

2018/01

OHM-Journal

Im Fokus

Ein neues Forschungszentrum im
Nürnberger Westen

Seite 8

Gesundheit

Leben wir im postantibiotischen Zeitalter?

Seite 102

Innovative Dienstleistungen

Nimm mich wahr!

Seite 124

Automation und Produktionstechnik

Roboter - die Zukunft der Medizin?

Seite 96

Heute bewerben. Morgen mitgestalten.

Die **N-ERGIE** ist Nordbayerns **Energieversorger** und zählt zu den Top Ten des deutschen Strommarkts. Auf uns ist Verlass. Mit unseren 2.600 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern engagieren wir uns für eine der größten Herausforderungen unserer Zeit: die Zukunft der Energie. Wollen auch Sie diese Zukunft aktiv mitgestalten?

So praktisch kann Studieren sein.

Mit uns als Partner für Ihr Praktikum oder Ihre Abschlussarbeit.

Sie studieren Ingenieurwissenschaften, Wirtschaftsinformatik oder Wirtschaftswissenschaften? Bei uns in Nürnberg können Sie den Wandel in einer dynamischen Branche mitgestalten – einer Branche, die voller spannender Zukunftsthemen und voller Perspektiven für gute Köpfe steckt.

Als eigenständige Größe in der Energiebranche bieten wir Ihnen die Chance, zusammen mit erfahrenen Praktikern an anspruchsvollen Aufgaben zu arbeiten. Auf eine intensive Betreuung und faire Konditionen können Sie sich bei uns verlassen.

Aber nicht nur in der Energiewirtschaft setzen wir nachhaltige Impulse, sondern auch in der Metropolregion. Daher sind wir ein viel beachtetes Unternehmen – mit echtem Mehrwert für Ihren Marktwert.

Neugierig? Genau das suchen wir.
Wir freuen uns auf Ihre Bewerbung –
bitte online unter
www.n-ergie.de/karriere

N-ERGIE Aktiengesellschaft

Zentralbereich Personal | Team Personalmarketing,
90338 Nürnberg | Telefon 0911 802-54411



Inhalt



Editorial 5

Im Fokus

Ein neues Forschungszentrum im Nürnberger Westen	8
Forschung auf AEG - Nürnberger Sehnsuchtsziel?	12
Nachhaltige Transformation	16
Alles, was sich dreht und bewegt - alles eine Frage der Leistungsoptimierung?	22
Mehr Strom aus Abwärme	26



Energie

Vom Fahrrad bis zum Flugzeug	30
Ein Dorf wird gehoben	36
Intelligentes Energiemanagement	40



Städte und Gebäude der Zukunft

Smarte Wasserwirtschaft 4.0	44
Ein kleiner Computer steuert die Welt	48



Verkehr, Logistik und Mobilität

Strategische Lieferkette als Erfolgsfaktor	54
70 % weniger Schadstoffe! 400 Tonnen weniger CO ₂ ! Die Hybridlok	58



Umwelt und Rohstoffe

Nachhaltig, zukunftsorientiert, innovativ - Management in der Biobranche	64
Multitalent Mikroalge	68



Neue Materialien

Das Silicon der Zukunft	72
Revolution in der Luftfahrt	76
Beton - unverzichtbarer Baustoff	80



Medien und Kommunikation

Traditionelles Ehrenamt	86
Was wir wahrnehmen ist nicht immer wahr!	88
Im Kern der Digitalisierung	90

Ein starkes Netz: Damals wie heute

Alumni der TH Nürnberg



Ein größeres Netzwerk mit noch mehr spannenden Geschichten finden Sie unter www.th-nuernberg.de/alumni

» Mein Studium war interdisziplinär – das förderte von Anfang an ein Denken in ganzheitlichen Prozessen. Das hilft mir auch jetzt in meinem Trainee-programm. «



Bernhard Caspari B. Eng.,
International Business and Technology
Alumnus seit 2016
Trainee bei Murata Elektronik GmbH

» Die Begeisterung vieler Professoren für ihr Fach hat mich besonders beeindruckt, die hat sich auch auf die Studierenden übertragen. Diese Begeisterung habe ich aufgenommen und brennt noch immer in mir. «



Dipl.-Ing. (FH) Jörg Lehmeier
Wirtschaftsinformatik
Alumnus seit 2005
Geschäftsführender Gesellschafter bei
Vepos GmbH & Co. KG (eigene Firma)

» Zu Beginn meines Studiums war die TH (damals noch FH) Nürnberg für mich eine Bildungseinrichtung, die mir die Ausbildung ermöglichte. Mittlerweile ist sie nahezu ein Stück Familie, zu der ich immer wieder gerne zurückkehre. «



Dr.-Ing. (FH) Guido Maria Kramer
Feinwerk- und Mikrotechnik
Alumnus seit 2004
Teamleiter Vorentwicklung bei
Optoflux GmbH

» Große, aber lohnenswerte Herausforderungen waren Projektarbeiten und die Rechtfertigung der eigenen Idee gegenüber Professoren, die Verknüpfung der im Studium vermittelten Inhalte zum realen Beruf und richtiges Zeitmanagement. «



Sarah Enßlin, M. Eng., Architektur
Alumna seit 2017
Projektmanagerin bei GCA projekt-
management + consulting gmbh

» Ich habe mich damals bewusst für die TH Nürnberg mit ihrem optimalen Mix aus Vorlesung und Praktika entschieden. Das Studium hat mir eine gute und anwendbare Grundlage für eine Führungsaufgabe vermittelt, speziell im Mittelstand. «



Markus Seydaack, Dipl.-Betriebswirt (FH)
Betriebswirtschaftslehre, Schwerpunkt
„Internationales Management“
Alumnus seit 1991
Verkaufsleiter für Deutschland und
Globale Key Accounts bei EMUGE-Werk
Richard Glimpel GmbH & Co. KG

» Neues wagen und Querdenken mit Methode. Ich weiß, das ist kein wirkliches Fach. Doch Lerninhalte sind irgendwann im Kopf, für die Prüfung aufbereitet und dann... sicher auch noch parat. Das Spannende für mich am berufsbegleitenden Studium war: Die Erfahrung, wenn aus Wissen Erkenntnis wird. «



Dipl.-Ing. Bernd Reuter
Maschinenbau/MBA
Alumnus (GSO Management Institut)
seit 1999
Geschäftsführender Gesellschafter/
BURGER Technologie GmbH



Automation und Produktionstechnik

Roboter – die Zukunft der Medizin? 96

Gesundheit

Leben wir im postantibiotischen Zeitalter? 102
Brain-Computer-Interface: Die Sprache der Gedanken 107

Demografischer Wandel

Die Wiederentdeckung des ursprünglichen Wohnens 112
Digitale Übungen gegen das Vergessen 116

Innovative Dienstleistungen

War of Talents 120
Nimm mich wahr! 124

Aus der Hochschule

Einzigartig in Deutschland und europaweit führend 130
TH Nürnberg – Die Zukunft im Blick 133
LEONARDO – Zentrum für Kreativität und Innovation 136
Professionell, passgenau: Neue Strategien für Diversity und Digitalisierung 140
Lehre braucht Dialog! 143
Europaweite Forschung 146

Impressum

OHM Journal
2018/01

Herausgeber

Der Präsident der Technischen
Hochschule Nürnberg Georg Simon Ohm
Keßlerplatz 12, 90489 Nürnberg

Chefredaktion

Astrid Bergmeister, MBA,
Leiterin der Hochschulkommunikation

Chef vom Dienst

Jasmin Bauer

Redaktion

Jasmin Bauer, Astrid Bergmeister,
Sophie Gredinger, Claudia Pollok

Grafisches Konzept und Layout
www.federmann-kampczyk.de

Anzeigenverwaltung

Hochschulkommunikation, Pia Schröder
Tel.: 0911 5880-4098, Fax: 0911 5880-8222
E-Mail: pia.schroeder@th-nuernberg.de

Kontakt

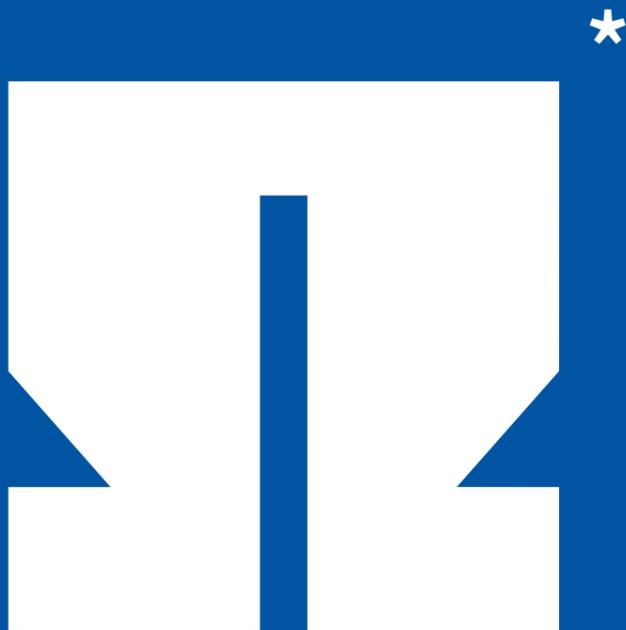
Telefon: 0911 5880-4100
E-Mail: ohmjournal@th-nuernberg.de

Druck

Nova Druck Goppert GmbH,
Andernacher Str. 20, 90411 Nürnberg

Auflage

6.000 Exemplare



* Profitieren Sie vom OHM-Faktor

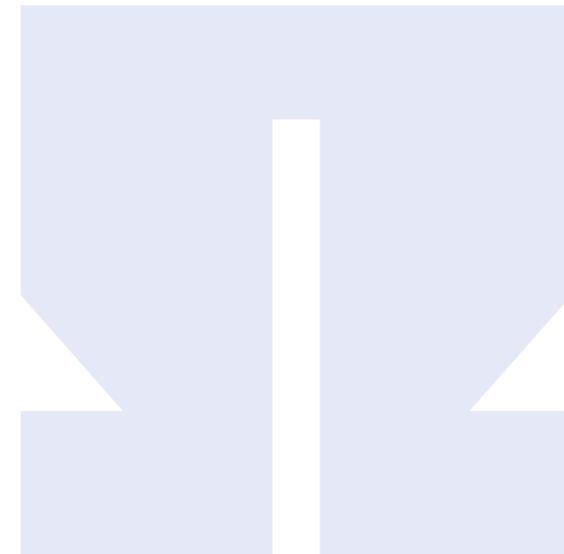
Editorial

Auch dieses OHM-Journal ist wieder inhaltlich sortiert nach unseren 10 Leitthemen, nicht nach Wissenschaftsdisziplinen oder der Organisationsstruktur der Hochschule. Das hat bekanntlich seinen Grund. Die wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Herausforderungen der Zukunft tun uns nicht den Gefallen, trennscharf nach Ingenieur- und Naturwissenschaften oder Wirtschafts- und Sozialwissenschaften sortiert zu sein. Alles hat mit allem zu tun. Deshalb stehen hier Themen und nicht Fächer im Vordergrund. Elektromobilität z.B. oder Big Data, Künstliche Intelligenz oder Energiewende.

Die Angewandten Wissenschaften sind nicht zweckfrei. Sie haben ein Ziel. Sie fordern von uns nicht nur, wissenschaftliche Ergebnisse in den Raum zu stellen und den Erkenntnisgewinn durch immer neue Fragen voranzutreiben. Wir müssen diese Ergebnisse auch übersetzen, Querverbindungen erkennen, Resultate kritisch bewerten und in Lösungen überführen, Konsequenzen wahrnehmen, Schlussfolgerungen ziehen sowie Handlungsoptionen ableiten und Perspektiven aufzeigen. Weil wir das können, weil wir die Zukunft mitgestalten wollen und ... weil wir es nicht mehr nur anderen überlassen wollen, auf bestimmte Sachverhalte aufmerksam zu machen und mögliche Entwicklungen aufzuzeigen. Wir haben selbst eine Meinung! Neu daran ist, dass wir sie auch öffentlich äußern. Denn in Zeiten von *fake news* und „alternativen Fakten“ ist eines besonders wichtig: Sachverstand und die aktive Teilnahme am öffentlichen Diskurs.

Sie finden deshalb in diesem Heft zahlreiche Interviews und fundierte Experteneinschätzungen von unseren Wissen-

schaftlerinnen und Wissenschaftlern und Sie können an der Vielfalt der Themen erkennen, wie wichtig unser interdisziplinärer Ansatz ist. Dort, wo die Interdisziplinarität im eigenen Haus ihre Grenzen hat, suchen wir uns strategische, kompetente und möglichst komplementäre Partner. Das tun wir seit einigen Jahren sehr konsequent. Und es wirkt. Noch besser



als erwartet. Wir werden z.B. in Kürze über ein halbes Dutzend Fraunhofer-Forscherguppen verfügen, die das Beste aus zwei Welten zusammenführen. Mit dem LEONARDO-Zentrum für Kreativität und Innovation ist eine völlig neue Einrichtung an den Start gegangen, die z.B. Kunst und Ingenieurwissenschaften verbindet. Mit dem Klinikum Nürnberg haben wir das erste gemeinsame Patent angemeldet. Physiologie trifft Glasforschung. Unser Standort in Neumarkt wäre ohne eine mutige Entscheidung der Kommune und großes Engagement der lokalen Wirtschaft nicht möglich gewesen. Um das neue wissenschaftliche Zentrum, das dort mitten

in der Stadt am Residenzplatz entstehen wird, werden uns viele beneiden. Die Liste ließe sich beliebig erweitern. Kaum eine Hochschule ist so gut, belastbar und weitreichend vernetzt wie wir.

Gleichzeitig haben wir unsere Hausaufgaben gemacht und das Schöne daran ist, dass so viele Mitglieder der Hochschule Lust darauf hatten mitzuwirken. ISO-Zertifizierung abgeschlossen, den Einstieg in die Systemakkreditierung geschafft, das *Total E-Quality* Prädikat erhalten, die Diversitätsstrategie, die Digitalisierungsstrategie und das Leitbild Lehren & Lernen formuliert und veröffentlicht. Alle zugangsbeschränkten Studiengänge erfolgreich in das bundesweite Dialogorientierte Serviceverfahren (DoSV) integriert. Der Masterplan für die bauliche Entwicklung bis 2025 ist durch Kabinettsbeschluss quasi ausfinanziert. Inwiefern jedoch Zusagen aus der vergangenen Legislaturperiode auch unter einer neuen Staatsregierung gelten, werden wir sehen müssen.

Wie 2017 gehören wir auch 2018 wieder zu den 10 besten Hochschulen der Welt im *Applied Knowledge Partnership Ranking* des weltgrößten Hochschulrankings *U-Multirank*, das in dieser Kategorie anhand verschiedener Parameter die Transferleistung einer Hochschule misst. Genauso haben unsere Studierenden ihren Weltmeistertitel in der mobilen Industrierobotik beim *Robocup 2018* erfolgreich verteidigt. Wenn wir so weitermachen, dann sind wir 2025 schon weiter als ... na ja, jedenfalls ziemlich gut aufgestellt.

Prof. Dr. Michael Braun, Präsident der TH Nürnberg



Im Fokus

Spannende Themen, die neue gesellschaftliche und wirtschaftliche Trends aufspüren, Entwicklungen anstoßen oder neue wissenschaftliche Erkenntnisse vorstellen. Die TH Nürnberg beleuchtet im Fokus interdisziplinäre, komplexe Themen, in denen die Hochschule spannende Beiträge zum Diskurs und zur Lösung liefert.



Ein neues Forschungszentrum im Nürnberger Westen

Astrid Bergmeister

TH Nürnberg verstärkt die angewandte Forschung und Entwicklung in der Metropolregion

In der Nähe des heutigen Energie Campus Nürnberg (EnCN) und des Nuremberg Campus of Technology (NCT) soll ein neues, 6.000 qm großes Zentrum für angewandte Forschung und Entwicklung entstehen – ein Entwicklungsschub sowohl für die städtische Infrastruktur als auch für die regionale Wirtschaft. Das Zentrum erweitert die vorhandenen Raumkapazitäten für die Forschung erheblich und bietet Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern flexibel nutzbare Flächen vom Universaltechnikum bis zum Großlabor. Im Herbst 2018 startet die europaweite Ausschreibung für den Technologiecampus Nürnberg West der TH Nürnberg – dem ersten landesfinanzierten Forschungsbau seiner Art in Bayern.

Erfolgreiche Forschungsstrategie – führend im Technologietransfer

Innovationen sind Teil der Zukunftssicherung der Metropolregion. Die TH Nürnberg steht für einen interdisziplinären, forschungsstarken Technologie- und Wissenstransfer in Zukunftsthemen wie z. B. der Künstlichen Intelligenz und der Virtuellen Realität, Städte und Gebäude der Zukunft, aber auch in der Energieforschung, der Automatisierung und in der

Elektromobilität. Im Herbst 2018 startet die Ausschreibung durch die Immobilien Freistaat Bayern (ImBy) für einen 6.000 qm umfassenden Gebäudekomplex im Nürnberger Westen – ein Projekt, das die TH Nürnberg im kompetitiven Forschungsumfeld entscheidend stärken wird. Die TH Nürnberg ist bereits heute ein wichtiger Standortfaktor und eine der weltweit erfolgreichsten Hochschulen im regionalen Transfer. Das beweist



u. a. die Platzierung 2017 und 2018 unter den TOP 10 im *Applied Knowledge Partnership Ranking* des globalen Hochschulrankings U-Multirank. Nur wenige Hochschulen auf der Welt üben eine solche regionale Wirkung aus.

Um diesen Erfolg weiter ausbauen zu können, werden die zusätzlichen Forschungsflächen im Technologiecampus Nürnberg West dringend benötigt. Gesucht wird ein privater Investor, der dem Freistaat Bayern in einem sogenannten Bestellbauverfahren einen bedarfsgerechten Gebäudekomplex im Nürnberger Westen anbietet.

„Die Qualität einer Hochschule und ihrer Einrichtungen wirkt sich auf die Attraktivität der Hochschule als Arbeitgeber aus und hat einen wesentlichen Einfluss auf die Quantität und die Qualität der Forschung. Die neue Einrichtung macht uns zu einem noch interessanteren Partner für Unternehmen und andere Wissenschaftseinrichtungen.“

Prof. Dr. Michael Braun,
Präsident der TH Nürnberg

Mit 6.000 qm Nutzfläche bietet der Komplex Räume, die groß genug sind für ein flexibel nutzbares Technikum mit variablem Raumkonzept, für Werkstätten, Spezial- und Großlabore mit multifunktionalen Experimentierflächen sowie für Büro-, Infrastruktur- und Kreativbereiche, das Innovation Service Center und das LEONARDO-Zentrum für Kreativität und Innovation. Das Forschungszentrum

wird keiner einzelnen Fakultät zugeordnet sein, sondern wechselnden Forschergruppen, Projekten und Programmen zur Verfügung stehen. Dennoch sind die Laboratorien schwerpunktmäßig nach den Bedürfnissen und Anforderungen verschiedener Fachdisziplinen ausgelegt. Servicebereiche und Einrichtungen des Hochschulbetriebs sowie eine Cafeteria vervollständigen das Flächenkonzept. Wesentliche Synergieeffekte werden sich durch die räumliche Nähe zu den bereits vorhandenen Arbeitsgruppen der TH Nürnberg im EnCN und im NCT und denen der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg ergeben.



Wir bringen Schwung in die Region.

Wissen, Können und Begeisterung – Die TH Nürnberg forscht und lehrt am Puls der Zeit.
www.th-nuernberg.de

ANZEIGE



Foto: Corodenkoff/Fotolia

Forschungsschwerpunkte im Nürnberger Westen

Zu den Nutzerinnen und Nutzern werden nicht nur forschungsaktive Professorinnen und Professoren aus allen Fakultäten zählen, für deren temporäre Drittmittelprojekte am Stammgelände keine Raumkapazitäten mehr bestehen. Einen großen Bereich wird das Thema ‚Autonome Systeme und intelligente Mobilität‘ einnehmen. Beispielsweise die Arbeitsgruppe ‚Softwareentwicklung für sichere und zuverlässige autonome Fahrzeugsysteme‘ des Zentrums Digitalisierung Bayern (zd.b) wird dort mit ihren Versuchsflächen ihre Heimat finden, ebenso der überaus erfolgreiche Bereich der mobilen Robotik. Die beiden Innovationsfelder integrieren softwareintensive Systeme mit interaktiven Anwendungssystemen, vom Roboter über das Automobil bis zur Drohne. Das Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft wird im Bereich der Strömungsmechanik, des Wasserbaus und der Wasserwirtschaft neue Lösungsansätze für Hochwasserentlastungsanlagen an Talsperren, in Verbindung mit Klimadatenanalysen und Simulationen zur Eis- und Wellenbelastung entwickeln.

„Die interdisziplinäre Kooperation und Kommunikation an den Schnittstellen der Fachdisziplinen ist eine Stärke der TH Nürnberg. Die strategische Zusammenarbeit mit möglichst komplementären Partnern ein essentieller Teil unserer Forschungsstrategie.“

Prof. Dr. Michael Braun,
Präsident der TH Nürnberg

Die Weiterentwicklung der Forschungslandschaft im Nürnberger Westen

„Auf AEG“ arbeiten bereits mit dem Nürnberg Campus of Technology (NCT) eine auf Dauer eingerichtete Forschungsplattform und mit dem Energie Campus Nürnberg (EnCN) ein Forschungsprojekt der TH Nürnberg und der Friedrich-Alexander Universität Erlangen-Nürnberg zur Zukunft von ‚Smart Cities‘ und zu den Leitfragen zur Energiewende. Die Weiterentwicklung der Forschungslandschaft im Nürnberger Westen durch die TH Nürnberg stärkt die ‚Wissenschaftsmeile‘ zwischen Nürnberg und Fürth. Haben Forschungscluster eine kritische Größe und Qualität überschritten, wer-

Das Forschungszentrum wird wechselnden Forschungsgruppen, Projekten und Programmen zur Verfügung stehen.

den sie zum Magneten für weitere Forschungseinrichtungen, Partner, Zulieferer und Ausbildungsorganisationen, deren gemeinsamer Output mit einem immensen Potenzial zur strukturpolitischen Entwicklung beitragen kann. Eine solche Forschungs-Clusterung braucht eine unmittelbare, persönliche Kommunikation der Akteurinnen und Akteure, die nicht durch virtuelle Kanäle ersetzbar ist. Studien haben gezeigt, dass parallel zur räumlichen Entfernung die Kommunikation zwischen Kooperationspartnern drastisch abnimmt.

„Das neue Forschungszentrum wird der TH Nürnberg endlich die dringend benötigte Laborinfrastruktur bieten, die in den zurückliegenden Jahren nicht Bestandteil der Grundausstattung war. Darüber hinaus setzen wir einen Strukturimpuls für den Nürnberger Westen entlang der Wissenschaftsmeile Nürnberg-Fürth.“

Prof. Dr. Michael Braun,
Präsident der TH Nürnberg



Innovative Technologien für BHKW und BGAA

APROVIS bietet energieeffiziente Lösungen für Abgasanlagen und deren Komponenten für Blockheizkraftwerke, sowie für Systeme und Komponenten für die Brenngasaufbereitung (Bio- und Sondergase). Im Jahr 2000 gegründet, haben wir uns als unabhängiger, inhabergeführter und mittelständischer Spezialist in den vergangenen Jahren als deutscher Marktführer etabliert und mittlerweile einen Exportanteil von 60% erarbeitet. Wir beliefern alle großen Motorenhersteller.

Deine Karriere-Chance in einer Zukunfts-Branche!

APROVIS, dein Arbeitgeber:

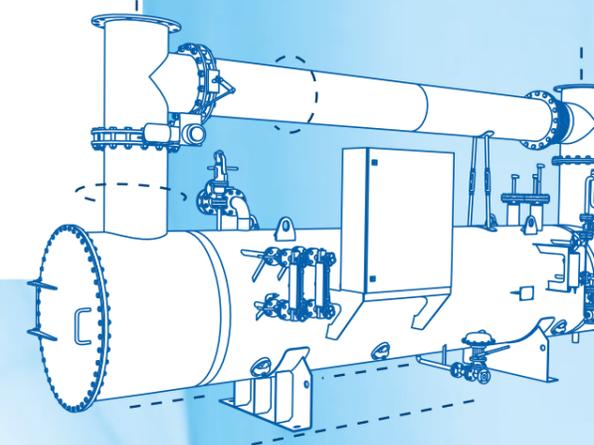
- Im Energiesektor
- Mit interessanten Aufgabengebieten
- Mit überdurchschnittlichen Perspektiven
- In einem jungen Team mit einem Durchschnittsalter von 33 Jahren
- In einem internationalen Markt

Und dafür stehen wir:

- Sehr gute Entwicklungsperspektiven
- Optimal ausgestattete Arbeitsplätze
- Flexible Arbeitszeiten
- Arbeitsplatzsicherheit
- Betriebliche Altersvorsorge

Wir suchen dich (m/w):

- Projekt- / Vertriebsingenieure (Maschinenbau, Verfahrens- oder Umwelttechnik)
- Elektroingenieure
- Maschinenbautechniker
- Elektrotechniker / Mechatroniktechniker
- Mechatroniker für Kältetechnik
- Service- und Wartungstechniker
- Diplomanden, Praktikanten, Werkstudenten



APROVIS Energy Systems – Innovative Technologie aus Deutschland. Wir denken an morgen.

Forschung auf AEG – Nürnberger Sehnsuchtsziel?

Astrid Bergmeister und Jasmin Bauer

Wo bis März 2007 Waschmaschinen gefertigt wurden, forschen heute Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler unter anderem der Technischen Hochschule Nürnberg und der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg. Sie forschen am ‚Engineering for Smart Cities‘ in der auf Dauer angelegten Forschungsplattform Nuremberg Campus of Technology (NCT) und sie entwickeln in der zweiten Förderperiode im Forschungsprojekt Energie Campus Nürnberg (EnCN) Lösungsansätze für die Energiewende. Forschung im Nürnberger Westen anzusiedeln, wirkt sich auch auf die städtische Infrastruktur aus.

Engineering for Smart Cities: Internationale Impulse



Der Nuremberg Campus of Technology (NCT)

Im Jahr 2050 werden zwei Drittel der weltweiten Bevölkerung in großen Städten leben. Schon jetzt gibt es weltweit 25 Städte, in denen jeweils mehr als 10 Millionen Einwohnerinnen und Einwohner leben. Funktionierende Mega-Smart-Cities wie Songdo in Korea zeigen, dass



Foto: Melanie Scheeler-Ratto

Engineering for Smart Cities ein international bedeutsames Forschungsthema zum Management von Lebensraum und Ressourcenknappheit ist. Dieses Wachstum stellt die Städte vor enorme Herausforderungen. Gleichzeitig bietet die Digitalisierung neue Möglichkeiten, um den Verkehr oder die Wasser- und Energieversorgung intelligenter (smarter) zu gestalten. Diesen großen schnell wachsenden Markt möchten deutsche Technologieunternehmen für sich erschließen.

Die Forschungsplattform Nuremberg Campus of Technology (NCT) ist in sechs Arbeits- und Forschungsgebiete gegliedert, die in der künftigen Endausbaustufe durch Professorinnen und Professoren der TH Nürnberg und der Friedrich-Alexander-Universität kooperativ besetzt sind.



Foto: Michael Dietz

‚Engineering for Smart Cities‘ bedeutet: Städte werden bereits heute immer digitaler gesteuert, die digitale Steuerung der Zukunft hat schon begonnen. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der TH Nürnberg und der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (FAU) entwickeln zukunftsfähige und innovative Lösungen für intelligent gemanagte Infrastrukturen, die das Potential dazu haben, den Lebensraum in den Städten lebenswerter, nachhaltiger und sozioökonomisch ausgeglichener und sicher zu gestalten.

Die sechs thematischen Säulen sind seit 2012 im Aufbau befindlich, die Forschung wird durch das Bayerische Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst finanziert. In der Endausbaustufe werden 20 NCT-Professuren in sechs thematischen Forschungssäulen tätig sein.

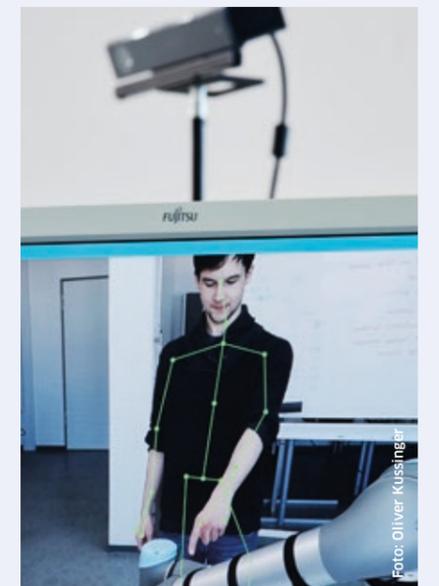


Foto: Oliver Küssinger

Die Säulen werden mit jeweils mindestens einer Wissenschaftlerin oder einem Wissenschaftler aus jeder Einrichtung in einem Forschungsgebiet besetzt sein, in einigen Forschungssäulen werden mehrere Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus der TH Nürnberg und der FAU tätig sein.

Die aktuellen Forschungssäulen:
Intelligente Verkehrsplanung (urbane Technologien)

Ohne Mobilität ist eine arbeitsteilige Wirtschaftsstruktur nicht realisierbar. Das verkehrsplanerische Konzept der „Intermodalität“ bezieht sich auf die Idee, das gesamte Angebot an Verkehrsmitteln im Nah- und Fernverkehr so geschickt zu verknüpfen, dass der Individual-Besitz eines Autos überflüssig wird. Das und die Erforschung des Fußgänger-verhaltens sind nur zwei der Themen der Forschungsprofessur für „Intelligente Verkehrsplanung“, die bislang nur an der TH Nürnberg mit Prof. Dr.-Ing. Harald Kipke besetzt ist.



Automatisierungstechnik (ressourceneffiziente Produktion)

Ressourceneffiziente Produktionssysteme reduzieren den Energieverbrauch und die Umweltbelastungen. Die Herausforderung, erfolgreiche Lösungen zu entwickeln, richtet sich an die Hersteller und Betreiber von Produktionsanlagen, vor allem in mittelständischen Unternehmen der Region – das ist essenziell, um national und international wettbewerbsfähig zu bleiben. Prof. Dr.-Ing. Ronald Schmidt-Vollus erforscht im Bereich Steuerungstechnik an der TH Nürnberg mit seinem Kollegen Prof. Dr. Nico Hanenkamp von der FAU innovative Technologiekonzepte zur nachhaltigen ressourceneffizienten Produktion in urbanen Siedlungsstrukturen. Davon profitieren auch Unternehmen aus der Region, die diese Impuls dazu nutzen, um neue vernetzte, digitalisierte Fertigungsverfahren auf den Markt zu bringen.

Energie- und Speichertechnologien

Der Umstieg auf eine nachhaltige Energiewirtschaft, neue Ansätze für das Arbeiten und Wohnen in Städten sowie der Schutz der Umwelt fordern die Entwicklung von vernetzten, dezentralen Energiesystemen und -speichern. Eine entscheidende Voraussetzung für eine erfolgreiche Umsetzung ist, dass diese Speicher die sozioökonomischen Anforderungen der Bewohnerinnen und Bewohner erfüllen können. In der Forschungsprofessur der TH Nürnberg für dezentrale Energiewandlung und -speicherung im Schwerpunkt „Energie- und Speichertechnologien“ entwickelt Prof. Dr.-Ing. Frank Opferkuch neue Technologien zur Energieumwandlung und -speicherung in urbanen Siedlungsräumen, die einen Beitrag dazu leisten können, die Städte der Zukunft emissionsarm, nachhaltig, sicher und bezahlbar mit Energie zu versorgen.



Sicherheitstechnik und Versorgungssicherheit

Bislang ist dieser Bereich nur an der FAU durch Prof. Dr. Dominique Schröder, Lehrstuhl für Angewandte Kryptografie, besetzt. Forschungsthemen sind das IT-Sicherheitsmanagement mit der Entwicklung von Lösungen für die Sicherheit von Mensch und Infrastruktur vor IT-Ausfällen und IT-Angriffen sowie für die Personensicherheit bei der Kollaboration von Mensch und Maschinen. Der Forschungsbereich umfasst auch die Erforschung von Lösungen für den Bereich Smart Home / Smart Living.



Technik, Wirtschaft und Gesellschaft

Die Digitalisierung und neue Technologien verändern die Geschäftsmodelle von Unternehmen, zahlreiche neue Abläufe in der Alltagskultur, im Lifestyle entstehen. Immer mehr differenzierte gesellschaftliche Milieus entwickeln neue Vorlieben, die stark digital geprägt sind. Umso essenzieller ist es für Unternehmen, ihre Geschäftsentwicklungen zukunftsorientiert, strategisch und



operativ passend auszurichten. Die Forschungsprofessur für nachhaltigkeitsorientiertes Innovations- und Transformationsmanagement der TH Nürnberg im Schwerpunkt „Technik, Wirtschaft und Gesellschaft“ ist mit Prof. Dr. Frank Ebiner seit 2018 besetzt. Er kooperiert eng mit seinen beiden Sparringspartnern von der FAU, Prof. Dr. Alexander Brem, Lehrstuhl für Technologiemanagement, und Prof. Dr. Sabine Pfeiffer, Lehrstuhl für Soziologie mit dem Schwerpunkt Technik – Arbeit – Gesellschaft.

Denken. Forschen. Handeln.



Der Energie Campus Nürnberg (EnCN)

Der Energie Campus Nürnberg (EnCN) ist ein interdisziplinäres Projekt in der Energieforschung. Hier entwickeln Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler Technologien für eine sichere, kostengünstige, klimaschonende, akzeptierte und nachhaltige Energieversorgung, basierend auf regenerativen Energiequellen.



Die Energiewende ist ein zentrales Ziel der Bundesregierung. Auf dem Energie Campus Nürnberg forschen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler an neuen Technologien zur Realisierung der Energiewende. Die Organisationsstruktur ermöglicht es, institutionsübergreifend und interdisziplinär zusammen zu arbeiten. Gemeinsam mit Unternehmen und sechs weiteren Forschungsinstitutionen der Metropolregion Nürnberg entwickelt die TH Nürnberg innovative Lösungen in der Energietechnik.

Im Bereich „**Regenerative Energieerzeugung**“ erforschen die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler neue Werkstoffe für Solarthermie, Photovoltaik und photochemische Wandlung solarer Energie. Konzepte und Materialien zur Steigerung der Energieeffizienz in Gebäuden erarbeiten sie im Bereich „**Effiziente Energienutzung**“. Im Bereich „**Speicherung**“ werden elektrische Batteriespeicher und chemische Stoffe als Trägermoleküle zur effizienten und verlustarmen Speicherung von Energie erforscht.



Im Forschungsbereich „**Simulation und Optimierung**“ entwickeln die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler Simulations- und Optimierungstools, um die komplexen Energiesysteme zu untersuchen und zu steuern. Auf dem Gebiet „**Netze und Infrastruktur**“ beschäftigen sie sich mit neuen Konzepten von intelligenten Stromnetzen. Darüber hinaus konzipieren die Forschungsteams

Systeme, Komponenten, Produkte und Anwendungen für die innovative Leistungselektronik und Kommunikations- und Informationstechnik. Dabei stehen auch die Analyse der Auswirkungen von wirtschafts- und klimapolitischen Ent-



scheidungen auf die Versorgungssicherheit, die Zusammensetzung des Kraftwerksparks, die Strompreisentwicklung sowie die langfristigen Chancen und Risiken verschiedener Technologien im Bereich „**Energiemarktdesign**“ im Fokus. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler arbeiten mit theoretischen Studien und numerischen Energiemarktmodellen in Verbindung mit Experimenten und empirischen Untersuchungen.

Auf AEG

Forschung auf AEG: Hier zu forschen hat eine hohe Anziehungskraft. Prof. Dr. Frank Ebinger ist mit seiner Forschungsprofessur für nachhaltigkeitsorientiertes Innovations- und Transformationsmanagement auf dem AEG-Campus am Nuremberg Campus of Technology (NCT) angesiedelt.

Nachhaltige Transformation



Das Gespräch führte Astrid Bergmeister



Wie entsteht gesellschaftliche Akzeptanz für technische Innovationen?

Der Nuremberg Campus for Technology (NCT) wird zum Hot Spot für nachhaltige Stadtentwicklung – für Innovationen mit gesellschaftlichem Veränderungspotenzial

OHM Journal Professor Ebinger, Sie sind 2018 mit Ihrer Forschungsprofessur für nachhaltigkeitsorientiertes Innovations- und Transformationsmanagement an den NCT berufen worden. Mit welchen Zielen starten Sie?

Prof. Dr. Frank Ebinger: „Engineering for Smart Cities“ – dieser Forschungsfokus bringt unser Ziel am Nuremberg Campus of Technology (NCT) perfekt auf den Punkt: Wie leben wir in den schönen neuen Städten der Zukunft? Die Idee von „Smart Cities“ basiert auf einer ausgereiften Funktionalität von smarten, das heißt intelligenten, vernetzten und technologischen Lösungen in Verbindung mit städtischen Infrastrukturen. Essentiell ist, dass sie in Interaktion mit gesellschaftlichen Anforderungen stehen. Städtische Strukturen sind nicht so einfach zu ändern – das ist eine besondere Herausforderung bei der Entwicklung von neuartigen, nachhaltigen Infrastrukturprojekten. Städte sind meist ein Flickenteppich aus alten und neuen

architektonischen bzw. infrastrukturellen Lösungen und Technologien, die über Jahrzehnte bzw. manchmal Jahrhunderte gewachsen sind – manchmal passen neue und alte Lösungen gar nicht richtig zusammen.

Die Urbanisierung als weltweit zu beobachtender Megatrend bringt viele Städte an den Rand ihrer Expansionsmöglichkeiten. Inzwischen leben weltweit mehr Menschen in Städten als auf dem Land – und ein Ende dieses Trends ist nicht abzusehen. Zudem haben Stadtgesellschaften besondere urbane Strukturen. Die Verwaltung und die Unternehmen in Städten, insbesondere in Großstädten, funktionieren nach spezifischen Anforderungen, auch die Bürgerinnen und Bürger „ticken“ anders. Das spiegelt sich im Einkommen, in Demographie getriebenen Notwendigkeiten zum Wandel, in den Erwartungen an ein gelungenes Leben und den damit verbundenen individuellen Bedürfnissen und Möglichkeiten wider.

Wo werden Sie mit ihrer Forschungsprofessur ansetzen?

Meine Forschungsprofessur untersucht die meist komplexen gesellschaftlichen Prozesse bei der Einführung neuer Technologien, institutioneller Regelungen und Lenkungsformen als eine Erfolgsvoraussetzung für nachhaltigen Wandel. Damit ist die Frage gemeint, wie man das richtige Umfeld für nachhaltigkeitsorientierte Innovationen schafft, um die gesellschaftliche Akzeptanz gegenüber der Verbreitung technologischer Lösungen zu erhöhen. Umgekehrt geht es natürlich auch darum, wie soziale Innovationen, die aus der Stadtgesellschaft selbst kommen, gestärkt und unterstützt werden können.

Mich interessiert, wie es für Verwaltungen, Unternehmen und zivilgesellschaftliche Gruppen möglich ist, diese Prozesse so zu gestalten, dass die Akzeptanz in der Rolle als Bürgerin und Bürger oder als Mitarbeiterin und Mitarbeiter möglichst hoch ist. Dazu nutzen wir theoretische Ansätze im Forschungsfeld „Systeminnovationen“ und „Transition Management“. Ganz konkret: Unser Ziel



ist zu analysieren, wie soziale Innovationen und technologische Lösungen eine bessere Verbreitung erreichen können, um das Potenzial zu einer ökologisch-nachhaltigen, gesellschaftlichen Veränderung wahrscheinlicher zu machen. Dabei geht es um die Suche nach Zukunftsoptionen, aber auch um die Bewertung der gefundenen Lösungen unter dem Gesichtspunkt der Nachhaltigkeit. Es ist erfolgsentscheidend, dass es uns gelingt, beispielsweise Infrastrukturentwicklungen zur Energieeinsparung mit ökologischen, sozialen und wirtschaftlich positiven Effekten im Sinne einer nachhaltigen Stadtentwicklung zu verbinden. Letztlich ist unser Ziel nichts geringeres, als einen nachhaltigen Wandel der Stadtgesellschaft zu unterstützen. Dazu bieten wir interessierten Stadtverwaltungen und Kommunen individuelle Zukunftswerkshops zu spezifischen technologischen Entwicklungen an, aber auch die inhaltliche Begleitung von Stadtteilentwicklungsprozessen oder einfach nur Nachhaltigkeitsbewertungen verschiedener Entwicklungsalternativen. Daneben laden wir Städte und Kommunen ein, mit uns zusammen in Forschungsprojekten beispielsweise zu Fragen der Energieversorgung, der Verkehrsentwicklung oder zu sozialen Innovationen zu kooperieren.

Ein spannendes Vorhaben - wie gehen Sie vor?

Als Team von Sozialwissenschaftlerinnen und -wissenschaftlern setzen wir vor allem Methoden der qualitativen Sozialforschung ein. Ich bin überzeugt, dass dieser Ansatz an der Schnittstelle zu sozio-ökonomischen Fragestellungen optimal für unsere technologische Akzeptanz- und Diffusionsforschung ist. Natürlich setzen wir auch die klassischen Ansätze der Ökonomie ein, wie sie aus den Bewertungsmodellen zu Kosten-Nutzen-Betrachtungen oder Institutionenanalysen bekannt sind. Qualitative Methoden wie Befragungen, Interviews, Fokusgruppen oder auch Diskussionspanels sind sehr gute Werkzeuge, um die Einschätzungen und Erkenntnisse von Experten aus Unternehmen, aus der Stadtverwaltung und anderen Gruppen aus der Bevölkerung zusammen zu bringen, um beispielsweise an Lösungen in nachhaltigen Energie-Infrastrukturprojekten zu arbeiten. Wir binden die Ergebnisse in Forschungsprojekte ein, bieten aber auch flexible Diskussionsrunden oder individuelle Beratungen an. In solchen Projekten fungieren wir nicht nur als Plattform, sondern stellen auch das technische Handwerkszeug der

Im Forschungsfeld „Systeminnovationen“ und „Transition Management“ steht die Analyse im Fokus, wie soziale Innovationen und technologische Lösungen eine bessere Verbreitung realisieren können, um das Potenzial zu einer ökologisch-nachhaltigen, gesellschaftlichen Veränderung wahrscheinlicher zu machen.



spezifischen Nachhaltigkeitsforschung zur Verfügung. Das macht uns im Forschungsbereich „Engineering for Smart Cities“ besonders. Zusammen mit meinen anderen Kolleginnen und Kollegen aus den Bereichen Energie & Speichertechnologien, Intelligente Verkehrsplanung, Automatisierungstechnik, Bauen & Umwelt und Sicherheitstechnik bieten wir mit dem NCT einen Ort des interdisziplinären Austauschs und einen Entdeckungsraum für Lösungen und potenzielle Wege, der Entscheidungsträgern oder gesellschaftlichen Gruppen bei der Suche nach Handlungsoptionen als eine Art Ideenschmiede dienen soll. Dass dieser Weg ein vielversprechender ist, habe ich in meinen langen Jahren und in den vielen Projekten am Öko-Institut in Freiburg und als Leiter von Wirtschaftsentwicklungsprojekten für die Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit im Auftrag des Bundesministeriums für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung in Äthiopien, Kirgisistan, Tadschikistan und Usbekistan gelernt. Gesellschaftliche Veränderung und Innovation ist vielfach von Rückschlägen, kleinen und großen Erfolgen, Widersprüchen und manchmal auch von zufällig zusammenfallenden Ereignissen geprägt. Das gilt es zu erkennen, zu bewerten, aufzunehmen und mit allen Akteuren in der Stadtgesellschaft aufs Neue zu gestalten.

