaftlichen Unternehmen vor Ort wie auch in anderen Regionen Niedersachsens und darüber hinaus zum Einsatz kommen. Um auf einzelne Ackerbauschnitte bezogene räumlich hoch aufgelöste und differenzierte Bewässerungsempfehlungen geben zu können, setzt die Gruppe auf die Entwicklung einer berührungslosen Sensorik. Der Sensor, den das Thünen-Institut zum Einsatz in Winterweizen entwickelt und der schon erste Ergebnisse geliefert hat, soll für

## „Den Wasserbedarf von Pflanzen erkennen“ – ein Innovationsprojekt zwischen Hochschule und landwirtschaftlicher Praxis

### KONTAKT

Ostfalia Hochschule für  
angewandte Wissenschaften  
Fakultät Bau-Wasser-Boden  
Herbert-Meyer-Str. 7  
29556 Suderburg  
[www.ostfalia.de/cms/de/b/](http://www.ostfalia.de/cms/de/b/)

#### Forschungsschwerpunkte

- Integriertes Gewässermanagement
- Nachhaltige Bewässerung
- Hochwasserrisikomanagement



Fotos © Ostfalia Hochschule

**Prof. Dr.-Ing. Klaus Röttcher**  
Projektkoordinator  
Tel. 05826 988-61230  
Fax 05826 988-61232  
[k.roettcher@ostfalia.de](mailto:k.roettcher@ostfalia.de)

# DURS

den Einsatz in Kartoffeln angepasst werden. Im Prinzip misst der Sensor die Temperatur des Pflanzenbestands und leitet daraus den Beregnungsbedarf ab. Ein herkömmlicher Sensor erfasst seine Werte überwiegend punktuell. Ein berührungsloser Sensor hingegen kann die gemessene Fläche in weitem Ausmaß skalieren. Lokale Streuungen fallen also weniger ins Gewicht. Der Messtechnik-Prototyp wird in Zusammenarbeit mit einem Landwirt in die betriebliche Praxis eingeführt.



Die verbesserte Bewässerungssteuerung lässt insbesondere bei Kartoffeln einen positiven Einfluss auf die Qualität und damit auf die Vermarktung der Ernteprodukte erwarten! Das beschriebene Projekt wird über die EU (Europäische Innovationspartnerschaft „Produktivität und Nachhaltigkeit in der Landwirtschaft“ - EIP Agri) und das Land Niedersachsen finanziell gefördert.



# TLÖSCHER



© IMH

# TECHSEARCH

*DIE TECHNOLOGIEDATENBANK FÜR UNTERNEHMER:  
[www.pro-metropolregion-hh.de/techsearch](http://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](http://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*

*Titelfoto © iStock.com/maxsattana*

*Gestaltung: Anders Björk, Ideenjäger | Hafestraße 35 | 23568 Lübeck | www.bjoerk.de  
Stand: Januar 2017*