Wie stellen Sie sich eine ideale Kooperation zwischen Hochschule, Unternehmen und Kommunen vor? Gehen Sie auf mögliche Partner zu, stellen den Kontakt her und versuchen sie in konkreten Projekten zusammen zu bringen? Oder stehen vor allem übergeordnete Lösungen im Fokus?

Sowohl als auch. Der NCT versteht sich als eine interdisziplinäre Forschungs- und Beratungsplattform. Wir sehen uns als DIE Adresse in der Metropolregion, die technologische oder gesellschaftliche Aspekte im Kontext von Smart Cities erforscht. Parallel dazu entwickeln wir Forschungsanträge zu Fragen der Stadtentwicklung - beispielsweise planen wir, zu untersuchen, wie sich der im Umbruch befindliche Energiesektor verändert und wie sich das konkret auf die Stadtgesellschaft auswirkt. Ein Ziel ist in diesem Kontext, den Wandel zu dezentraler und regenerativer Energieerzeugung zu realisieren, aber auch die Entwicklung intelligenter Netze und größerer Speichermöglichkeiten voranzubringen. Ein wichtiger technologischer Aspekt ist dabei, die Energieeffizienz zu steigern. Hier gibt es keine Blaupausen. Das muss von Stadt zu Stadt individuell entwickelt werden. Erfolgsentscheidend wird sein, ob es gelingt, unter Einbezug der Kundinnen und Kunden eine hohe gesellschaftliche Akzeptanz für die damit einhergehenden Veränderungen zu erreichen. Das ist eine Herausforderung, die weit über naive Vorstellungen von Zukunftsentwicklung, technologische Machbarkeits- oder ökonomische Steuerungsphantasien hinausgeht.

Wann kommt der NCT ins Spiel?

Genau hier. Wir bringen unsere interdisziplinäre Expertise bei der Entwicklung und Integration unterschiedlicher technologischer Lösungen in existierende Stadtstrukturen ein und untersuchen deren Akzeptanz, die ökonomische Tragfähigkeit und ökologischen Potenziale. Solche Projekte benötigen ein strategisches Management: Eine gelingende Kommu-



Prof. Dr. Frank Ebinger im Gespräch

nikations- und Informationsstrategie basiert auf der Erkenntnis, dass es in technologischen Veränderungsprojekten nur vordergründig um Technik geht. Damit verbunden sind auch ökonomische und kulturelle Veränderungen, die durchaus individuelle Zielkonflikte in sich tragen können. Für einen gelingenden, kulturell getragenen technologischen Veränderungsprozess ist es demnach zentral, Ansprüche, Bedürfnisse und Notwendigkeiten aller Anspruchsgruppen zu erkennen und gemeinsam Lösungsoptionen zu finden. Wir bringen hierbei mit unserem Forschungsteam auf der Grundlage unseres interdisziplinären fachlichen Spektrums einen neuen Fokus mit ein, der den Unterschied macht.

Zum NCT selbst: Welche Chancen bieten sich Ihrer Forschungsprofessur durch den NCT?

Der NCT hat das Potenzial, eine enorm hohe Kompetenz und Performance zu entwickeln, um die Schlüsselfragen unserer Zeit zu erforschen: Energie- und Wasserversorgung, die Rolle von Smarten Technologien, Bauen, Mobile Robotik in Verbindung mit neuen Formen der Mobilität und Logistik. Ich freue mich sehr über die Zusammenarbeit mit den Kolleginnen und Kollegen am NCT und die themenorientierte enge Kooperation mit allen anderen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern an der TH Nürnberg. Mit einer klugen Bündelung der vielen Kompetenzen der TH Nürnberg haben wir das Potenzial, um gerade im gesellschaftlich wie volkswirtschaftlich wichtigen Bereich zu Smart Cities wichtige Impulse beizutragen.



Foto: Melanie Scheller-Ratto

Wie ist in diesem Kontext die Verbindung und Kooperation von Ihnen am NCT zu anderen Professorinnen und Professoren der FAU zu diesem Thema?

Unser gemeinsames Leitbild am NCT lautet „Der interdisziplinäre NCT erforscht sozio-technologische Systeme für die nachhaltige Gestaltung urbaner Lebens- und Arbeitsräume“. Dazu haben wir uns mehrere inhaltlich ausgerichtete Handlungsfelder gegeben. Das sind die Themenfelder Smart Infrastructure, Smart Production, Smart Security, Smart Management und Smart Society, die durch die jeweiligen Professuren der TH Nürnberg und der FAU repräsentiert werden. In der finalen Ausbaustufe des NCT werden alle Forschungsbereiche durch jeweils eine Forschungsprofessur der TH Nürnberg und der FAU besetzt sein. Mit meinem Fachkollegen von der FAU, Prof. Dr. Alexander Brem, stehe ich im intensiven und offenen Austausch. Darüber bin ich sehr froh, wir ergänzen uns inhaltlich sehr produktiv. Hinsichtlich der Kolleginnen und Kollegen der anderen Fachdisziplinen wächst gerade ein reger Austausch über Forschungs Kooperationen und andere Möglichkeiten der Zusammenarbeit. Dies ist auch sinnvoll, weil unser gemeinsamer Forschungsfokus „Engineering for Smart Cities“ ein stark interdisziplinär geprägtes Forschungsfeld ist.

Sehen Sie für den NCT die Chance, sich als international sichtbare Landmarke für SMART CITIES zu positionieren?

Ja klar! Der NCT ist grundsätzlich nicht nur auf die Metropolregion Nürnberg fokussiert. Unser Ziel ist es auch, internationale Sichtbarkeit zu erlangen. Daher wollen wir neben der regionalen auch eine internationale Perspektive entwickeln – und dies in Projekten und auf Konferenzen aktiv beweisen. Beispielsweise Korea: Sondo ist eine funktionierende Mega Smart-City, die weltweit führend ist. Das ist ein wunderbares Fallbeispiel, von dem wir sehr viel lernen können. Wir planen, über verschiedene Formate die internationale Sichtbarkeit deutlich zu erhöhen und nutzen dazu unsere Netzwerke. Aber auch in Deutschland existieren einzelne Initiativen, Vereine und Interessensgemeinschaften – das sind auch Influencer und unser Ziel ist es, dass man auch dort unseren Namen kennt.

Wann starten Sie mit Ihrem Team?

Das Team besteht im Moment aus zwei halben und einer ganzen Assistentenstelle sowie aus meiner Professur. Zusätzlich stoßen jedes Jahr für sechs Monate drei äthiopische Doktorandinnen und Doktoranden zu uns, die im Rahmen ihrer vom DAAD geförderten Stipendien von mir betreut werden.

Prof. Dr. Frank Ebinger skizziert die Perspektiven zu seiner Forschungsprofessur am NCT

Unsere nächsten Schritte bestehen im Einwerben von Drittmittelprojekten und dem Abarbeiten erster bestehender Projekte. Aktuell arbeiten wir beispielsweise in einem Forschungsprojekt mit dem Fraunhofer SCS zum Ansatz einer „Zukunftswerkstatt“, in der auf der Grundlage von Big-Data-Analysen neue Formen der Trendprognosen für Unternehmen entwickelt werden sollen. Mit der Stadt Nürnberg erarbeiten wir Strategien in vier städtischen Referaten zur Erfüllung der UN-Nachhaltigkeitsziele (Agenda 2030 und Sustainable Development Goals). In einem anderen Projekt mit der Geschäftsstelle der Metropolregion Nürnberg untersuchen wir flächendeckend, inwieweit Fair Trade und die Sustainable Development Goals in den Städten und Kommunen der Metropolregion bereits bekannt sind oder realisiert werden. Beide letztgenannten Projekte geben uns einen ersten Überblick, inwieweit das Thema Nachhaltigkeit in den jeweiligen Städten und Kommunen in der öffentlichen Wahrnehmung existent ist und bereits umgesetzt wird.

Wenn Sie nun eine strategische Vision formulieren, in fünf Jahren haben wir erreicht...

In fünf Jahren haben wir erreicht, dass mein Team und ich in den Bereichen ‚Nachhaltige Transformation‘ und ‚Smart Cities‘ ein internationaler Ansprechpartner sind. Bis dahin haben wir vielfältige Kooperationen im nationalen und internationalen Bereich etabliert und arbeiten als ein festes und geschätztes Mitglied in Forschungsprojekten und -kooperationen. Vor allem in der Metropolregion Nürnberg aber sollte der NCT insgesamt – und wir im Besonderen – als wichtiger Partner zu Fragen der angewandten Nachhaltigkeitsforschung in Innovationsprozesse von Unternehmen, der öffentlichen Verwaltung und der (Stadt-) Gesellschaft eingebunden sein.



PLANEN SIE IHRE ZUKUNFT! MIT UNS.

OBERMEYER
Planen + Beraten GmbH



Besuchen Sie unser Karriereportal unter www.opb.de

**Verantwortung für alle Bereiche der Bauplanung
GEBÄUDE | VERKEHR | ENERGIE & UMWELT**

Wenn Sie Tradition mit Innovation verbinden wollen, mit uns heimische wie internationale Märkte erobern und sowohl unsere als auch Ihre eigene Zukunft gestalten möchten, dann sind Sie bei uns genau richtig. Wir bieten Planungs- und Beratungsleistungen in nahezu allen Fachbereichen des Bauwesens: Architektur, Bauingenieurwesen, Elektro- und Informationstechnik, Umweltingenieurwesen, u.a. Besuchen Sie uns im Internet und erfahren Sie mehr über unser Unternehmen sowie Ihre Karrierechance bei OBERMEYER. Wir freuen uns auf gemeinsame Herausforderungen!

WIR SUCHEN SIE AN FOLGENDEN STANDORTEN FÜR PLANUNGEN IN DEN BEREICHEN
GEBÄUDE: Berlin | Chemnitz | Düsseldorf | Hamburg | Hannover | Karlsruhe | Magdeburg | München | Stuttgart | Wiesbaden
VERKEHR: Aschaffenburg | Dresden | Erfurt | Hamburg | Hannover | Karlsruhe | Köln | Leipzig | München | Nürnberg | Stuttgart
ENERGIE & UMWELT: Homburg | Kaiserslautern | München | Neu-Ulm

Alles was sich dreht und bewegt – alles eine Frage der Leistungsoptimierung?



Das Gespräch führte Astrid Bergmeister

Energieeffizienz ist DAS Buzzword in der Energieforschung für eine erfolgreiche Energiewende

Auf AEG forscht das Institut ELSYS der TH Nürnberg im Bereich der elektrischen Antriebstechnik. Innerhalb der gesamten Energiekette sind Antriebssysteme eine Schlüsseltechnologie in der Entwicklung intelligenter Leistungssysteme und Antriebstechnologien für die Elektromobilität. Prof. Dr. Armin Dietz, Prof. Dr. Andreas Kremser und Dr. Georg Möller arbeiten mit ihrem Team gemeinsam mit Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern anderer Bereiche eng zusammen.

OHM Journal Dr. Möller, ist in einer erfolgreichen Energiewende alles eine Frage der Energieeffizienz?

Dr. Georg Möller Wir betrachten alles, was durch elektrische Energie angetrieben wird und sich bewegt. Energieeffizienz hat in der Energieforschung einen sehr hohen Stellenwert.

In der Industrie wird ein Drittel der gesamten Energie in elektrische Motoren umgesetzt, das ist ca. 2/3 des industriellen Stromverbrauchs. Wenn es uns gelingt, den Wirkungsgrad auch nur um ein Prozent zu steigern, hat das in der Folge signifikant messbare Auswirkungen. Hier setzt unsere Arbeit an. Wir erforschen in drei Säulen mehrere Bereiche:

Erste Säule: Der Wirkungsgrad einer elektrischen Maschine

Als Antriebstechniker versuchen wir die elektrische Maschine zu optimieren. Ein Aspekt ist in diesem Kontext die in den Maschinen entstehenden Verluste zu reduzieren, die stark mit dem verwendeten Werkstoff zusammenhängen. Elekt-

rische Maschinen bestehen aus Kupfer und Eisenblechen. Sowohl das jeweilige Material als auch die eingesetzten Verarbeitungsmethoden wirken sich auf den Effizienzgrad aus. Unser Ziel ist es, in Simulationen diese Wirkungsgradverluste voraus berechnen zu können und über Rechenmodelle zu optimieren. Auch wenn es schon über 150 Jahre Erfahrungen in der Optimierung von elektrischen Motoren gibt, sind durch unsere Arbeiten immerhin Einsparungen von bis zu einem Prozent realisierbar.

Den Antrieb grundsätzlich effizienter machen

In diesem Kontext schauen wir uns auch „neue“ Motorentypen an. Elektrische Maschinen gibt es seit rund 150 Jahren und alles war schon einmal da – allerdings nicht in genau dieser Konstellation, die Rahmenbedingungen haben sich geändert. In der Leistungselektronik stehen neue Möglichkeiten zur Verfügung. Die Digitaltechnik bietet neue Optionen, so dass Grundprinzipien, die schon vor vielen Jahren erfunden worden sind, aktuell neu kontextualisiert werden können. Bei neuen Anwendungsfeldern,

wie der Elektromobilität, unterscheiden sich zusätzlich die Anforderungen deutlich von Industrieanwendungen.

Wir suchen mit den neuen Möglichkeiten aus Prinzipien, die seit 150 Jahren bekannt sind, die aus, die JETZT in dieser Kombination viel effizienter sind. Beispielsweise sind sogenannte Reluktanzmotoren, eine Bauform eines Elektromotors, ein kostengünstiger Energiesparantrieb im Industriebereich. In der Elektromobilität ist dagegen neben der Energieeffizienz die kompakte Baugröße ein ganz entscheidender Faktor. In allen Feldern ist eine Wirkungsgradsteigerung von ein bis drei Prozent gegenüber konventionellen Antrieben festzustellen.

Die zweite Säule: Optimierung des mechatronischen Systems

Es reicht nicht aus, nur den reinen Elektroantrieb zu optimieren, sondern wir müssen uns das ganze mechatronische System ansehen. Aus Sicht des Gesamtenergieverbrauchs stehen hier die Pumpenantriebe mit einem Drittel des industriellen Stromverbrauchs an erster Stelle.

Eine Pumpe erreicht ca. 80 Prozent Wirkungsgrad. Ein Elektromotor weist zwischen 85 und 95 Prozent Wirkungsgrad auf. Läuft jedoch eine Pumpe in einem nicht optimal eingestellten Betriebszustand, beispielsweise mit der vollen Drehzahl, aber nur mit dem halben Fördervolumen, beträgt der Wirkungsgrad der Pumpe nur noch ca. 20 Prozent. Die verschleuderte Energie ist also beträchtlich. Wir benötigen damit neben unseren eigenen Fachkenntnissen auch Fachleute aus der Verfahrenstechnik, der Strömungsmaschinen und des Maschinenbaus.

Hier kommt Prof. Dr.-Ing. Ronald Schmidt-Vollus mit seinem Forschungsbereich Automation am NCT, dem Nürnberg Campus of Technology, mit ins Spiel. Das ist der Wettbewerbsvorteil der TH Nürnberg: Wir sind viele Fachleute, die über Fach- und Disziplinengrenzen hinweg zusammen arbeiten. Um beispielsweise diese Frage zu lösen, arbeiten Experten für Pumpenautomation, Leistungselektronik und elektrische



Versuchsfeld mit Belastungsmaschinen bis zu 400kW Leistung



Foto: Kurt Fuchs

Maschinen zusammen. Wir können bei der Pumpe den Betriebspunkt in der Motorsteuerung optimal einstellen. Das Team um Prof. Dr.-Ing. Schmidt-Vollus gibt uns die Information, was genau der optimale Einstellungspunkt ist. Damit können wir für diesen wichtigen Bereich ein enormes Einsparpotenzial von 20 bis 30 Prozent heben.

Die dritte Säule: Die Regelungstechnik Erfolgsentscheidend ist, die für jede Anlage passende Kombination aus antriebenem Aggregat, Antriebslösung und Steuerung auszuwählen. Die Steuerung legt fest, in welcher Weise die einzelnen Komponenten im Zusammenspiel die Aufgaben ausführen. Auf dem Markt bestehen dazu mehrere technologische Konzepte. Unser Schwerpunkt ist die Erforschung und optimierte Anwendung der modellbasierten Regelung.

Unsere Forschungsfrage ist, mit welchen Einstellungen wir diese Antriebskonstellation optimieren können. Dabei kann es sich um die Optimierung der Prozessparameter handeln, beispielsweise um die Gleichmäßigkeit des Drucks in einer Pumpe, der Geschwindigkeit oder des Drehmoments in einer Bearbeitungsmaschine. Die Anforderung kann aber auch lauten, möglichst wenig Energie umzusetzen, um die Kosten zu senken.

Unser Ansatz zur Steuerung ist, das gesamte System digital zu modellieren. Wir

kennen den Motor und die Leistungselektronik. Wir haben sehr viel Wissen zur Funktion von Maschinen und Pumpen und das bilden wir nun in einem digitalen Zwilling ab. Im Idealfall liegt das nachgebildete Ergebnis möglichst nah an der Realität.

Wir haben verschiedene Freiheitsgrade, zum Beispiel bei der Frage, welchen Schaltzustand die Leistungselektronik einnimmt. Die digitale Steuerung entscheidet, ob Variante 1 oder eine andere Variante optimal ist. Unser Ziel ist es, dass die Regelung diese Entscheidungsfunktion ähnlich wie ein Schachspieler übernimmt, verschiedene Optionen mit ihren Auswirkungen in die Zukunft berechnen kann und im System die optimale Variante operativ auslöst. Erste Erfahrungen zeigen, dass derartige Systeme im Vergleich zu konventionellen Regelungen zu deutlich besseren Betriebseigenschaften führen. Dazu ist es aber erforderlich, dass wir in unserem Forschungsteam ein tiefes Verständnis der Themen aus der ersten Säule, dem elektrischen Motor und der Leistungselektronik haben. Dazu kommt als Zweites das mechatronische System mit der angetriebenen Anlage. Mit diesen drei Säulen schließt sich, schematisch skizziert, der Kreis.

Sind Sie in weitere Forschungskooperationen involviert?

Wir arbeiten sehr eng mit Prof. Dr.-Ing. Frank Opferkuch zum Thema Energiespeicher im Projekt InnoProSys zusammen. Für die Realisierung einer nachhaltigen regenerativen Energieversorgung sind optimierte Energiespeicher ein ganz zentraler Aspekt.

Mit dem FABS der Friedrich-Alexander-Universität (FAU) kooperieren wir in der Entwicklung von Fertigungstechnologien von Prototypen. Das ist im Bereich der Antriebstechnologie für uns sehr interessant. Anhand der in dieser Kooperation gefertigten Prototypen und Modelle können wir überprüfen, ob unsere Berechnungsmodelle funktionieren.

Wie setzen Sie einen Prototyp ein?

Wir erstellen eine mathematische Berechnung und eine Simulation. Im Anschluss folgt die Optimierung. Sobald uns eine stabile Datenlage vorliegt – perfekt muss sie noch nicht sein – entwickeln wir einen Prototyp und testen ihn. Damit gleichen wir die Daten zwischen berechneter Simulation und der physikalischen Realität ab. Bei einer Differenz analysieren wir, was der Auslöser der Abweichung ist. Wir untersuchen auch, ob sich charakteristische Merkmale wie das Lastverhalten ändern. Mit den Ergebnissen können wir nachweisen, ob unser Modell genau genug ist oder ob noch weitere Arbeiten erforderlich sind. Möglicherweise bauen wir einen zweiten, noch weiter optimierten Prototyp. Liegen bereits aussagefähige Ergebnisse vor, starten wir mit unseren Partnern in eine Vorproduktion, um Optimierungen durchzuführen, die bis zur Erlangung der Serienreife erforderlich sind.

Wer sind die Partner, die dabei in Frage kommen?

Wir arbeiten intensiv mit den Firmen aus der Metropolregion, wie zum Beispiel Baumüller, Siemens, Bühler, Schaeffler oder Continental zusammen. Wir kooperieren aber auch mit Unternehmen wie Brose oder Porsche und anderen Hochschulen in Bayern und aus dem Bundesgebiet. Besonders liegt uns die Zusammenarbeit mit kleineren und mittelgroßen Unternehmen (KMU) am Herzen. Hier besteht eine hohe Bereitschaft, sich an Forschungsprojekten zu beteiligen und innovative Ansätze recht zügig in der Praxis zu erproben. Durch unsere gut ausgestatteten Labore kommen wir auch über Mess- und Prüfaufträge in Kontakt mit Industrieunternehmen. Sie entwickeln sich oft zu einer weitergehenden Zusammenarbeit und münden in gemeinsame Forschungsprojekte.

Wie finden Sie diese Partner und die konkreten Projekte?

Wir betreiben unsere Forschungsprojekte nicht als Selbstzweck, sondern mit dem Ziel, neue Erkenntnisse für eine optimierte Anwendung in unserem The-



Foto: Melanie Scheller-Ratto

Leitstand des Versuchsfeldes mit automatischer Prüfablaufsteuerung

menbereich zu finden. Danach suchen wir unsere Kooperationspartner aus. Wir bearbeiten sehr unterschiedliche Projekte, beispielsweise unterstützen wir mit unserer Forschung bei kurzfristig auftretenden Problemen in Unternehmen. Wir haben auch ein gut ausgestattetes Versuchsfeld und es melden sich immer wieder Unternehmen, die ihren Prototypen messen lassen.

Andere Projekte laufen über mehrere Monate, beispielsweise die Berechnung spezifischer Kennzahlen von Prototypen oder die Verifizierung von bereits im Unternehmen erstellten Voruntersuchungen. Eine hohe Relevanz haben die Projekte, die über ein bis drei Jahre laufen und die Grundsatzthemen adressieren wie beispielsweise die Erforschung von Algorithmen der Künstlichen Intelligenz in Elektroantrieben. Für mittelständische Unternehmen steht dahinter die Erkenntnis, dass sie einen Einstieg in digitale Technikkonzepte finden müssen, um konkurrenzfähig bleiben zu können. Zum Beispiel ‚predictive maintainance‘: Ein selbstlernendes System auf Basis einer künstlichen Intelligenz weiß beispielsweise, wann der optimale Zeitpunkt für eine Wartung gekommen ist. Ein anderes Beispiel ist ein kleines Wasserkraftwerk aus Nordbayern: Hier stellt das Partnerunternehmen den Motor zur

Verfügung und wir entwickeln die gesamte Steuerung. Das Projekt wird voraussichtlich über mehrere Jahre laufen. Wir bilden unsere wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter auf einem hohen wissenschaftlichen Niveau aus – das wissen auch unsere Kooperationspartner zu schätzen. Das zeigt, unser Produkt sind sehr gut ausgebildete Ingenieurinnen und Ingenieure, die auf dem Markt absolut konkurrenzfähig sind. Wenn unsere wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter nach Abschluss ihrer Promotion beispielsweise zu hoch entwickelten Technologieunternehmen wechseln können, haben wir unseren Ausbildungsauftrag erfüllt. Sie sind für uns zukünftig wertvolle Kooperationspartnerinnen und -partner in neuen Forschungsprojekten. Wir freuen uns, wenn sie nach einigen Jahren, mit neuen Erfahrungen aus der Industrie, wieder zurück an die TH Nürnberg kommen, um hier Impulse für die weitere Entwicklung zu geben.

An dem Projekt arbeiten innerhalb der TH Nürnberg mit:

Prof. Dr.-Ing. Armin Dietz
Prof. Dr.-Ing. Andreas Kremser
Dr.-Ing. Georg Möller
Institut ELSYS

Gefördert vom:



Foto: Melanie Scheller-Ratto

Mehr Strom aus Abwärme

Claudia Pollak

Mit neuartigen kleinen Dampfkraftwerken werden Blockheizkraftwerke in dezentralen Energiesystemen künftig noch effizienter betrieben

Im Forschungsprojekt „MicroRankine“ untersuchen Prof. Dr.-Ing. Frank Opferkuch von der TH Nürnberg und sein Team im Kompetenzzentrum Energietechnik und am Nuremberg Campus of Technology (NCT) das Potenzial von Micro-Dampfprozessen bei der Abwärmenutzung von Blockheizkraftwerken mit mittlerer Leistung (um 500 kWel). In Kooperation mit der Stadtentwässerung und Umweltanalytik Nürnberg (SUN) als Betreiber, dem Spezialisten für Abgaswärmetauscher Aprovis GmbH und der Siemens AG nehmen die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler bis Ende des Jahres eine Versuchsanlage im Nürnberger Klärwerk in Betrieb. Ziel des Forschungsverbundes ist die Erprobung einer neu entwickelten Micro-Dampfturbine in einem hermetisch abgeschlossenen Dampfkreislauf, der mit der Abgaswärme eines Blockheizkraftwerks versorgt wird.

Prof. Dr.-Ing. Frank Opferkuch (links) und Dipl.-Ing. Burkard Hagspiel, Werkleiter der Stadtentwässerung und Umweltanalytik Nürnberg, diskutieren über die Versuchsanlage, die an das Blockheizkraftwerk angeschlossen wird.

Für eine nachhaltige Energieversorgung sind dezentrale Blockheizkraftwerke von großer Bedeutung, weil die Anlagen Strom und Wärme auch dann zur Verfügung stellen, wenn regenerative Energien wie Sonne und Wind nicht im ausreichenden Umfang Strom erzeugen können. Blockheizkraftwerke speisen die lokal nicht benötigte Wärme ins Netz ein. Das ist möglich, weil die Energie im heißen Abgas der Blockheizkraftwerke durch einen thermodynamischen Wasserdampfprozess in Strom umgewandelt wird. Hier setzt das Forschungsteam um Prof. Dr.-Ing. Frank Opferkuch im Kompetenzzentrum Energietechnik und am Nuremberg Campus of Technology (NCT) an. Im Projekt „MicroRankine“ der TH Nürnberg arbeiten sie daran, das bislang ungenutzte Potenzial von Abwärme aus Blockheizkraftwerken durch optimierte Dampfprozesse auszuschöpfen. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) fördert das Vorhaben mit 600.000 Euro.

Die Nutzung von Abgaswärme aus dezentralen Blockheizkraftwerken ist ein wichtiger Baustein der zukunftsorientierten und nachhaltigen Energieversorgung.

„Durch die Energieumwandlung vor Ort lassen sich kurze Transportwege für den erzeugten Strom erzielen. Das reduziert die Verluste und entlastet die Versorgungsnetze.“
Prof. Dr.-Ing. Frank Opferkuch

Die technologische Entwicklung wird vor allem für dezentrale Blockheizkraftwerke im mittleren und oberen Leistungsbereich eine hohe Relevanz haben. Aktuell wird die Technologie vor allem in den besonders effizienten, großen Gas- und

Dampfkraftwerken eingesetzt. Dabei wird der Gasturbine ein Dampfprozess (der sogenannte Clausius-Rankine-Kreisprozess) nachgeschaltet, durch den die Abwärme aus dem Abgas in Strom umgewandelt wird.

Das Ziel ist, diese Technologie so weiter zu entwickeln, dass es künftig möglich ist, auch kleinere Energieerzeuger wie Blockheizkraftwerke damit auszurüsten. Die Simulationen zeigen, dass ein Blockheizkraftwerk mit dem neuen Verfahren bei gleichem Brennstoffbedarf bis zu 10 Prozent mehr Strom produziert. Der zum Einsatz kommende Wasserdampf hat aber auch andere Vorteile: Er hat keinen Einfluss auf das Klima oder die Ozonschicht, ist nicht giftig oder brennbar und thermisch stabil.

„Die Kooperation mit der Stadtentwässerung und Umweltanalytik Nürnberg (SUN) ermöglicht es uns, die Versuchsanlage unter realen Bedingungen zu erproben und das Verfahren für diese Anwendung weiterzuentwickeln. Dieser Technologietransfer macht das aus dem Projekt gewonnene Wissen auch für kleine und mittelständische Unternehmen zugänglich.“
Prof. Dr.-Ing. Frank Opferkuch

Die Stadtentwässerung und Umweltanalytik Nürnberg (SUN) betreibt eine der größten Kläranlagen in Deutschland. Ihre zwei Anlagen werden in einem zweistufigen biologischen Prozess mit Stickstoff- und Phosphorelimination betrieben. SUN sorgt damit für eine gute Wasserqualität in der Pegnitz: Pro Jahr reinigt die Nürnberger Kläranlage rund 70 Mio. Kubikmeter Abwasser. Die Schmutzstoffe mit einer Menge von circa 40.000 Tonnen entwässerter Klärschlamm pro Jahr werden vergoren. Das entstehende Klärgas treibt vier Blockheizkraftwerke an. Die Abwärme der Gasmotoren wird in die Bioreaktoren der Klärschlammbehandlung eingespeist. Der (grüne) Strom versorgt die Betriebsanlage SUN. Das reicht für ca. 55 Prozent Eigendeckungsgrad an Strom.

„Als Betrieb der öffentlichen Daseinsvorsorge sehen wir es als unsere Aufgabe an, nachhaltige und zukunftsweisende Lösungen zu suchen.“
Dipl.-Ing. Burkard Hagspiel, Werkleiter der Stadtentwässerung und Umweltanalytik Nürnberg

Blockheizkraftwerk in der Stadtentwässerung und Umweltanalytik Nürnberg



Foto: Melanie Scheller-Ratto



Dipl.-Ing. Burkard Hagspiel, Werkleiter der Stadtentwässerung und Umweltanalytik Nürnberg, öffnet die Tür zu einem der Blockheizkraftwerke.



Prof. Dr.-Ing. Frank Opferkuch (links) und Dipl.-Ing. Burkard Hagspiel, Werkleiter der Stadtentwässerung und Umweltanalytik Nürnberg, im Gespräch über die Versuchsanlage der TH Nürnberg.

Das Ziel des Forschungsprojekts „Micro-Rankine“ ist es, aus der Abwärme der Blockheizkraftwerke ebenfalls grünen Strom zu erzeugen. Im Jahr 2017 betrug die Gesamteigenstromerzeugung der vier Blockheizkraftwerke 21,80 GWh. Das Klärwerk hat 2017 noch 14,9 GWh Strom von der N-ERGIE bezogen, da die Eigenstromerzeugung noch nicht den Strombedarf der SUN deckt. Daher zielt das Forschungsteam darauf ab, die Energieeffizienz der Blockheizkraftwerke durch den Dampfprozess noch weiter zu optimieren.

„Das jetzige Produkt Wärme wird durch den Einsatz der Micro-Dampfturbine in eine wertvolle Energiequelle verwandelt. Das Verfahren trägt damit zur Gesamteffizienz des Stromerzeugungsprozesses bei.“

Dipl.-Ing. Burkard Hagspiel

2017 erzeugten die vier Blockheizkraftwerke neben Strom auch 23,8 GWh Wärme. 82 Prozent davon nutzt die SUN schon heute für die Klärgasproduktion, 18 Prozent werden derzeit noch über Kühler ungenutzt an die Umwelt abgegeben. Die Anlage der TH Nürnberg wird diese Restwärme künftig verwenden. Der elektrische Wirkungsgrad der Klärgasverstromung kann sich so um drei bis vier Prozent erhöhen. Das wird umso wichtiger, weil im Jahr 2020 die Schlammfäulungsanlage im Klärwerk 1 energetisch saniert und dadurch deutlich mehr als 18 Prozent Abwärme entstehen wird.

„Durch die Kooperation mit dem Nuremberg Campus of Technology können wir technische Innovationen besser voranbringen. Den Vorteil der Micro-Dampfturbine sehen wir in der einfachen und umweltfreundlichen Anwendung.“

Dipl.-Ing. Burkard Hagspiel

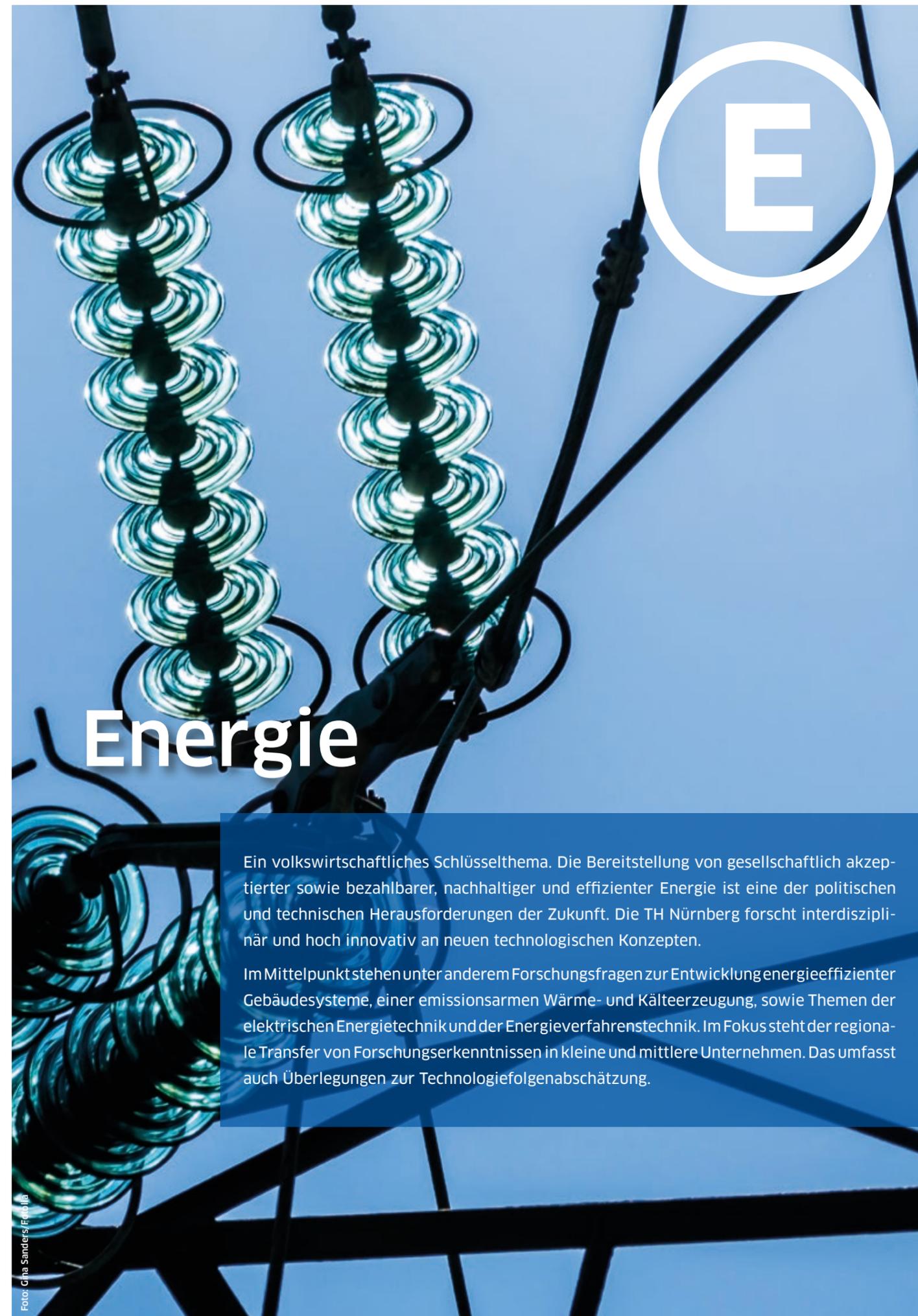


An dem Projekt arbeiten innerhalb der TH Nürnberg mit:

Prof. Dr.-Ing. Frank Opferkuch
Nuremberg Campus of Technology (NCT)

Externe Partner:

Dipl.-Ing. Burkard Hagspiel
Werkleiter der Stadtentwässerung und Umweltanalytik Nürnberg (SUN)
Siemens AG
Aprovis GmbH



Energie

Ein volkswirtschaftliches Schlüsselthema. Die Bereitstellung von gesellschaftlich akzeptierter sowie bezahlbarer, nachhaltiger und effizienter Energie ist eine der politischen und technischen Herausforderungen der Zukunft. Die TH Nürnberg forscht interdisziplinär und hoch innovativ an neuen technologischen Konzepten.

Im Mittelpunkt stehen unter anderem Forschungsfragen zur Entwicklung energieeffizienter Gebäudesysteme, einer emissionsarmen Wärme- und Kälteerzeugung, sowie Themen der elektrischen Energietechnik und der Energieverfahrenstechnik. Im Fokus steht der regionale Transfer von Forschungserkenntnissen in kleine und mittlere Unternehmen. Das umfasst auch Überlegungen zur Technologiefolgenabschätzung.



Das Gespräch führte Jasmin Bauer

Die Elektromobilität hat viele Facetten und Ausbaumöglichkeiten

Das Diesel-Fahrverbot Anfang 2018 hat die öffentliche Debatte zur Elektromobilität neu aufleben lassen. Kommt jetzt der große Run auf Elektroautos? Welche Hindernisse gibt es für Autofahrerinnen und -fahrer? Welche Potenziale liegen noch in der Elektromobilität? Prof. Dr.-Ing. Bernhard Wagner, Prodekan der Fakultät Elektrotechnik Feinwerktechnik Informationstechnik, gibt eine Experteneinschätzung.

OHM Journal Herr Professor Wagner, Sie beschäftigen sich mit der effizienteren Nutzung von Motoren in der Elektromobilität. Welche Chancen sehen Sie?

Prof. Dr.-Ing. Bernhard Wagner Das Loskommen von fossilen Energieträgern, die lokale Emissionsfreiheit der Elektrofahrzeuge bei der Abgasthematik und eine gewisse Lärmreduktion sind die größten Vorteile. Darüber hinaus ist die Elektromobilität auch ein wichtiger Baustein zur Digitalisierung des Individualverkehrs. Die Forschung und die Entwicklungen der Speicher- und Batterietechniken können auch andere Bereiche zur Speicherung von Elektroenergie nutzen.

Das Bundesverwaltungsgericht in Leipzig hat Anfang des Jahres entschieden, dass Diesel-Fahrverbote in Städten nach geltendem Recht grundsätzlich zulässig sind. Startet jetzt der große Run auf Elektroautos?

Die Fahrverbote sind sicher eine Weichenstellung dafür. Wir werden immer mehr Elektroautos auf den Straßen sehen, auch im Zusammenhang mit Mo-

dellen wie Car-Sharing und Mietautos in den Städten. Es ist nicht neu, dass sich Metropolen dazu entschließen, Diesel-Fahrzeuge aus den Innenstädten zu verbannen. In London gibt es bereits die Ultra Low Emission Zone und die Low Emission Zone, bei der alle größeren Fahrzeuge bestimmte Emissionsgrenzwerte einhalten müssen.

Auch in chinesischen Metropolen wie Peking oder Schanghai wurden viele neue Bestimmungen eingeführt, die den Kauf von Elektroautos begünstigen. Mit massiver staatlicher Förderung ist China zum wichtigsten Markt für Elektroautos geworden und erzwingt mit Subventionen und strengen Gesetzen einen schnellen Wandel hin zur Elektromobilität. Wäre dieses Modell auch für Deutschland denkbar?

China hat ein weitaus größeres Problem mit den Abgasen und der Luftqualität als Deutschland und ist daher an einer sehr schnellen Lösung interessiert. Außerdem ist es für die Politik in China wesentlich leichter, solche Themen durchzusetzen, ohne auf Interessensausgleiche und ei-

nen gesellschaftlichen Konsens zu achten. Die bei uns diskutierten Fahrverbote in manchen deutschen Städten gehen aber bereits in die gleiche Richtung. Um den kompletten Wandel hin zur Elektromobilität zu realisieren, sind wir auf die politische Durchsetzung angewiesen. Wenn der politische Wille da ist, können viele Themen angeschoben werden, um beispielsweise die nötige Infrastruktur für die Elektromobilität bereitzustellen.

Das Ziel der Bundesregierung, bis zum Jahr 2020 eine Millionen Elektroautos auf die deutschen Straßen zu bringen, liegt trotzdem noch in weiter Ferne. Welche Gründe gibt es dafür?

Es gibt einige Aspekte, die die Autofahrerinnen und -fahrer vom Kauf eines Elektroautos abschrecken. Ein entscheidender Punkt ist die Ladeinfrastruktur, die Dauer des Ladevorgangs und die Möglichkeiten zum Aufladen des Fahrzeuges. Mit einer eigenen Garage funktioniert das in der Regel gut, hier ist meist ein Stromanschluss vorhanden und das Auto kann über Nacht aufgeladen werden. Für Wohnungsmieter ohne eine eigene Mög-

Für das Projekt „IISB-ONE“ des Fraunhofer-Instituts entwickelte die „Arbeitsgruppe Antriebsregelung“ der TH Nürnberg die Software.

Vom Fahrrad bis zum Flugzeug

Experteneinschätzung



Foto: Oliver Kussinger

lichkeit zum Aufladen wird es schwieriger – wer hat schon eine Ladestation vor seiner Haustür? Auch die Ladedauer hat sich durch Schnellladestationen, die die Batterie innerhalb einer halben Stunde auf bis zu 80 Prozent laden, verringert. Das dauert so lange wie eine Kaffeepause und es ist möglich, mit geschicktem Laden und dem Planen von Pausen sehr weit zu kommen und sogar in den Urlaub zu fahren.

Ein weiterer Vorbehalt gegen Elektroautos: die zu geringe Reichweite. Viele aktuelle Elektroautos können bis zu 150 km weit fahren – das ist mehr als ausreichend für die durchschnittlich täglich zurückgelegten Strecken. Dennoch schätzen die meisten Fahrerinnen und Fahrer die Reichweite als zu gering ein. Ein Auto ist für die meisten Menschen ein Freiheitsobjekt, in das man sich reinsetzen und einfach losfahren kann, so lange und so weit man will. Da reichen 150 km nicht aus, weshalb viele neue Elektroautos auf dem Markt bereits deutlich weitere Strecken von 250 bis 400 km schaffen.

Die Klimabilanz des Elektroautos ist durchaus umstritten. Wie klimafreundlich sind Elektroautos wirklich?

Alle Autos weisen hohe Emissionswerte bei der Fertigung auf, die einen nennenswerten Anteil an der Gesamtemission eines Fahrzeuges darstellt. Bei den Elektroautos produzieren gerade die Speicher und Batterien einen sehr hohen Anteil am Gesamtwert. Deshalb ist es auch nicht sinnvoll, sofort alle Autos mit Verbrennungsmotor zu verschrotten und auf Elektroautos umzustellen. Dadurch würden die doppelten Emissionswerte in der Herstellung entstehen – die von den bereits gefertigten Automobilen und die von den neu gefertigten Elektroautos. Es ist sinnvoller, die bereits produzierten Autos weiterhin zu fahren und die Neuproduktion auf Elektroautos umzustellen.

Prof. Dr.-Ing. Bernhard Wagner (links) beschäftigt sich mit der effizienteren Nutzung von Motoren in der Elektromobilität.



Ein anderer Aspekt ist, dass in Deutschland immer noch etwa 40 Prozent des Stroms aus Braun- oder Steinkohle gewonnen werden – damit Elektroautos zu laden ist natürlich wenig sinnvoll. Aber wir können mit dem Ausbau der Elektromobilität nicht warten bis die komplette Infrastruktur steht. Vielmehr ist es besser, die Entwicklungen parallel zu steuern. Bis der Strom gänzlich aus regenerativen Energien stammt, ist es ein erreichbares Ziel, den Strom aus fossilen Energien schrittweise zu ersetzen.

Das Aufladen, die Reichweite, die Emissionswerte – vor welchen Herausforderungen stehen die Automobilhersteller?

Die Massenproduktion von Elektrofahrzeugen, mit hoher Qualität bei niedrigen Kosten, stellt generell eine große Herausforderung dar. Ein Elektromotor ist einfacher zu bauen als beispielsweise ein moderner Dieselmotor mit aufwendiger Abgasnachbehandlung und auch die Leistungselektronik, die in etwa doppelt so teuer ist wie der Motor, stellt keine sehr große Herausforderung dar. Das Schwierigste bei der Fertigung von Elektroautos sind die Batteriespeicher, deren Produktionsprozesse noch nicht für die Massenproduktion geeignet sind. Die Batterie hat noch einen großen Optimierungsbedarf in Hinblick auf die Produktionskosten, die Langlebigkeit oder auch die Temperaturempfindlichkeit. Ein Auto mit Verbrennungsmotor hält etwa 250.000 km und ca. 15 Jahre. Den gleichen Anspruch haben die Autofahrerinnen und -fahrer auch an ein Elektroauto. Der Knackpunkt ist die Batterie, deren Kapazität mit der Zeit nachlässt.

Wie kann die TH Nürnberg diesen Entwicklungsprozess der Elektromobilität durch Forschungsbeiträge voranbringen?

Ich arbeite seit einigen Jahren mit meiner „Arbeitsgruppe Antriebsregelung“ am optimierten Betrieb von Elektromotoren. Wir erstellen Verfahren und Software beispielsweise zur Inbetriebnahme und Regelung von Asynchronmotoren sowie permanent- und fremderregten

Synchronmaschinen. Derzeit läuft auch das Projekt „MaTE“ (magnetfreie Traktionsmotoren in der Elektromobilität), das sich unter anderem mit der Synchronreluktanzmaschine beschäftigt.

Im Projekt „Rotorzustandsschätzung für fremderregte Synchronmaschinen“, das die Staedtler-Stiftung mit 40.000 Euro fördert, nutzen wir mathematische Berechnungsverfahren, um den Rotorstrom und den Rotorwiderstand aus anderen Messgrößen zu schätzen. Bei fremderregten Synchronmaschinen durchfließt Strom eine Wicklung auf dem Rotor, um als Elektromagnet zu arbeiten. Herkömmliche Motoren dieses Typs nutzen dafür ein Schleifringssystem, das einige Nachteile aufweist: Die Schleifring-Kohlen nutzen sich ab und müssen vom Kfz-Hersteller als Ersatzteil vorgehalten werden. Außerdem kann es durch den Abrieb der Schleifringkohle im Luftspalt zu Isolationsproblemen kommen. In unserem Projekt nutzen wir statt des Schleifrings ein induktives Übertragungssystem, das diese Nachteile nicht aufweist. Allerdings ist der tatsächlich fließende Rotorstrom auf der Statorseite nicht mehr direkt messbar, sondern muss geschätzt werden. Die genaue Kenntnis des Rotorstroms ist erforderlich, um das Drehmoment und damit die Vortriebskraft des Fahrzeugs exakt einstellen zu können. Neben dem Rotorstrom schätzen wir auch die Rotortemperatur und können dadurch eine Überhitzung des Rotors während der Fahrt ausschließen. Mit einer noch präziseren Aussage über den Rotorwiderstand lässt sich die fremderregte Synchronmaschine effektiver nutzen, bei einem längeren Betrieb mit höherer Leistungsfähigkeit ohne Überhitzung – daran arbeiten wir.

In der Elektromobilität werden derzeit vor allem permanenterrregte Synchronmaschinen eingesetzt. Dabei bieten fremderregte Synchronmaschinen einige Vorteile – sie kommen ohne Seltene-Erden-Magnete aus und haben einen hohen Wirkungsgrad. Die Verbesserungen der Schätzmethode sind ein weiterer Fortschritt, der die Attraktivität der fremderregten Synchronmaschinen für die Automobilbranche erhöht. Das bietet einen Ansatzpunkt, um die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Automobilindustrie zu steigern. Für das Paper über unsere Forschungsergebnisse haben wir bei der EVER Conference 2018, deren Themen ökologische Fahrzeuge und erneuerbare Energien sind, den „Award of the Best Paper on Ecological Vehicles“ erhalten.

Die „Arbeitsgruppe Antriebsregelung“ der TH Nürnberg arbeitet in mehreren gemeinsamen Projekten mit dem Fraunhofer IISB, unter anderem in „IISB-ONE“, in dem das Fraunhofer-Institut einen Sportwagen in ein Elektroauto umgebaut hat. Für dieses Projekt haben wir an der Fakultät Elektrotechnik Feinwerktechnik Informationstechnik die Software entwickelt.

Im Jahr 2016 waren wir, auch zusammen mit dem Fraunhofer IISB und dem Institut ELSYS der TH Nürnberg, am sehr erfolgreich abgeschlossenen Forschungs-Verbundprojekt FORELMO beteiligt. In diesem Projekt haben wir bereits ein kontaktloses Energieübertragungssystem für fremderregte Rotorzustandsschätzungen entwickelt. In der Elektromobilität gibt es viele zukunftsorientierte Forschungsfelder.

Baumüller ist regional verwurzelt, aber international tätig. Bei uns arbeiten Sie ab dem ersten Tag an zukunftsweisenden Lösungen, die weltweit eingesetzt werden.

International. Zukunftsweisend. Zupackend.

Entwickeln Sie mit uns die Zukunft in den Bereichen Industrie und E-Mobilität. Wir bieten Studierenden und Berufseinsteigern vielfältige Einstiegsmöglichkeiten. Unsere offenen Stellen finden Sie auf www.baumueller.de/de/unternehmen/karriere. Nicht das Passende dabei? Senden Sie uns Ihre Initiativbewerbung an bewerbung@baumueller.de



be in motion


BAUMÜLLER

www.baumueller.de

Baumüller Gruppe Ostendstraße 80–90, 90482 Nürnberg, Telefon: +49(0)911 5432-0, Fax: +49(0)911 5432-130

Wie sieht die weitere Zukunft der Elektromobilität aus?

Vor ein paar Jahren haben wir in Deutschland schon die Marke von einer Millionen Elektrofahrzeugen geknackt. Sie sind in der Elektromobilität angekommen, die Technik ist stabil, robust und funktioniert. Neben den Elektrofahrzeugen und -autos sind noch mehr Modelle in der Elektromobilität denkbar: Elektrobusse wurden bereits entwickelt, auch sie werden bald zu unserem Alltag gehören. Elektroboote sind gerade für den Freizeitsektor interessant, für den Einsatz in Naturschutzgebieten oder als Hilfsantriebe für Segelboote. Die Entwicklung von Elektroflugzeugen wird hingegen noch etwas länger dauern. Sie müssen weite Strecken zurücklegen und gerade bei dem Gewicht der Batterie bestehen noch einige Hindernisse.



Fremderregte Synchronmaschinen bieten einige Vorteile in der Elektromobilität.

Bei Kerosintanks werden die Flugzeuge während des Flugs immer leichter, bei der Batterie bleibt ihr Gewicht jedoch immer gleich, was sich auf die Reichweite auswirkt. Zudem hat die Ausfallsicherheit der Elektromotoren bei Flugzeugen eine deutlich höhere Bedeutung als im Betrieb der Elektroautos. Auch in diesem Sektor beschäftigen sich bereits Forschungsgruppen, beispielsweise bei Siemens und der Fraunhofer-Gesellschaft, mit der weiteren Entwicklung. Die Zahl der Elektroautos wird weiter steigen. Wenn alle Deutschen Elektroautos fahren, bleibt für die Fahrzeughersteller und deren Zulieferer sowie für die Entwickler der Infrastruktur allerdings noch einiges zu tun.

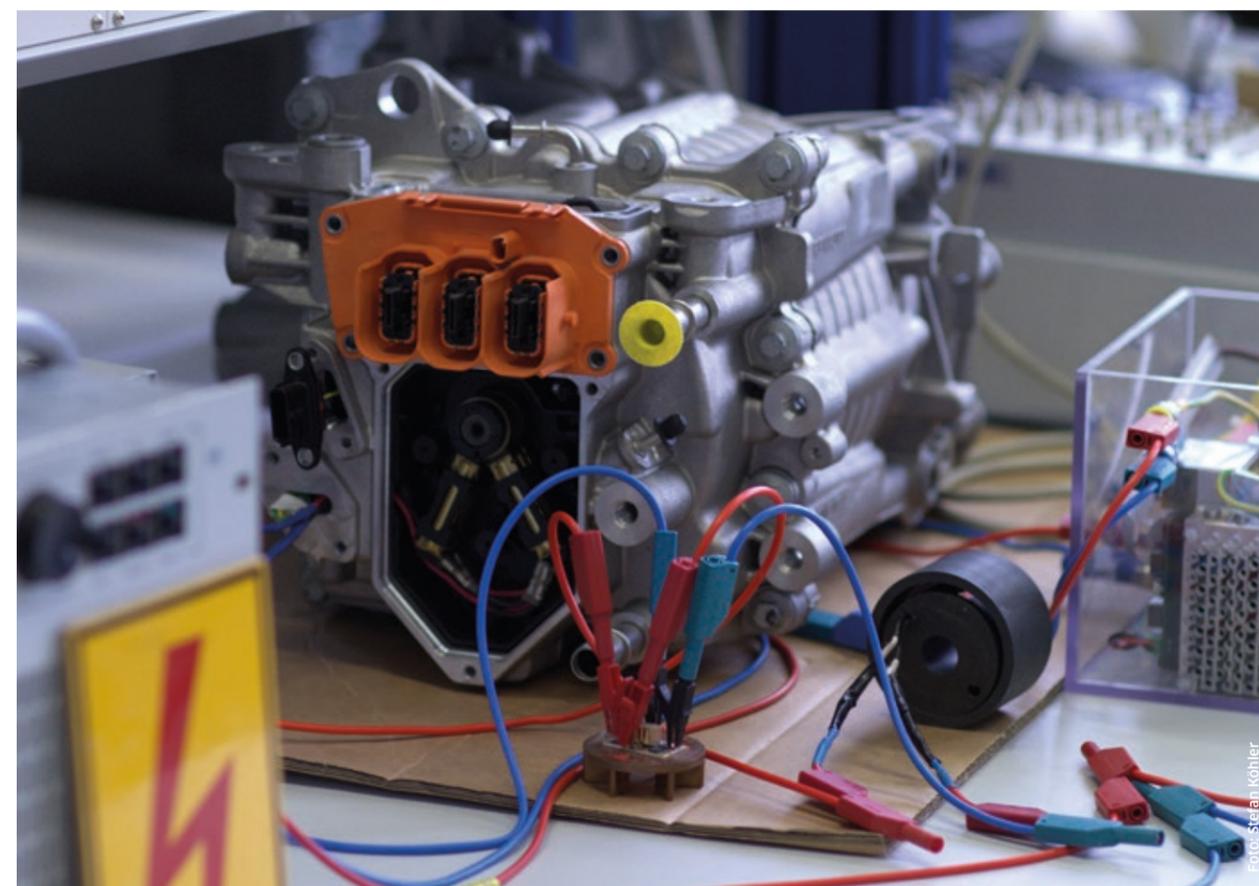




Foto: Stadtverwaltung Coswig

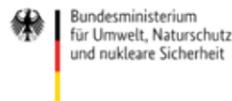
Bereits die Jahrhunderthochwasser der Elbe in den Jahren 2002 und 2013 haben die Gebäude im Dorf Brockwitz stark beschädigt.



Ein Dorf wird gehoben

Jasmin Bauer

Gefördert vom:



Haushebungen sind eine innovative Vorsorgemaßnahme gegen Hochwasser – Halbzeit für das Verbundprojekt HUEBro

Um ein Dorf vor Hochwasser zu schützen, forschen Prof. Dr.-Ing. habil. Dirk Carstensen und sein Team am Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft der TH Nürnberg gemeinsam mit Kooperations- und Verbundpartnern seit 2017 daran, die Häuser im sächsischen Brockwitz anzuheben. Das Ziel ist, den Ort zukünftig vor Schäden durch Hochwasser der Elbe zu bewahren.



Im Mai 2017 fiel der Startschuss für das zweijährige Verbundprojekt „Haushebungen in Ueberschwemmungsgebieten am Beispiel des Elbe Dorfes Brockwitz“, kurz „HUEBro“. In dem Projekt erforschen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus fünf Fachdisziplinen die Machbarkeit, die Nachhaltigkeit und die Auswirkungen von Haushebungen am praktischen Beispiel: Brockwitz, ein Ortsteil von Coswig im sächsischen Landkreis Meißen, hat einen bis zu 1000 Jahre alten Ortskern mit denkmalgeschützten Gebäuden – entsprechend hoch ist der Erhaltungswert für das gesamte Ortsbild. Neben dem erhaltenswerten Ortskern befinden sich 40 Gebäude in Brockwitz in der Gefahrenzone für Hochwasser der Elbe. Bereits die Jahrhunderthochwasser in den Jahren 2002 und 2013 haben diese auf der Niederseite des Ortes liegenden Gebäude beschädigt.

Prof. Dr.-Ing. habil. Dirk Carstensen, Leiter des Instituts für Wasserbau und Wasserwirtschaft der TH Nürnberg, koordiniert das vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit geförderte Verbundprojekt. Der Wissenschaftler kennt sich in der Region aus, seine Heimatstadt Radebeul liegt nur gut acht Kilometer von Brockwitz entfernt. Bevor er an die TH Nürnberg kam, forschte Prof. Dr.-Ing. Dirk Carstensen lange Zeit an der TU Dresden und

begann dort mit Kolleginnen und Kollegen ein computergestütztes Hochwassermodell für die Elbe im Auftrag der Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen zu entwickeln. Das ermöglicht die Simulation von Flutszenarien – eine gute Grundlage für den Hochwasserschutz in Brockwitz.

„Wir untersuchen an der TH Nürnberg, wie hoch das Dorf seine Häuser heben müsste, um vor dem Wasser der Elbe sicher zu sein. Um alle notwendigen Bereiche abzudecken, arbeiten wir eng mit unseren Verbundpartnern zusammen.“

Prof. Dr.-Ing. Dirk Carstensen

Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des Instituts für Hydrologie und Meteorologie der TU Dresden haben die Abflüsse der Elbe und ihre zeitliche Verteilung bei Hochwasser berechnet. Im Institut für Baugeschichte, Architekturtheorie und Denkmalpflege der TU Dresden beschäftigen sich Denkmalpflegerinnen und -pfleger mit der Aufgabe, trotz der Anhebung der Gebäude das Gesamtbild des 1000 Jahre alten Ortskerns zu erhalten – eine Voraussetzung, um das Projekt mit Genehmigung umzusetzen. Dabei fokussieren sich die Denkmalpflegerinnen und -pfleger darauf, alle kulturhistorischen und städtebau-

Uferlinien der Überschwemmungsflächen für simulierte Hochwasserlastfälle verschiedener Jährlichkeiten
Abbildung: Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft, TH Nürnberg

lich relevanten Gebäude mit dem direkt angrenzenden Gelände zu heben und so das räumliche Verhältnis zueinander zu erhalten. Das Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung in Dresden analysiert die betroffenen Gebäude und kartiert die Tier- und Pflanzenwelt in der unmittelbaren Umgebung. Daraus leiten die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler Vorschläge zum Schutz und Erhalt der Biotop- und Artenvielfalt ab. Die Architektinnen und Architekten der Hochschule Ostwestfalen-Lippe untersuchen die Bauarten der Häuser und definieren für jedes einzelne Gebäude die optimalen technischen Möglichkeiten zur Hebung.

„Im Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft der TH Nürnberg haben wir mit zweidimensionalen Strömungssimulationen den Ist-Zustand der Überflutungsflächen sowie Fließtiefen und Fließgeschwindigkeiten für verschiedene Abflussszenarien untersucht.“

Prof. Dr.-Ing. Dirk Carstensen

Durch die Simulationen kann das Forschungsteam sehen, wie stark die verschiedenen Gebäude bei einer Überschwemmung betroffen sind, mit welcher Wahrscheinlichkeit die Hochwasser eintreten und wie hoch die Gebäude angehoben werden müssen.

„Die festgestellten Fließgeschwindigkeiten und Wassertiefen machen deutlich, dass neben der Hebung der Häuser auch eine Anhebung der Straße sinnvoll ist. Dadurch sind die Gebäude auch bei Hochwasser auf dem Landweg erreichbar.“

Prof. Dr.-Ing. Dirk Carstensen

Lust auf ...

... spannende Aufgaben und interessante Projekte rund um das Thema Planung und Realisierung von Immobilien?



Zur Verstärkung unseres Bereichs „Architektur & Städtebau“ suchen wir eine/n

Werkstudent/in Architektur

Ihr Aufgabenbereich

- Unterstützung bei der Erstellung von Entwurfs-, Werk- und Detailplanungen für Projekte in den Bereichen Neubau, Umbau, Sanierung, Modernisierung von Wohn- und Gewerbeimmobilien
- Unterstützung bei der Herstellung von Arbeits- und Präsentationsmodellen
- Erstellen von Visualisierungen und Präsentationen
- Teilnahme an Baustellenterminen

Ihre Qualifikation

- Studium der Architektur oder einer vergleichbaren Fachrichtung
- Kreatives Denken und Arbeiten
- Kommunikationsfähig und aufgeschlossen
- Spaß an Teamarbeit
- Flexibel und belastbar
- Selbständiger Arbeitsstil

Ihre Perspektive

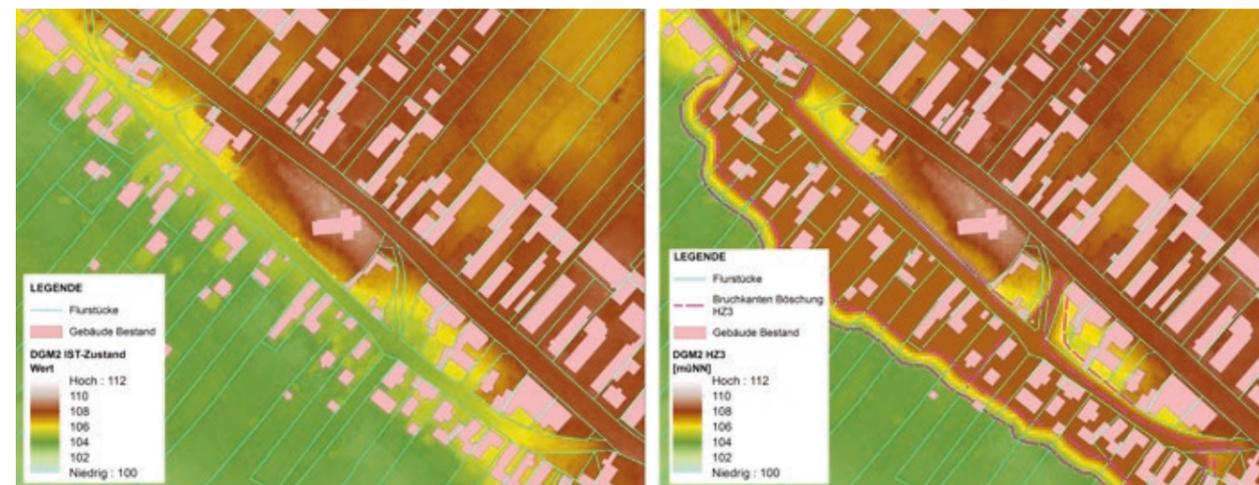
Es erwartet Sie eine interessante, anspruchsvolle und verantwortungsvolle Tätigkeit sowie Spaß bei der Arbeit in einem harmonischen Team. Der Bereich „Architektur & Städtebau“ setzt sich primär aus Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Fachrichtungen Architektur und Hochbau zusammen und fungiert wie ein Inhouse-Architekturbüro für die wbg Nürnberg und ihre Geschäftsbereiche.

Für weitere Informationen erreichen Sie unseren Bereichsleiter, Herrn Schulz, unter der Telefonnummer 0911/8004-5120.

Bitte senden Sie uns Ihre Bewerbungsunterlagen über unser [Onlinebewerbungsformular](#).

Weitere interessante Stellenangebote finden Sie auf unserer Webseite

www.wbg.nuernberg.de.



Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der TH Nürnberg haben verschiedene Hebungsszenarien für das HQ100 simuliert – ein Ereignis, das statistisch etwa einmal in 100 Jahren zu erwarten ist. Die Simulationen ermöglichen dem Team Erkenntnisse zu den Auswirkungen der geplanten Maßnahmen auf die Strömung des Flusses und den Verlust von Überflutungsflächen. Ein entscheidender Aspekt ist die Prüfung, ob die geplanten Haushebungen Auswirkungen auf Ober- und Unterlieger, also auf die flussaufwärts und flussabwärts wohnenden Personen, haben und somit Veränderungen bezüglich der Strömungsgrößen oder der Überflutungsfläche zu erwarten sind. Durch die untersuchten Fließgeschwindigkeiten im Böschungsbereich kann das Forschungsteam Empfehlungen für den Aufbau und die Gestaltung des neu zu gestaltenden Geländes geben.

Bei der Haushebung sollen die Gebäude um etwa ein bis zwei Meter angehoben und der dadurch entstehende Hohlraum mit Beton aufgefüllt werden. In den Kellerräumen der Häuser bohren die Baufirmen Pfähle durch die Bodenplatten in die Erde und befestigen daran Zugstangen, die sie mit den Bodenplatten verschrauben. Die Zugstangen heben das Haus dann hydraulisch Millimeter für

Millimeter an. Nach drei bis vier Tagen liegt das Gebäude zwei Meter höher, die Bewohnerinnen und Bewohner können während der Arbeiten in ihren Häusern bleiben. Trotz der sicheren Technik und der umfassenden Untersuchungen bestehen bei den Dorfbewohnerinnen und -bewohnern einige Unsicherheiten und Fragen.

„Das Projektteam nimmt die Bedenken der Einwohnerinnen und Einwohner sehr ernst – es geht immerhin um ihr Zuhause. Wir informieren sie deshalb detailliert über unser Projekt und geben Workshops für die Hauseigentümerinnen und -eigentümer. Mit der ungewohnten Lösung im Hochwasserschutz sollen alle im Ort gut leben.“

Prof. Dr.-Ing. Dirk Carstensen

Noch handelt es sich beim Projekt „HueBro“ um eine Machbarkeitsstudie. Ob und in welchem Ausmaß das Dorf die Haushebungen umsetzt, entscheidet sich im Frühjahr 2019. Sollten die Pläne verwirklicht werden, könnte Brockwitz zu einem Pilot-Projekt werden und ein Vorzeigebeispiel für andere hochwassergefährdete Ortschaften sein.

Digitales Geländemodell im Vergleich zwischen Ist-Zustand (links) und einem Hebeszenario (rechts)
Abbildung: Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft, TH Nürnberg

An dem Projekt arbeiten innerhalb der TH Nürnberg mit:

Prof. Dr.-Ing. Dirk Carstensen

Carla Ahlers (M. Eng.)

Dipl.-Ing. Claudia Bellmann

Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft

Externe Partner:

Institut für Hydrologie und Meteorologie

TU Dresden

Institut für Baugeschichte, Architekturtheorie und Denkmalpflege

TU Dresden

Detmolder Schule für Architektur und Innenarchitektur

Hochschule Ostwestfalen-Lippe

Leibniz Institut für ökologische Raumentwicklung e. V.

Stadt Coswitz

Sächsische Landesstiftung für Natur und Umwelt

Regionaler Planungsverband Oberes

Elbtal/Osterzgebirge

Landratsamt Meißen

Bürgerinitiative Brockwitz – Niederseite



Gefördert von:



Intelligentes Energiemanagement

ist der Schlüssel für die Energiewende im Eigenheim

Claudia Pollok

Last- und Stromspeicher-Management minimiert in speziellen Photovoltaik-Prosumer-Gebäuden den Strombezug aus dem Netz

Nachhaltige Verfahren zur dezentralen Energiewandlung und effiziente Systeme zur Energiespeicherung gelten als zentrale Bausteine der künftigen Energieversorgung. Insbesondere weil bei Photovoltaik-Anlagen der Eigenverbrauch meist wirtschaftlich lukrativer ist als die Netzeinspeisung. Daher besteht aktuell ein großer Bedarf an Technologien, die die Erzeugung und den Verbrauch aufeinander abstimmen können. Dem Lastmanagement von großen Stromverbrauchern wie elektrischen Wärmepumpen, Wärmepumpen oder Kälteerzeugern in Klimaanlage kommt wie den Stromspeichern eine immer größere Bedeutung zu.

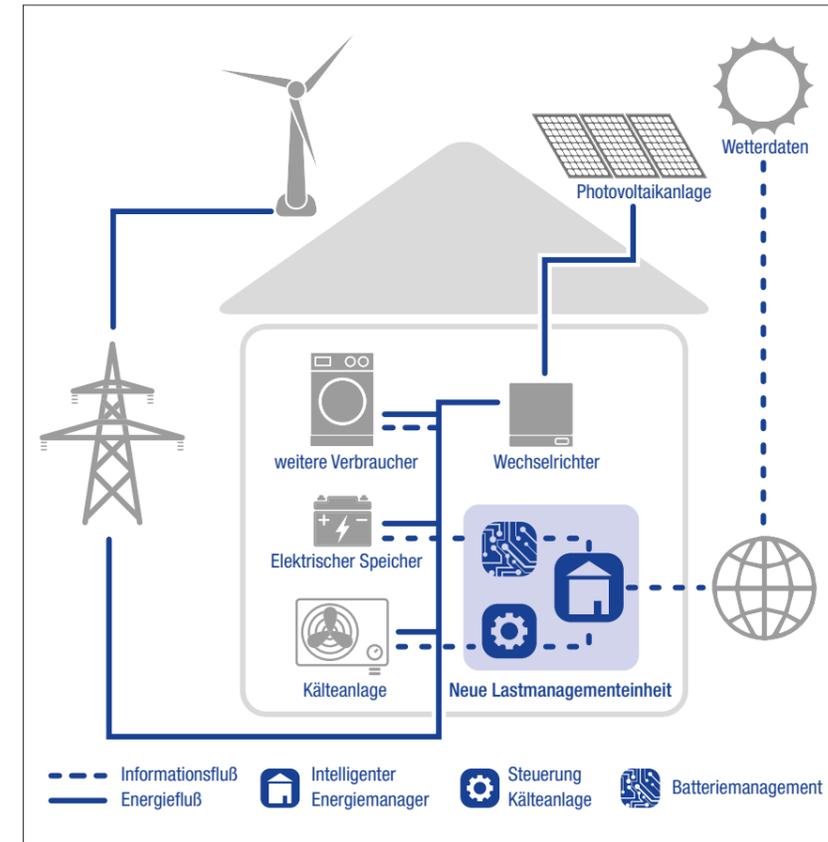
Prof. Dr.-Ing. Frank Opferkuch von der TH Nürnberg und sein Team entwickeln am Nuremberg Campus of Technology (NCT) ein smartes Last- und Stromspeicher-Management-System zur Kopplung von Photovoltaik-Anlagen, Batteriespeichern und Kälteerzeugern.

Sonnenstrom vom eigenen Dach speichern und effizient verteilen: Die Zukunft der Energieverteilung in Eigenheimen ist dezentral und smart. Das Last- und Stromspeicher-Management ist der entscheidende Knotenpunkt des komplexen Energiesystems. Eine Forschungsgruppe um Prof. Dr.-Ing. Frank Opferkuch von der TH Nürnberg forscht am Nuremberg Campus of Technology (NCT) an einem Energiemanagement-System mit Strom-

speichern, um dezentrale Energieerzeugung und Verbrauch optimal aufeinander abzustimmen. So können die lokalen Bilanzkreise besser ausgeglichen werden. Dadurch lässt sich aber nicht nur der Eigenverbrauch im Gebäude optimieren. Ein innovatives Lastmanagement kann auch dazu beitragen, drohende Überlastungen der Versorgungsnetze durch hohe Leistungen beim Einspeisen und beim Verbrauch zu vermeiden.

„Der innovative Hub des Forschungsprojekts besteht in der Entwicklung eines Energiemanagementsystems für sogenannte Prosumer-Gebäude mit Stromspeichern. Im Fokus stehen dabei Prognosemodelle für den Wärme- und Kältebedarf von Gebäuden, aber auch für den Stromertrag der Photovoltaik-Einheit.“

Prof. Dr.-Ing. Frank Opferkuch



Schematische Darstellung des Informations- und Energieflusses zwischen einer Photovoltaikanlage, einem Wechselrichter mit integrierter elektrischer Speichereinheit und einer Kälteanlage
Grafik: Lucas Brisco

Strom durch Photovoltaik selbst zu erzeugen und zu verbrauchen lohnt sich immer mehr: In Deutschland lässt sich bereits heute mit Photovoltaik-Strom die sogenannte „Grid parity“ (Netzparität) erreichen. Bei richtiger Dimensionierung der Anlage ist die Stromerzeugung aus Photovoltaik für den Eigenverbrauch sogar günstiger als der Kauf von einem Stromanbieter. Dezentrale Anlagen für die Stromerzeugung, wie beispielsweise Photovoltaik oder Blockheizkraftwerke zur Kraft-Wärme-Kopplung, weisen allerdings meist einen recht geringen Anteil an Eigenverbrauch auf. Um hohe Eigenverbrauchsanteile zu erzielen, ist es daher erforderlich, die Anlage passend zu konzipieren und das Verbraucherverhalten entsprechend anzupassen. In Hinblick auf den Strommarkt lohnt sich eine Einspeisung des selbstproduzierten Stroms wegen des schwankenden Bedarfs im gesamten Netz jedoch nicht zu jeder Zeit. Während der Leistungsspitzen ist eine Speicherung im Eigenheim aus Systemsicht deutlich wirt-

schaftlicher und effizienter, da sich die Marktpreise im Wechselspiel von Angebot und Nachfrage bilden.

„Mit Batteriespeichern werden Erzeugung und Verbrauch zeitlich entkoppelt. Damit wird zu Zeiten eines Überangebots von Strom ein finanzieller Nachteil für die Verbraucher oder den Verbraucher verhindert. Last- und Stromspeicher, die Leistungsspitzen gezielt vermeiden (Peak-Shaving), fehlen jedoch noch weitgehend auf dem Markt. Ebenso fehlt ein System für die Bereitstellung von Regenergie, die bei unvorhergesehenen Ereignissen im Stromnetz als Reserve Schwankungen ausgleicht.“

Prof. Dr.-Ing. Frank Opferkuch

Hier setzt das Forschungsprojekt von Prof. Dr.-Ing. Frank Opferkuch und seinem Team an. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler entwickeln im Technikum der TH Nürnberg in Rednitzhembach eine Versuchsanlage mit den Komponenten Verbraucher, Speicher und Stromerzeuger, auf der die Auswirkung des Stromangebots (zum Beispiel Photovoltaik) und Lastprofilen auf den Eigenverbrauch untersucht werden können. Das Forschungsteam hat dazu ein Standard-Lastprofil eines Kälteerzeugers für die Klimaanlage eines Einfamilienhauses entwickelt, das aufgrund seiner guten Wärmedämmung zwar keine klassische Gebäudeheizung benötigt, aber dennoch einen Kühlbedarf im Sommer hat. Da der Kühlbedarf eines Gebäudes vom Wetter und der Benutzung abhängt und damit sehr starken zeitlichen Schwankungen unterworfen ist, schwankt auch das Lastprofil des Kälteerzeugers. Das Ziel der Untersuchungen ist es, möglichst umfassende Betriebsdaten zu sammeln, zu analysieren und daraus Hinweise für die Dimensionierung der Komponenten und einer optimierten Betriebsstrategie ableiten zu können.

Strom durch Photovoltaik selbst zu erzeugen und zu verbrauchen lohnt sich immer mehr.



„Die Preisentwicklung von Batteriespeichern zeigt derzeit nach unten. Zur Pufferung von mit PV-Strom angetriebene Kälteanlagen könnten in Zukunft Batterien wirtschaftlicher sein als thermische Speicher, die zur Speicherung der Kälte eingesetzt werden können. Gegenüber thermischen Speichern haben Batteriespeicher in Verbindung mit Kälteanlagen einige Vorteile, da diese weniger Kapazität benötigen und der gespeicherte Strom vielfältiger eingesetzt werden kann. Zudem gestaltet sich in der Verschaltung mit einer Wärmepumpe oder Kälteanlage die Übertragung der Energie von einem Sektor (Wärme, Kälte oder Strom) in den anderen einfacher.“
Prof. Dr.-Ing. Frank Opferkuch



Foto: Simon Kraus/Fotolia

Schrittweise zum stromautarken Haus: Photovoltaik wird neben Wind künftig eine der tragenden Technologien einer nachhaltigen Energieversorgung sein. Eigenheime werden in Zukunft immer unabhängiger von örtlichen Stromnetzen. Last- und Stromspeicher-Management-Systeme sind die Voraussetzung für diese Entwicklung. Prof. Dr.-Ing. Frank Opferkuch und sein Team arbeiten bereits im Rahmen eines Technologietransfer-Projekts (InnoProSys) mit Unternehmen aus der Metropolregion Nürnberg zusammen, um Erkenntnisse aus diesem Vorhaben in innovative Produkte und Systeme zu überführen.

Dieses Forschungsvorhaben wurde ermöglicht durch die Förderung der Staedler-Stiftung. Der damit verbundene Technologietransfer ist kofinanziert durch den Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE).

An dem Projekt arbeiten innerhalb der TH Nürnberg mit:
Prof. Dr.-Ing. Frank Opferkuch
Simone Schuster (M. Sc.)
Markus Shigailow (B. Eng.)
Binbin Zhu (B. Eng.)
 Nuremberg Campus of Technology (NCT)

Fraunhofer
IIS

SCHON IM ERSTEN JOB
EIGENVERANTWORTLICH FORSCHEN
GEHT NICHT.

DOCH.

Durch praxis- und projektbezogene Arbeit hast Du auch schon im Studium bei uns beste Chancen, Dich weiter zu entwickeln.
www.iis.fraunhofer.de

Anzeige



Im Jahr 2050 werden laut den Vereinten Nationen rund sechs Milliarden Menschen – also zwei Drittel der Menschheit – in Städten leben. Das birgt für die Infrastruktur der Städte und Gebäude der Zukunft große Herausforderungen. Wie lässt sich eine effiziente Stadtstruktur entwickeln, wie ändert sich der Wohn- und Lebensraum der Einwohner, wie kann das steigende Verkehrsaufkommen in den Ballungsräumen intelligent gesteuert werden?
 Die TH Nürnberg forscht schon heute an der Problematik, die die künftige Urbanisierung mit sich bringt. Von der Entwicklung moderner Fassadenelemente aus Biopolymeren über die effiziente Energienutzung in Gebäuden bis hin zur Verkehrsforschung sind alle relevanten Themen für die Städteplanung der Zukunft im Blick.

Städte und Gebäude der Zukunft

Foto: YANG WEI CHEN/Fotolia



Foto: mulderphoto/Fotolia

Bei den Abwassersystemen besteht Handlungsbedarf im Umweltschutz.

Smarte

Wasserwirtschaft 4.0



Das Gespräch führte Claudia Pollok

Qualitätssteigerung und Erhöhung der Ressourceneffizienz in der Wasserversorgung der Zukunft

Die Digitalisierung verändert auch die Wasser- und Abwasserversorgung. Welche Chancen und Herausforderungen kommen auf die kommunale Wasserwirtschaft und auf Unternehmen durch die digitale Transformation zu? Welche Investitionen sind notwendig und wie wird die Sicherheit der gesammelten Daten garantiert? Eine Experteneinschätzung von Prof. Dr.-Ing. Ronald Schmidt-Vollus, Leiter des Forschungsschwerpunkts Automatisierungstechnik am Nuremberg Campus of Technology (NCT) der TH Nürnberg.

OHM Journal Herr Professor Schmidt-Vollus, Sie forschen am Nuremberg Campus of Technology (NCT) der TH Nürnberg an Automatisierungstechniken für Pumpensysteme. Bei dem Nürnberger Kolloquium zur Trinkwasserversorgung der OHM Professional School im September 2018 haben Sie über die Digitalisierung in der Wasserwirtschaft referiert. Warum ist die digitale Transformation für diese Branche von so großer Bedeutung?

Prof. Dr.-Ing. Ronald Schmidt-Vollus
Wasser ist ein kostbares Gut. Die Digitalisierung in der Wasserwirtschaft von Städten und Kommunen birgt das Potenzial, unnötige Wasserverluste zu vermeiden und den Verbrauch der wertvollen Ressource zu verringern. Durch die Verbesserung von organisatorischen

und technischen Prozessen wird Energie eingespart und dadurch eine Gewinnsteigerung erzielt. Eingesparte finanzielle Mittel ermöglichen wiederum eine Investition in nachhaltige und smarte Steuerungstechnologien.

Wie können Städte und Kommunen die Digitalisierung nutzen, um aktuellen Herausforderungen in der Wasserwirtschaft zu begegnen?

Das Wetter wird immer extremer. Das stellt die Wasserwirtschaft vor neue Herausforderungen, denn auch bei Extremwetterlagen müssen die Verfügbarkeit von ausreichend Wasser und seine Entsorgung stets sichergestellt sein. Die Digitalisierung kann dazu beitragen, die

Betriebsplanung und Betriebsweise zu optimieren. Mit datenbasierten Strategien lässt sich das Ver- und Entsorgungssystem optimaler steuern. So ist es beispielsweise möglich, die Füllstände von Trinkwasserspeichern besser vor auszuplanen. Die Planung basiert auf ausgewählten Wetterdaten, um den täglichen Wasserbedarf präziser schätzen zu können. Datensätze ermöglichen es zudem, den Druck in einzelnen Teilen eines Versorgungsnetzes abhängig vom Bedarf zu senken und so den Energiebedarf zu mindern. In Versorgungsunternehmen entfallen bis zu 90 Prozent des Energiebedarfs auf den Betrieb der Pumpenanlagen, daher liegt ein hohes Einsparpotenzial in optimal eingestellten Pumpen.



Die Digitalisierung der Wasserwirtschaft kann dazu beitragen, die Betriebsplanung und Betriebsweise zu optimieren.

Senken digitale Technologien den täglichen Verbrauch von Wasser?

Eine sehr hohe Flexibilität ist der entscheidende Parameter für eine moderne Wasserversorgung. Einerseits besteht ein großes Potenzial durch die Senkung des Wasserverbrauchs durch wassersparende Technologien in privaten Haushalten und der Industrie. Andererseits wird in wachsenden Städten und Kommunen die Ressource Wasser vermehrt benötigt. Teils stark veraltete Leitungssysteme kommen hier schnell an ihre Grenze. Durch eine automatisierte Analyse des Ver- und Entsorgungssystems werden Ablagerungen frühzeitig erkannt und gezielte Reinigungsvorgänge durchgeführt. Die Digitalisierung bietet aber auch noch weitere Möglichkeiten, den Wasserverbrauch zu verringern: Zum Beispiel durch eine flächendeckende Überwachung des Grundwasserspiegels und das datenbasierte Ermitteln von undichten Stellen im Kanalsystem.

Ist die digitale Transformation in der Wasserwirtschaft eine Chance für den Umweltschutz?

Bei den Abwassersystemen besteht Handlungsbedarf im Umweltschutz. Bei extremen Wetterlagen kommt es immer wieder zur Ableitung von Regenwasser in natürliche Gewässer und zu lokalen Überschwemmungen durch überflutete Stauraumkanäle. Gesammelte Wetterdaten, Echtzeit-Modelle zur Kontrolle und Steuerung von Abwasserströmen und davon abhängig vorausplanende Bedarfsregelungen ermöglichen eine optimierte Fahrweise der Entwässerungsanlagen einer Stadt. Das österreichische Projekt „Real-Time Control Wien“ ist ein Vorzeigemodell in diesem Bereich. Das Ziel des Vorhabens ist es, die Mischwasserüberläufe in die örtlichen Flüsse zu verringern, die Zuläufe zur Hauptkläranlage gleichmäßig zu gestalten und die Abflussvorgänge digital zu überwachen.

Inwiefern stellt die Digitalisierung die Wasserqualität sicher?

Um eine hohe Wasserqualität sicher zu stellen, ist eine kontinuierliche Überwachung der Brunnenalterung, des Was-

seralters in Leitungen sowie von Wasseraufbereitungsprozessen notwendig. Digitale Technologien ermöglichen eine schnelle und effiziente Auswertung der Messdaten. Gerade bei der Aufbereitung von Wasser durch Ozon, UV-Bestrahlung oder Filtration ist eine laufende Kontrolle der Werte unumgänglich. Dabei kommt der Analyse von großen Datenmengen eine immer höhere Bedeutung zu.

Trinkwasser ist ein sensibles Thema für die Bevölkerung. Wie sicher ist ein digitales System vor Angriffen und was ist beim Datenschutz zu beachten?

Bei der Digitalisierung der Wasserwirtschaft ist die Sicherheit ein entscheidender Aspekt. Durch die wachsende Digitalisierung wächst die Vernetzung von Anlagen, die zuvor als Inselsystem agiert haben. Um diese Anlagen vor manipulativen Eingriffen zu schützen, bedarf es erweiterter Sicherheitssysteme. Die Versorgung mit ausreichendem und sauberem Trinkwasser ist eines der wichtigsten Güter für unser Leben. Ebenso die Entsorgung des Abwassers aus unseren Städten und Gemeinden. Der unerlaubte

Um eine hohe Wasserqualität sicher zu stellen, ist eine kontinuierliche Überwachung notwendig.



Zugriff von außen auf die Steuerungs- und Verwaltungssysteme der Wasserversorgung muss effektiv unterbunden werden, um Manipulation oder Sabotage zu verhindern und die Versorgungssicherheit für die Bürgerinnen und Bürger zu garantieren. Neben der Sicherheit der Anlagen ist es eine wichtige Anforderung an die Anlagenbetreiber, auch die gesammelten Daten zu schützen. Die Anlagenbetreiber müssen in der Lage sein, sensible Daten, wie zum Beispiel Daten von digitalen Wasserzählern eines Haushalts, vor Missbrauch zu bewahren.



Wie digital ist die Wasserwirtschaft in Deutschland bereits?

Die Digitalisierung ist im Bereich der Wasserwirtschaft, verglichen mit anderen Versorgungsnetzen, wie etwa der Stromversorgung, noch weitestgehend am Anfang. Das liegt sicherlich auch daran, dass die Digitalisierung der Wasserversorgung ungleich schwieriger ist. Stromnetze können zugleich als Daten-

netz genutzt werden und liefern zudem die für digitale Technologien nötige elektrische Energie gleich mit. Wasserzähler hingegen sind üblicherweise rein mechanisch und Wasserleitungen eignen sich für eine Informationsübertragung nicht. Geeignete Technologien hierfür zu entwickeln ist daher eine der Herausforderungen, der wir uns als Forschungsinstitut am Nuremberg Campus of Technology stellen.

INNOVATION FOR NATURE

EXCELLENCE IN WATER

Wasser ist der Ursprung und Quell des Lebens. Die Bereitstellung von Wasser in hoher Qualität und die Reinigung verschmutzten Wassers ist eine der wichtigsten Aufgaben unserer Zeit.

INVENT entwickelt, produziert und vertreibt weltweit innovative Maschinentechnik und verfahrenstechnische Anlagen zur Reinigung und Aufbereitung von Wasser.

INVENT Umwelt- und Verfahrenstechnik AG
Am Pestalozziring 21 | 91058 Erlangen
Tel 09131 690 98-0 | Fax 09131 690 98-99
[WWW.INVENT-UV.DE](http://www.invent-uv.de)

WATER AND WASTEWATER TREATMENT
Rührwerke | Rühr- und Begasungssysteme
Membran-Belüftungssysteme | Fest-Flüssig-Trennung
Systemlösungen | Engineering & Consulting



Ein kleiner Computer steuert die Welt

Prof. Dr. Friedhelm Stappert (links) und seine Studierenden bauen ein Segelbootmodell um, damit es vollständig autonom fährt.



Das Gespräch führte Jasmin Bauer

Das Potenzial von ‚Embedded Systems‘ für ‚SmartHome‘ und Industrie 4.0

Keine Waschmaschine funktioniert ohne sie, keine Mikrowelle, kein Auto: Embedded Systems. Die kleinen Computer beeinflussen unseren Alltag, ohne dass wir sie bemerken. Welches Potenzial steckt noch in den Systemen? Welchen Einfluss haben sie auf die Gebäude und die Industrie der Zukunft? Und wie sinnvoll sind diese Entwicklungen wirklich? Prof. Dr. Friedhelm Stappert lehrt an der Fakultät Informatik der TH Nürnberg Programmieren und ‚Embedded Systems‘ und forscht zu Echtzeitsystemen. Im Interview gibt er eine Einschätzung zu ‚Embedded Systems‘.

OHM Journal Herr Professor Stappert, was sind ‚Embedded Systems‘, wo begegnen sie uns im Alltag?

Prof. Dr. Friedhelm Stappert Ein ‚Embedded System‘ ist ein System, das eingebettet ist in unserer realen Umgebung und über Sensoren und Aktuatoren mit dieser interagiert – ein Computer, der in Maschinen und Haushaltsgeräten verbaut ist. Dieser Computer sieht allerdings nicht aus wie ein Computer – es gibt keinen Monitor, keine Tastatur, keine Festplatte.

Die Hersteller spielen das Programm, das das eingebettete System verrichten soll, einmalig auf den Prozessor auf. Das System ist für diese eine definierte Aufgabe konzipiert und nicht für andere Funktionen ausgelegt, wie bei einem herkömmlichen PC.

‚Embedded Systems‘ befinden sich überall um uns herum – in Waschmaschinen, Kühlschränken, Toastern... Beispiel Waschmaschine: Die Nutzerin oder der Nutzer wählt beim Wäschewaschen ein Programm aus und drückt auf ‚Start‘.

Das eingebettete System in der Waschmaschine steuert beispielsweise die einlaufende Wassermenge, die Wassertemperatur und den Zeitpunkt, wann das Waschmittel einfließt. In Autos sind die Fahrerinnen und Fahrer von Dutzenden ‚Embedded Systems‘ umgeben, beispielsweise von der Motor- und Getriebesteuerung, dem elektrischen Fensterheber oder dem Antiblockiersystem (ABS). Das eingebettete System misst die Radumdrehungsgeschwindigkeit und reduziert den Bremsdruck an einem Rad, wenn es bei einer Vollbremsung blockiert.



Foto: Lucas Brisco

Stichwort ‚Smart Home‘: Werden Häuser zukünftig über Embedded Systems gesteuert?

Die Technologie wird immer intelligenter. ‚Smart Devices‘ sind eigenständige Geräte, die mit Sensoren ausgestattet sind und über das Internet miteinander kommunizieren. Das ermöglicht beispielsweise, Haushaltsgeräte mit dem Smartphone zu bedienen – diese Entwicklung schreitet voran und wird Bestandteil des Alltags sein. Zukünftig lässt sich alles in einem Haushalt mit dem Smartphone steuern: Die Heizungsregelung, das Licht und sogar die Verriegelung der Türen.

Ich sehe diesen Trend kritisch und hoffe nicht, dass es bald keine herkömmlichen Lichtschalter mehr gibt. Ich möchte das Licht auch dann noch einschalten können, wenn der Akku meines Smartphones leer ist. Für mich sind ‚Smart Devices‘ oft unsinnig. Zum Beispiel die Wasch-

maschine: Selbst, wenn die Benutzerinnen und Benutzer ihre Waschmaschine per Smartphone an- und ausschalten, die Wäsche müssen sie trotzdem noch von Hand reinlegen und wieder herausnehmen. Sie stehen dafür sowieso an der Waschmaschine und können selbst auf die Knöpfe drücken, anstatt den Waschvorgang mit dem Smartphone zu steuern. Aber die Menschen sind eben technikbegeistert. Das ist bis zu einem gewissen Grad auch gut so, denn nur so entwickeln sich die Technologien weiter. Wie sinnvoll diese Entwicklungen letztendlich sind, muss, unabhängig von allen Trends, jeder für sich selbst entscheiden.

Ist der Einsatz von ‚Smart Devices‘ in der Industrie sinnvoller als zu Hause?

Auf jeden Fall, in der Industrie 4.0 sind alle Maschinen miteinander vernetzt. Funktioniert eine Maschine nicht, kann die Technikerin oder der Techniker per

Die Studierenden der Fakultät Informatik haben das Segelbootmodell mit Sensoren ausgestattet.

Fernwartung darauf zugreifen. Bei größeren Reparaturen, die ein persönliches Eingreifen erfordern, erfährt die Technikerin oder der Techniker durch das System schon vorab, welche Ersatzteile für die Reparatur nötig sind und kann diese im Voraus organisieren. Das spart finanzielle und personelle Ressourcen und lohnt sich für die Industrie. Für den Heimbereich ist das noch übertrieben. Für den Kundendienst ist es noch nicht möglich, eine kaputte Waschmaschine per Fernwartung zu reparieren, weil sie nicht über die entsprechenden Sensoren verfügt. Der Einbau eines Systems, das die Fernwartung möglich macht, wäre bei einer Waschmaschine aktuell viel zu teuer.

Durch ‚Embedded Systems‘ überprüfen die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in der Industrie bereits heute den Zustand der Maschinen. Sobald ein Fehler

Ein ‚Embedded System‘ ist ein System, das eingebettet ist in unserer realen Umgebung und über Sensoren und Aktuatoren mit dieser interagiert.



auftritt, überträgt das eingebettete System diese Information an einen zentralen Computer oder lässt ein Signal an der Maschine aufleuchten. Trotz dieser Technologie ist es erforderlich, dass die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter das System kontrollieren und entsprechende Maßnahmen zur Reparatur einleiten. Ein weiterer Vorteil durch eingebettete Systeme liegt in der Aufzeichnung der Produktionsdaten und die Dokumentation möglicher Störfaktoren. Das ermöglicht eine optimierte Steuerung der Produktionsabläufe.

Welche möglichen Sicherheitslücken entstehen durch ‚Embedded Systems‘?

Wenn die Geräte miteinander vernetzt sind und über das Internet miteinander kommunizieren, ist es möglich, sie aus der Ferne zu hacken. Die Hersteller vernetzter Systeme achten oft noch nicht genügend auf die Sicherheit, es fehlt beispielsweise die Integration von Codes und Sicherheitssystemen in den Gerä-

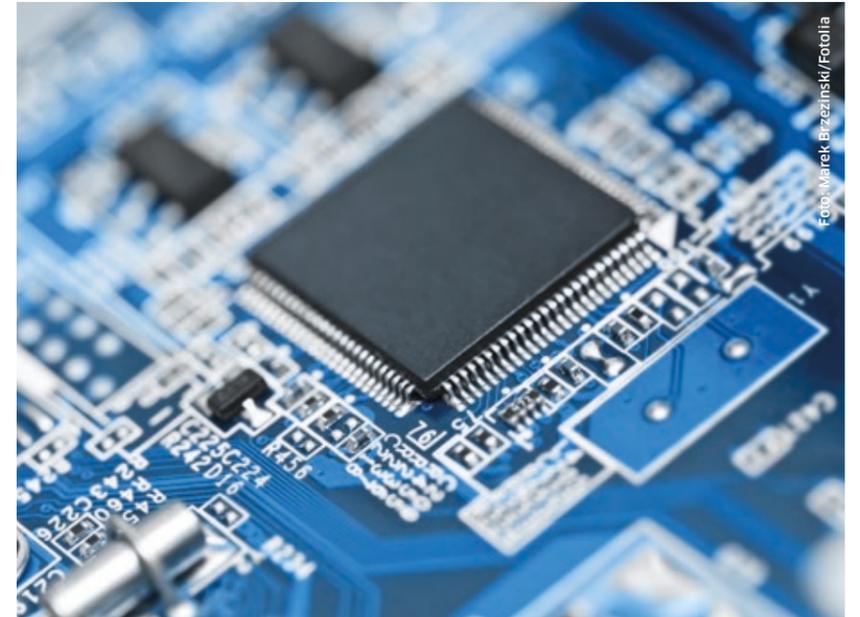


Foto: Marek Brazinski/Fotolia

Wie ist Ihre Einschätzung, wird künftig der Einsatz von ‚Embedded Systems‘ noch zunehmen?

Eingebettete Systeme sind schon heute in jedem Bereich unseres Lebens zu finden, sie finden beispielsweise auch in der Logistik Verwendung. In Containern integrierte Computer zeichnen bei verderblichen Lebensmitteln die ununterbrochene Kühlkette auf und weisen das Herkunftsland der Waren nach. Aus technischer Sicht wäre es auch möglich, ‚Embedded Systems‘ in Postpakete einzubauen. Dadurch könnte ein intelligentes Päckchen wissen, dass ich gerade nicht zu Hause, sondern im Urlaub bin und sich selbst an meinen Urlaubsort hinterherschicken. Die Möglichkeiten der Technologie sind nahezu unbegrenzt. Wie sinnvoll die Verwendung von ‚Embedded Systems‘ ist und wie weit sie Einzug in den Alltag halten, ist eine Entscheidung der Gesellschaft. In welchem Umfang sich die Systeme weiterentwickeln werden, kann ich heute noch nicht sagen.

ten. Allerdings verursacht das höhere Entwicklungskosten, die Geräte werden teurer und kaum jemand würde sie noch kaufen.

Auch Autos können gehackt werden. In den USA wurde das 2015 mit einem Jeep demonstriert. Forscherinnen und Forscher zeigten, wie ein Softwarefehler ausgenutzt werden kann, um sich über das Internet in das Fahrerassistenzsystem zu hacken. Das Forschungsteam konnte das Auto aus der Ferne übernehmen und in den Graben fahren. Je umfangreicher die Internetverbindung eines Autos ist, umso höher ist das Risiko. Eine Software enthält immer Fehler, das lässt sich nicht hundertprozentig vermeiden.



Foto: Lucas Brisco



Wie wichtig ist die Ausbildung im Bereich von ‚Embedded Systems‘? Wie reagiert die TH Nürnberg darauf?

Es ist sehr wichtig, Softwareentwicklerinnen und -entwickler im Bereich von ‚Embedded Systems‘ auszubilden. Der Bereich eingebetteter Software ist weit aus größer als der Markt für PC-Anwendungen. Von den vielen Milliarden Prozessoren, die jährlich hergestellt werden, sind weit über 90 Prozent für eingebettete Systeme und nur ein kleiner Teil für den PC-Bereich. Entsprechend hoch ist auch der Bedarf an Softwareentwicklerinnen und -entwicklern in diesem Bereich. Die TH Nürnberg bildet ihre Studierenden auch in diesem Bereich

intensiv aus. Im Labor Automotive Software der Fakultät Informatik bringen wir den Studierenden beispielsweise bei, wie die Integration eingebetteter Software im Auto funktioniert. Wir legen Wert darauf, dass unsere Studierenden viele Praxiserfahrungen sammeln können. Ein Projekt von mir ist der Umbau eines Segelbootmodells, das vollständig autonom fahren soll. Dafür haben die Studentinnen und Studenten das Modell umgebaut und mit Sensoren ausgestattet, die unter anderem die Windrichtung messen. Dadurch setzt das Schiff seine Segel im richtigen Winkel zum Wind. Per GPS und Kompass fährt das Modellschiff automatisch zu einem vorgegebenen Punkt. Anhand dieses Projekts lernen die Studierenden am Praxisbeispiel, wie ein typisches eingebettetes System funktioniert.

Per GPS und Kompass fährt das Modellschiff automatisch zu einem vorgegebenen Punkt.

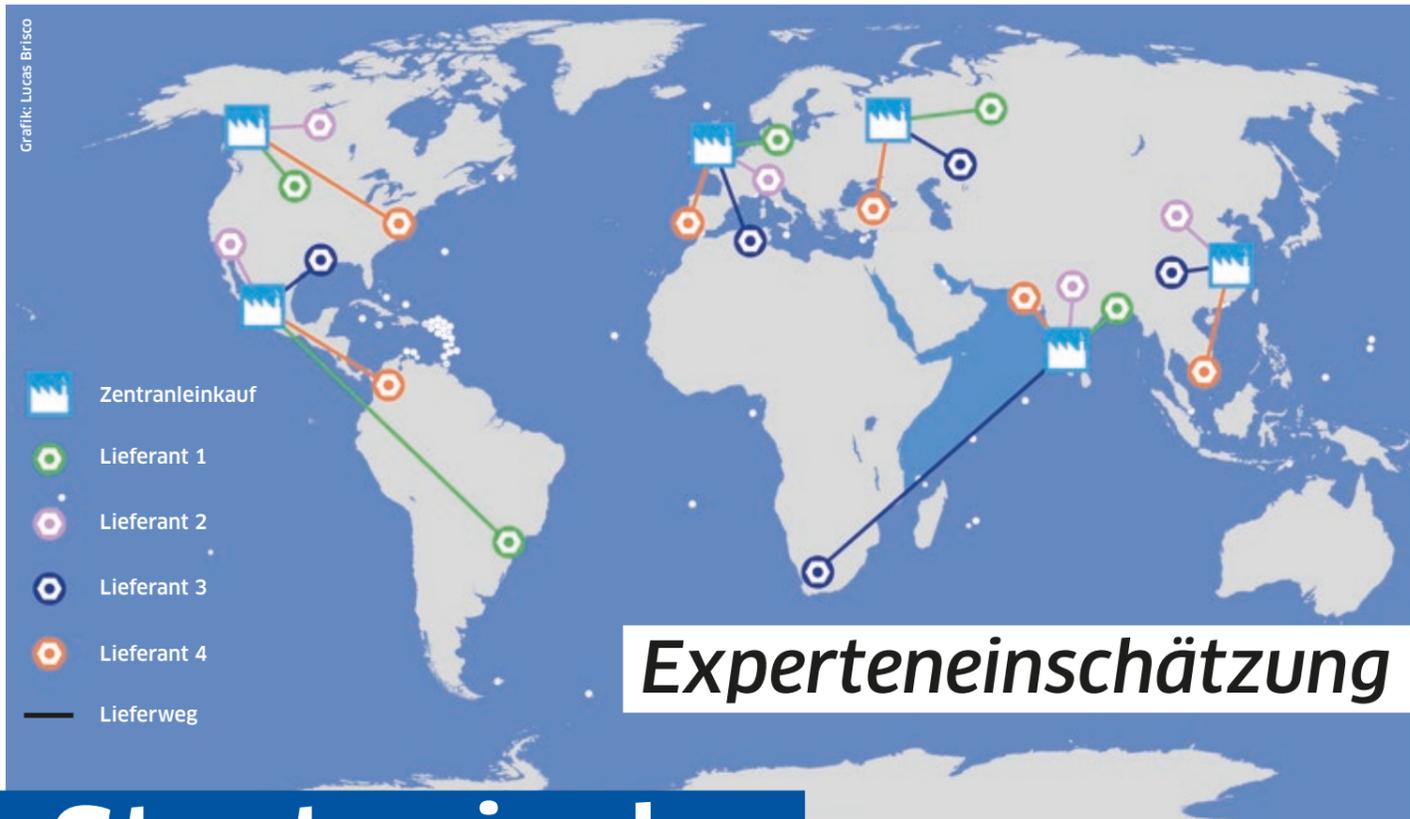


Verkehr, Logistik und Mobilität

Ein Sektor mit dynamischen Zuwachsraten. Der Transport von Menschen und Gütern nimmt in den Industrieländern seit Jahrzehnten zu. Die Möglichkeit zu persönlicher flexibler Mobilität ist ein elementarer Bestandteil unserer Gesellschaft. Dabei ist das Mobilitätsverhalten in einem steten Wandel. Zudem erfordern die Abläufe einer globalen Wirtschaft die Entwicklung neuer, noch leistungsfähigerer Transportkonzepte.

Die TH Nürnberg wurde kurz vor dem Bau der ersten Eisenbahn von Nürnberg nach Fürth gegründet. Daher sieht sich das Kompetenzzentrum Logistik an der TH Nürnberg in der Tradition, die komplexen Herausforderungen des Verkehrswesens kompetent zu erforschen und zu lehren, unter anderem zur nachhaltigen Stadtlogistik. Im Labor für Verkehrswesen werden alle Aspekte des Verkehrs behandelt und innovative Mobilitäts-Strategien für die Zukunft entwickelt.

Foto: Jdavenport85/Foollia



Experteneinschätzung

Strategische Lieferkette als Erfolgsfaktor

Das Gespräch führte Claudia Pollok

Die Supply-Strategie positioniert Unternehmen langfristig im Wettbewerb

Die Globalisierung hat die Rolle des Einkaufs im Unternehmen erheblich verändert. Früher versorgte dieser Bereich das Unternehmen vor allem mit Gütern und Dienstleistungen. Heute leistet der strategische Einkauf einen wesentlichen Beitrag zur langfristigen Wettbewerbsfähigkeit und ist ein wichtiger Bestandteil der gesamten Unternehmensstrategie. Eine Experteneinschätzung von Prof. Dr. Gerhard Heß.



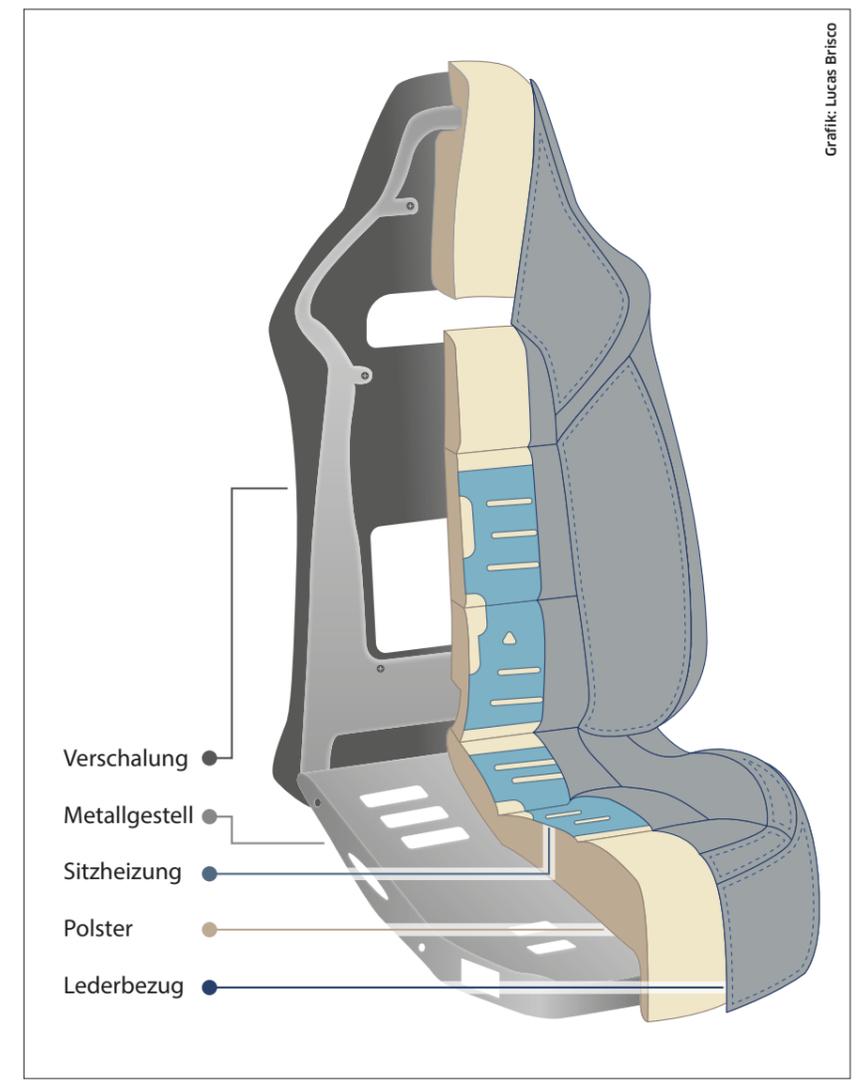
Die Grafik auf der linken Seite zeigt beispielhaft die Lieferketten eines Automobilherstellers. Zur Versorgung der Werke weltweit kooperiert ein Unternehmen heute mit weltweit agierenden Lieferanten.

OHM Journal Der strategische Einkauf nimmt in Unternehmen einen immer größeren Stellenwert ein. Welche Ziele verfolgen Unternehmen mit einer Supply-Strategie?

Prof. Dr. Gerhard Heß Der strategische Einkauf versorgt ein Unternehmen nicht mehr nur mit Gütern, sondern liefert die Voraussetzungen für eine langfristig überlegene Position in den Beschaffungsmärkten. Ziel einer Supply-Strategie ist es, über die nächsten Jahre hinweg Wettbewerbsvorteile für das Unternehmen in bisherigen und neuen Märkten zu erschließen. Wenn ein Unternehmen zum Beispiel in den nächsten Jahren nach China expandieren möchte, ist es von Vorteil frühzeitig ein Lieferantennetz vor Ort aufzubauen.

Wie hat sich der Einkauf zu einem strategischen Einkauf mit einer Supply-Strategie entwickelt?

Die Globalisierung hat die Wirtschaft in den 1990er/2000er Jahren stark verändert. Selbst mittelständische Unternehmen verteilen ihre Werke heute über den ganzen Globus. Der Einkauf reagiert darauf mit einer Einkaufsstrategie, durch die ein globales Liefernetzwerk aufgebaut wird. Beispielsweise versorgen weltweit agierende Lieferanten die Werke aus ihren lokalen Standorten heraus. Das ermöglicht kurze Lieferwege, weltweite Standards und eine gute Kostenposition durch globale Verträge mit Lieferanten.



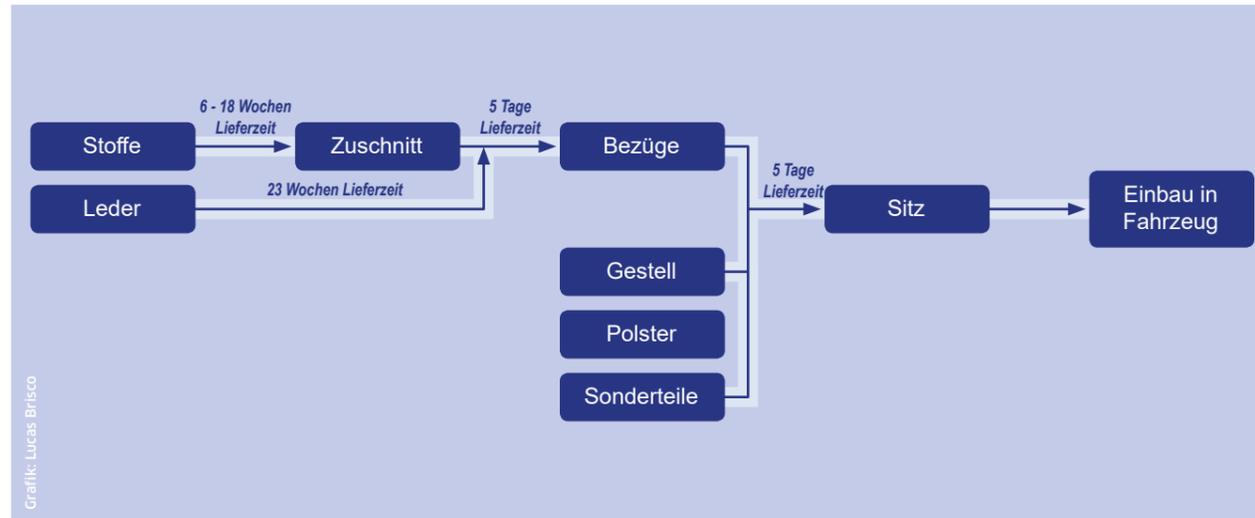
Autositz im Querschnitt

Lieferketten sind heute immer komplexere Systeme. Wie können Unternehmen die Lieferketten steuern?

Das Vordringen in neue Absatzmärkte bietet Unternehmen nicht nur Chancen, sondern stellt sie auch vor neue Herausforderungen. Die Digitalisierung hat für den Einkauf eine zentrale Bedeutung. Während früher jedes Werk für sich eingekauft hat, muss heute der Einkauf die Werke und Lieferanten weltweit digital vernetzen. Das ist eine Herkulesaufgabe. Nur mit einer weltweiten Transparenz lassen sich globale Lieferbeziehungen steuern und Engpässe sowie Verzögerungen in der Lieferkette rechtzeitig erkennen und beheben.

Wie kann ein Unternehmen mit der Supply-Strategie auf solche Engpässe und Verzögerung reagieren?

Das ist die Aufgabe des Risikomanagements. Das Management strategischer Risiken hat in den vergangenen Jahren stark an Bedeutung gewonnen. Viele äußere Faktoren beeinflussen die Lieferkette. So können die Insolvenz eines Lieferanten, Streiks und Naturkatastrophen Versorgungsengpässe herbeiführen, auf die das Unternehmen reagieren muss, um die Produktion und fristgerechte Auslieferung der Ware zu gewährleisten. Risikomanagement im Einkauf ist schwierig und es gibt viele Instrumente.



Die Lieferkette eines Autositzes

Beispielsweise werden das Internet und soziale Medien global auf Hinweise zu Lieferanten überwacht. Die Einkäuferin oder der Einkäufer kann zum Beispiel eine Warnung auf seinem Handy erhalten, wenn der Amazonas im Oberlauf Hochwasser führt, das in drei Tagen einen der Lieferanten treffen wird. Der Lieferant kann sich sofort noch Ware sichern oder frühzeitig die Konsequenzen mit Produktion und Vertrieb besprechen. Der Einkauf nimmt eine immer wichtigere Schnittstellen-Funktion in der gesamten Produktionskette ein.

Wie sieht ein solches Schnittstellen-Management konkret aus?

Die Lieferanten werden zunehmend stärker in die Unternehmensprozesse eingebunden. So sind beispielsweise die Hersteller von Sitz- oder Bremssystemen in den Entwicklungsprozess eines Autos integriert. Die Lieferanten bringen ihre Ideen und Kompetenz ein – das ist eine große Chance, um Doppelarbeit zu vermeiden. Andererseits ist eine zentrale Aufgabe des Einkaufs, in der Partnerschaft mit dem Zulieferer Abhängigkeit zu vermeiden und die Kosten so niedrig wie möglich zu halten. Die Einkaufsstrategie wird so zum wichtigen integralen Bestandteil der gesamten Unternehmensstrategie.

Mit der 15M-Architektur haben Sie ein neues Konzept zur Formulierung und Umsetzung von Supply Strategien entwickelt, das Unternehmen seit über zehn Jahren anwenden. Was war für Sie der Anlass?

Ich habe eine ganzheitliche Strategie im Einkauf vermisst und mit der 15M-Architektur einen systematischen Ansatz entwickelt, mit dem Unternehmen ihre Supply-Strategie formulieren können. Dieser hilft Unternehmen, das Einkaufsmanagement systematisch aufzubauen und kontinuierlich fortzuentwickeln. Die Strategie setzt sich aus fünf Bausteinen zusammen: Rahmen-, Markt-, und Lieferantenstrategie, Prozessstrategien in der Versorgung und Performance-Management. Da sich das Konzept als Bauplan für den strategischen Einkauf eignet, habe ich es als 15M-Architektur der Supply-Strategie bezeichnet. Die fünf Strategiebausteine werden wiederum in 15 Modulen (daher der Name 15M), wie „Supply Markt analysieren“ oder „Lieferanten bewerten“ konkretisiert. Wichtig ist vor allem die schrittweise Entwicklung der Strategie, um sicherzustellen, dass die Abteilung Einkauf handlungsfähig bleibt.

Gibt es Beispiele aus der Praxis?

Die Phoenix Contact, ein Hersteller von elektronischen Verbindungselementen, oder die Schreiner Group aus Ober-schleißheim arbeiten beispielsweise seit Jahren erfolgreich mit der 15M-Architektur. Bei der Schreiner Group wurde innerhalb von fünf Jahren der Einkauf vom „strategischen Nichts“ zu einem bedeutsamen Bestandteil der Unternehmensstrategie. Die Materialkosten sanken in der Zeit um 20 Prozent, während der entsprechende Branchenindex um etwa 8 Prozent stieg. Üblicherweise begleite ich Firmen beim Aufbau des strategischen Einkaufs über mehrere Jahre.

An der TH Nürnberg lehren Sie Supply Management. Wie ergänzen sich Theorie und Praxis?

Die lebendige Verknüpfung von Theorie und Praxis ist für mich zentral. Bereits die Entwicklung der 15M-Architektur erfolgte in enger Zusammenarbeit mit Firmen wie ETA in Altdorf, Cherry in Auerbach oder Siemens. Aus den Praxisprojekten

erhalte ich viele Anregungen für die Entwicklung der 15M-Architektur. Fortentwicklungen einzelner Module, wie jüngst die Lieferantenklassifizierung oder das Lieferantenbeziehungsmanagement, müssen erst mehrfach in Unternehmen erprobt werden, bevor sie im Konzept aufgenommen werden. Umgekehrt profitieren Unternehmen von einem praxiserprobten systematischen Konzept zur Entwicklung des strategischen Einkaufs. Die Verzahnung von Theorie und Praxis ist hier sehr eng.

Wie verknüpfen sich Forschung und Lehre?

Die OHM Professional School der TH Nürnberg bietet ein umfassendes Programm an berufsbegleitenden Weiterbildungen für Einkäuferinnen und Einkäufer. In diesem Rahmen werden Masterstudiengänge wie „Einkauf und Logistik/Supply Chain Management“ und „Einkauf und Supply Management“ angeboten. Bei der Weiterentwicklung meiner Theorie ist mir der Austausch mit Expertinnen und Experten in den Weiterbildungslehrgängen sehr wichtig.



Natürlich profitieren alle Studierenden von praxisnahen und aktuellen Konzepten und vielen Fallbeispielen. Nur durch diesen engen Austausch entstehen Methoden, die sich in der Praxis bewähren. Das ist ein fortlaufender Kreislauf und entspricht dem Leitbild der Hochschule: Praxisorientiert in Forschung und Lehre.

In seinem Buch „Strategischer Einkauf und Supply-Strategie – Schrittweise Entwicklung des strategischen Einkaufs mit der 15M-Architektur 2.0“ stellt Prof. Dr. Gerhard Heß ein Konzept zur Formulierung und Umsetzung von Supply-Strategien vor. Verlag: Springer Gabler, Wiesbaden ISBN: 978-3-658-16214-6





Bei uns müssen Sie nicht auf den Erfolg warten!

Wir sind der Spezialist für qualifiziertes BÜRO- & EDV/IT-Personal. Unser professionelles Arbeiten sowie unsere langjährige Erfahrung auf dem Gebiet der Personalplanung wird von unseren namhaften Kunden im regionalen Großraum Nürnberg/Fürth/Erlangen geschätzt. Personalüberlassung, Direktvermittlung sowie unser Projektbereich (Outsourcing/Outplacement) bieten Ihnen eine Fülle von Chancen am Arbeitsmarkt.

Hochschulabsolventen und Akademikern kann BERG zu anspruchsvollen Positionen bzw. zum ersten Schritt auf der Karriereleiter verhelfen.

Wir nehmen uns gerne Zeit, mit Ihnen eine maßgeschneiderte Lösung für Ihren beruflichen Werdegang zu finden.

Für unsere namhaften Kunden suchen wir:

- **BWL-Absolventen**
mit verschiedenen Schwerpunkten
- **Technik-Absolventen**
Schwerpunkt EDV, Informatik oder Elektrotechnik
- **Studenten**
für Jobs während Semester oder Semesterferien

BERG Personalmanagement GmbH ■ 90489 Nürnberg ■ Äußere Sulzbacher Str. 16
Telefon 0911 / 3 50 38 - 0 ■ Fax 0911 / 3 50 38 - 99
Aktuelle Stellenbörse unter: www.berg-personal.de

 Find us on Facebook
  XING

BÜRO ■ VERWALTUNG ■ EDV ■ IT



Hybridlok H3 im Einsatz im Bereich
des Nürnberger Hauptbahnhofs



Ein Expertengespräch mit Prof. Dr.-Ing. Martin Cichon, TH Nürnberg;
Alexander van Wersch, Deutsche Bahn AG, Fahrzeugmanagement;
Johann Schmid, AUDI AG, Leiter Eisenbahnbetrieb.
Das Gespräch führte Astrid Bergmeister

Die Testergebnisse der TH Nürnberg zeigen, welche Antriebskonfiguration und Betriebs- weise optimal funktionieren

Sie ist energieeffizient, sauber, wirtschaftlich und leise. Die Hybridlok war in der Testphase auf dem Nürnberger Bahnhof sehr erfolgreich, auch AUDI setzt seit 2016 zwei Hybridloks im unternehmenseigenen Werksverkehr ein. Das Forschungsteam um Prof. Dr.-Ing. Hans-Jürgen Tretow und Prof. Dr.-Ing. Martin Cichon von der TH Nürnberg hat gezeigt: Nürnberg ist ein ‚hot spot‘, wenn es um die Entwicklung innovativer Lösungen in der Eisenbahntechnik geht.

OHM Journal Herr Professor Cichon, Sie haben sehr erfolgreich das Forschungsprojekt zur energiesparenden Hybridlok abgeschlossen. Wie funktioniert die Hybridlok?

Prof. Dr.-Ing. Martin Cichon Eine Hybridlok verfügt wie ein Hybridauto über zwei Energiespeicher. Dementsprechend hat die Lok auch zwei Energiewandlungspfade für den Antrieb. Die von uns untersuchte Hybridlok „H3“ ist einerseits mit einem Kraftstofftank und einem Dieselgeneratorset sowie andererseits mit einer Batterie mit Leistungselektronik ausgestattet. In beiden Fällen wird elek-

trische Energie für den Antrieb bereitgestellt. Das Dieselgeneratorset lädt die Batterie. Beim sogenannten „Plug-In-Hybrid“ besteht zusätzlich die Möglichkeit, die Batterie aus dem Netz zu speisen. Bis zu 75 Prozent ihrer Einsatzzeit fährt die Lok im reinen Batteriebetrieb, dabei spart sie mehr als 30 Prozent Diesel ein. Der Einspareffekt entsteht durch mehrere Aspekte: Aus der Start-Stopp-Funktionalität, die den Dieselmotor in Phasen geringen Energieverbrauchs ausschaltet. Der Dieselmotor wird, wenn er läuft, nur im Bereich des optimalen Kraftstoffverbrauchs betrieben. Die Batterie puffert

zu viel oder zu wenig gelieferte Energie ab. Beim Rangieren wird in der Regel keine hohe Leistung benötigt, so dass die Leistung bei ausgeschaltetem Dieselmotor ausschließlich aus der Batterie bezogen wird. Nur wenn die Batterieladung zum Bewegen der Fahrzeuge nicht mehr ausreicht, schaltet sich der Dieselgenerator selbständig zu, um die Batterien nachzuladen bzw. mehr Leistung an die Antriebe zu geben. Neben dem Kraftstoffeinspareffekt ergibt sich der ebenso wichtige Effekt geringerer Schadstoffemissionen. Durch die Vermeidung von ineffizienten nied-

70 % weniger Schadstoffe!

400 Tonnen weniger CO₂!

Die Hybridlok



Foto: AUDI AG

Hybridlok seit 2016 im Werksverkehrseinsatz bei AUDI

rigen Lastpunkten des Dieselgenerators wird die Temperatur im Abgasnachbehandlungstrakt auf optimalem Niveau gehalten. Dadurch ergeben sich niedrige Emissionen.

Die Hybridlok von Alstom bringt rund 700 KW auf die Schiene, das entspricht 951 PS. Sie erreicht eine Höchstgeschwindigkeit von 100 Kilometern pro Stunde.

Herr Schmid, Sie sind bei AUDI der Leiter des Eisenbahnbetriebs. Seit 2016 setzt AUDI zwei der Hybridloks im Werksverkehr ein. AUDI verstärkt damit den Gesundheitsschutz für den Werksverkehr. Was macht das technologisch möglich?

Johann Schmid Die Gesundheit unserer Mitarbeiter ist uns sehr wichtig. Bei unseren Hybrid-Lokomotiven gilt: Was für die Mitarbeiter gut ist, ist auch gut für die Umwelt. Wir haben bei unseren Fahrzeugen einen Schalter auf der Funkfernsteuerung, mit dem wir ein Anspringen des Dieselmotors in den Produktionshallen verhindern können.

Zusätzlich haben wir für unsere Fahrzeuge als erster Betreiber die „Plug-in-Funktion“ gefordert und auch umgesetzt. Damit können wir die Loks in den Pausen mit regenerativ erzeugtem Strom nachladen und verbrauchen dadurch weniger Kraftstoff. Nachträglich wurde das Dieselaggregat für einen besseren Lärm-schutz gedämmt.

AUDI sagt, der Werksverkehr der Automobile wird damit klimaschonender. Wieviel Prozent an Schadstoffen spart AUDI damit ein?

Die Werkeisenbahn konnte durch den Einsatz der beiden Hybrid-Lokomotiven den Dieselverbrauch halbieren. Damit halbieren wir gleichzeitig die CO₂-Emissionen.

Durch die Abgasnachbearbeitung konnten wir zudem die NOx-Emissionen um ca. 70 Prozent und die Partikel um ca. 40 bis 50 Prozent senken.

Planen Sie, Ihren Werksverkehr vollständig auf Hybridloks umzustellen?

Unseren Werksverkehr haben wir bereits vollständig auf Hybridloks umgestellt. Lediglich als Ersatzlokomotive halten wir eine Diesellokomotive vor.

Wie viele Rangiervorgänge leistet die Hybridlok täglich – unterscheidet sie sich in der Einsetzbarkeit von anderen Loks?

Die Hybridlokomotiven haben eins zu eins die Arbeit der Diesellokomotiven übernommen. Die Fahrzeuge laufen rund um die Uhr in beiden Teilen unseres Ingolstädter Werks und auch im GVZ Ingolstadt. Dabei finden täglich 80 bis 100 Rangierbewegungen statt.

Herr van Wersch, als Leiter des Fahrzeugmanagements bei DB Regio Bayern haben Sie das Forschungsprojekt Hybridlok begleitet. Was sind für die Bahn die vielversprechendsten Projektergebnisse?

Alexander van Wersch Der Einsatz der Lokomotiven im Rangierdienst an den Standorten Nürnberg Hbf und Würzburg Hbf seit 2016 hat gezeigt, dass die Hybrid-Technologie auch für dieses spezielle Anforderungsprofil im Geschwindigkeitsbereich bis 25 km/h, mit vielen Lastwechseln, verbunden mit häufigem Anfahren und Bremsen, eine geeignete Technologie ist. Der Rangierbetrieb ist von einem hohen Maß an nicht planbaren Fahrzeugbewegungen geprägt. Das Hybrid-Konzept mit dem integrierten Dieselgenerator ermöglicht die größtmögliche Flexibilität beim Fahrzeugeinsatz. Wir müssen keine Ladepausen berücksichtigen und die Fahrzeuge sind dadurch „immer“ verfügbar.

Die Verringerung der Schadstoff- und Lärmemissionen bewegt sich inzwischen im erwarteten Bereich, so dass sich das Projekt inzwischen nicht nur aus ökologischer, sondern auch aus ökonomischer Sicht für uns rechnet.

Hinsichtlich der Lärmemissionen hat es bei uns allerdings auch einen Lerneffekt gegeben: Für die erforderliche Ladeleistung muss der Generator in sehr hohem Drehzahlbereich arbeiten. Dadurch war er lauter, als es die Anwohner bisher von den Dieselmotoren der konventionellen



Foto: Roman Schaal

Die Hybridlok H3 von Alstom: Das Hybrid-Konzept mit dem integrierten Dieselgenerator ermöglicht die größtmögliche Flexibilität beim Fahrzeugeinsatz.



Rangierloks gewohnt waren. Dort liefen die Motoren aufgrund der niedrigen Geschwindigkeiten immer im Niedrigdrehzahlbereich und waren deshalb leiser, auch wenn sie über den Tag hinweg natürlich viele Stunden länger liefen als die Generatoren der Hybridloks. Doch der „durchschnittliche Lärmpegel“ ist kein für die Anwohner bewertbares Kriterium. Sie stören sich alleine an den Lärmspitzen. Wir haben dies im Sinne einer guten Nachbarschaft akzeptiert, und es ist uns in Zusammenarbeit mit unserem Partner Alstom inzwischen gelungen, eine deutlich bessere Schalldämpfung an den Lokomotiven nachzurüsten. Wir prüfen derzeit, nachträglich auch die „Plug-In“-Lösung in die Lokomotiven einbauen zu lassen, um bei längeren Pausen die Lok auch extern laden zu können. Dies reduziert die Einsatzzeit der Generatoren zusätzlich.

DB Regio Bayern setzt beim Rangieren von Reisezügen in den Bahnhöfen Nürnberg und Würzburg auf klimafreundliche Hybridloks. Wie viele Hybridloks sind aktuell in Nürnberg und Würzburg im Einsatz?

Aktuell sind zwei Loks in Nürnberg und zwei Loks in Würzburg im Einsatz, die fünfte Lok dient uns als Reserve und steht immer in Nürnberg. Der Schwerpunkt für den Einsatz ist eindeutig Nürnberg. Hier sind auch nachts – anders als in Würzburg – immer zwei Loks gleichzeitig im Einsatz. Durch die Größe des Nürnberger Hauptbahnhofs erstrecken sich dort die Rangierbewegungen auch über mehrere Kilometer vom Regio-Werk Nürnberg in Gostenhof am Westende bis zur Abstellanlage Ost südlich des Wöhrder Sees am Ostende.

Fünf Hybridloks im Rangierdienst sparen jährlich 400 Tonnen CO₂, das entspricht dem Schadstoffausstoß von 200 Autos. Wie sieht die Zukunftsstrategie der Bahn zur weiteren Schadstoffminderung aus?

Im Rangierbereich haben wir die Einsatzmöglichkeiten von Hybridloks bei DB Regio Bayern nahezu ausgeschöpft. Wir planen aktuell mit unseren Kollegen am Standort München, ab Mitte Dezember 2018 eine Lok von Würzburg nach München zu verlagern, um dort eine weitere konventionelle Rangierlok zu ersetzen. Die Veränderung des Rangieraufkommens in Würzburg macht dies möglich.

Außerhalb des Rangierbetriebs gibt es jedoch einige Entwicklungen bei der DB AG zu weiteren Projekten, die die Erprobung neuer, schadstoffarmer Antriebstechnologien im Fahrgastbetrieb zum Ziel haben. Dies stellt das eigentliche Geschäft von DB Regio dar. Hier gibt es bundesweit noch ein großes Potenzial zur Reduzierung von Schadstoff- und Lärmemissionen. Das Eisenbahnnetz im Großraum Nürnberg beinhaltet eini-

ge nicht elektrifizierte Nebenstrecken, die sich für solche Projekte anbieten und die wir heute mit konventionellen Dieseltriebzügen befahren. Die Züge auf diesen Strecken fahren in der Regel bis in den Nürnberger Hauptbahnhof und tragen damit auch zur Schadstoffbelastung in der Innenstadt bei. Unser Aufgabenträger, die Bayerische Eisenbahngesellschaft (BEG), beschäftigt sich inzwischen ebenfalls intensiv mit den Möglichkeiten für einen umweltfreundlicheren Fahrzeugeinsatz auf nicht elektrifizierten Strecken in Bayern. DB Regio Bayern möchte im Sinne der Modellregion gerne weiter Vorreiter sein und hat sich sowohl innerhalb des DB-Konzerns als auch gegenüber der BEG als Partner für entsprechende Projektvorhaben angeboten.

Die Anwohnerinnen und Anwohner von Bahnhöfen, aber auch die Rangierlokführerinnen und -führer werden sich über leisere Rangierloks und geringere Schadstoffe freuen. Wie kommuniziert die Bahn den Erfolg?

Mit den Anwohnern, insbesondere entlang unseres Werks in Gostenhof, sind wir in engem Austausch und halten sie regelmäßig über Entwicklungen zur Reduzierung der Lärmemissionen auf dem Laufenden. Der persönliche Kontakt ist uns sehr wichtig. So geht jede Beschwerde direkt zum Fahrzeugmanagement und wir beantworten auch jedes Schreiben persönlich. Im Oktober vergangenen Jahres haben wir erstmalig die Anwohner zu einem Treffen in unser Werk eingeladen, auf dem wir sie direkt über den Stand unserer Maßnahmen informiert haben. Vor einiger Zeit haben wir das erste positive Feedback zum Erfolg unserer Maßnahmen erhalten, worüber wir uns sehr gefreut haben.

Gegenüber unseren Mitarbeitern ist es genauso wichtig, regelmäßig über die Verbesserungen an den Fahrzeugen zu informieren. Und dabei geht es nicht nur um Lärm und Schadstoffe. Die Kommunikation erfolgt immer in beide Richtungen: Das Fahrzeugmanagement ist bestrebt, möglichst früh vom Zug- oder Rangierpersonal Informationen über Probleme mit den Fahrzeugen im Betrieb zu erhalten, um mit dem Hersteller in Gespräche zu Verbesserungen gehen zu können. Im Gegenzug informieren wir die Kolleginnen und Kollegen so früh wie möglich über bevorstehende Verbesserungen. Wenn es der Hersteller ermöglicht, nehmen wir auch gerne einen Kollegen mit ins Herstellerwerk, um die zu erwartende Lösung live zu sehen und vorgeführt zu bekommen, noch bevor sie auf unseren Fahrzeugen umgesetzt wird. Diese Kommunikationsmaßnahmen tragen wesentlich dazu bei, dass neue Fahrzeuge bei uns von den Mitarbeitern, die sie bedienen müssen, akzeptiert werden.

WITRON

Automatisierungstechniken
Elektrotechnik
Natur- und Ingenieurwissenschaften
Supply Chain
Lagerlogistik
Internet der Dinge
Industrie 4.0
Materialflusstechnik
Lagersysteme
B2B-Onlinehandel
Betriebstechnik
Big Data
Lagersoftware
Anwendungsentwicklung
Digitaler Zwilling
Systemintegration
Konstruktionstechnik
Prozesse in der Intralogistik

Ihre Perspektiven bei uns
Erkundungstag Praktikum Abschlussarbeit Direkteinstieg
Weitere Informationen unter: www.witron-karriere.de

Anzeige



Umwelt und Rohstoffe

Rohstoffe sind natürliche Ressourcen, die die Natur zur Verfügung stellt. Die Vereinten Nationen haben eine Verdreifachung des weltweiten Rohstoff-Abbaus in den letzten vier Jahrzehnten festgestellt.

Die technischen Fakultäten der TH Nürnberg forschen gemeinsam mit der Fraunhofer-Gesellschaft zur Entwicklung von Ersatzstoffen für klassische Rohstoffe. Im Zentrum stehen neue Technologien, Produkte und Verfahren mit dem Fokus auf so genannte Sekundärrohstoffe in den Forschungsfeldern Energie, Wasser, Gebäudetechnik und umweltgerechte Unternehmensführung.



Foto: irophoto/Fotolia



Einzigartig in Deutschland – ein Studiengang, der wesentliche Aspekte der Nachhaltigkeit vereint

Das Gespräch mit Susanne Horn, Geschäftsführerin der Neumarkter Lammsbräu KG, und Prof. Dr. Michael Popp, Vorstandsvorsitzender der Bionorica SE, führte Sophie Gredinger

Management in der Biobranche

Seit rund zwei Jahren bietet die TH Nürnberg den Studiengang „Management in der Biobranche“ in enger Kooperation mit Neumarkter Unternehmen an. Die TH Nürnberg reagiert damit als erste Hochschule auf die stetig wachsende Bedeutung der Biobranche und bildet schon heute die Expertinnen und Experten von morgen aus. Susanne Horn und Prof. Dr. Michael Popp stellen ihr Engagement vor, aus Sicht unserer Wirtschaftspartner in der Ökomodellregion Neumarkt.

Nachhaltig,
zukunftsorientiert,
innovativ



OHM Journal Herr Professor Popp, Bionorica ist der Hauptunterstützer des Studienganges. Was hat Sie dazu bewogen, mit der TH Nürnberg im Kontext des neuen Studienganges ‚Management in der Biobranche‘ zu kooperieren?

Prof. Dr. Michael A. Popp Die TH Nürnberg ist sehr renommiert. Gemeinsam haben wir den neuen Studiengang „Management in der Biobranche“ entwickelt. In neuartiger Weise verknüpft er Wirtschaft, Naturwissenschaften und Technik und ist bisher einzigartig in Deutschland. Ein wichtiger Teilbereich ist die Lebensmitteltechnologie. Die Lehrinhalte bereiten die Studierenden ideal aufs Berufsleben vor, weil sie sich stark an den Bedarfen der Wirtschaft orientieren. Das erleichtert den Berufseinstieg, was sich auch an der immensen Zahl der Studienplatzbewerber ablesen lässt.

Frau Horn, die Neumarkter Lammsbräu ist einer der großen Förderer des Studienganges. Was hat Sie dazu bewogen, mit der TH Nürnberg im Kontext des neuen Studienganges ‚Management in der Biobranche‘ zu kooperieren?

Susanne Horn Mit unserem Engagement haben wir die Chance, unsere Region zu stärken und unseren Nachwuchs auch aus der Region zu sichern. Für die Ökomodellregion Neumarkt ist es ein immenser Standortvorteil, mit einer Hochschule am Ort neue Ideen wissenschaftlich zu unterstützen. Der Wissens- und Technologietransfer, der von einer Hochschule mit einer so erfolgreichen angewandten Forschung und Lehre in die Region geht, hat ein großes Potenzial für die Strukturentwicklung.

Wie kooperieren Sie mit der TH Nürnberg?

Prof. Dr. Michael A. Popp Die Zusammenarbeit ist sehr partnerschaftlich. Mit dem Präsidenten der TH Nürnberg, Prof. Dr. Michael Braun, haben wir mit dem neuen Studiengang in Neumarkt bundesweit etwas Einmaliges geschaffen und

das macht uns stolz. Wir werden natürlich weiterhin viel Energie daransetzen, dass unsere Studierenden in Neumarkt endlich einen eigenen Campus bekommen. Mein großer Wunsch ist, dass sich alle beteiligten Unternehmen ins Zeug legen und in die hiesige Bildungsinfrastruktur investieren. Der Freistaat setzt für die Unterstützung auf der Basis der wissenschaftsgestützten Struktur- und Regionalisierungsstrategie eine starke finanzielle Beteiligung der lokalen Wirtschaft am Ausbau des Studienstandorts Neumarkt voraus.

Susanne Horn Wir möchten unseren Kontakt zu den Lehrenden und Studierenden sehr gerne über die offiziellen Veranstaltungen hinaus intensivieren. Mit einem eigenen Campus für die Hochschule werden die Studierenden in Neumarkt stärker präsent sein. Das birgt das Potenzial, dass die Studierenden mit ihren Ideen, Projektarbeiten und Praxissemestern viele Impulse in die Stadt und die Region Neumarkt geben.

Prof. Dr. Michael Popp,
Vorstandsvorsitzender der Bionorica SE



Der neue Studiengang bietet viele Chancen für die Unternehmen in der Region. Welche Pläne und Vorstellungen verfolgen Sie?

Prof. Dr. Michael A. Popp Als Hauptsponsor unterstützen wir gemeinsam mit anderen regionalen Unternehmen den Bachelorstudiengang, um Fachkräfte an unsere Region zu binden. Wir holen uns die besten Studierenden nach Neumarkt in der Oberpfalz und führen sie an das Unternehmen heran. Der Plan geht auf, viele Biomanagement-Studierende haben Bionorica schon besucht und an Produktionsführungen teilgenommen. Wir zeigen bei diesen Veranstaltungen auch auf, wie der Berufseinstieg bei uns aussehen kann. Das deutschlandweite riesige Interesse am Studiengang ist sehr erfreulich, die Bewerberzahlen gehen durch die Decke. Das ist schön, denn gerade die exzellenten Studienmöglichkeiten, auch abseits der Metropolen, sind hierzulande ein wichtiger Standortfaktor. In diesem Sinne sind wir auf einem guten Weg. Ich stelle mir vor, dass wir künftig mit einem eigenen Campus die Kapazität haben, mehr Studenten aufzunehmen. Noch ist die Zahl überschaubar. **Susanne Horn** Wir planen, ab September 2018 an der TH Nürnberg ein Studienangebot mit vertiefter Praxis für die Lammsbräu zu starten. Unser Ziel ist, Studierenden auch in Praxissemestern



und Bachelorarbeiten mit technischen, ökologischen und betriebswirtschaftlichen Fragestellungen einer Öko-Brauerei spannende Einblicke in ein nachhaltig aufgestelltes Unternehmen zu geben. Das wird die Kooperation intensivieren – für die Studierenden können wir ein attraktiver Arbeitgeber sein.

Professor Popp, welche Möglichkeiten bieten Sie Studierenden in Ihrem Unternehmen an?

Prof. Dr. Michael A. Popp Die Studierenden sammeln bei uns bereits erste Erfahrungen in Ihrem angestrebten Berufsfeld. Wir schätzen den Austausch mit den jungen Talenten. Als Praktikanten, Werkstudenten oder beim Verfassen einer Abschlussarbeit bei Bionorica legen sie oft den Grundstein für ihre weitere Karriere. Mit unserem Programm „Grow“ pflegen wir zusätzlich den Kontakt zu talentierten Studenten und unterstützen diese bei der fachlichen und persönlichen Entwicklung. Durch einen regelmäßigen Austausch und eine aktive Förderung begleiten wir sie auf dem Weg zum Berufseinstieg bei uns.

Welche Möglichkeiten bzw. Berufsperspektiven bestehen für Absolventinnen und Absolventen in Ihrem Unternehmen?

Prof. Dr. Michael A. Popp Mit unserem Trainee-Programm begleiten wir Absolventinnen und Absolventen auf dem Weg ins Berufsleben. Passend zum ge-

wählten Schwerpunkt durchlaufen unsere Trainees alle relevanten Abteilungen und Tätigkeitsgebiete, einige gehen auch mal ins Ausland. Die Trainees nehmen an Seminaren und Workshops teil und erhalten regelmäßig Feedback. Mitarbeiter, die außerordentliche Kompetenzen, Potentiale und Leistungen zeigen, entwickeln wir im zwei Jahre dauernden „Bionorica-Talent-Programm“ zielgerichtet weiter. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer werden regelmäßig gecoacht, haben einen Mentor an ihrer Seite und bearbeiten eigene, teils länderübergreifende Projekte. Wir sind ein Global Player, wir verkaufen unsere Arzneimittel in fast 50 Ländern. Wer international arbeiten möchte, ist bei Bionorica also an der richtigen Adresse. Dabei gilt: Wir schätzen neue Sichtweisen und sehen diese als Bereicherung für unsere Teams. Deshalb sind uns neue Kolleginnen und Kollegen, insbesondere Absolventen, jederzeit willkommen. Allein in den letzten zehn Jahren haben wir im In- und Ausland insgesamt unsere Mitarbeiteranzahl mehr als verdoppelt. Von dieser Entwicklung konnten und können auch Studierende sowie Absolventinnen und Absolventen profitieren.

Susanne Horn Wir produzieren 100 Prozent Bio, zu 0 Prozent Kompromiss bei höchstem Anspruch an Geschmack und Qualität. Seit 26 Jahren veröffentlichen wir jährlich einen Nachhaltigkeitsbericht. Bei uns ist als Mitarbeiterin und



Wirtschaft, Management,
Naturwissenschaften und Technik –
die Eckpfeiler des Studiengangs

Mitarbeiter richtig, wer konsequent in ökologischen, nachhaltigen Produktionsprozessen denkt, wer das in Handeln umsetzt und sich auch für die technischen Parameter interessiert, auf denen die erfolgreiche Produktion basiert. Wir haben regelmäßig Bedarf an akademischen Fachkräften im kaufmännischen und im technischen Bereich. Unser Vertrieb ist beispielsweise zu großen Teilen mit Akademikern besetzt, die in ihrer Tätigkeit auch unsere Maßnahmen im Bereich der Energieeffizienz, Ressourcenschonung und Biodiversität kommunizieren. Auch in der Produktentwicklung oder im Nachhaltigkeitsbereich sehen wir Einsatzmöglichkeiten für Absolventinnen und Absolventen.

Welche Erwartungen haben Sie an diese Absolventinnen und Absolventen?

Prof. Dr. Michael A. Popp Ganz wichtig ist die Begeisterung für pflanzliche, hochwirksame Arzneimittel. Da ist Bionorica weltweit führend und diese Begeisterung verbindet uns alle miteinander. Wir leben unseren Leitgedanken, die gesunderhaltende Kraft der Natur zum Menschen zu bringen. Und weil wir das mit den neuesten Technologien und einer weltweiten Spitzenforschung tun, erwarte ich mir von den Absolventinnen und Absolventen, dass sie auch innovationsgetrieben sind, über den Tellerrand



Susanne Horn,
Geschäftsleiterin der Lammsbräu KG



schaun und sich mit viel Tatkraft bei uns einbringen. Gute Ideen sind schließlich immer gefragt und bringen uns voran.

Susanne Horn Von den Bewerberinnen und Bewerbern erwarten wir eine solide fachliche Grundbildung, ein hohes Interesse an unseren spezifischen Themen einer ökologisch ausgerichteten Brauerei, ein starkes Interesse an der Weiterentwicklung eines Unternehmens durch technische Innovationen sowie Leidenschaft für unsere ökologischen Produkte.

Die Verbindung aus Chemie und Betriebswirtschaftslehre in dem neuen Studiengang ist in dieser Form einzigartig. Welche Chancen sehen Sie in dieser Verbindung?

Prof. Dr. Michael A. Popp Das hilft in Hinblick auf eine Tätigkeit in der Pharmabranche ungemein. Man lernt viel über beide Welten, die naturwissenschaftlichen Grundlagen auf der einen Seite und das Unternehmerische auf der anderen.

Susanne Horn Wir sehen die Chancen vor allem für die Kaufleute. Durch die Grundausbildung in Chemie während ihres Studiums haben sie ein tieferes Verständnis für die Lebensmittel und deren Herstellungsprozesse.

Neumarkt in der Oberpfalz ist ausgezeichnet als Stadt der Nachhaltigkeit. Wo sehen Sie Chancen für die Stadt Neumarkt im Zusammenhang mit dem neuen Studiengang der TH Nürnberg?

Prof. Dr. Michael A. Popp Es ist ein absoluter Pluspunkt, wenn sich eine Stadt Hochschulstadt nennen kann. Neumarkt und die ganze Region gewinnen so an zusätzlicher Attraktivität. Ein eigener Campus, auf dem Studierende aus Deutschland und aus aller Welt gemeinsam lernen, sendet viele gute Impulse. Wir gehen davon aus, dass einige junge Menschen nach ihrem Studienabschluss in Neumarkt bleiben und hier arbeiten werden. Das wäre auch nachhaltig: lokal ausgebildet und lokal beschäftigt. Die Zeichen dafür stehen auf grün, weil wir in Neumarkt und Umgebung viele gute Unternehmen haben, darunter einige Weltmarktführer.

Susanne Horn Etwas Neues zu entwickeln bedeutet auch Pionier zu sein. Das sind wir sehr gerne! Als Hochschulstandort wird Neumarkt immer attraktiver für gut ausgebildete Fachkräfte und punktet im Wettbewerb um hervorragend qualifiziertes Personal aus anderen Regionen Deutschlands. Neumarkt und die Region werden dabei gewinnen.



Multitalent Mikroalge

Jasmin Bauer

Innovative Einsatzmöglichkeiten von Mikroalgen für eine nachhaltige Aquakultur

Die Nachhaltigkeit ist eines der zentralen Themen unserer Zeit – auch die Industrie setzt sich immer mehr damit auseinander. An der Fakultät für Angewandte Chemie der TH Nürnberg forschen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler am Einsatz von Mikroalgen in der Fischzucht – ein innovativer Beitrag zur Bioökonomie.

„Durch die Mikroalgen sind wir in der Lage, vielfältige Produkte entsprechend der Bioökonomie herzustellen: pharmazeutische Wirkstoffe, Kosmetikprodukte, Feinchemikalien, Farbstoffe, Nahrungsergänzungsmittel, Massenchemikalien und Bioenergie. Trotzdem nutzt die Industrie momentan nur etwa zwanzig verschiedene Mikroalgenarten wirtschaftlich.“

Prof. Dr. Irmtraud Horst

Mikroalgen sind mikroskopisch kleine Organismen und wahre Multitalente. Aktuell sind über 100.000 Arten bekannt, die sich an die unterschiedlichsten Lebensräume anpassen. Dabei haben die Algen den Landpflanzen einiges voraus: Die Mikroalgen können auch auf offenen Meeresflächen, in Brackwasser- oder Trockengebieten kultiviert werden. Prof. Dr. Irmtraud Horst von der Fakultät Angewandte Chemie der TH Nürnberg forscht an den kleinen Organismen. Ihre Forschungsergebnisse haben ein hohes Potenzial für die Bioökonomie, eine biobasierte und nachhaltige Industrie, die biologische Ressourcen für die Produktion von Chemikalien, Wertstoffen, Energie, Nahrungs- und Futtermitteln nutzt – nachhaltig, ökonomisch, ökologisch und sozial verträglich.

In ihrem Forschungsprojekt „Mikroalgen für die nachhaltige Aquakultur“ untersuchen Prof. Dr. Irmtraud Horst und ihr Forschungsteam den Einsatz der Mikroalgen in der Fischzucht, um so die oftmals ökologisch kritischen Aquakulturen nachhaltig zu gestalten. Laut der Umweltorganisation WWF Deutschland sind Aquakulturen mit Steigerungsraten von durchschnittlich neun Prozent seit dem Jahr 1970 der am schnellsten wachsende Zweig in der globalen Ernährungswirtschaft – sie erzeugen fast die Hälfte des weltweit konsumierten Fisches. Doch um Speisefische in den Aquakul-

turen zu züchten, fangen die Betreiberinnen und Betreiber der Fischfarmen in vielen Fällen Wildfische und verfüttern diese an ihre Zucht. Das trägt zur Überfischung der Meere bei. Die Lösung für dieses ökologisch schädliche Verfahren ist der Einsatz von Mikroalgen als Futtermittel.

Algen stellen mehrfach ungesättigte Fettsäuren her. Diese sind für den Menschen essentiell, der menschliche Organismus kann sie allerdings nicht selbst produzieren. Der Körper muss sie über die Nahrung aufnehmen, beispielsweise die mehrfach ungesättigten Omega-3-Fettsäuren durch den Verzehr von Fisch. Die Mikroalgen als Futtermittel ermöglichen so eine nachhaltige Aquakultur, indem sie die mehrfach ungesättigten Fettsäuren im Fisch erhöhen.

Im Labor für Biotechnologie der TH Nürnberg testen Prof. Dr. Irmtraud Horst und ihr Team verschiedene Mikroalgen zur Produktion von mehrfach ungesättigten Fettsäuren auf Abwässern der Lebensmittelindustrie. Dafür führen sie kontinuierlich (bio-) chemische Analysen durch.



Foto: Uwe Moser/Photolia

Die Mikroalgen als Futtermittel ermöglichen eine nachhaltige Aquakultur.

„Wir züchten die Mikroalgen in unterschiedlichen Bioreaktoren und vergleichen ihr Wachstum auf unterschiedlichen Abwässern der Lebensmittelindustrie. Durch die Anpassung physikalischer Parameter optimieren wir ihre Entwicklung und den Lipidgehalt.“

Prof. Dr. Irmtraud Horst



Foto: Lucas Britico

Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler ändern beispielsweise die Lichtintensität in den Bioreaktoren und die Dauer der Tag- und Nachtzyklen. Da die Betreiberinnen und Betreiber von Aquakulturen die Mikroalgen direkt an die Fische verfüttern, müssen die Algen einige Voraussetzungen erfüllen: Sie dürfen eine bestimmte Größe nicht überschreiten, müssen leicht verdaulich und frei von Toxinen sein, ausreichend schnell und dicht wachsen und über die richtige Zusammensetzung an Nährstoffen verfügen.

Durch das Forschungsprojekt, das die Staedtler-Stiftung mit 40.000 Euro fördert, gelingt Prof. Dr. Irmtraud Horst

und ihrem Team die Synthetisierung von Mikroalgenbiomasse auf Abwässern der Lebensmittelindustrie, was entscheidend ist für die Senkung der Kultivierungskosten. Derzeit setzt die Industrie Mikroalgen hauptsächlich zur Gewinnung von Hochwertprodukten ein, indem sie diese mit synthetischen Nährmedien in beleuchteten Bioreaktoren kultiviert. Diese Methode ist allerdings nur für die Herstellung von pharmazeutischen Substanzen oder Feinchemikalien ökonomisch sinnvoll – für die Erzeugung von Futtermitteln für die Aquakultur ist sie zu kostenintensiv.

Das Forschungsteam züchtet die Mikroalgen in unterschiedlichen Bioreaktoren.

„Die Mikroalgen benötigen für ihr Wachstum unter anderem CO₂ und Stickstoffverbindungen. Das können sie im Sinne der Nachhaltigkeit aus stickstoffhaltigen Abwässern beziehen. Dadurch senken sich die Kultivierungskosten, da die Mikroalgen die benötigten Nährsalze für ihr Wachstum direkt von den Abwässern beziehen.“

Prof. Dr. Irmtraud Horst

Bei diesem Verfahren reinigen die Mikroalgen gleichzeitig die Abwässer, die ansonsten kostenintensiv entsorgt werden müssten. Der Fokus liegt dabei auf Abwässer aus der Lebensmittelindustrie und auf salzreichen nitrathaltigen Abwässer aus der Wasseraufbereitung. Damit bringt die Forschungsarbeit der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler auch viele Vorteile für die Lebensmittelindustrie. Einige Mikroalgenarten verwerten auch den organischen Kohlenstoff, der in diesen Abwässern vorhanden ist.

„Durch unsere systematische Arbeit mit mehreren Mikroalgen bieten wir zudem weiteren Industriebranchen maßgeschneiderte Lösungen für das zu klärende Abwasser an.“

Prof. Dr. Irmtraud Horst



Dadurch erreichen Prof. Dr. Irmtraud Horst und ihr Team einen direkten Anwendungsbezug für Unternehmen und fördern die Kooperationen der TH Nürnberg mit der Industrie. Das Projekt von Prof. Dr. Irmtraud Horst soll es Unternehmen ermöglichen, auch Nahrungs- und Futtermittel wirtschaftlich zu produzieren. Das Multitalent Mikroalge hat das Potenzial, die Bioökonomie einen großen Schritt voranzubringen – ganz im Zeichen der Nachhaltigkeit.

Im beleuchteten, temperierten Schüttler werden die Mikroalgen kultiviert.

An dem Projekt arbeiten innerhalb der TH Nürnberg mit:

Prof. Dr. Irmtraud Horst

Cordula Böttger

Viktor Masutin

Fakultät Angewandte Chemie



Neue Materialien

Sie sind eine der Grundlagen für technische Innovationen. Die eingesetzten Werkstoffe und Materialien wirken sich auf die Leistungsfähigkeit, die Wirtschaftlichkeit und die Ressourceneffizienz von industriellen Produkten aus.

Das Institut für Chemie, Material- und Produktentwicklung (OHM-CMP) an der TH Nürnberg erforscht die komplexen Aspekte der Produktentwicklung. Von der Planung und der Materialauswahl, über die Herstellung bis zum Lebensende eines Bauteils sind alle Entwicklungsschritte eines Produkts im Fokus. Knappe Ressourcen oder aufwendige Produktionsabläufe von etablierten Materialien lösen oftmals neue Entwicklungen aus. Die TH Nürnberg forscht an Materialien, die unter anderem Stoffe ersetzen können, die nicht weltweit verfügbar sind.

Nutze deine Zeit...

und starte mit uns in Deine Zukunft! Wir in Nürnberg bieten Studenten (m/w) eine individuelle und passgenaue Praxis zum Studium.

Wir zählen zu den weltweit führenden Unternehmen in der elektrischen Mess-, Prüf- und Regeltechnik. Unsere Produkte und Systemlösungen zeichnen sich durch innovative Technologien und höchste Zuverlässigkeit aus.

BEWERBUNG UND INFORMATIONEN UNTER:

www.gmc-instruments.de/karriere



WIR SUCHEN FRISCHES GRÜN



GOSSEN METRAWATT



Foto: Melanie Scheller-Ratto

Prof. Dr. Dennis Troegel und sein Team werden im Forschungsprojekt etablierte und modifizierte Struktureinheiten von Siliconen systematisch untersuchen.



Das Silicon der Zukunft

Claudia Pollok

Neue, biologisch abbaubare Siliconmaterialien sollen eine Langzeitanreicherung in der Umwelt verhindern

Elektrische Isolationen, antihaftende Backformen oder Glanzmittel in Shampoos: Silicone sind wegen ihrer besonderen Eigenschaften in einer Vielzahl von Produkten zu finden. Doch der beliebte Kunststoff birgt auch Risiken: Er lässt sich in der Umwelt schlecht abbauen und manche Abbauprodukte reichern sich in der tierischen und pflanzlichen Biosphäre an. Prof. Dr. Dennis Troegel von der TH Nürnberg forscht deshalb zusammen mit externen Partnern an Siliconen mit einer gezielt eingestellten Lebensdauer.

Plastikmüll im Meer und in den Mägen von verendeten Fischen und Seevögeln – diese Bilder gingen um die Welt. Sie zeigen, welche verheerenden Folgen Kunststoffe schon heute auf unsere Umwelt haben. Über die Langzeitanreicherung von Siliconen ist bislang nur wenig bekannt, obwohl sie über eine Vielzahl von Produkten, wie Kosmetika, Shampoos, Haushaltswaren oder Medikamente, in unser Abwasser gelangen. Fest steht jedoch: Silicone sind biologisch schwer abbaubar. Prof. Dr. Dennis Troegel von der Fakultät Angewandte Chemie arbeitet an einem Forschungsprojekt, das sich dem Abbau von Siliconen in der Umwelt widmet. Gemeinsam mit dem Fraunhofer Institut für Silicatforschung (FH ISC) in Würzburg, der Universität Würzburg sowie der Universität Lüneburg will er neuartige, biologisch abbaubare Silicone entwickeln.

„Bei künstlichen Herzklappen ist die lange Lebensdauer von Siliconen notwendig. Doch es gibt viele Produkte, wie Waschmittel oder Shampoos, bei denen ein schneller Abbau sinnvoll ist, um eine unnötige Ablagerung von Siliconen in der Umwelt zu verhindern.“

Prof. Dr. Dennis Troegel

Silicone zeichnen sich durch viele besondere Eigenschaften aus und haben in den vergangenen 50 Jahren zahlreiche Anwendungen in allen Bereichen der Industrie und des Alltags gefunden. In der Lebensmittel- und Zellstoffindustrie wird Silicon unter anderem als Antischaummittel eingesetzt. Von elektrischen Bauteilen bis zur Backform oder dem Marmeladenglas – Silicone sind

inzwischen wesentliche Bestandteile zahlreicher Produkte. Allerdings können Silicone als Verbindungen Risiken für marine Ökosysteme und eventuell auch Menschen darstellen.

„Silicone sind nicht per se schädlich für die Umwelt. Allerdings wurden für manche Verbindungen wie Octamethylcyclotetrasiloxan (D4) Hinweise auf eine Beeinträchtigung der Fortpflanzungsfähigkeit bei Tieren beobachtet. Deshalb wird diese Verbindung als gesundheitsschädlicher Stoff eingestuft und in manchen Ländern wie Kanada ist die Verwendung eingeschränkt.“

Prof. Dr. Dennis Troegel

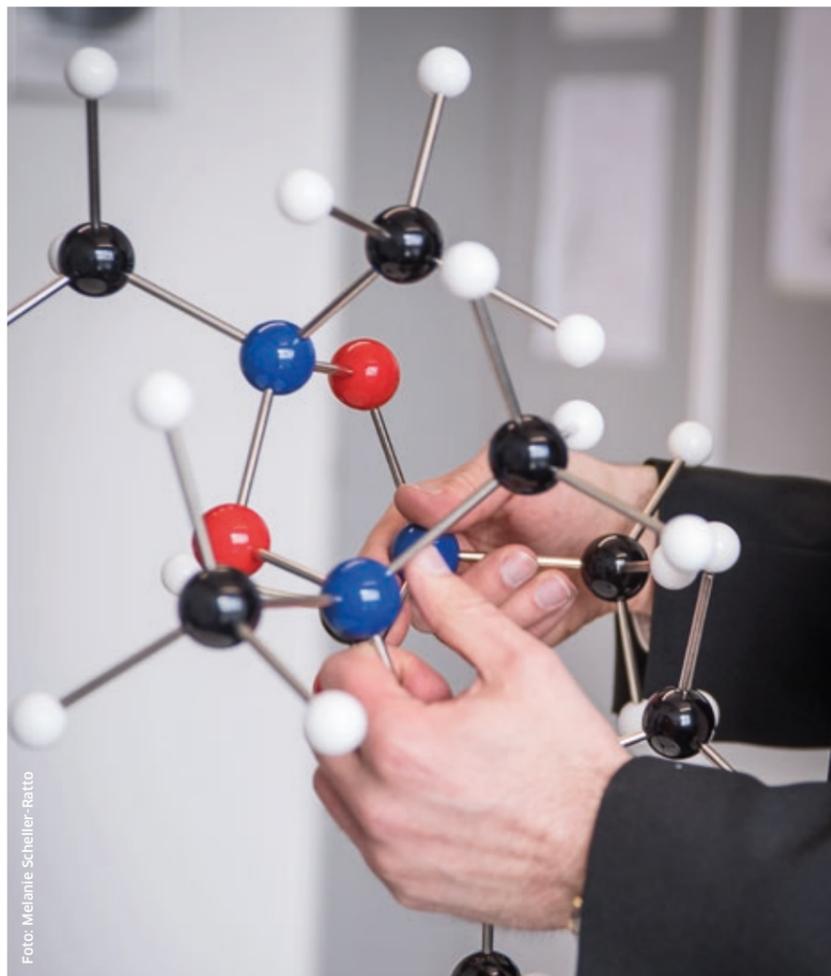


Foto: Melanie Scheller-Ratto



Den Silicon-Verbindungen auf der Spur: In der ersten Phase des Forschungsprojekts untersuchen Prof. Dr. Dennis Troegel und sein Team im Institut für Chemie, Material- und Produktentwicklung (OHM-CMP) an der TH Nürnberg systematisch etablierte und modifizierte Struktureinheiten von Siliconen. Ihr Ziel ist es, Strukturmerkmale zu identifizieren, die einen Abbau von Siliconen unter umweltnahen Bedingungen ermöglichen oder beschleunigen. Das heißt, sie suchen spezielle Silicon-Verbindungen, die bereits eine Art Selbstzerstörungsmechanismus in sich tragen, um eine Langzeitanreicherung von Siliconen in der Umwelt in Zukunft zu reduzieren.

Dazu testet die Leuphana Universität Lüneburg den biologischen Abbau der von Prof. Dr. Dennis Troegel und seinem Team entwickelten Silicon-Verbindungen. Zudem untersucht sie den Abbau durch Wasser oder Licht unter umweltnahen Bedingungen und ermöglicht so eine Aussage über deren ökologisches Verhalten.

„Aus meiner vorherigen Industrietätigkeit kennen wir molekulare Strukturen, die einen großen Einfluss auf die Reaktivität von Silizium-Atomen in chemischen Verbindungen haben. In kommerziellen Silicon-Produkten suchen wir gezielt solche Strukturmerkmale oder designen molekulare Sollbruchstellen in neuen Verbindungen und Materialien.“

Prof. Dr. Dennis Troegel

Prof. Dr. Dennis Troegel hält ein Silicon-Modell in seiner Hand. Ziel des Forschungsprojektes ist es, Strukturmerkmale zu identifizieren, die einen biologischen Abbau von Siliconen ermöglichen.

In der zweiten Phase des Forschungsprojekts sollen in Kooperation mit dem Fraunhofer ISC in Würzburg neue Siliconmaterialien entwickelt werden, die sich durch ein verbessertes Abbauverhalten in der Umwelt auszeichnen, aber gleichzeitig alle für die Anwendung relevanten Eigenschaften behalten. Ziel der Forschungsarbeit ist es, möglichst bald genug Verständnis über die Struktur-Wirkungsbeziehungen von Siliconen in der Umwelt zu haben, um dann mit einem industriellen Partner anwendbare, biologisch abbaubare Silicone für den Markt weiter zu entwickeln.

„Von den Ergebnissen unserer Forschung wird die Industrie profitieren, weil sie frühzeitig grüne Alternativen zu Siliconprodukten in umweltproblematischen Anwendungen angeboten bekommt. Das wirkt sich wiederum positiv auf die Gesellschaft und zu guter Letzt auf die Umwelt aus.“

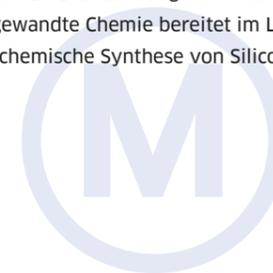
Prof. Dr. Dennis Troegel

Das Forschungsprojekt wird vom „Programm zur Förderung der angewandten Forschung und Entwicklung an Hochschulen für angewandte Wissenschaften – Fachhochschulen“ unterstützt und ist auf drei Jahre angelegt. Die Programmsäule „Strukturimpuls Forschungseinstieg“ richtet sich an erstberufene Professorinnen und Professoren. Im Juli 2018 wurde die operative Durchführung des Projektes durch einen Doktoranden an der TH Nürnberg im Rahmen einer kooperativen Promotion mit der Universität Würzburg verstärkt.



Foto: Melanie Scheller-Ratto

Prof. Dr. Dennis Troegel von der Fakultät Angewandte Chemie bereitet im Labor die chemische Synthese von Siliconen vor.



An dem Projekt arbeiten innerhalb der TH Nürnberg mit:
Prof. Dr. Dennis Troegel
 Fakultät Angewandte Chemie
 Institut OHM-CMP
Studierende der Fakultät Angewandte Chemie
 Institut OHM-CMP

Externe Partner:

Prof. Dr. Klaus Kümmerer, Elisa Grabitz (M. Sc.)

Institut für Nachhaltige Chemie und Umweltchemie, Leuphana Universität Lüneburg

Prof. Dr. Gerhard Sextl

Leiter Fraunhofer Institut für Silicatforschung ISC Würzburg/Lehrstuhl für Chemische Technologie der Materialsynthese, Julius-Maximilians-Universität Würzburg

Dr. Carsten Gellermann

Fraunhofer Institut für Silicatforschung ISC, Projektgruppe IWKSAlzenau

Dr. Gerhard Schottner, Dr. Jürgen Clade

Fraunhofer Institut für Silicatforschung ISC Würzburg

Prof. Dr. Reinhold Tacke

Institut für Anorganische Chemie, Julius-Maximilians-Universität Würzburg



„WIR SORGEN DAFÜR, DASS UNSERE INNOVATIVEN LÖSUNGEN DIE ANFORDERUNGEN UNSERER KUNDEN ERFÜLLEN.“

Yu Zhenlei (Service Manager), Marie Duvivier (Projektmanager Qualität), Bruno Fuhge (Innovationsingenieur)

AUS TRADITION: ZUKUNFT!

Über 17.000 Beschäftigte in unseren fünf Teilkonzernen Metall, Controls, Defence, Aviation und Metering arbeiten an den Technologien von heute und morgen. Werden Sie Teil einer einzigartigen Unternehmenstradition der Stabilität und des gelebten Vertrauens. Bewerben Sie sich jetzt und entdecken Sie unseren umfassenden Beitrag zu zukunftsorientierten Technologien in vielen Bereichen von Alltag und Arbeitswelt sowie Ihre konkreten Karrierechancen in unserer internationalen Gruppe.

DIEHL

www.diehl.com/career

Anzeige

Additive ermöglichen die Übertragung der hervorragenden Festigkeits-Eigenschaften der CNT's auf die Kunststoffe. Die chemischen Wechselwirkungen hat allerdings nicht jeder Wettbewerber in gleicher Weise interpretiert. Der Ansatz der TH Nürnberg basiert nicht auf einer chemischen Modifikation der CNTs, sondern auf einer Modifikation der Oberflächenenergie der CNTs, passend zu der des Kunststoffs – ein ähnliches Prinzip wie in der Mayonnaise. Wasser und Speiseöl sind nicht mischbar. Das ändert sich, wenn Eigelb als Phasenvermittler eingesetzt wird. Die neu entstandene Mayonnaise hat ihre eigene Anwendung, die von der Anwendung der Ausgangsprodukte abweicht.

Experteneinschätzung

Revolution in der Luftfahrt



Das Gespräch führte Astrid Bergmeister

Kohlenstoffnanoröhrchen haben das Potenzial, die Innenausstattung von Flugzeugen neu zu definieren



OHM Journal Professor Wehnert, Sie wollen einen neuen Kunststoff mit Kohlenstoffnanoröhrchen und einem neuen Additiv entwickeln, der in der Luftfahrt künftig Teile der Flugzeug-Innenausstattung zu einem sehr günstigen Preis ersetzen kann. In die Zukunft gedacht: Kunststoffe statt Metall - ist das eine kühne Vorstellung?

Prof. Dr.-Ing. Gerd Wehnert Unser neues Forschungsprojekt wird aus dem Luftfahrt-Forschungsprogramm des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie mit rund 400.000 EUR gefördert und fokussiert auf den Austausch ‚Kunststoff gegen Kunststoff‘: Wir sind im Gespräch mit einem Unternehmen, dass die Kabinen-Inneneinrichtung in Flugzeugen baut. Dessen Interesse ist es, den aktuell verwendeten Hochleistungsthermoplast Polyetherimid (PEI) für die Innenkonstruktion von Sitzen durch unseren neuen Kunststoff, einem modifizierten Polycarbonat, zu ersetzen. Dadurch würde sich eine erhebliche Kostenersparnis von rund 80 EUR/kg ergeben. Die Vorteile des bislang eingesetzten Kunststoffs PEI liegen in der sehr hohen Festigkeit und der Temperaturbeständigkeit – das sind beides in der Luftfahrt sehr wichtige Aspekte. Unser Forschungsansatz ist, Polycarbonat mit einem Additiv so zu modifizieren, dass es eine ähnliche Festigkeit erreicht.

Ist es vorstellbar, dass in der Zukunft ganze Flugzeuge aus diesem Kunststoff gefertigt werden können?

Das ist aktuell eine zu kühne Vorstellung. Allerdings gibt es bereits Flugzeuge, in denen Rumpf und Flügel aus kohlenstofffaserverstärkten Kunststoffen bestehen. Dabei werden Epoxidharze als Kunststoffbasis eingesetzt. Die meisten Flugzeuge werden aber auch heute noch überwiegend aus Aluminiumblechen gefertigt. Techniken wie das Schweißen und Kleben haben bei den entstehenden Schwingungen und Temperaturschwankungen bisher nicht dieselbe Stabilität wie Nieten.

Grundsätzlich könnten perspektivisch Aluminium oder Titan durch das modifizierte Polycarbonat ersetzt werden, sofern sich Lösungen für die Schwingungsstabilität finden lassen. Im Moment lässt sich dazu noch nichts sagen. Es ist ein großer Unterschied, ob ein Material nur einige Male einer mechanischen Belastung ausgesetzt wird oder ob zehner- oder hunderttausende Lastwechsel erfolgen. Kunststoffe sind dynamischen Belastungen gegenüber im Regelfall sehr empfindlich.

Auch Metalle zeigen im Dauerschwingversuch eine abnehmende Festigkeit, dargestellt durch die sogenannte Wöhlerkurve. Bauteile für die Luftfahrt müssen deshalb vor einer Zulassung sehr anspruchsvolle Testreihen durchlaufen. Jede strukturelle Schwächung der Flugzeugzelle kann schlimme Folgen haben. Erwähnt werden sollte in diesem Zusammenhang die Unfallreihe bei dem ersten

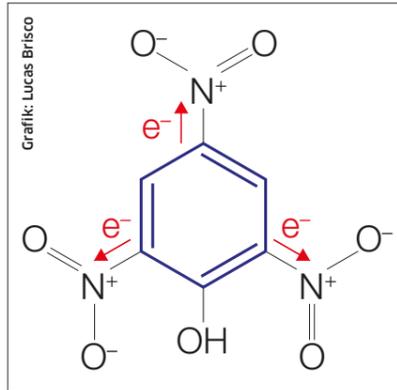
strahlgetriebenen Verkehrsflugzeug De Havilland Comet. Damals entstanden Haarrisse im Aluminiumblech, die sich in den Ecken der rechteckigen Flugzeugfenster bildeten. Seitdem haben alle Flugzeugfenster eine ovale Form.

Ihr neuer Kunststoff ist bereits patentiert, worauf basiert das Patent?

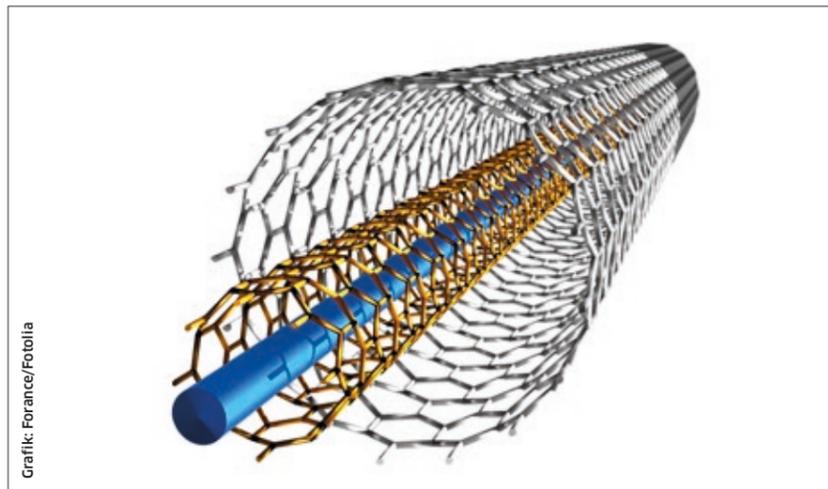
Die Idee, für den neuartigen Kunststoff Elektronenmangelaromaten zur Komplexbildung mit Kohlenstoff-Nanoröhrchen einzusetzen, ist patentiert und weltweit angemeldet; der Patentinhaber ist die TH Nürnberg. Die konkrete Umsetzung würde sicher weitere Patente erforderlich machen.

Der Start des Projekts war die Teilnahme an unserem Vorlaufforschungsprogramm, das die erste Ideenphase finanziell unterstützt hat. Das Projekt basiert auf dem Prinzip der Affinität von Elektronenmangelaromaten zu Kohlenstoffnanoröhrchen, die aus sehr vielen kondensierten Aromaten bestehen und eine intensive Wechselwirkung eingehen.

Ein Elektronenmangelaromaten-basiertes Polymer, das Polynitrostyrol, ist in der Lage, eine Suspension von Kunststoff-Nanoröhrchen zu stabilisieren. Makroskopisch gesehen sind Kohlenstoff-Nanoröhrchen ein feines schwarzes Pulver. Wird dieses in ein organisches Lösungsmittel eingerührt und die entstandene Dispersion anschließend zentrifugiert, so setzt sich das Pulver wieder ab. Wird aber unser neuartiges Additiv hinzugefügt, setzt sich das fein verteilte Pulver auch bei den sehr hohen



Chemischer Aufbau eines Elektronenmangelaromaten – ein entscheidender Bestandteil in den Carbon Nanotubes mit Additiv



Schematische Darstellung des Aufbaus eines multi-wall Carbon Nanotubes mit Carbonfasern. Carbon Nanotubes (CNTs) sind ebenso Modifikationen des Kohlenstoffs. Allerdings weisen CNTs eine signifikant höhere Festigkeit auf. Im Vergleich: Die Zugfestigkeit der CNTs beträgt bis zu 30.000 MPa, die von Carbonfasern lediglich bis zu 6.000 MPa. CNT-verstärkte Kunststoffe haben folglich eine bis zu fünffache Festigkeit von Carbonkurzfaserverstärkten Kunststoffen.

Kräften einer Ultrazentrifuge bis 7.500 g (g = Erdbeschleunigung) nicht ab. Daraus schließen wir, dass die Kohlenstoffröhrchen auf molekularer Basis in einer neuen Wechselwirkung verbunden sein müssen. Sie werden alleine durch die Wärmebewegung in der Schwebe gehalten, wie auch beispielsweise Feinstaub sich in der Luft nicht absetzt. Durch das beigefügte Additiv wurde das Kohlenstoffpulver quasi schwerelos. Kohlenstoffnanoröhrchen sind aus tausenden Aromaten zusammengesetzt. Das Verhalten zwischen Elektronenmangelaromaten und zwei-, drei- und vierkernigen kondensierten Aromaten, ergänzt durch das Coronen mit sieben Ringen, wurde untersucht. Zur Quantifizierung

haben wir Komplexbildungskonstanten bestimmt. Die kleinen kondensierten Aromaten bilden mit den Elektronenmangelaromaten farbige Spektren ab, anhand deren Veränderungen die Komplexbildungskonstante berechnet werden kann. Je höher diese Komplexbildungskonstante ist, umso größer ist die Wechselwirkung. Wir haben festgestellt, dass mit wachsender Größe kondensierter Aromaten diese Komplexbildungskonstante immer größer wird. Kohlenstoffnanoröhrchen lassen sich als sehr große kondensierte Aromaten auffassen, die Wechselwirkung müsste demzufolge sehr intensiv sein

Wie ging es nach dem Vorlaufforschungsprojekt weiter?

Die Erkenntnisse schienen uns so wichtig zu sein, dass wir sie zum Patent angemeldet haben. Die Bayerische Staatsregierung hat im Jahr 2015 die Validierungsförderung ausgelobt. Ein angemeldetes Patent war die Voraussetzung zur Förderung. Wir haben uns mit einem Antrag über rund 300.000 Euro beworben und sind als erste Hochschule aus diesem Validierungsetat gefördert worden. Das ermöglichte uns, an dem Projekt über 1,5 Jahre mit vier Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern weiter zu arbeiten. Wir haben Absetzversuche durchgeführt und getestet, wie sich unterschiedlich elektronenreiche Aromaten auf das Absetzverhalten von CNT's (Kohlenstoffnanoröhrchen) auswirken. Uns hat interessiert, in welchem Bereich eine Wechselwirkung am intensivsten sein könnte. Wir konnten drei Klassen von Aromaten identifizieren: Indifferente Aromaten, Aromaten, bei denen es zu schnellen Absetzreaktionen des gelösten Pulvers kommt; und diejenigen, die in der Lage sind, die Suspension zu stabilisieren.

Wie sind Ihre nächsten Schritte?

In das neue Forschungsprojekt aus dem Luftfahrtprogramm starten wir nun mit dem Ziel, dass wir in drei Jahren eine umsetzbare Lösung zum Austausch des bislang eingesetzten Kunststoffs im Kabinen-Innenausbau gegen den von uns entwickelten deutlich günstigeren Kunststoff mit Kohlenstoffnanoröhrchen und Additiv anbieten können. Das wäre sensationell und ein sehr hoher Wettbewerbsvorteil für die TH Nürnberg. In einem umfangreichen und langwierigen Genehmigungsverfahren wird anschließend unser Kunststoff für einen Einsatz in der Praxis unter anderem auf Brennbarkeit und die Ausgasung bei einem Feuer getestet. Auch wenn bis zum tatsächlichen Einsatz in der Praxis noch viele Jahre vergehen werden, es lohnt sich: Es wäre spektakulär, wenn uns hier eine chemische Ent-

deckung von der gleichen Bedeutung wie beispielsweise dem Ultramarinblau gelungen wäre.

Sind auch andere Einsatzbereiche wie der Automobilbau denkbar?

Wir kooperieren mit Automobilzulieferern wie Mann & Hummel oder Federal Mogul. Automobilkarosserien wie beispielsweise das Monocoque eines Rennwagens sind auch aus kohlenfaserverstärktem Kunststoff hergestellt – aus demselben Grund wie bei Flugzeugen. Entscheidend ist in diesem Kontext die Gewichtsreduktion bei einer sehr hohen Festigkeit und Verwindungssteifigkeit. Die Entwicklung einer Automobilkarosserie aus Kunststoff ist ein Forschungsprojekt, das für uns aktuell sekundär ist. Der Automobilbau ist im Umbruch, ich gehe davon aus, dass es in etwa 20 Jahren, die Fahrzeuge, die sich heute auf der Straße bewegen, nicht mehr geben wird. Das autonome Fahren wird auch eine andere Art von Fahrzeugen mit teilweise anderen Sicherheitsbedürfnissen und technischen Anforderungen hervorbringen. Selbstverständlich sind viele weitere Anwendungen denkbar, in denen ein sehr leichtes Material mit hoher Festigkeit benötigt wird, wie beispielsweise die Raumfahrt. Wir denken aber auch an hochpreisige Nischenanwendungen, wie den Outdoor-Bereich oder der Möbelerstellung. Auf dem Markt erfolgsentscheidend ist, ob sich das neue Material gegen die bereits etablierten Materialien durchsetzen kann.

Müssten Automobilteile aus dem neuen Kunststoff eine neue Form annehmen?

Karosserien ähneln sich heute stark, die Form richtet sich nach der Aerodynamik, im Windkanal getestet. Für Kunststoff-Karosserien kommt es darauf an, die richtigen Additive zu finden, damit sie temperaturstabil sind, und sich nicht im Laufe der Zeit kriechend verformen. Die Form würde sich aus dem Zusammenspiel aus dem Kunststoff und den neuen Anforderungen an autonome Fahrzeuge definieren.



Foto: Herbert Schläpfer

Kristalle nach Bildung eines Komplexes aus Naphthalin mit Tetracyanoethylen

Wie ist Ihre Experteneinschätzung: Wie würden Sie mit Ihrem Labor in eine solche Entwicklung starten?

Vorausgesetzt, uns gelingt der wissenschaftliche Beweis, dass unser Kunststoff eine Steigerung der Festigkeit um 100 Prozent ermöglicht: Wir würden ein wirtschaftliches Verfahren entwickeln. Mit einem solchen Verfahren würden wir mit einem Compoundeur in die Produktion unseres Kunststoffes eintreten, an interessierte Unternehmen Materialien zur Erstellung von Prüfkörpern liefern, damit diese ein Prüf- und Genehmigungsverfahren zur Erteilung einer Bauteilzulassung einleiten können. Wir würden diesen Prozess wissenschaftlich von unserer Seite aus begleiten und mögliche Nachbesserungsforderungen erfüllen. Insgesamt geht es um sehr viele kleine Schritte, bis der neue Kunststoff tatsächlich im Markt einsatzfähig ist. Wir als Hochschule setzen unseren Fokus im Sinne eines Wissens- und Technologietransfers darauf, unser Wissen in ein konkretes Produkt einzuführen, das heißt über die Grundlagenentdeckung hinaus einen tatsächlich einsetzbaren Kunststoff am Beispiel von konkreten Objekten zu entwickeln, die weltweit zu kaufen sind.

Wie ist der Wettbewerb strukturiert?

Auch an vielen anderen Orten wird zu dem Thema geforscht, es bestand eine Zeitlang eine Euphorie mit sehr hohen Erwartungen an die Carbon Nanotubes (CNTs). Werden CNTs allerdings ohne weitere Zusätze in Kunststoffe eingearbeitet, bilden sie durch Entmischung unbrauchbare Klumpen. Nur mit Additiven gehen in den Mischungen die beschriebenen hervorragenden Festigkeits-Eigenschaften der CNTs auf die Kunststoffe über. Die chemischen Wechselwirkungen hat allerdings nicht jeder Wettbewerber in gleicher Weise interpretiert – auf die Mischung von ausgewählten Additiven kommt es an! Unser Ansatz ist also keine chemische Modifikation der CNTs, sondern eine Modifikation ihrer Oberflächenenergie, passend zu der des Kunststoffes – ein ähnliches Prinzip wie in der Mayonnaise. So sind Wasser und Speiseöl nicht mischbar. Das ändert sich, wenn Eigelb als Phasenvermittler eingesetzt wird. Die neu entstandene Mayonnaise hat ihre eigene Anwendung, die von der Anwendung der Ausgangsprodukte abweicht.

„Flex4Beton“ gefördert vom:



Beton – unverzichtbarer Baustoff

Jasmin Bauer

Eindrucksvolle Bauten durch innovative Technologien ermöglichen

Die Bestandteile von Beton haben sich im Laufe der Jahre nicht grundlegend verändert. Bei der Anwendung in der Baubranche haben sich allerdings immer neue Einsatzmöglichkeiten und Technologien für Beton entwickelt. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der TH Nürnberg forschen an dem Baustoff und entwickeln innovative Technologien zur Herstellung und für die Praxis.

Zement, Gesteinskörnung und Wasser – die Bestandteile von Beton sind seit Jahrhunderten gleich. Trotzdem ist eine Vielzahl von Betonarten mit unterschiedlichen Eigenschaften und verschiedensten Anwendungsbereichen auf dem Markt. Von Gebäuden aus Beton bis hin zu kleinen Wohnaccessoires, der Baustoff ist vielseitig einsetzbar. Im Labor für Beton- und Baustofftechnologie der TH Nürnberg forscht Prof. Dr.-Ing. Thomas Freimann, Dekan der Fakultät Bauingenieurwesen, mit seinem Team an Betoninnovationen. Derzeit untersucht er gemeinsam mit seinem wissenschaftlichen Mitarbeiter Ulli Heinlein die Chancen und Risiken beim Bau mit Frischbetonverbundsystemen.

„Die Baubranche setzt Frischbetonverbundsysteme immer häufiger als zusätzliche Abdichtung bei wasserundurchlässigen Bauwerken aus Beton ein.“

Prof. Dr.-Ing. Thomas Freimann

Ungeplante Trennrisse im Beton mit Durchfeuchtungen während der Nutzung sind ein häufiges Problem bei diesen Bauwerken. Besonders bei Gebäuden wie Bibliotheken oder Archiven mit der festgelegten Nutzungsklasse A, bei denen Feuchtestellen durch einen Wasserdurchtritt nicht zulässig sind, ist das eine

Herausforderung. Die Bauunternehmen verlegen die Frischbetonverbundsysteme in Bahnen vor der Betonage, der anschließend darauf verteilte Beton verbindet sich mit dem Material. Zwei Verbundtechnologien stehen bei diesen Systemen zur Verfügung: Bei dem mechanisch-adhäsiven Verbund besteht die Verbundschicht aus einem Wirrlege von feinen, ungeordneten Polypropylenfasern.

„Der Beton muss in diese Vlieslage eindringen. Erst, wenn die Faserlage komplett durchdrungen ist, kann das Wasser nicht mehr eindringen.“

Ulli Heinlein (M.Eng.)



Foto: Thomas Freimann

Die Bauunternehmen verlegen die Frischbetonverbundsysteme in Bahnen vor der Betonage.



Die zweite Option, der klebe-adhäsive Verbund, basiert auf einer speziellen, dicken Klebeschicht als Verbundschicht. Der Beton lagert sich direkt auf der meist glatten Oberfläche an und muss vorher keine Vlieslage durchdringen wie bei dem mechanisch-adhäsiven Verbund. Bei den Frischbetonverbundsystemen fixiert der Beton das Material, es entsteht ein reiß- und zugfester Verbund. Die maßgeblichen Vorteile sind eine druckwasserdichte Dichtungsschicht, die Vermeidung des Wassereintrags bei Rissen und ein Hinterlaufschutz. Dieser Schutz verhindert, dass eventuell eingedrungenes Wasser nicht seitlich in die Verbundschicht fließt und Trennrisse erreicht. Trotz der vielen Chancen durch Frischbetonverbundsysteme weist das Material auch einige Nachteile auf. Beispiels-

weise ist der temperaturempfindliche Kunststoff sehr dünn, das führt bei der Auslegung und vor der Betonage dazu, dass leicht Beschädigungen oder Löcher entstehen können. Der Kunststoff dehnt sich bei Sonne aus und bildet Beulen, bei Temperaturschwankungen ist es möglich, dass die mit Tapes verschlossenen Nahtstellen wieder aufreißen. Auch andere Einflüsse auf der Baustelle stören den Verbund möglicherweise, wie die Verschmutzung durch Erde, Eis oder Laub. Die Witterungseinflüsse wirken sich ebenfalls nachteilig auf die Funktionsfähigkeit der Verbundschicht aus. Durch Niederschlag entstandene Pfützen sind vor der Betonierung zu entfernen, weil sich der Wassereinschluss auf die Betonqualität auswirkt. Beim mechanisch-adhäsiven Verbund haftet die Restfeuchtigkeit an den Fasern der Vlieslage. Damit der Beton vollständig in die Polypropylenfasern eindringen kann, ist es notwendig, zuvor die Pfützen auf der Vlieslage zu entfernen.

„Wir untersuchen an der TH Nürnberg seit 2014 das mechanisch-physikalische Verhalten von Frischbetonverbundsystemen.“

Prof. Dr.-Ing. Thomas Freimann

Für die eigens weiterentwickelten Tests im Labor für Beton- und Baustofftechnologie verwenden die beiden Wissenschaftler dafür spezifisch hergestellte Probekörper aus verschiedenen Beton- und Zementzusammensetzungen. Die Probekörper liegen 28 Tage in einem Wasserbad und kommen danach in den Prüfstand. Die Wissenschaftler beschädigen die Verbundschicht definiert und belasten die Proben drei Tage lang mit einem Wasserdruck von 5 bar, das Wasser versetzen sie mit einem fluoreszierenden Farbstoff. Im Anschluss zieht das Forschungsteam die Dichtungsschicht vom Beton und bestimmt unter UV-Licht die seitliche Eindringtiefe des Wassers.



Foto: Ulli Heinlein

Die Verbundschicht des mechanisch-adhäsiven Verbunds besteht aus feinen, ungeordneten Polypropylenfasern.

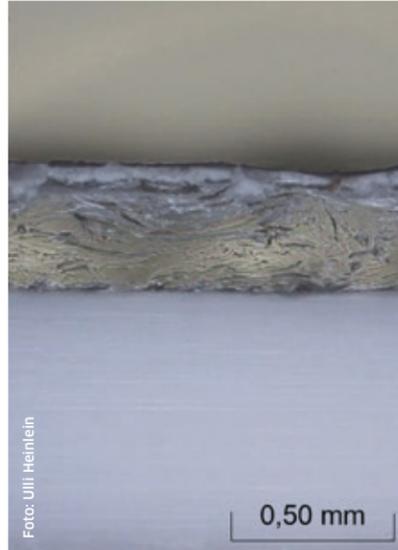


Foto: Ulli Heinlein

Der klebe-adhäsive Verbund basiert auf einer speziellen, dicken Klebeschicht (Mitte ohne Beton, rechts in Verbindung mit Beton).



Foto: Ulli Heinlein



„Die Prüfungen im Labor sind sehr realitätsnah. Der Wasserdruck und die mögliche Wasserdurchdringung zwischen der Verbundschicht und dem Beton während des Baubetriebs entsprechen sinngemäß unseren Versuchen.“

Ulli Heinlein (M.Eng.)

Die Versuche zeigen, dass weichere Betone und die Steigerung der Verdichtungszeit zu einer geringeren Eindringtiefe des Wassers in die Verbundschicht führen. Durch die Forschung im Labor für Beton- und Baustofftechnologie der TH Nürnberg ist es möglich, Bauunternehmen bei der Verwendung von Frischbetonverbundsystemen zu beraten. Bei fachgerechter Verlegung bilden die Frischbetonverbundsysteme einen Hinterlaufschutz, der besonders bei Bau-

werken, die nach dem Bau nur schwer zugänglich sind, vorteilhaft ist. Bauunternehmen setzen die Verbundsysteme wegen der Eigenschaft, Risse zu überbrücken, vor allem für geometrisch komplexe Bauteile bei wasserundurchlässigen Bauwerken aus Beton ein.

Geometrisch komplexe Bauteile sind auch besonders bei repräsentativen Gebäuden beliebt. Die Architektinnen und Architekten setzen bauliche Akzente durch den Einsatz dreidimensional gekrümmter Freiformflächen aus Beton. Die Bauunternehmen stellen diese Flächen mit Hilfe des klassischen Schalungsbaus her – ein großer Arbeitsaufwand. Zudem ist die Nutzung der Schalungen nur ein einziges Mal möglich, danach verschrotten oder modifizieren sie die Form, was zu hohen Kosten führt. Das stellt die Architektinnen und Architekten vor eine Herausforderung, viele verwerfen aus Kostengründen ihre geplanten Konzepte.

Im Forschungsprojekt „Flex4Beton“ arbeiten Prof. Dr.-Ing. Thomas Freimann und sein wissenschaftlicher Mitarbeiter Fabian Strobl gemeinsam mit Prof. Dr.-Ing. Rüdiger Hornfeck und Sebastian Katona vom Institut für Chemie, Material- und Produktentwicklung der TH Nürnberg sowie mit der Hochschule München an einer innovativen Formgebungstechnologie, die den klassischen Schalungsbaus ersetzt.

„In unserem Projekt entwickeln wir ein Verfahren, mit dem dreidimensional gekrümmte Geometrien aus Beton einfacher, schneller und kostengünstiger realisierbar sind.“

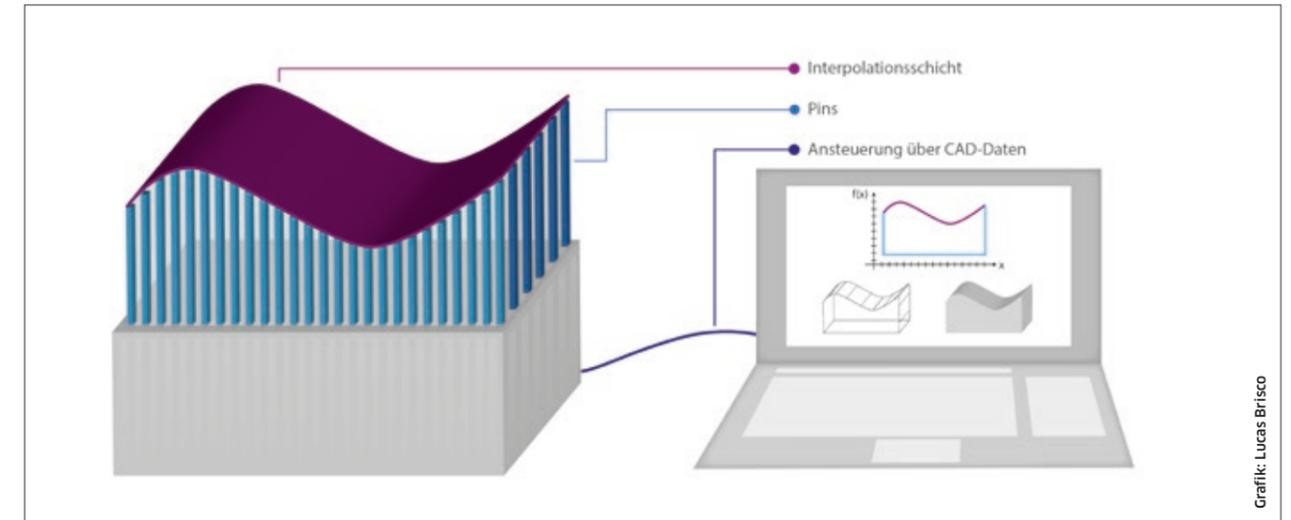
Fabian Strobl (M.Eng.)

>> Das erste fränkische Schreibgerät aus Beton

Das Labor für Beton- und Baustofftechnologie der TH Nürnberg entwickelte gemeinsam mit dem Schreibwarenhersteller STAEDTLER Mars die erste Stiftserie aus Beton. Fast zwei Jahre dauerte die Entwicklungs- und Optimierungsphase bis zur Marktreife. Dabei optimierten die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler im Baustofflabor den Beton für eine schlagzähe und leicht einzubauende dichte Betonhülse mit einer Wanddicke von 1,3 bis 1,5 mm. Zudem arbeiteten sie an der Schalungsherstellung, der Mischungstechnologie und der geeigneten Einfüllmethodik für eine dichte, gleichmäßige Struktur. Dabei muss der Mörtel hinreichend fest, gleichzeitig bruchstabil und leicht sein und die Anforderungen des Herstellers zur Hygiene und Toxizität erfüllen. Bei der Herstellung erhalten die Stifte durch verbleibende Bläschen im Beton ihre ganz eigene Oberflächenstruktur – jedes Modell ist ein Unikat. Die WA Media GmbH zeichnete den Betonstift bereits mit dem internationalen Promotional Gift Award 2018 in der Kategorie „Premiumprodukt“ aus. Die Schreibgeräteserie aus Beton „Staedtler Concrete“ ist bereits im Handel erhältlich.



Foto: Thomas Freimann



Grafik: Lucas Brisco

Im Projekt „Flex4Beton“ lassen sich die computergesteuerten Pins flexibel auf die gewünschte Betonform einstellen.



Die starre Form des klassischen Schalungsbaus ersetzen die Wissenschaftler durch eine Vielzahl von computergesteuerten, spezifisch auf die gewünschte Betonform einstellbaren Stiften, den sogenannten Pins. Die so entstandene stufige Grundform glättet das Forschungsteam mit einer elastischen Interpolationsschicht, die zugleich die Formoberfläche der Geometrie darstellt. Aus den CAD-Daten lassen sich die Maschinenparameter ableiten und an die Pins weitergeben, die die gewünschte Geometrie erzeugen und sich flexibel auf jegliche Form einstellen lassen. Eines der Forschungsziele für Prof. Dr.-Ing. Thomas Freimann und Fabian Strobl ist es, die Einsetzbarkeit der Technologie für formflexible Schalungen zu untersuchen. Die Wissenschaftler ermitteln die wesentlichen Einsatzparameter und Randbedingungen für die Praxisanwendung, beispielsweise die zu erwartende Flächenlast des Betons oder wie stabil die eingestellte Form während der Erhärtungsphase des Betons bleibt.

Durch diesen neuen Ansatz reduzieren sich bei der Herstellung von komplexen Geometrien aus Beton die Abfallprodukte und die Bauunternehmen können die Kosten für teure Modifizierungen einsparen. Das Projekt, das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung mit 657.000 Euro gefördert wird, ermöglicht es den Architektinnen und Architekten größere Handlungsspielräume in der Geometrie der Bauwerkshülle auszuschöpfen und dadurch eindrucksvolle Bauten aus Beton zu schaffen. Laut Statistischem Bundesamt ist Beton das meist produzierte Baumate-

rial in der deutschen Baustoffindustrie. Seine spezielle Wirkung inspiriert Architektinnen und Architekten nach wie vor. Die Forschungsarbeit im Labor für Beton- und Baustofftechnologie der TH Nürnberg leistet einen wichtigen Beitrag zur Anwendung praktischer Bausysteme und zur Realisierung innovativer Bauprojekte.

An dem Projekt arbeiten innerhalb der TH Nürnberg mit:

Frischbetonverbundsysteme:
Prof. Dr.-Ing. Thomas Freimann
Ulli Heinlein (M. Eng.)
 Fakultät Bauingenieurwesen

Flex4Beton:
Prof. Dr.-Ing. Thomas Freimann
Fabian Strobl (M. Eng.)
 Fakultät Bauingenieurwesen
Prof. Dr.-Ing. Rüdiger Hornfeck
Sebastian Katona (M. Eng.)
 Institut für Chemie, Material- und Produktentwicklung

Externe Partner:

Flex4Beton:
 Fakultäten Maschinenbau und Bauingenieurwesen der Hochschule München, Klebl GmbH, PERI, Reckli GmbH, Becker Architekten, Herz GmbH



Foto: zhu difeng/Fotolia

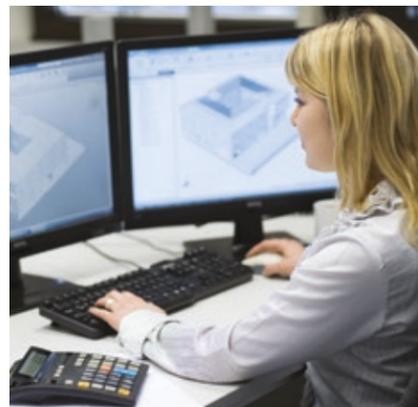
Medien und Kommunikation

Neue Technologien in der medialen Welt erzeugen neue Zugänge und ein anderes Nutzungsverhalten der Gesellschaft. Klassische Kommunikationskanäle sind eng verknüpft mit neuen Kommunikationsformen, sie ergänzen sich gegenseitig. Crossmedia erreicht den Nutzer zielgerichtet über verschiedene Kanäle und Medien - Sprache, Ton, bewegtes und stehendes Bild werden crossmedial kommuniziert. Durch neue Technologien entstehen auch neue Kommunikations- und Kunstformen und innovative journalistische Ansätze.

Die TH Nürnberg bildet mit interdisziplinären Zugängen in den Fakultäten Design und Betriebswirtschaft sowie im Studiengang Technikjournalismus im Bereich Medien und Kommunikation aus. Sie engagiert sich in der Erforschung und Entwicklung neuer Kommunikationsformen für die unterschiedlichsten Medien.

www.klebl.de

DER BAUPARTNER IN DEUTSCHLAND



Zur Verstärkung unseres Teams suchen wir

- Bauingenieure (m/w) – Master/Bachelor (m/w)**
- Nachwuchs- oder Jungbauleiter (m/w)**
- Praktikanten (m/w) – Werkstudenten (m/w)**



KLEBL GmbH · Gößweinstraße 2 · 92318 Neumarkt i. d. OPf. · Telefon (09181) 900-0 · klebl@klebl.de



Stephanie Czerny, Geschäftsführerin der internationalen DLD-Konferenzen, war eine der hochkarätigen Gäste beim Bayerischen Ehrenamtskongress an der TH Nürnberg.

Traditionelles Ehrenamt

Auf Zukunftsmission durch digitale Kommunikation

Das Gespräch führten Astrid Bergmeister und Claudia Pollok

Spannend und hochkarätig besetzt – beim vierten Bayerischen Ehrenamtskongress 2018 zeigte Burda-Managerin Stephanie Czerny: Ehrenamtliches Engagement gewinnt durch die digitale Kommunikation an gesellschaftlicher Potenz

Sonst hält sie Vorträge in Los Angeles oder Peking und trifft sich mit Mark Zuckerberg, zum Bayerischen Ehrenamtskongress sprach sie an der TH Nürnberg über die digitale Zukunft im Ehrenamt: Stephanie Czerny, Geschäftsführerin der internationalen DLD-Konferenzen. Die international bekannte Netzwerke-

rin war eine der hochkarätigen Gäste bei dem zweitägigen Kongress, den das Bayerische Staatsministerium für Familie, Arbeit und Soziales am 6. und 7. Juli 2018 in Kooperation mit der Hochschulkooperation Ehrenamt veranstaltete. Prof. Dr. Doris Rosenkranz, Sprecherin der Hochschulkooperation Ehrenamt,

forscht und lehrt an der TH Nürnberg unter anderem zum Thema Ehrenamt. In Zusammenarbeit mit Prof. Dr. Niels Oberbeck, Vizepräsident für Studium und Lehre, und Silvia Roderus verantwortet sie die Koordinierungsstelle „Service Learning – Kompetenz durch Engagement“.



OHM Journal *Wie transformiert sich die Gesellschaft durch die Digitalisierung und welche Folgen hat diese Entwicklung für das Ehrenamt?*

Stephanie Czerny Die Digitalisierung verändert unsere Gesellschaft fundamental. Die neuen Technologien beeinflussen alle Bereiche unseres Lebens: die Städte, die Industrie, den Verkehr, die Mediennutzung, den Konsum. Es liegt eine große gesellschaftliche Kraft darin, wenn sich jeder so umfassend und intensiv wie möglich mit der Digitalisierung auseinandersetzt. Deswegen bringe ich die Treiberinnen und Treiber dieser Entwicklung bei den ‚DLD‘-Konferenzen zusammen. DLD steht für Digital Life Design und ist die internationale Konferenz- und Innovationsplattform von Hubert Burda Media. Auch im Ehrenamt hat die Vernetzung eine zentrale Bedeutung. Für mich ist ein starker Motor meiner Arbeit, die Menschen, die mit ihrem Engagement die Welt zu einem besseren Ort machen, zu fördern. Die Digitalisierung bietet für das Ehrenamt neue Möglichkeiten der Kommunikation und der Struktur.

Was sind die Chancen und Herausforderungen in der Digitalisierung des Ehrenamtes?

Die Digitalisierung kann Prozesse innerhalb der Vereinsführung beschleunigen. Standardisierte Tätigkeiten, wie die Verwaltung der Mitglieder, können digitalisiert werden, indem Mitglieder zum Beispiel Änderungen ihrer Daten selbst auf der Homepage einpflegen. Ich sehe aber auch Risiken in der Rationalisierung der Digitalisierung. Wir müssen uns auch die Frage stellen, was aus den Men-

schen wird, die bisher die Tätigkeiten im Ehrenamt übernommen haben, die nun digitalisiert werden. Diese Problematik gilt nicht nur für das Ehrenamt, sondern auch für den ersten Arbeitsmarkt. Die Digitalisierung schafft Arbeitsplätze, sie baut aber auch welche ab. Es wird eine wichtige Aufgabe des Ehrenamts sein, sich um diese Menschen zu kümmern und sie mit ihren großen Potenzialen durch gesellschaftlich sinnvolle Aufgaben zu integrieren. Die Finanzierung dieses Engagements muss bei der Digitalisierung und ihren gesellschaftlichen Folgen mitgedacht werden.

Welche Bedeutung hat das Ehrenamt für Unternehmen im digitalen Zeitalter?

Bei Hubert Burda Media sehen wir das ehrenamtliche Engagement von Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter als eine Schlüsselqualifikation. Wir möchten erfahren, welche ehrenamtlichen Tätigkeiten unsere Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter ausüben. Deswegen haben wir einen Ehrenamtspreis in Offenburg und München ins Leben gerufen. In beiden Standorten erhalten jeweils drei Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter den Preis und präsentieren ihr Engagement bei einem Vortrag den anderen Kolleginnen und Kollegen. Das ist kein rein caritativer Akt, sondern auch ein Benefit für Hubert Burda Media: Unternehmen fragen sich immer „Wie kriege ich die besten Leute?“. Wir finden: „Die besten Leute sind engagiert!“

Sie spüren weltweit die neuesten Trends und Kommunikationsformate auf. Wie integriert Hubert Burda Media die neuen Impulse der vielversprechenden Talente in das Unternehmen?

Das DLD mit den weltweiten Konferenzen ist eine For Profit-Organisation mit verschiedenen Aufgaben. Wir bringen neue Trends ins Unternehmen Burda –

wir sind auf der ganzen Welt unterwegs und lernen dabei natürlich auch gute neue Leute und gute neue Themen kennen. Wir binden sie schon ziemlich früh in Hubert Burda Media ein. Aus diesen Informationen werden neue Projekte gestartet und neue Ventures finanziert. Ein wichtiges Ziel ist auch, unsere Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter für diese Projekte mit neuen Technologien und Kommunikationsformaten zu interessieren. Und wir haben großartige Sponsoren, die beim DLD dabei sein möchten.

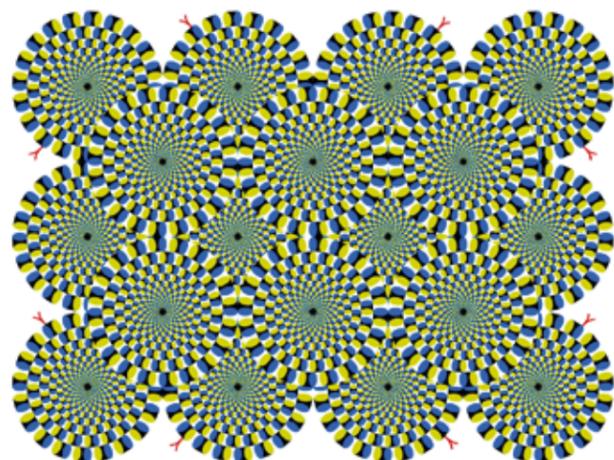
Wie machen Sie weiter?

Hubert Burda Media ist vielen sicherlich durch seine erfolgreichen Magazintitel wie Bunte, Burda Style oder Focus bekannt. Das Unternehmen ist aber auch digital ganz vorne mit dabei, unter anderem mit Deutschlands reichweitenstärkstem Newsportal Focus Online, das Hubert Burda Media 1996 gegründet hat. Auch das größte deutsche Businessnetzwerk Xing oder das Arztbewertungsportal Jameda gehören zu Burda und sind nur eine kleine Auswahl unserer erfolgreichen Digitalunternehmen. Was Hubert Burda Media auch macht – wir versuchen sehr früh, Trends zu erkennen und in diese Geschäftsfelder zu investieren, damit wir Vorreiter, keine Mitläufer sind. Wir haben das Gefühl, dass das bei jungen Bewerbern gut ankommt und sie gerne zu Burda gehen.

Ansprechpartnerin für „Service Learning – Kompetenz durch Engagement“:

Prof. Dr. Doris Rosenkranz
Fakultät Sozialwissenschaften

>> Mehr Informationen unter:
www.th-nuernberg.de/servicelearning



Die Kreise bewegen sich spontan.
Eigentlich stehen sie still.

Was wir wahrnehmen ist nicht immer wahr!

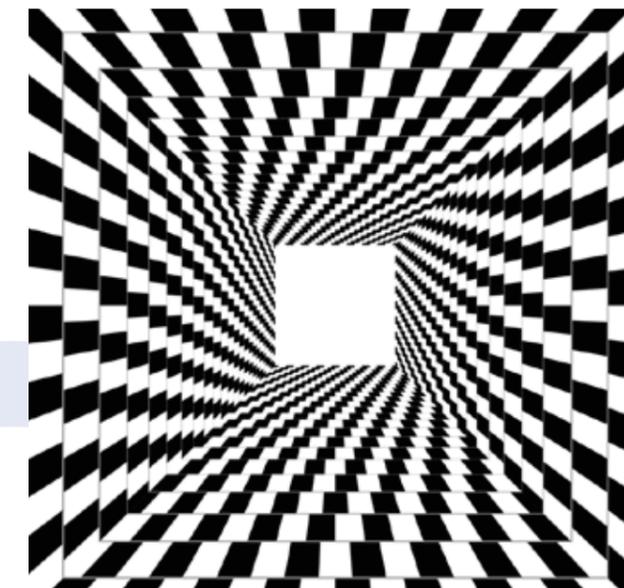
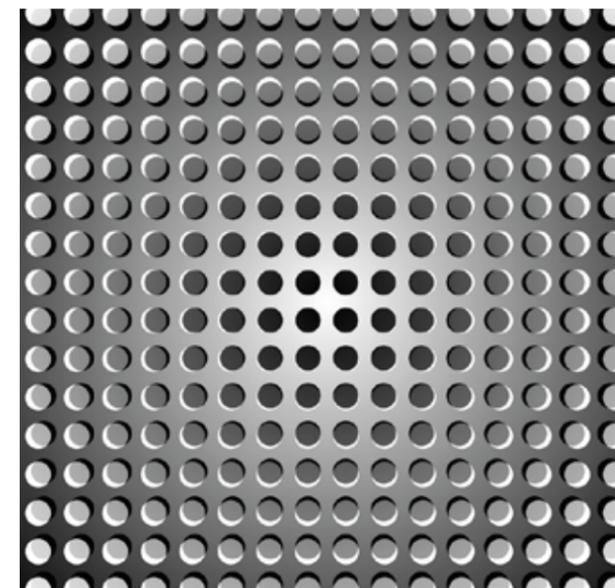
Sophie Gredinger

Wahrnehmungspsychologie an der TH Nürnberg

Das menschliche Gehirn ist darauf ausgelegt, Informationen möglichst schnell und effizient zu verarbeiten und ihnen eine Bedeutung zu geben. Doch häufig ist vieles anders als es scheint. Der Wahrnehmungspsychologe Dr. Rainer Rosenzweig zeigt Studierenden, wie der Wahrnehmungsapparat funktioniert – und wo Denkfallen und -fehler lauern.

Sie sind uns allen schon einmal begegnet: Bilder, die erst auf den zweiten Blick ihren ganzen Inhalt verraten. Beispielsweise vermeintlich eindeutige Farbgebungen in Mustern oder Objektgrößen, die abhängig von der Umgebung falsch bewertet werden. All das sind Beispiele für Wahrnehmungstäuschungen. Durch das Spiel mit Kontrasten, Größen, Farben und Linien entstehen manchmal Illusionen, die einen Einblick in die Art und

Weise geben können, wie wir die Welt wahrnehmen. An der Fakultät Design zeigt Dr. Rainer Rosenzweig in seinen Seminaren Studierenden im zweiten Fachsemester anhand verblüffender Beispiele, wie solche Phänomene zustande kommen, welchen Prinzipien die Wahrnehmung folgt und was sich im (Berufs-) Alltag daraus lernen lässt.



Klassische Wahrnehmungstäuschungen aus dem optischen Bereich: Bewegungen die nur scheinbar stattfinden
Abbildungen (linke und rechte Seite):
Akiyoshi Kitaoka

„Wahrnehmung beruht auf Hypothesen unseres Gehirns.“
Dr. Rainer Rosenzweig

Die Wahrnehmung im klassischen Sinne beschreibt die Aufnahme von Eindrücken aus der Umwelt über die Sinne und die anschließende Verarbeitung im Gehirn. Das Wahrnehmungsergebnis bildet die Grundlage für das weitere Handeln. Das Gehirn gleicht die aufgenommenen Reize stets mit bereits vorhandenen, bekannten Informationen ab. Das Zusammenspiel der ankommenden Eindrücke und das, was das Gehirn daraus schlussfolgert, wird so zu einer individuellen Realität geformt. Bis diese individuelle Realität entsteht, stellt das Gehirn Vermutungen an. Ist eine dieser Vermutungen falsch, kommt es zu einer Wahrnehmungstäuschung.

Die Wahrnehmung ist also abhängig von den Vorerfahrungen, von den Erwartungen, vom Kontext des Wahrnehmungsumfeldes und der Aufmerksamkeit. Bewusst wird nicht der Wahrnehmungsprozess, sondern immer nur sein Ergebnis.

„Wahrnehmung ist ein aktiver Prozess.“
Dr. Rainer Rosenzweig

Die Erkenntnis, dass Wahrnehmung ein subjektives und individuelles Konstrukt aus eigenen Erfahrungswerten und Gedanken ist, lässt sich im Alltag nutzen. Unbewusste Schlussfolgerungen beeinflussen das Kaufverhalten, die Meinungsbildung, die Auswahl von geeigneten Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern für das Unternehmen und so weiter. So findet die Wahrnehmungspsychologie beispielsweise schon lange Anwendung im Bereich der Werbung oder des Personalwesens, wo sie geschickt und intelligent die verschiedenen Blickwinkel unterschiedlicher Betrachter nutzt.

„Die Studierenden können damit die Leistungen und Grenzen ihrer Wahrnehmung besser einschätzen und beurteilen, ihre Erfahrungen neu interpretieren und auch das Verhalten anderer treffender und sinnbringender einschätzen, wenn ihnen bewusst ist, welche Strategie der „Wahrnehmungsapparat“, also das Zusammenspiel zwischen Sinnesorgan und Gehirn, verfolgt und verfolgen muss, um die Aufgabe des Wahrnehmens zu bewältigen.“
Dr. Rainer Rosenzweig

Ansprechpartner für diesen Themenbereich:
Dr. Rainer Rosenzweig
Fakultät Design



Um gezielt auf Kundenwünsche einzugehen und entsprechend auf den Markt reagieren zu können, benötigen die Unternehmen eine große Menge an Daten.

Im Kern der Digitalisierung

„Smart Data“ führt Unternehmen zum Erfolg

Das Gespräch führte Jasmin Bauer

„Big Data“ steht für eine immer größer werdende Datenmenge im Internet und in Unternehmen – unübersichtlich und schwierig aufzubereiten. Erst die intelligente Verarbeitung macht aus „Big Data“ „Smart Data“ und wird so zu einem Erfolgsfaktor für Unternehmen. Im Interview erklären Prof. Dr. Jens Albrecht von der Fakultät Informatik und Prof. Dr. Roland Zimmermann von der Fakultät Betriebswirtschaft, wie wichtig „Big Data“ und „Smart Data“ bereits heute sind und welchen großen Stellenwert sie zukünftig einnehmen werden.



OHM Journal Die Begriffe ‚Big Data‘ und ‚Smart Data‘ sind inzwischen fest verankert in der Technologiebranche. Herr Professor Albrecht, Herr Professor Zimmermann, was bedeutet das für Unternehmen?

Prof. Dr. Jens Albrecht Um gezielt auf Kundenwünsche einzugehen und entsprechend auf den Markt reagieren zu können, benötigen die Unternehmen eine große Menge an Daten – also ‚Big Data‘. Aber viele Daten nützen nichts, wenn sie nicht miteinander verknüpft sind und die Unternehmen sie nicht sinnvoll auswerten.

Prof. Dr. Roland Zimmermann ‚Smart Data‘ ist quasi die Veredelung von ‚Big Data‘. Unternehmen lesen aus Daten sehr verschiedener Quellen heraus, was die Kundinnen und Kunden besonders interessiert. Damit steuern sie ihre Unternehmensangebote individuell für jede Kundin und jeden Kunden. Datenquellen sind beispielsweise Soziale Netzwerke, Website-Analysen, Nutzungsprotokolle mobiler Apps oder Reaktionen von Nutzerinnen und Nutzern auf Marketingangebote. ‚Smart Data‘-Auswertungen kombinieren diese Datenquellen. Für die Analyse werden dabei Methoden der Künstlichen Intelligenz verwendet, um beispielsweise Bilder, Videos und Texte automatisch zu klassifizieren und miteinander in Beziehung zu setzen. Die so veredelten Daten sind im Ergebnis deutlich ‚smarter‘ als in ihrer isolierten Ursprungsform

Welche Branchen profitieren von ‚Big Data‘ und ‚Smart Data‘?

Prof. Dr. Jens Albrecht Die tiefgreifenden Veränderungen durch Digitalisierung und Künstliche Intelligenz ziehen sich durch alle Branchen. Es gibt keinen Bereich, der nicht betroffen ist. Auch die Branchen, die nicht in der Informationstechnik angesiedelt sind, trifft es früher oder später – sogar die sozialen Bereiche. Das Gesundheitswesen führt beispielsweise die elektronischen Patientenakten ein, die die Daten der Krankenversicherten speichern. Im Pflegebereich haben Krankenhäuser oder Pflegeheime die Möglichkeit, ihre Verwaltungskosten durch ‚Big Data‘-Analysen zu optimieren und das so eingesparte Geld in die persönliche Pflege zu stecken.

Prof. Dr. Roland Zimmermann Die Branchen, die primär Informationen verarbeiten und austauschen, beispielsweise Banken und Versicherungen, werden von der Digitalisierung früher und stärker beeinflusst als andere Bereiche, bei denen physische Produkte wie Lebensmittel im Mittelpunkt stehen.

Welche Vorteile bringt ‚Smart Data‘ für die Unternehmen konkret?

Prof. Dr. Roland Zimmermann Es bringt Unternehmen nur begrenzten Mehrwert zu wissen, was die Kundin oder der Kunde gestern gekauft hat. Die interessante Frage ist: Was brauchen die Kundinnen und Kunden morgen? Durch die Verknüpfung der Daten aus unterschiedlichsten Quellen generiert das Unternehmen ein Gesamtbild seiner Kundinnen und Kunden. Welche Webseiten haben die Kundinnen und Kunden besucht? Welche Vorlieben artikulieren sie? In welcher aktuellen Situation befinden sie sich, sind sie bei der Urlaubsplanung oder auf der Suche nach Ideen für die Wohnungsgestaltung? Mit diesen Informati-

onen können Unternehmen Maßnahmen ergreifen, um ihre Kundinnen und Kunden individuell gezielter anzusprechen und damit stärker an sich zu binden. Ein strategischer Umbau von Shopsystemen, die Automatisierung der Angebote, das automatische Nachjustieren der Preise – das Unternehmen kann über die elektronischen Kanäle sehr flexibel agieren.

Prof. Dr. Jens Albrecht Die Digitalisierung der Prozesse verschafft den Unternehmen nicht nur mehr Informationen über ihre Kundinnen und Kunden, sondern auch darüber, wie effizient ihre Produktionsabläufe sind und ob die Maschinen voll ausgelastet sind. Unternehmen können dadurch die Produktion optimieren und eventuelle Qualitätsmängel bereits frühzeitig erkennen. Das spart nicht nur Kosten, sondern auch Ressourcen wie Energie und Rohstoffe. Die Datenanalyse steckt im Kern der Digitalisierung.

Welche Herausforderungen stehen den Unternehmen bevor, wenn sie ‚Smart Data‘ nutzen möchten?

Prof. Dr. Roland Zimmermann Für ‚Smart Data‘ gibt es zwei Bereiche, die zusammenwachsen müssen: den inhaltlichen und den technischen. Die Unternehmen müssen sich inhaltlich fragen, welche Form von ‚Smart Data‘ sie für ihre Kundinnen und Kunden und ihre eigenen Wertschöpfungsprozesse benötigen, um notwendige Digitalisierungsschritte umzusetzen. Für diese Anforderungen brauchen sie die geeigneten IT-Lösungen. Dazu muss sich jedes Unternehmen fragen, welche Kompetenzen es für dieses Zusammenspiel benötigt. Das ist

Prof. Dr. Jens Albrecht (li.) und Prof. Dr. Roland Zimmermann (re.) lehren an der TH Nürnberg das Thema ‚Big Data‘.



eine Herausforderung für die Personalplanung: ‚Klassische‘ Betriebswirte sind im technischen IT-Bereich kaum ausgebildet, Informatiker dagegen wenig im konzeptionell-betriebswirtschaftlichen Umfeld. Als Mittler agieren beispielsweise Wirtschaftsinformatikerinnen und -informatiker, die eine interdisziplinäre Ausbildung haben.

Prof. Dr. Jens Albrecht Die Unternehmen stehen auch vor großen technischen Herausforderungen. Die vielen neuen Daten aus unterschiedlichsten Quellen in Relation zu setzen, ist eine komplexe Aufgabe für Unternehmen. Zudem ist die Zeit ein wichtiger Faktor. Die Datenquellen ändern sich dynamisch und müssen möglichst schnell von den Unternehmen eingebunden werden. Wenn heute eine Frage kommt, soll morgen schon die Antwort da sein. Es ist notwendig, dass die Unternehmen agiler werden und ‚Big Data‘ nicht nur verfügbar, sondern zeitnah verfügbar machen.

Prof. Dr. Roland Zimmermann Die Privatsphäre ist ein weiterer Aspekt, der von den Unternehmen zu beachten ist. Bei vielen Menschen steigt der Wunsch nach Sicherheit und Privatheit in Bezug auf die Nutzung ihrer IT-Geräte wie Smartphones, Tablets oder digitale Assistenten wie Alexa. Auch im öffentlichen Raum fühlen sich die Menschen nicht mehr anonym – sie sind durch ihre mitgeführten Geräte ständig zu orten, auch durch ihre Autos. Sie hinterfragen inzwischen öfter, was es für sie bedeutet, ein ‚gläserner Mensch‘ zu sein. Andererseits geben sie ihre Daten und damit ein Stück ihrer Privatheit bereitwillig her, um einen gewünschten Service, bei-

spielsweise eine kostenlose App, zu erhalten. Sie zahlen mit ihren Daten, sind sich dessen aber noch zu wenig bewusst. **Prof. Dr. Jens Albrecht** Bei der Datenerhebung ist eine Differenzierung wichtig – die Unternehmen müssen beim Umgang mit personenbezogenen Daten vorsichtig sein. Diese Daten sind jedoch beispielsweise für die Produktionsoptimierung uninteressant. Der Datenschutz ist ein großes Problem bei ‚Big Data‘, aber eben nicht in allen Bereichen.

Wie wirkt sich die neue Datenschutz-Grundverordnung auf die Nutzung von ‚Big Data‘ aus?

Prof. Dr. Jens Albrecht Die Datenschutz-Grundverordnung ist ein Rahmenwerk, das den Umgang der Unternehmen mit unseren Daten vorschreibt. Das ist notwendig, stellt die Unternehmen allerdings vor viele Herausforderungen. Gerade die vollständige Datenlöschung, auf die Kundinnen und Kunden ab sofort ein Recht haben, ist sehr aufwendig, weil es erforderlich ist, die Daten in jedem einzelnen System zu löschen. Allerdings geht es bei ‚Big Data‘ oftmals nicht um persönliche Daten, sondern nur um allgemeine Aussagen. Die Unternehmen möchten wissen, was die Kundinnen oder Kunden kaufen und

nicht, wie sie heißen oder wo sie wohnen. Es gibt spezielle Techniken dafür, die Daten zu anonymisieren. So behalten die Kundinnen und Kunden ein gewisses Maß ihrer Anonymität und die Unternehmen erhalten trotzdem die für sie wichtigsten Erkenntnisse.

Prof. Dr. Roland Zimmermann Ich sehe die Datenschutz-Grundverordnung als Teil einer Pendelbewegung an. Die Unternehmen haben über die Jahre hinweg immer mehr Daten über ihre Kundinnen und Kunden gesammelt und ihren Nutzen daraus gezogen. Jetzt schwingt das Pendel zurück in Richtung der Kundinnen und Kunden und die Unternehmen sind verpflichtet, sich an neue Regeln zu halten, die erst aufgrund von ‚Smart Data‘ nötig werden. Das verursacht den Unternehmen im Moment ‚Schmerzen‘ und zusätzliche Anpassungskosten. Vermutlich wird diese Art von Pendelbewegung noch eine Zeitlang hin und her gehen, bis sich eine gesellschaftlich gute Lösung für alle einstellt: Für die einzelnen Personen die Sicherung ihrer Privatheit und für die Unternehmen die Umsetzbarkeit der Auflagen im technischen und im personellen Bereich. Bei der richtigen Umsetzung bietet ‚Smart Data‘ für alle Vorteile, das Pendel muss sich erst einschwingen.



Welche Unternehmen gelten als Paradebeispiel beim Einsatz von ‚Big Data‘?

Prof. Dr. Jens Albrecht Das sind vor allem Unternehmen, die im Onlinehandel aktiv sind. Die deutschen Unternehmen Zalando oder Otto sind bei ‚Big Data‘ genauso gut aufgestellt wie Google oder Amazon. Auch die Automobilindustrie investiert bereits in diesem Bereich. Ein Stichwort für einen weiteren Einsatzbereich: Smart Farming, die Digitalisierung der Landwirtschaft. Die Landwirtinnen und Landwirte analysieren mit Hilfe von Sensoren, Drohnen und Wetterberichten, welches Düngemittel für sie am geeignetsten ist und wie viel sie von dem Mittel auf welchen Quadratmeter ihres Feldes aufbringen müssen, um die bestmögliche Ernte einzubringen.

Prof. Dr. Roland Zimmermann Auch der Mittelstand in seiner ganzen Breite beschäftigt sich inzwischen intensiv mit den Themen ‚Smart Data‘ und ‚Künstliche Intelligenz‘. Dabei sind es oft evolutionäre Entwicklungen, die Schritt für

Schritt neue Datenquellen für ein Unternehmen nutzbar machen und damit eine Verbesserung der Servicequalität für die Kunden bieten, beispielsweise durch eine vorausschauende und damit kostengünstigere Maschinenwartung. Auch in der Metropolregion Nürnberg finden sich viele Beispiele. Die DATEV hat auf der Messe für Informationstechnik CE-BIT gezeigt, dass ‚Künstliche Intelligenz‘ den Kundinnen und Kunden von Steuerberatern bei Aufgaben der Buchhaltung helfen kann, wie beim automatischen Einlesen und Verbuchen von Belegen.

Unternehmen benötigen für die Umsetzung von ‚Big Data‘ und ‚Smart Data‘ speziell ausgebildetes Personal. Wie reagiert die TH Nürnberg auf dieses Thema?

Prof. Dr. Jens Albrecht Maschinelle Lernverfahren, die nach Mustern in den Daten suchen und Trends erkennen, sind sehr anspruchsvolle Verfahren. Um aus

Mit ‚Smart Farming‘ analysieren Landwirtinnen und Landwirte die Maßnahmen für eine bestmögliche Ernte.

den Daten sinnvolle Schlüsse zu ziehen, benötigen die Unternehmen den ‚Data Scientist‘, der die Zusammenhänge erkennt. Er stellt Hypothesen auf und belegt oder widerlegt diese durch die erhobenen Daten. Es gibt noch zu wenige ‚Data Scientists‘, den Unternehmen fehlt dadurch das nötige Know-how. Deshalb bietet die TH Nürnberg an der Fakultät Informatik verstärkte Lehrveranstaltungen in diesem Bereich an. Dennoch ist der Bedarf der Unternehmen an ‚Data Scientists‘ deutlich größer als die Anzahl der ausgebildeten Absolventinnen und Absolventen. Die Unternehmen müssen auch in die Weiterbildung ihrer Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter investieren. Die TH Nürnberg unterstützt dabei durch individuelle Weiterbildungsangebote.



Prof. Dr. Roland Zimmermann Durch die Digitalisierung werden neue Berufsbilder entstehen, beispielsweise Entwicklerinnen oder Entwickler für Chatbots und Trainerinnen oder Trainer für maschinell lernende Systeme. Für diese Berufe braucht es eine Kombination aus fachlichen und digitalen Kompetenzen. Die Studentinnen und Studenten von Hochschulen müssen insgesamt lernen, deutlich kompetenter mit Daten umzugehen als bisher. Deshalb lehren wir an der Fakultät Betriebswirtschaft auch ‚Datenkompetenz‘ für alle unsere Bachelor-Studierenden. Um künftig erfolgreich in Unternehmen arbeiten zu können, ist ein Wissen über Datenverarbeitungsprozesse und Sensibilität für den Umgang mit Daten notwendig. Wir an der TH Nürnberg sehen es als unsere Aufgabe,



die Studierenden dafür auszubilden. Der Service Lehren und Lernen der TH Nürnberg bietet deswegen auch das ‚Zertifikat für digitale Kompetenzen‘ an, dass alle Studierenden erwerben können. Dabei geht es unter anderem um die Digitalisierung, ‚Big Data‘ und ‚Industrie 4.0‘. Zudem kooperiert die TH Nürnberg sehr eng mit Unternehmen und steht so in einem ständigen Austausch mit Expertinnen und Experten aus der Praxis.

Welche Entwicklungen erwarten Sie im Bereich ‚Big Data‘?

Prof. Dr. Jens Albrecht Viele Prozesse werden so komplex, dass sie nicht mehr durch einfache Regeln gesteuert werden können. So wird es in den Mega-Metropolen der Zukunft ohne eine autonome, adaptive Verkehrsregelung zu Megastaus kommen. Mit digital vernetzten Fahrzeugen und den dadurch erhobenen Daten kann eine künstliche Intelligenz die Ampelschaltungen der aktuellen Situation anpassen und den Verkehrsfluss damit effizienter gestalten. Es gibt viele Herausforderungen der Zukunft: Die Urbanisierung, die wachsende Weltbevölkerung, der Klimawandel, der demografische Wandel... Diese Probleme können wir nur mit einer großen Menge an Daten lösen. Wenn wir die wenigen Ressourcen, die uns zukünftig noch bleiben, bestmöglich nutzen und optimieren wollen, brauchen wir ein System, das selbstständig Entscheidungen treffen kann. Das funktioniert nur mit der Digitalisierung und ‚Smart Data‘.

VDI Bezirksverein Bayern Nordost

**UNSER LEITBILD
VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE**

- «Wir sind das führende Netzwerk»
- «Wir übernehmen Verantwortung»
- «Wir gestalten die Zukunft»
- «Wir sind unabhängig»

www.vdi-bno.de



Effizienzsteigerung ist ein starker Antrieb für unsere global organisierte industrielle Welt. Schon vor rund 100 Jahren, in den 1920er und 1930er Jahren, veränderten die Rationalisierung und die Zunahme der Effektivität die Arbeitswelt, die Produktionsabläufe und das Mobilitätsverhalten grundlegend. Die Ziele und die Technologiefelder, die Gegenstand dieser Änderungsprozesse und Innovationen sind, entstehen in einem politischen, gesellschaftlichen und ökonomischen Diskurs. Intelligente, ‚smarte‘ Steuerungen machen moderne Produktionsabläufe effizient, sie haben enorme Potenziale zur Energieeinsparung durch eine Optimierung des Betriebs und entlasten dadurch die Umwelt.

Automation und Produktionstechnik



Experteneinschätzung

Ein DaVinci Medizinroboter im
Operationssaal.

Roboter – die Zukunft der Medizin?



Operation mit dem Telemanipulator



Das Gespräch führten Astrid Bergmeister und Sophie Gredinger

Werden sie die besseren Chirurgen?

Im OP-Saal und in der Rehabilitation führen Roboter schon heute viele Handgriffe nach dem Befehl der Medizinerinnen und Mediziner aus. Doch werden Roboter in Zukunft autonom operieren?

Immer kleiner, immer präziser und immer besser: Die Medizinrobotik ist ein zentrales Thema in der Automatisierungs- und Produktionsindustrie. Es eröffnen sich neue Behandlungsansätze, die neue Geschäftsfelder generieren, und bringen damit auch eine Menge unbekannter und neuer Herausforderungen an Mensch und Technik mit sich. Eine Experteneinschätzung von Prof. Dr. Christine Niebler.

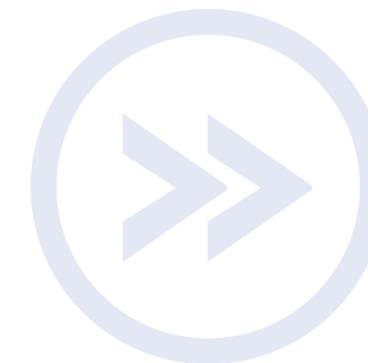
OHM Journal *Frau Professorin Niebler, der Roboter im OP ist aktuell schon Realität – viele Menschen verbinden damit gemischte Gefühle, Unbehagen und Faszination liegen hier nah beieinander. In welchen medizinischen Bereichen kommen Roboter heute zum Einsatz?*

Prof. Dr. Christine Niebler Ein aktuell sehr verbreitetes System in der Telero- botik im OP-Saal ist der DaVinci Roboter vom Weltmarktführer Intuitive Surgical. Dieser OP-Roboter ist ein Telemanipulator: Die Operateurin oder der Operateur stehen nicht am OP-Tisch, sondern sitzen hinter einer Computerkonsole, einige Meter vom Patienten entfernt. Die Operateure steuern die Instrumente mit Joysticks, mit den Füßen steuern sie die Kamera im OP-Bereich im Körper der Patienten. Zur Kontrolle wird das Operationsgebiet stark vergrößert auf einem großen Bildschirm dargestellt. Diese Technologie eignet sich für die minimalinvasive Schlüsseloch-Chirurgie.

Der Vorteil liegt in zitterfreien, präzisen Schnitten, weniger Blutverlust sowie variabel einsetzbaren Instrumenten wie Greifern, Skalpellen und weiteren Werkzeugen. Sofern Assistenzaufgaben durch die Telemanipulatoren übernommen werden, verringert das die Anzahl der Personen im OP. Eine Herausforderung an die Operateurin oder den Operateur ist, zu lernen, die Skalierung der eigenen Bewegungen zu beachten, was aufgrund der optischen Rückkopplung schnell erlernt werden kann.

Wer trifft die Entscheidungen über den OP-Verlauf?

Der Mensch ist immer noch der entscheidende Faktor, die Chirurgin oder der Chirurg trifft die Entscheidungen und trägt die Verantwortung, jederzeit in der Lage zu sein, eingreifen zu können. Eine algorithmenbasierte, autonom gesteuerte Operation ist nicht in Sicht.



In der Medizinrobotik ist stets der Mensch der entscheidende Faktor

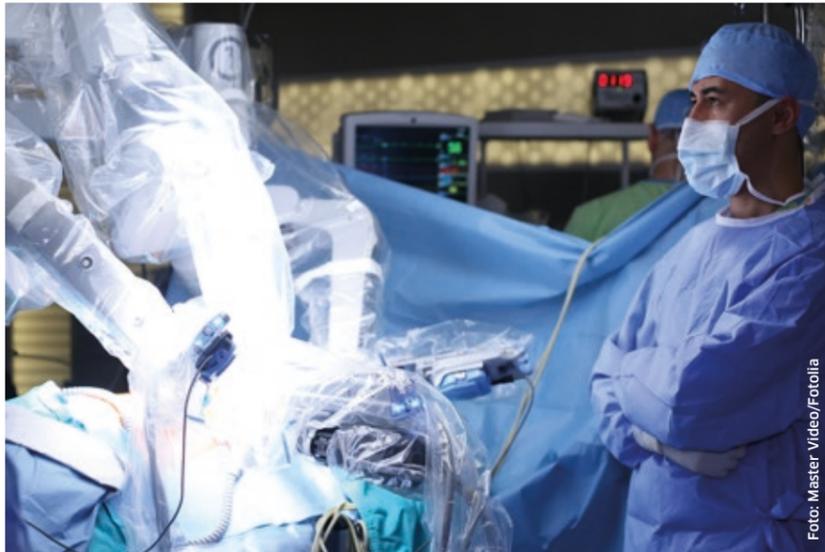


Foto: Master Video/Fotolia

Neben der Bauch-OP – sehen Sie weitere Einsatzgebiete für robotergestützte Operationen?

Eine gut etablierte Anwendung sind Gelenkoperationen. Es ist möglich, Bohrer und Fräsen exakt passend auf das Computertomografiebild des Patienten abzustimmen. Durch diese millimetergenaue Arbeit kann beispielsweise ein Gelenkkopf extrem passgenau eingesetzt werden. Aber auch hier muss der Bohrvorgang zu jedem Zeitpunkt von einem Menschen unterbrochen und manuell weitergeführt werden können. Letztlich haftet die Chirurgin oder der Chirurg für Fehler und fehlerhaft eingestellte Maschinen.

Wo sehen Sie in Zukunft besondere Chancen für den Einsatz von Medizinrobotik?

Ein großes Potenzial sehe ich in der Reha-Robotik. Geht es beispielsweise um die Mobilisierung nach einem Schlaganfall, so steht ein Patient mit gelähmten Beinen auf einem Laufband, um das Laufen wieder zu erlernen. Zwei Physiotherapeuten knien neben ihm, um diese Laufbewegung durchzuführen. Das ist für die Physiotherapeuten eine ergonomisch sehr anstrengende Behandlung. Zudem hat ein Physiotherapeut nur zwei Hände, um den Ober- und den Unterschenkel zu bewegen, aber nicht den Fuß, der ein essenzieller Teil des Bewegungsablaufs ist. An dieser Stelle helfen

robotische Systeme, die in der Rehabilitation eingesetzt werden. Die Patienten schlüpfen in Exoskelette, die beim Laufen unterstützen und festhalten. So ist es möglich, alle Gelenke zu berücksichtigen. Patienten, die nach aktuellem medizinischem Wissensstand nicht von einer Lähmung geheilt werden können, erleben ein absolutes Glücksgefühl, sie erfahren eine Art ‚Runners High‘, wenn sie in einer aufrechten Position sein können und ihre Beine bewegt werden. Diese Patienten leiden sehr stark unter Bewegungsmangel und der fehlenden Aktivierung der Venenpumpe. So ist es möglich, ein viel höheres Motivations-Level zu erreichen. Durch die Einbindung einer virtuellen Realität können die Therapeutinnen und Therapeuten ergänzend ein Umgebungs-Szenario einzuwickeln. Die Gamification von medizinischen Behandlungen macht sie für viele Menschen sehr viel reizvoller, weil sie es als Spiel und nicht mehr als Behandlung wahrnehmen. Diese Art von Pflege ist nicht nur kostenintensiv, sondern eine Herausforderung in der Umsetzung. Das physiologische Laufen besteht nicht nur aus einer vorwärts-rückwärts Bewegung des Fußes. Es entstehen auch Seitwärts-

bewegungen und Drehbewegungen. Das ist für einen Roboter bisher extrem schwer nachzuahmen. Die bereits existierenden Roboter haben allerdings noch ein enorm hohes Entwicklungspotenzial.

Abgesehen von der Rehabilitation, wären auch roboterbasierte manuelle Therapien wie Massagen oder Osteopathie vorstellbar?

Das ist sicherlich auch ein möglicher Anwendungsbereich für die Robotik. Hier kommt es darauf an, wie ein System erkennen kann, an welcher Körperstelle in welcher Weise behandelt werden muss und was das Ziel der Behandlung ist. Die Sensorik eines Roboters müsste hier sehr intelligent und feinfühlig verfahren. Wo befinden sich Verhärtungen, wie ist die Position des Patienten, damit der Roboter auf den entsprechenden Muskelstrangansatz wirken kann? Welche medizinische Vorgeschichte hat die Patientin oder der Patient? Wie kann er angemessen auf Feedback vom Patienten reagieren? Ein System müsste in der Lage sein, aufgrund dieser Daten den richtigen Anwendungsrahmen, wie zum Beispiel den passenden Druck auf einen Muskel, festzulegen. Den Erfahrungsschatz eines professionellen Physiotherapeuten oder Masseurs in Algorithmen umzuwandeln und in ein Robotersystem einzuspielen, ist sicherlich nicht trivial.

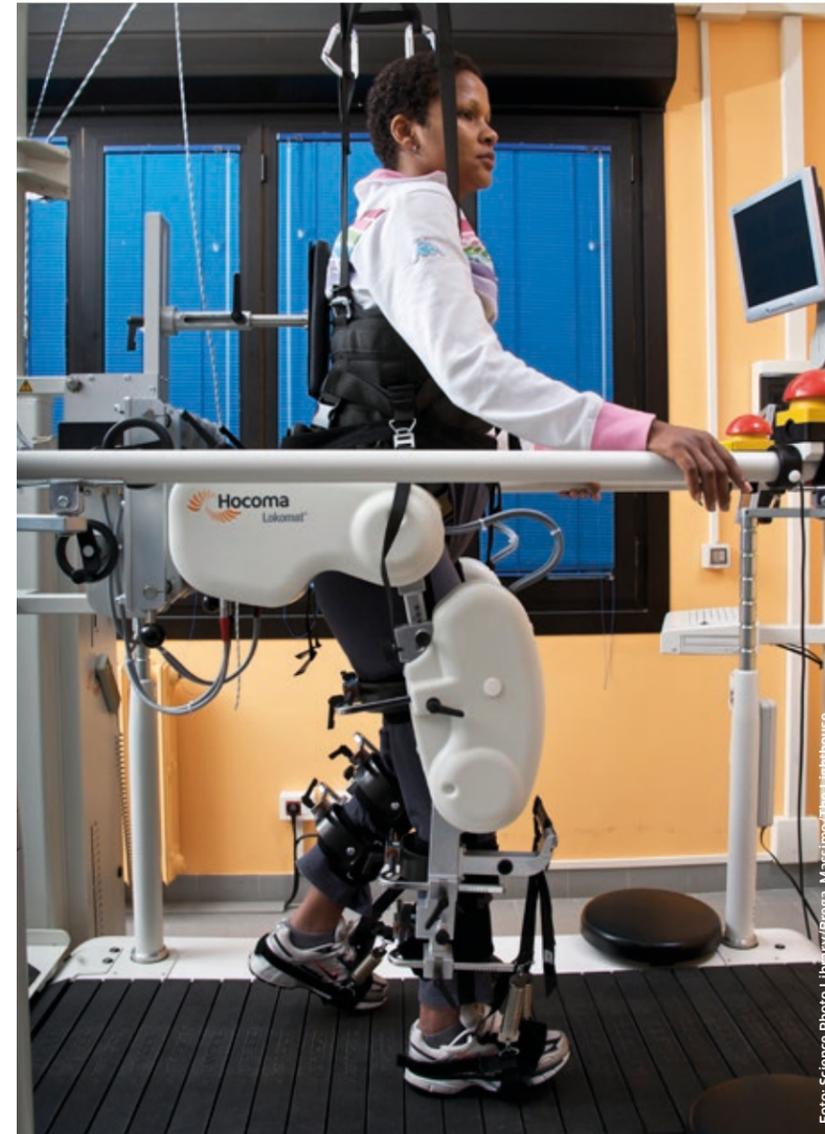


Foto: Science Photo Library/Brega, Massimo/Photo Lighthouse

Hilfe beim Laufen: das Exoskelett im Einsatz



Wo sehen Sie kritische Aspekte in der Medizinrobotik?

Die robotergestützte Behandlung und Pflege ist sehr kostenintensiv. Derzeit stehen die Kosten für Anschaffung und Instandhaltung mit dem Nutzen für viele Einrichtungen nicht in einem wirtschaftlichen Verhältnis. Die Akzeptanz einer robotergestützten Medizin und Pflege ist in der Bevölkerung noch nicht sehr ausgeprägt. Viele Patientinnen und Patienten haben Sorge, bei robotergestützten Behandlung etwaigen Softwarefehlern oder gehackten Prozessen ausgeliefert zu sein. Menschen trauen anderen Menschen gerade im medizinischen Bereich mehr zu als Maschinen. In der Zukunft wird die Akzeptanz zunehmen, weil nachfolgende Generationen sehr selbstverständlich mit digitalisierter Technik aufwachsen.

Wie wichtig sind in der skeptischen Haltung ethische Aspekte und Sicherheitsbedenken?

Die Softwaresicherheit ist ein ganz zentraler Aspekt der Medizinrobotik. Um Angriffen von außen vorzubeugen, ist es beispielsweise nicht erlaubt, einen Operationsroboter wie den Telemanipulator an ein offenes Netzwerk anzuschließen. Eine Schnittstelle wäre aber medizinisch sinnvoll, um Daten vor und nach der Operation in das Krankenhaussystem einzuspeisen, um sie zur diagnostischen und therapeutischen Betrachtung verfügbar zu halten. Ein weiteres Risiko bei Medizinrobotern ist der Aspekt, dass Ärztinnen und Ärzte, die nahezu ausschließlich robotergestützt operieren, die Routine verlieren, um den Eingriff ohne maschinelle Unterstützung durchführen zu können.

Sehen Sie noch weitere Gebiete, in denen sich Perspektiven für einen Einsatz abzeichnen?

Ein zentrales Thema ist der demographische Wandel – in einer alternden Gesellschaft werden altersbedingte Krankheiten ein sehr wichtiges Forschungsthema sein, aber auch ein zentraler Einsatzbereich für die Medizintechnik. Es ist vorstellbar, dass Roboter Pflege-Fachkräfte in ihrer Arbeit unterstützen und zum Teil sogar ersetzen. Assistenzsysteme haben das Potenzial, pflegende Angehörige in ihrer Betreuungsarbeit zu entlasten. Für ältere Personen ist Vereinsamung und soziale Isolation ein häufiges Problem. Roboter, humanoid gestaltet, können

dazu beitragen, sich weniger einsam zu fühlen. Eine interaktive Gestaltung der Software könnte die Option eröffnen, mit Anderen von zu Hause in Kontakt zu treten. Roboter sind in der Lage, von zu Hause Vitalfunktionen zu überwachen und den täglichen Gesundheitszustand an die behandelnde Ärztin oder den Arzt zu übermitteln. Für Kinder, die stationär im Krankenhaus sind, gibt es schon jetzt Roboter, sogenannte Avatare, die für sie im Klassenzimmer anwesend sind. Die Kinder in der Schule haben keine Scheu über diese digitalen Kanäle mit der Klassenkameradin oder dem Klassenkameraden im Krankenhaus zu kommunizieren.

Ethische Aspekte haben in der Mensch-Maschine-Interaktion immer eine ganz zentrale Bedeutung. Die meisten Menschen empfinden in einer Betreuung durch andere Menschen mehr Sicherheit, weil sie kognitiv und emotional mit einer echten Person kommunizieren und dabei das Gegenüber überzeugen und entsprechende Handlungen auslösen können. Eine künstliche Intelligenz kann dieses sichere und geborgene Gefühl derzeit nicht ersetzen.

Schreitet die Überalterung der Gesellschaft jedoch weiterhin voran, stehen zu einem Zeitpunkt x nicht genügend personelle Ressourcen zur Verfügung. Das wird dazu führen, dass Roboter körperlich anstrengende Tätigkeiten übernehmen, und das nur noch in geringerem Umfang verfügbares Pflegepersonal sich in der sozialen Kommunikation engagiert. In einem solchen Kontext werden die Medizinroboter über die Gewöhnung und den alltäglichen Umgang zu einer erhöhten Akzeptanz finden.



In welchen Zeitdimensionen erwarten Sie den nächsten großen Entwicklungsschub in der Medizinrobotik?

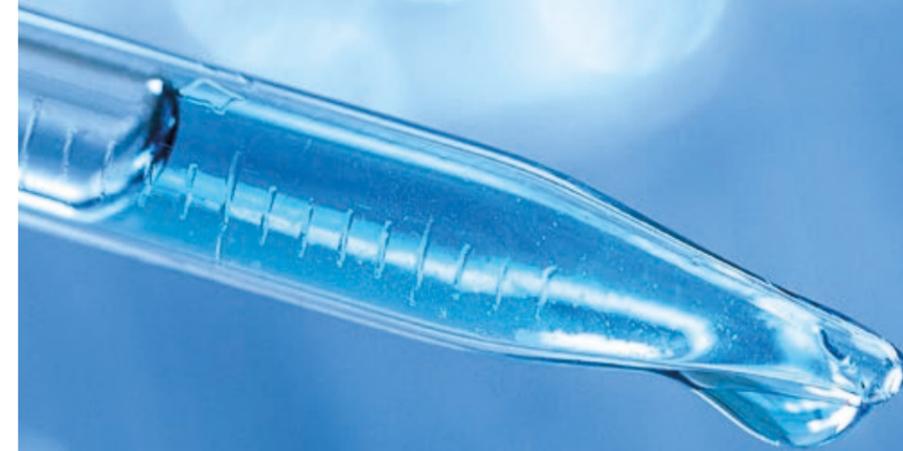
Durch die enorm hohen Sicherheitsanforderungen an medizinische Geräte beansprucht die Entwicklung völlig neuer Technologien eine lange Zeitspanne. Nach der erfolgreichen technischen Entwicklung sind klinische Nachweise erforderlich, die zeigen, dass die Systeme absolut fehlersicher und redundant arbeiten. Viele Weiterentwicklungen werden aus bereits bestehenden Bauteilen oder Techniken heraus entwickelt, für



die bereits eine Zulassung für die aktive Anwendung vorliegt. Ein auf das bereits genehmigte System abgestimmte Sicherheitspaket erleichtert natürlich die Zulassung des neuen Bauteils. Daher lebt die Medizintechnik oftmals davon, neue Technologien sowie die Sensorik und Aktorik aus bestehenden anderen Industriezweigen zu adaptieren. Durch diese eher mäßig schnelle Technikentwicklung sind wirkliche Entwicklungssprünge erst etwa in 10 bis 15 Jahren zu erwarten.



Foto: BillionPhotos.com/Fotolia



Gesundheit

Forschung und Entwicklung für ein gesundes Leben berührt sehr vielfältige Aspekte. Das umfasst die Erforschung neuer Werkstoffe, chemischer Substanzen oder innovativer Verfahren.

Die hohe Expertise in Nürnberg macht die Metropolregion zu einem hervorragenden Ort für Gesundheitsforschung, um mit neuen Angeboten die regionale Entwicklung voranzubringen.

Das Ziel der TH Nürnberg ist, in Kooperationsprojekten mit externen Partnern wie dem Klinikum Nürnberg, der Paracelsus Medizinische Privatuniversität, außeruniversitären Forschungseinrichtungen und Unternehmen neue Synergien zu entwickeln und Produkte in die Anwendung zu bringen.

bertrandt

STEIGEN SIE EIN - IN UNSERE WELT DES ENGINEERING!



Wir suchen Absolventen (m/w) und Studenten (m/w) für unsere Standorte in **Ingolstadt und Nürnberg**.
Bewerben Sie sich jetzt!

Bertrandt Ing.-Büro GmbH
Lilienthalstr. 50-52, 85080 Gaimersheim
Marina Humann, +49 8458 3407-1110
marina.humann@de.bertrandt.com

Branche: Automobilindustrie

Bertrandt Services GmbH
Pretzfelder Str. 15, 90425 Nürnberg
Michael Wolf, +49 911 3506449-15
michael.wolf2@de.bertrandt.com

Branche: Maschinen-/Anlagenbau, Elektro- und Medizintechnik

www.bertrandt-karriere.com



Das Gespräch führte Astrid Bergmeister



Welche potenten Substanzen können bei zunehmenden Antibiotikaresistenzen noch helfen?

Prof. Dr. Jörg Steinmann ist im Klinikum Nürnberg seit 2017 Chefarzt am Institut für Klinikhygiene, Medizinische Mikrobiologie und Klinische Infektiologie. Die TH Nürnberg kooperiert sehr eng mit dem Klinikum Nürnberg und der Paracelsus Medizinischen Privatuniversität.

OHM Journal Professor Steinmann, Sie sind der Mikrobiologe im Klinikum Nürnberg. Was ist Ihr Tätigkeitsfeld?

Prof. Dr. Jörg Steinmann Das ist ein breites Themenfeld, es geht darum, durch die Prävention und gute Hygiene Infektionen zu verhindern, aber auch um die mikrobiologische Diagnostik; das heißt den schnellen Nachweis von Bakterien, Viren, Pilzen und Parasiten. Unser Fachwissen bringen wir auch unterstützend bei der Therapie von Infektionen ein, in dem wir auch vor Ort Visiten machen. Vereinfacht gesagt, kümmern wir uns um die Prävention, Diagnostik und Therapie von Infektionserkrankungen.

Leben wir im postantibiotischen Zeitalter? Haben Sie noch in den nächsten Jahren die Chance, wirkungsvoll mit Antibiotika Patientinnen und Patienten zu behandeln oder benötigen Sie schon jetzt neue Therapien?

Ein sehr wichtiges Thema! In den letzten 20 Jahren wurde es in der pharmazeutischen Industrie verpasst, im benötigten

Umfang neue Substanzen zu entwickeln. Verstärkt wurde dies durch einen irrationalen Einsatz von Antibiotika in der Humanmedizin. Es ist bereits die Situation entstanden, dass es Erreger mit multiplen Resistenzen gibt, gegen die kein Antibiotikum mehr wirksam ist. In Kürze werden einige ältere Substanzen, die durch additive Stoffe verändert wurden, auf den Markt kommen. Damit können wir einige Jahre überbrücken, aber in etwa fünf bis zehn Jahren kann es sein, dass wir immer häufiger keine wirksamen Substanzen mehr zur Verfügung haben.

Ein neuer Ansatz ist, andere Strategien zur Bekämpfung von Infektionen zu entwickeln, vielversprechend können beispielsweise Nanopartikel sein, die mit antimikrobiellen Peptiden, d. h. Aminosäuren, gekoppelt sind. Diese Peptide zielen darauf ab, in die Zellen einzudringen, an einen spezifischen Rezeptor anzudocken und die bakteriellen Zellen selektiv zu töten. Die Nanopartikel sind in der Lage, aufgrund ihrer winzigen Größe, durch die Zellwand zu gelangen. Ein weiterer Ansatz ist die Entwicklung von

Antikörpern gegen spezifische Erreger, zum Beispiel Clostridium difficile. Hier hat ein neuer monoklonaler Antikörper in zwei Phase III-Studien die Rückfallrate mit C. difficile deutlich gesenkt. Bei der Therapie der Sepsis stellt es sich in der Entwicklung weiterhin als schwierig heraus, die Toll-like-Rezeptoren oder andere Mustererkennungsrezeptoren zu blockieren. Bestandteile von Erregern nutzen diese, um an Zellen anzudocken und die Immunreaktion in Gang zu setzen. Eine große Hoffnung liegt auf neuen antimikrobiellen Naturstoffen, gegen die die Erreger weniger Resistenzen bilden können oder auf einer gezielten Manipulation des Mikrobioms, der Gesamtheit der Bakterien. Dies wird zum Beispiel bei Durchfällen durch Clostridium difficile schon erfolgreich mit einer Stuhltransplantation eingesetzt. Es wird aber auch an einer universellen Mikrobiom-Tablette geforscht, die das Verfahren „Mikrobiom-Transfer“ vereinfachen würde. Der Einsatz erfolgt mit dem Ziel, die gesunde Bakterienflora im Darm wieder aufzubauen und die schädlichen Bakterien zu verdrängen.

Leben wir im postantibiotischen Zeitalter?

Die Situation ist also komplex. Wovor haben Sie als Mikrobiologe am meisten Respekt?

Das hängt von den aktuellen Geschehnissen ab. In Phasen einer Influenza-Welle kann das ein ganzes Krankenhaus oder eine Region lahmlegen. Schwerkranke Patienten, aber auch junge gesunde Personen können an einer gewöhnlichen „Grippe“ sterben. Noroviren können in aller kürzester Zeit ganze Stationen inklusive Belegschaften von Einrichtungen oder viele Gäste eines Kreuzfahrtschiffs infizieren und sehr unangenehme Symptome wie heftiges Erbrechen oder Durchfall auslösen. Aber auch schwerwiegende bakterielle Infektionen wie Lungenentzündung, Sepsis oder Harnwegsinfekte können gerade bei zunehmenden Resistenzen therapeutische Probleme hervorrufen. Invasive Pilzinfektionen sind zum Teil auch schwer therapierbar. In Deutschland gibt es jährlich etwa ca. 10 Mio. Pilzinfektionen, häufig handelt es sich um unkomplizierte Schleimhautinfektionen oder Nagelpilze.

Aber gerade Patienten mit einem gestörten Immunsystem nach einer Transplantation oder einer Krebstherapie leiden häufig an einer invasiven Pilzinfektion mit Hefen oder Schimmeln, die nur sehr schwer behandelbar sind. Leider gibt es auch hier inzwischen erste Resistenzmechanismen gegen Medikamente, so genannte Antimykotika.

An der Uniklinik Köln wird die internationale Datenbank Fungiscope betrieben.

Ja, die Datenbank ist hilfreich, um international mehr Informationen zu Pilzen und wirksamen Substanzen verfügbar zu halten. Ich habe auch schon Daten bei Fungiscope eingegeben. Sehr interessant ist, dass es zum Beispiel eine neue Substanz auf dem Markt gibt, die mit etwas geringeren Nebenwirkungen gegen bestimmte invasive Pilzinfektionen wirksam ist. Das sind Erfolge, die diese Datenbank erheblich unterstützt. Zu bedenken ist, dass pilzinfizierte Patienten sehr häufig keine gesunden Patienten sind und Antimykotika ein erhebliches Nebenwirkungsspektrum aufweisen können.



Foto: Melanie Scheller-Ratto

Die Gramfärbung und Mikroskopie gehören wie zu Robert Kochs Zeiten immer noch zu den Standardverfahren in der mikrobiologischen Diagnostik. Prof. Dr. Jörg Steinmann bei der Arbeit im Labor.



Global betrachtet: Ebola hat die Welt in Atem gehalten. Sind hier neue Strategien in Sicht?

Gerade Ebola zeigt: Wir müssen hinsichtlich der Verbreitung und Übertragung von Erregern global denken. Für Ebola konkret ist ein Impfstoff in Entwicklung. Aber es gibt auch viele Viren und Bakterien, die durch Reisende nach Deutschland gebracht werden, beispielsweise multiresistente Erreger aus Südostasien. Um in Zukunft Pandemien zu vermeiden, wird es wichtig sein, in internationalen Netzwerken global zu denken und zu kooperieren. Die Infektionsprävention/Hygiene und der rationale Antibiotikaeinsatz, zwei ganz grundlegende Aspekte, um die Verbreitung von multiresistenten Erregern zu verhindern, sind in manchen Ländern noch nicht genügend etabliert und im Gesundheitssystem integriert. Vom deutschen Gesetzgeber wird der One-Health-Gedanke immer stärker realisiert, das heißt auch weniger Antibiotika-Einsatz in der Tiermast. Weltweit gibt es immer mehr Anstrengungen, neue Substanzen zu erforschen, die das Einsatzziel von Antibiotika erfüllen können.

Halten Sie das für realistisch, tut sich hier wirklich etwas?

Ja, da tut sich wirklich was, auf nationaler Ebene ist bereits eine deutliche Bewusstseins-schaffung mit entsprechender Fort- und Weiterbildung zu den Themen Hygiene und Antibiotika zu erleben. Auch in den Kliniken wird in der Ärzteschaft und in der Pflege das Thema Infektionsprävention und Hygiene immer bewusster, auch weil immer mehr Patienten mit Infektion durch einen multiresistenten Erreger in das Krankenhaus kommen.

Wie gehen Sie mit diesen Patientinnen und Patienten therapeutisch um?

Prinzipiell sind hier die Bakterienarten mit verschiedenen Resistenzmechanismen zu unterscheiden: Für die sogenannten multiresistenten gram-positiven Erreger, beispielsweise MRSA oder VRE, stehen noch Reserve-Antibiotika zur Verfügung. Für die gram-negativen Erreger kann es in manchen Fällen schwierig werden. Man kann versuchen, unterschiedliche Substanzgruppen zu kombinieren, um Synergieeffekte zu erzielen oder ist gezwungen Reservesubstanzen mit einem erhöhten Nebenwirkungsprofil einzusetzen.



Foto: Melanie Scheller-Ratto

Ich sehe, das Klinikum Nürnberg hat schon Konsequenzen in der Kleidung gezogen – Sie tragen keine langärmeligen Kittel mehr?

Ja richtig, das ist unsere Kleiderordnung und Vorgabe, dass bei direktem Patientenkontakt kein langärmeliger Kittel getragen werden darf. Über den Stationsflur kann man mit einem langärmeligen Kittel gehen, aber bei direktem Patientenkontakt muss dieser ausgezogen werden. Des Weiteren darf kein Schmuck und Uhren an den Händen und Unterarmen getragen werden, damit diese korrekt desinfiziert werden können.

Wie oft desinfizieren Sie Ihr Handy?

Genauso wie Stethoskop, Tastatur, Maus und Türklinken sind Handys ein möglicher Keimüberträger, der regelmäßig gereinigt bzw. desinfiziert werden muss.

Was machen die Niederländer anders? Dort gibt es nachweislich weniger MRSA-Fälle...

In den Niederlanden stehen mehr Einzelzimmer zur Verfügung und deutlich mehr Personal-Kapazitäten, um Risikopatienten und Verdachtsfälle sofort zu isolieren. Dort wird die sogenannte ‚search & destroy‘-Strategie verfolgt. Im allgemeinen Aufnahme-Screening werden Proben aus Nase und Rachen entnommen und auf MRSA getestet. Sind die Proben positiv, wird der Patient ab der

Aufnahme sofort isoliert. Dazu verfügen wir nicht über genügend räumliche Kapazitäten. Aber auch die Niederlande hat Probleme mit den gram-negativen multiresistenten Erregern – die sind im Darm lokalisiert. Viele Patienten denken, sie erwerben im Krankenhaus multiresistente Erreger. Die Tatsache aber ist, dass 80 bis 90 Prozent der multiresistenten Bakterien in einem Klinikum von außen durch die Patienten reingebracht werden. Jede Person besitzt eine Masse von bis zu zwei Kilogramm Darminhalt – und dieser kann potenziell resistente Bakterien beinhalten. Unter einer stationären Therapie oder einer ambulanten Operation kann es zu einer Selektion insbesondere durch Antibiotika kommen. Im Klinikum werden diese Erreger gefunden und viele Patienten denken, dass sie den Erreger im Krankenhaus erworben haben.

Was unternehmen Sie, um die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Klinikums für Hygienemaßnahmen zu sensibilisieren?

Wir haben interne Leitlinien und Hygienestandards, dazu bieten wir sehr viele Schulungen für alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter an. Hygienepersonal ist im Rahmen von infektionspräventiven Maßnahmen in den Kliniken präsent. Zudem werden in allen Bereichen Begehungen durchgeführt, bei denen alle hygiene-relevanten Aspekte begutachtet werden.

Antibiotic Stewardship (ABS) auf der Intensivstation: im Team wird bei jedem Patienten die antibiotische Therapie besprochen mit dem Ziel, die Qualität der Verordnung von Antiinfektiva bezüglich Auswahl der Substanzen, Dosierung, Applikation und Anwendungsdauer kontinuierlich zu verbessern, um beste klinische Behandlungsergebnisse unter Beachtung einer Minimierung von Toxizität für den Patienten sowie von Resistenzentwicklung und Kosten zu erreichen.

Wir gehen auch das Thema Compliance an, das heißt eine Mitarbeiterin oder ein Mitarbeiter des Hygieneteams ist auf den Stationen unterwegs und schaut sich die hygiene-relevanten Arbeitsabläufe der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter an, insbesondere die Maßnahmen der Basis-hygiene wie zum Beispiel die korrekte Händedesinfektion. Wenn jemand dort mehrere Stunden verbringt, wird er nicht mehr als „Externer“ wahrgenommen und wird in der Wahrnehmung ‚vergessen‘. Wir versuchen die klinischen Bereiche zu unterstützen und sehen uns vor allem als Ratgeber und Unterstützer. Wir machen auch bei Veranstaltungen immer wieder auf das Thema aufmerksam. Über die Jahre wird das Bewusstsein für Hygiene trotz der hohen Arbeitsbelastung immer besser, der Aufwand lohnt sich.

Hinsichtlich der Infektionsprävention arbeiten wir intern mit vielen anderen Abteilungen wie zum Beispiel der Bau- und Technikabteilung oder dem Servicebereich zusammen. Zweimal im Jahr tagt die Hygienekommission zusammen mit dem Ärztlichen Direktor. In diesem Kontext schauen wir uns alle relevanten hygienischen Aspekte an und legen, wenn nötig, die nächsten Maßnahmen fest. Zusammen mit dem betriebsärztlichen Dienst weisen wir auch in der Prävention darauf hin, sich entsprechend der Empfehlungen impfen zu lassen – eine sehr wichtige Maßnahme, für die Belegschaft wie auch die Patientinnen und Patienten. Wir bieten zusätzlich noch eine eigene Reiseimpfprechstunde an.



Foto: Melanie Scheller-Ratto

Wie ist das Klinikum Nürnberg in nationale und internationale Forschungsprojekte in Ihrem Bereich eingebunden? Engagieren Sie sich beispielsweise im Deutschen Zentrum für Infektionsforschung DZIF?

In der ‚Nationalen Kohorte‘ sind wir derzeit nicht angeschlossen, aber es bestehen nationale und internationale Forschungskontakte und ein enger Austausch zu aktuellen wissenschaftlichen Fragestellungen im Bereich der Hygiene, Mikrobiologie und Infektiologie. Beispielweise nehmen wir aktuell an internationalen Projekten der Europäischen Gesellschaft für Klinische Mikrobiologie und Infektionserkrankungen (ESCMID) oder dem Europäischen Bündnis der Medizinischen Mykologie (ECMM) teil. Wir kooperieren auch mit Kolleginnen und Kollegen aus dem Deutschen Zentrum für Infektionsforschung (DZIF).

Was sind Ihre Ziele und nächsten Projekte im Klinikum Nürnberg?

Ich möchte Forschungsprojekte zu resistenten Bakterien und Pilzen und der Biofilmbildung von Mikroorganismen durchführen. Mich interessiert aber auch die molekulare Epidemiologie von multiresistenten Erregern, das heißt die Erregerausbreitung im Krankenhaus. Über eine Ganzgenomsequenzierung und weitere Verfahren kann man herausfinden, welche Erregertypen in einem bestimmten Bereich verbreitet sind oder dort übertragen wurden. Darüber ist es möglich, Infektionsketten aufzudecken und wir können Maßnahmen entwickeln, um die Verbreitung zu verhindern.

Die Uniklinik Münster hat dazu eine Studie aufgestellt...

Ja, und dabei konnten die Kollegen in Münster nachweisen, wie ein Klinikum die Hygienemaßnahmen gezielt und sinnvoll einsetzen kann – und sie konnten zeigen, welche Erreger ins Klinikum reingebracht werden und ob und wie sie anschließend weitergegeben werden. Das ist nicht nur für ein einzelnes Krankenhaus interessant. Es gibt auch Bestrebungen, ein solches Vorgehen in lokalen Netzwerken in Bayern zu etablieren, weil viele Patienten zwischen den Krankenhäusern zur Behandlung wechseln. Auch in der mykologischen Forschung vernetzen wir uns lokal, regional und darüber hinaus.

Wie legen Sie die richtige Dosierung für eine antibiotische Behandlung fest?

Am Klinikum Nürnberg wird seit einigen Jahren in Zusammenarbeit mit Prof. Sörgel das sogenannte PEAK – Projekt (PEAK steht für Paul Ehrlich Antiinfektiva Konzentrationsmessungen) durchgeführt. Dabei handelt es sich um ein „Therapeutisches Drug Monitoring“ (TDM) von Antibiotika bei schwerkranken Patienten wie zum Beispiel im septischen Schock. Hier wird der Substanzspiegel im Plasma gemessen, um gegebenenfalls noch am selben Tag die Dosierung anpassen zu können, damit die Behandlung sicher im therapeutisch wirksamen Bereich liegt. Das ist ein Projekt, mit dem das Klinikum Nürnberg deutschlandweit einzigartig ist.

Besprechung wissenschaftlicher Ergebnisse. Erste Experimente zur Erforschung der Azol-Resistenz vom Schimmelpilz *Aspergillus fumigatus* werden im Klinikum Nürnberg durchgeführt.

Wie genau werden die Substanzspiegel gemessen?

Die Analytik wird im IBMP in Heroldsberg mit einer Flüssigkeitschromatographie-Massenspektrometrie durchgeführt. Es geht nicht nur um ausreichende Wirksamkeit und um die Verhinderung von Toxizität, sondern auch um die Verhinderung von einer Resistenzentstehung, weil insbesondere die zu niedrigen Wirkspiegel zur Resistenzbildung führen, das heißt. Gelingt es nur, etwa 90 Prozent der Erreger abzutöten, werden die 10 Prozent überlebende Erreger resistent. Heute ist der Wissensstandard zur Antibiotikatherapie wie folgt: Wir starten zu einem frühen Zeitpunkt mit einer hochdosierten Gabe von Antibiotika und verabreichen diese nur so lange wie nötig. Wird das Antibiotikum leitliniengerecht nach einem bestimmten Zeitraum wieder abgesetzt, entstehen in der Regel keine bzw. wenige Resistenzen. Unser Ziel ist es, im Sinne einer personalisierten Medizin die individuelle Dosierung mit der größten Effektivität und den geringsten Nebenwirkungen zu finden.

In welchen Bereichen sind Kooperationen zwischen Ihnen und der TH Nürnberg vorstellbar oder schon geplant?

Mit Prof. Dr. Ralf Lösel bin ich schon in Kontakt getreten. Im Bereich der Biofilmforschung bieten sich Verknüpfungspunkte an. Vorstellbar wäre auch eine Kooperation mit der Proteinanalytik oder zu chemischen Analysen. Dazu könnte eine Kooperation mit der Fakultät Angewandte Chemie hilfreich sein.

Was ist das Spannendste an Ihrem Job?

Ich sehe fast täglich etwas Neues; es gibt immer neue Erreger, neue Resistenzen, oder neue Möglichkeiten diese zu diagnostizieren oder zu therapieren – auch in der Infektionsprävention wird es nie langweilig.



Brain-Computer-Interface: Die Sprache der Gedanken

Jasmin Bauer

Elektrische Signale des Gehirns geben ALS-Patientinnen und -Patienten die Chance, mit ihrer Umgebung zu kommunizieren

ALS ist eine unheilbare Nervenerkrankung, die zu einer Lähmung des gesamten Körpers führt – einschließlich der Mundmuskulatur. Ein Hilfsmittel zur Verständigung sind Gehirn-Computer-Schnittstellen. Prof. Dr.-Ing. Thomas Giesler von der TH Nürnberg forscht gemeinsam mit der Universität Würzburg an diesen Brain-Computer-Interfaces. Zusammen mit dem ALS-Patienten Wolfgang Tröger testet das Forschungsteam die Kommunikation durch Gehirnströme.

Seit 2010 lebt er mit der Diagnose ALS: Wolfgang Tröger, 1962 geboren, verheiratet, Vater zweier Kinder und Elektroingenieur. Zu Beginn hatte er nur ein paar Schwierigkeiten, seine rechte Hand zu bewegen, inzwischen sitzt er im Rollstuhl, benötigt eine Vollbeatmung und wird künstlich ernährt. Trotzdem versucht Wolfgang Tröger seiner Krankheit immer einen Schritt voraus zu sein. Er arbeitet zusammen mit Prof. Dr.-Ing. Thomas Giesler von der Fakultät Elektrotechnik Feinwerktechnik Informationstechnik (efi) der TH Nürnberg und Prof. Dr. Andrea Kübler von der Juli-

us-Maximilians-Universität Würzburg daran, seine Kommunikationsfähigkeit zu erhalten.

„Amyotrophe Lateralsklerose, kurz ALS, ist eine heimtückische und unheilbare Erkrankung des Nervensystems.“

Die motorischen Nervenzellen, die die Muskelbewegungen des Körpers steuern, sterben ab und führen zu einer ganzheitlichen Lähmung – bis hin zur Atemlähmung.“

Prof. Dr.-Ing. Thomas Giesler

Der wohl bekannteste ALS-Patient ist der britische Physiker Stephen Hawking, der über 50 Jahre lang mit der Krankheit lebte. Die durchschnittliche Lebensdauer nach der Diagnose ALS beträgt drei bis fünf Jahre. Es existieren bereits einige Forschungsansätze, um die Krankheit zu therapieren oder sogar zu heilen – von der Stammzelleninjektion bis zur Gentherapie – bisher allerdings nur mit mäßigem Erfolg. Bis jetzt ist noch kein Durchbruch bei der Heilung von ALS sichtbar. Umso wichtiger ist es, den betroffenen Patientinnen und Patienten so lange wie möglich ein

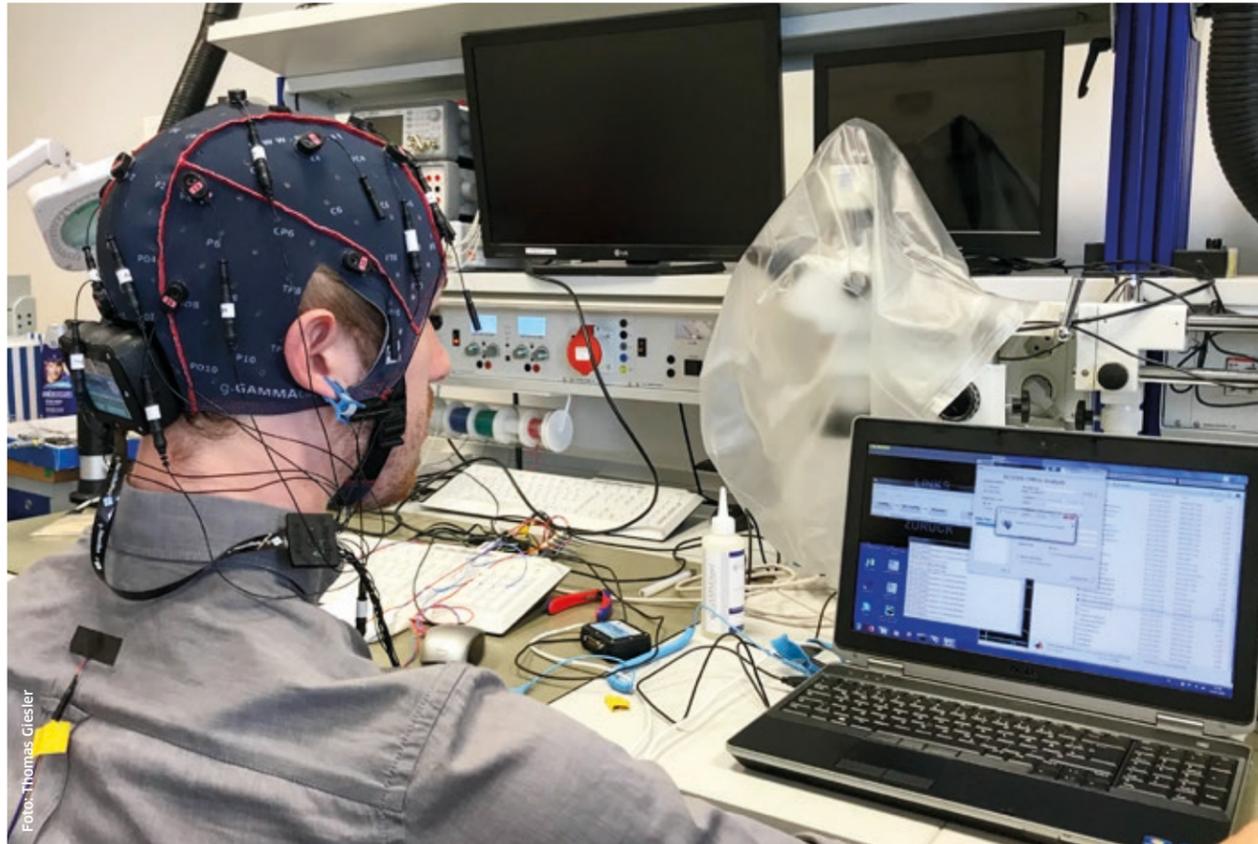
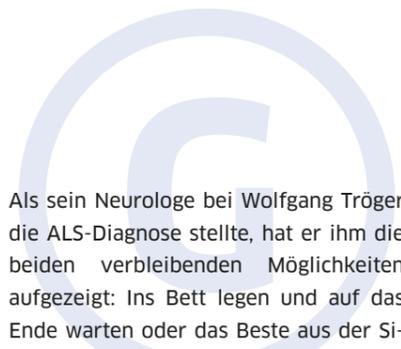


Foto: Thomas Giesler

eigenständiges Leben zu ermöglichen. Aufgrund der gestörten Mundmotorik sind die Patientinnen und Patienten auch auf Hilfsmittel bei ihrer Kommunikation angewiesen. Im Projekt „Brain-Computer-Interface für ALS-Patienten und andere Menschen mit schwersten Lähmungen im Locked-In-State“ beteiligt sich Prof. Dr.-Ing. Thomas Giesler von der TH Nürnberg seit Oktober 2017 daran, die Kommunikationsfähigkeit von ALS-Betroffenen zu erhalten. Gemeinsam mit Prof. Dr. Andrea Kübler, die seit über 20 Jahren zu den Gehirn-Computer-Schnittstellen forscht, entwickelt Prof. Dr.-Ing. Thomas Giesler die Kommunikation per Gehirnströme weiter.

„Unser oberstes Ziel ist es, mit Brain-Computer-Interface die Kommunikation und damit die Lebensqualität von Menschen mit schwersten Lähmungen zu erhalten oder sogar zu verbessern. Trotz ihrer Diagnosen können sie ihr Leben genießen.“

Prof. Dr. Andrea Kübler



Als sein Neurologe bei Wolfgang Tröger die ALS-Diagnose stellte, hat er ihm die beiden verbleibenden Möglichkeiten aufgezeigt: Ins Bett legen und auf das Ende warten oder das Beste aus der Situation zu machen. Wolfgang Tröger hat sich dafür entschieden, sein Leben weiterhin zu genießen. Er wird von seiner Familie unterstützt und von einem Team aus Ärztinnen und Ärzten, Therapeutinnen und Therapeuten sowie Pflegekräften betreut. Seine Wohnung wurde auf seine Bedürfnisse umgebaut. Wolfgang Tröger ist ein Alumnus der TH Nürnberg, an der er Elektrotechnik studiert hat, und beschäftigt sich seit seiner Diagnose mit den Hilfsmitteln für ALS-Patientinnen und -Patienten. Seine Erfahrungen hat er bereits in einem Buch veröffentlicht, um so anderen Betroffenen zu helfen.

In den Laboren für Medizintechnik an der TH Nürnberg haben Prof. Dr.-Ing. Thomas Giesler und seine Studierenden Vibrationsmotoren für die taktile Kommunikation eingesetzt.

„Das Besondere an unserem Projekt zu Brain-Computer-Interfaces ist die einmalige Konstellation: Die Universität Würzburg forscht seit Jahrzehnten an dieser Schnittstelle und die TH Nürnberg ist im technischen Bereich sehr versiert. Wolfgang Tröger ist ein ALS-Patient, der eine große Technikaffinität hat, sehr engagiert ist und nur etwa 200 Meter von der TH Nürnberg entfernt wohnt.“

Prof. Dr.-Ing. Thomas Giesler

Der Forschungsschwerpunkt von Prof. Dr.-Ing. Thomas Giesler ist die assistierte Kommunikation für die Verständigung von Menschen mit Behinderung. Durch den Kontakt zu Wolfgang Tröger ist er



Foto: Thomas Giesler

Prof. Dr.-Ing. Thomas Giesler und seine Studierenden haben ein entsprechendes Computer-Interface entwickelt sowie Vibrationsmotoren eingesetzt, welche in der Funktionalität den militärischen Taktoren ebenbürtig und dabei weitaus kostengünstiger sind.

erstmalig auf die Erkrankung ALS und die Forschungsarbeit von Prof. Dr. Andrea Kübler aufmerksam geworden. Für ihn stand fest, dass er sich an dem Projekt beteiligen möchte.

ALS-Patientinnen und -Patienten können bei fortschreitender Krankheit noch relativ lange ihre Augenlider und Pupillen bewegen. Das sind die Voraussetzungen, um mit einem Eyetracker einen Computer zu steuern und dadurch mit den Mitmenschen zu kommunizieren. Diese Technik ist allerdings nicht uneingeschränkt einsetzbar: Der Eyetracker funktioniert nicht, wenn das Licht in der Umgebung zu hell oder zu schwach ist. Zudem können ALS-Patientinnen und -Patienten ihn nur bis zu einem gewissen Stadium ihrer Krankheit nutzen. In sehr weit fortgeschrittenen Stadien von ALS können Betroffene die Fähigkeit verlieren, ihre Augen zu bewegen und somit auch die Fähigkeit, sich mittels Eyetracker zu verständigen. Dieses Stadium wird als „Completely Locked-In State“ bezeichnet, der einzig mögliche Kommunikationsweg ist dann ein Brain-Computer-Interface (BCI): Ein Gedanke löst im Gehirn elektrische Signale der Nervenzellen (Neuronen) aus. An der Kopfhaut angebrachte Elektroden messen die



elektrischen Signale des Gehirns und durch die Elektroenzephalografie, dem EEG, werden sie auf einem Bildschirm sichtbar und innerhalb eines Brain-Computer-Interface-Systems auswertbar. Prof. Dr.-Ing. Thomas Giesler und seine Studierenden von der TH Nürnberg führten zunächst zahlreiche optische sogenannte P300-Sessions durch. Sie haben Probandinnen und Probanden bzw. sich gegenseitig eine Haube mit Elektroden aufgesetzt und ihnen auf einem Computer im hohen Tempo aufblitzende Tabellenzeilen und -spalten mit Buchstaben gezeigt. Wurde der Buchstabe, auf den sich die Teilnehmerinnen und Teilnehmer konzentrierten, angezeigt, schlugen die Gehirnströme aus. Nach 300 Millisekunden wurde das auf dem EEG sichtbar. Dadurch konnte das Forschungsteam nachvollziehen, an welchen Buchstaben die Probandinnen und Probanden

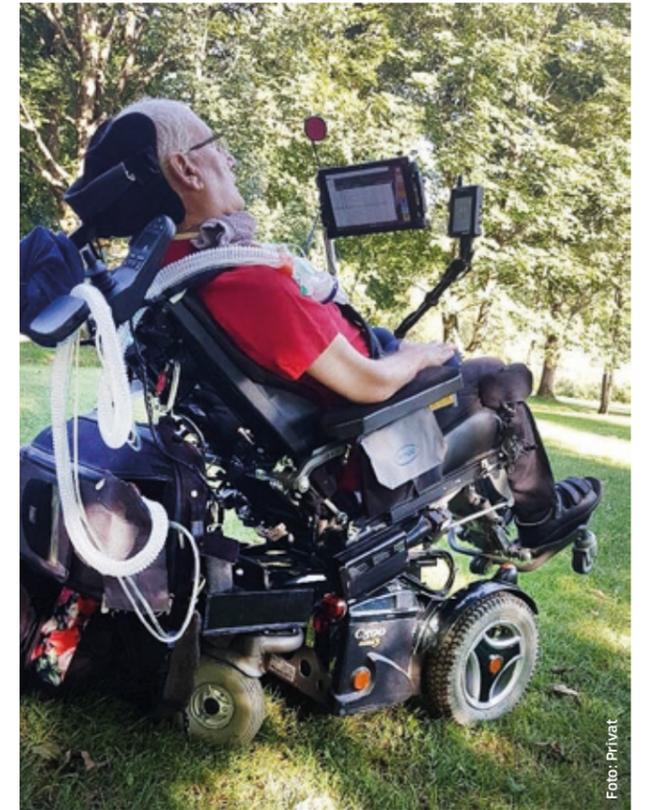


Foto: Privat

Wolfgang Tröger lebt seit 2010 mit der Diagnose ALS und versucht seiner Krankheit immer einen Schritt voraus zu sein.

dachten. Für die Forschungsarbeit hat die Universität Würzburg der TH Nürnberg zwei Sets mit EEG-Verstärker und EEG-Haube im Wert von jeweils 16.000 Euro zur Verfügung gestellt und die Fakultät efi der TH Nürnberg hat ein weiteres EEG mit modernster drahtloser Funktechnologie angeschafft.

„Die TH Nürnberg hat hochmoderne Labore für Medizintechnik. Für unsere Forschung stehen uns Geräte auf dem neuesten Stand der Technik zur Verfügung – unter anderem aus den Bereichen Ultraschall, Beatmung und Anästhesie, EKG/EEG, Audiometrie, Elektrochirurgie, Endoskopie, Spirometrie und sogar ein Versuchs-Kernspintomograph.“

Prof. Dr.-Ing. Thomas Giesler



Für das Forschungsprojekt hat die Fakultät efi der TH Nürnberg ein EEG mit modernster drahtloser Funktechnologie angeschafft.

Im Projekt beschäftigt sich das Forschungsteam mit allen drei Wegen zur BCI-Kommunikation: dem optischen, dem akustischen und dem taktilen. Die BCI-Kommunikation mittels Tastsinn ist das am wenigsten erforschte Gebiet, birgt aber gleichzeitig die meiste Hoffnung für Patientinnen und Patienten im „Completely Locked-In State“-Stadium.

„Wir von der Universität Würzburg bearbeiten die psychologischen Aspekte und stellen das Versuchsdesign und die Paradigmen. Die TH Nürnberg erstellt die technischen Features vor allem in der Hardware- und Softwareentwicklung. Ich freue mich sehr über die Zusammenarbeit. Gemeinsam können wir das Brain-Computer-Interface für die alltägliche Anwendung verwirklichen.“

Prof. Dr. Andrea Kübler

An der TH Nürnberg haben Prof. Dr.-Ing. Thomas Giesler und seine Studierende Vibrationsmotoren für die taktile Kommunikation eingesetzt. Um sich verständigen zu können, benötigen die Patientinnen und Patienten sechs bis acht dieser Motoren, die mittels Klebepflaster am Körper befestigt sind und vibrieren. Je nachdem, welcher Vibrationsmotor sich bewegt, schlägt auch die EEG-Kurve wieder aus und zeigt, was die Patientin-

nen und Patienten mitteilen möchten. Das bedeutet, wenn je ein Motor am linken und am rechten Arm eines ALS-Betroffenen befestigt ist und er oder sie nach links möchte, zeigt das EEG eine Reaktion des Gehirns, wenn der linke Vibrationsmotor vibriert. Die Patientinnen und Patienten zeigen, welchen Weg sie gerne gehen möchten. Die ersten sogenannten Taktoren kamen aus dem militärischen Bereich, sie sind teuer und schwer zu beschaffen. Prof. Dr.-Ing. Thomas Giesler und seine Studierenden haben ein entsprechendes Computer-Interface entwickelt sowie Vibrationsmotoren eingesetzt, die in der Funktionalität den militärischen Taktoren ebenbürtig und dabei weitaus kostengünstiger sind: Sie haben Motoren aus Handys eingesetzt, zu einem Stückpreis von 50 Cent. Diese vermeiden zudem die elektromagnetischen Störungen des EEG-Signals, die die militärischen elektromagnetischen Taktoren verursachen und bei der BCI-Auswertung ernsthafte Probleme hervorrufen. Das Ziel ist, dass die Taktoren es den ALS-Patientinnen und -Patienten auch ermöglichen, mit anderen Personen frei zu kommunizieren. So könnte ein Vibrationsmotor für eine Spalte auf einer Buchstabentabelle stehen – ähnlich wie bei den bereits durchgeführten optischen P300-Sessions.

„Das Kommunizieren mittels taktilen BCI funktioniert bei weitem noch nicht so gut wie mit optischen BCI – aber wir forschen daran an vorderster Front und entwickeln das System ständig weiter.“

Prof. Dr.-Ing. Thomas Giesler

Für Prof. Dr.-Ing. Thomas Giesler steht im technischen Bereich des Projekts vor allem die System- und Usability-Opti-

mierung im Fokus. Der Einsatz von technischen Hilfsmitteln soll für die Patientinnen und Patienten leicht handhabbar sein und ihnen den bestmöglichen Weg zur Kommunikation bieten. Zudem sieht er eine große Chance für die Studierenden der TH Nürnberg, an einem anwendungsorientierten Forschungsprojekt mitzuarbeiten – in einem interdisziplinären Umfeld, mit einem hochmotivierten Patienten und Prof. Dr. Andrea Kübler, die ihr fundiertes Wissen über Brain-Computer-Interfaces aus über zwei Jahrzehnten einbringt.

Die Spendenaktion „ALS Ice Bucket Challenge“ war 2014 ein Hype, bei dem sich die Teilnehmerinnen und Teilnehmer einen Eimer eiskaltes Wasser über den Kopf geschüttet haben. Die Kampagne hatte das Ziel, auf die Krankheit aufmerksam zu machen und Spendengelder für die Forschung zu sammeln. Die Forschung des Projektteams um Prof. Dr. Andrea Kübler und Prof. Dr.-Ing. Thomas Giesler ist dabei nicht nur für ALS-Patientinnen und -Patienten gedacht. Viele Betroffene von Schlaganfällen, Tumorerkrankungen und Lähmungen, deren Kommunikationsfähigkeiten oft eingeschränkt sind, profitieren von Brain-Computer-Interfaces.

An dem Projekt arbeiten innerhalb der TH Nürnberg mit:

Prof. Dr.-Ing. Thomas Giesler

Fakultät Elektrotechnik Feinwerktechnik
Informationstechnik

Studierende der Fakultät

Externe Partner:

Prof. Dr. Andrea Kübler

Matthias Eidel

Institut für Psychologie, Universität
Würzburg

Wolfgang Tröger

In seinem Buch „Mein Leben trotz ALS: Geschichten, Tipps und Hilfsmittel-Informationen aus 7 Jahren ALS“ berichtet Wolfgang Tröger über seine Erfahrungen als ALS-Patient.
Verlag: tredition GmbH, Hamburg
ISBN: 978-3-7439-1534-3

Demografischer Wandel

Wir leben in einer alternden Gesellschaft und werden immer älter. Forschung für eine möglichst lange gesunde Lebensspanne hat einen hohen Wert für jeden Einzelnen, aber auch volkswirtschaftlich eine enorme Bedeutung. Die demographische Entwicklung löst neue Marktentwicklungen aus. Es entsteht ein vermehrter Bedarf nach Dienstleistungen, intelligenten Hilfsmitteln und Produkten, die sich an den spezifischen Bedürfnissen einer alternden Gesellschaft orientieren. Zugleich nimmt die Zahl der Menschen zu, die mit digitalen Lösungen für vielfältige Fragestellungen und Herausforderungen aufgewachsen sind. Die TH Nürnberg entwickelt mit Pilot- und Transferprojekten in diesem Kontext innovative Produkte und Dienstleistungen.



Studierende der Fakultät Architektur der TH Nürnberg arbeiten im Atelier an ihren Modellen. Immer wieder entstehen dabei auch Arbeiten zu Wohnprojekten im Alter.

Die Wiederentdeckung des ursprünglichen Wohnens

Experteneinschätzung



Das Mehrgenerationenhaus als Wohnmodell der Zukunft

Das Gespräch führte Claudia Pollok

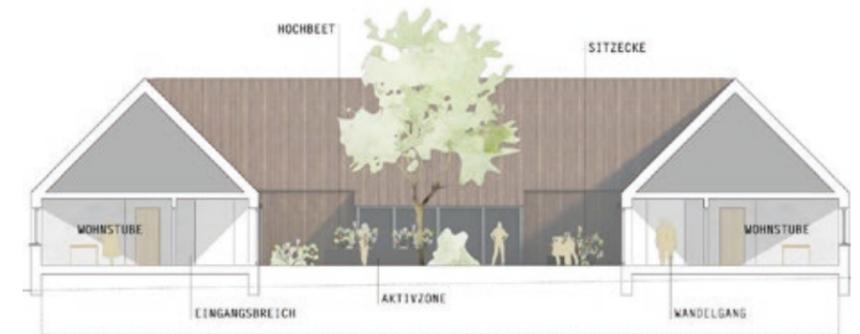
Steigende Lebenserwartung und niedrige Geburtenzahlen – die Gesellschaft in Deutschland altert. Auf den demografischen Wandel müssen auch Architektinnen und Architekten reagieren. Vom reduzierten Wohnen bis zum Mehrgenerationenhaus – die Wohnkonzepte werden immer individueller. Eine Experteneinschätzung von Prof. Nadja Letzel

OHM Journal Was bedeutet der demografische Wandel für die Architektur?

Prof. Nadja Letzel Architektinnen und Architekten sind Kinder ihrer Zeit. Sie finden Alternativen zu den bekannten Wohnkonzepten für Seniorinnen und Senioren, wie Pflege- oder Altenheime. Die Monostrukturen der 70er Jahre, bei denen sich Zimmer an Zimmer reiht, sind nicht zukunftssträftig. Sie bieten kaum Schutzräume und strahlen wenig menschliche Atmosphäre aus. Heute sind die Modelle von Architektinnen und Architekten individueller. Verschiedenste Ansätze und Herangehensweisen sind möglich. Innovatives Wohnen im Alter ist mehr als die relativ bekannte Senioren-WG.

Die meisten Menschen werden nicht mehr Alternativen kennen – welche individuellen Modelle für das Wohnen im Alter werden aktuell diskutiert?

Im ländlichen Raum gibt es zum Beispiel einen Ansatz, der auch zur Stabilisierung der Einwohnerzahlen beiträgt: Wenn die Kinder aus dem Haus sind, empfinden ältere Menschen ihr Eigenheim oft als zu groß und leer. In diesem Fall kann ein Zwischenzeit-Modell eine passende Lösung für Jung und Alt sein. Der Deal: Die Älteren überlassen jungen Familien kostengünstig ihr Haus auf dem Land und finanzieren sich auf diese Weise



Wohnen im Alter – Entwurf von Studierenden der Fakultät Architektur der TH Nürnberg
Abb.: Michael Lang, Sebastian Walter

einen kleineren, altersgerechten Wohnsitz in der Stadt mit guter Anbindung zu Ärzten, Einkaufsmöglichkeiten und Kulturangeboten. Diese Art von Tauschgeschäft kommt auch den Gemeinden zu Gute, indem der ländliche Raum wieder attraktiver für jüngere Menschen wird.

Ist altersgerechtes Wohnen gerade für ländliche Regionen eine Herausforderung?

Es wäre ein guter Ansatz, wenn Architektinnen und Architekten mit den Gemeinden zusammenarbeiten würden, um neue Wohnkonzepte für ältere Bewohnerinnen und Bewohner zu entwerfen. Das ist leider noch nicht der übliche Weg. Es kann aber eine echte Chance für ländliche Regionen sein. Oftmals finden sich ganz naheliegende Lösungen, die

auf die Situation vor Ort reagieren. In Ensdorf in der Oberpfalz ist zum Beispiel um das Kloster ein generationsübergreifendes Leuchtturmprojekt entstanden, das verschiedene Einrichtungen beheimatet. Geistliche verbringen dort ihren Ruhestand, aber es ist auch zu einem Bildungshaus für Jugendgruppen mit Platz für Seminare und Begegnungen geworden. In der Umweltstation bietet die Ordensgemeinschaft zudem ökologische Bildung mit Unterstützung des bayerischen Umweltministeriums an. Dieses Konzept hat sich für die Ortsentwicklung positiv ausgewirkt.

Volles Programm für Finanzen & Karriere.



Mit dem richtigen Ratgeber kommst du besser durchs Studium und in den Job: MLP ist dein Gesprächspartner in allen Finanzfragen und bietet dir zudem spezielle Seminare und Analysen an.



mlp-financify.de/nuernberg
MLP Finanzberatung SE, Hochschulteam Nürnberg HT02
Rudolphstraße 28, 90489 Nürnberg
Dein Ansprechpartner: Matthias Kratzsch
Tel 0911 • 20524 • 61, matthias.kratzsch@mlp.de



Finanzen verstehen. Richtig entscheiden.



Welche Wohnmodelle eignen sich für die Stadt?

Das Mehrgenerationenhaus als spezifische Form einer Baugruppe ist eine Antwort auf das zunehmende Bedürfnis nach individuellen Lebenswelten. Statt der anonymen Wohnkultur der Miethäuser in Städten oder Großstädten ist das Mehrgenerationenhaus ein Ort des Miteinanders über Altersgrenzen hinweg. Hier werden Nachbarschaften gestaltet und erhalten einen zugeschriebenen Raum: im Hof, auf einer gemeinsamen Terrasse oder auf dem Weg. Architektinnen und Architekten geht es bei diesem Modell um die Gestaltung von Nähe und Kommunikation über Räume. Gegenseitiger Respekt und Hilfe brauchen eine gute gebaute Umwelt, neue Familienstrukturen benötigen phantasievolle Räume. So entstehen Häuser mit großen Gemeinschaftsküchen, gemeinsamen Spielräumen und Gärten, neben den unterschiedlich großen Wohnungen für Familien, Paare, Alleinstehende und Gäste. Es gibt keine Gleichschaltung der Bedürfnisse, sondern differenzierte Angebote. Übrigens gab es diese Wohnform schon in der Geschichte, wie zum Beispiel die Fuggerei in Augsburg oder die Begijnenhöfe in Flandern zeigen.

Warum werden neue Wohnkonzepte für das Alter noch so selten umgesetzt?

Das ist eine Grundstücks- und Kostenfrage. Der Wohnungsmarkt wird von monetären Faktoren bestimmt. Im Moment wird viel gebaut, allerdings nicht spezifisch. Neue Immobilienkonzepte fürs Alter benötigen neue Strategien, auch für die Entwicklung- und Vermarktung. Vor allen Dingen brauchen sie Eines: mehr Zeit zur individuellen Abstimmung. Deswegen ist es wichtig, auf moderne Wohnprojekte für ältere Menschen aufmerksam zu machen. Die Medien sind für dieses Thema schon sehr sensibel, vor allem für das barrierefreie Wohnen.



Wohnen im Alter – Entwurf von Studierenden der Fakultät Architektur der TH Nürnberg
Abb.: Michael Lang, Sebastian Walter

Wie wichtig ist Barrierefreiheit für Wohnformen im Alter?

Das Thema Barrierefreiheit steht aktuell im Fokus und wird auch finanziell stark gefördert. Barrierefreiheit allein ist aber noch kein Lebenskonzept. Natürlich erleichtern Aufzüge, schwellenlose Türen oder Rampen das Leben im Alltag und ermöglichen es, im Alter länger allein zu leben. Doch es geht nicht nur um diese Frage. So stark der Ansatz der Barrierefreiheit ist, so sehr schränkt dieser ein, wenn er dogmatisch angewendet wird. Nicht jeder Umbau ist sinnvoll und bezahlbar. Allein deshalb müssen auch andere Konzepte, wie das Mehrgenerationenhaus, entwickelt werden. Barrieren bestehen häufiger in Köpfen als in Stufen.

Wie wird das Thema Wohnen im Alter im Studium behandelt?

Für Studierende ist Wohnen im Alter zuerst ein fernes Thema, weil es meist außerhalb ihrer Lebenswirklichkeit steht. Es rückt meist erst in Reichweite, wenn sie Pflegebedürftigkeit und Tod in der Familie erleben. Trotz der Schwere des Themas entscheiden sich einige unserer angehenden Architektinnen und Architekten aber bewusst für das Thema und



entwickeln im Rahmen der Masterthesis eine eigene Sicht auf diesen Abschnitt des Lebens. Vergangenes Semester sind zwei hervorragende Masterarbeiten entstanden. Eine Masterthesis behandelte das Großfamilienhaus als Wiederentdeckung einer ursprünglichen Wohn- und Lebensform, die Zweite setzte sich mit einem Konzept für ein Hospiz in der Stadt auseinander. Dabei kamen sehr philosophische Fragen auf. Wie selbstbestimmt können wir alt werden? Was ist eine ideale Wohnung im Alter? Welche Gemeinschaft und Nähe sind in welcher Lebensphase erwünscht? Bis zu den Themen des Lebensendes: Wie wollen wir Abschied nehmen? Mit welchen Räumen gestalten wir den letzten Weg eines Menschen? Das sind gute Fragen für junge Architektinnen und Architekten, um sich weiterzuentwickeln!

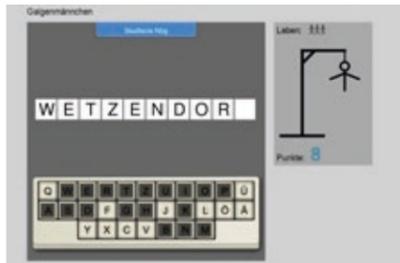


Digitale Übungen gegen das Vergessen

Claudia Pollok

Das Projekt genesis unterstützt in Kooperation mit dem Universitätsklinikum Erlangen eine Therapie für Demenzkranke

Memory, Sudoku oder Drehpuzzle – Spielen macht in jedem Alter Spaß und stärkt die geistigen Fähigkeiten. Nach dem Motto „Fördern durch Spielen“ entstanden im Projekt genesis MAKS-m der TH Nürnberg spielerische Übungen für Geist und Gedächtnis für Menschen mit Demenz.



Das Spielssystem bietet 18 Spiele an, mit denen die Spielerinnen und Spieler verschiedene Fähigkeiten, wie Logik, Allgemeinwissen, Wortfindung, Sprache und soziale Interaktion trainieren.

Foto: Screenshot aus dem genesis-senior Paket Nbg

Demenz ist nicht heilbar – umso wichtiger sind präventive Maßnahmen. Im Projekt genesis entwickelten Prof. Dr. Helmut Herold von der Fakultät Elektrotechnik Informationstechnik (efi) und sein Team in Zusammenarbeit mit dem Universitätsklinikum Erlangen ein digitales Training für Menschen mit Demenz. Prof. Dr. Elmar Gräbel, Leiter des Zentrums für Medizinische Versorgungsforschung der Psychiatrischen Universitätsklinik Erlangen, setzt die Übungen in seiner MAKS-Therapie ein. MAKS ist eine motorische, alltagspraktische und kognitive Aktivierungstherapie für Menschen mit Gedächtnisstörung. Die ersten Studienergebnisse sind sehr vielversprechend.

„Für den Studienzeitraum von zwölf Monaten zeigte sich, dass die kognitiven und alltagspraktischen Fähigkeiten unter dem Einfluss der MAKS-Therapie auf gleichem Niveau blieben, während sie bei den Kontrollpersonen abnahmen, wie dies für den fortschreitenden Verlauf von degenerativen Demenzen im unbehandelten Zustand zu erwarten ist.“

Prof. Dr. Elmar Gräbel,
Leiter des Zentrums für Medizinische
Versorgungsforschung der Psychiatrischen
Universitätsklinik Erlangen

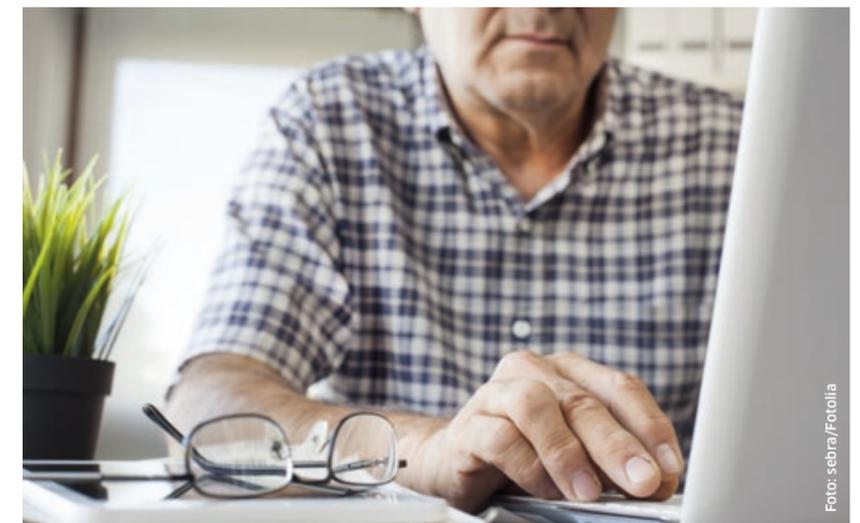


Mithilfe des Mediator-Tools bauen Angehörige oder Pflegepersonal eigene Bilder, Texte und Töne ein, die bei den Demenzerkrankten Erinnerungen erzeugen.



In der Auswertung konnten die Ergebnisse von 61 Heimbewohnerinnen und -bewohner miteinbezogen werden (31 in den MAKS-Gruppen und 30 in den Kontrollgruppen). Als eine evaluierte, nicht-medikamentöse Gruppentherapie wird genesis MAKS-m als Teil der MAKS-Therapie deutschlandweit in Einrichtungen, wie Tagesstätten oder Heimen für Demenzkranke, eingeführt. Betreuungsgruppen und Pflegeeinrichtungen können das MAKS-Manual online bestellen und Schulungen als MAKS-Therapeutinnen und Therapeuten besuchen.

Psychosoziale Maßnahmen sind bei der Behandlung von Demenz von großer Bedeutung. Medikamente zur Behandlung von Verhaltensauffälligkeiten wie Antipsychotika, sollten nach der Leitlinie „Demenzen“ der Deutschen Gesellschaft für Neurologie (DGN) und der Deutschen Gesellschaft für Psychiatrie und Psychotherapie, Psychosomatik und Nervenheilkunde (DGPPN) erst eingesetzt werden, wenn andere Maßnahmen zur körperlichen und geistigen Aktivierung keine Wirkung mehr zeigen. Die Realität sieht aber oft anders aus.



„34 Prozent der Demenzkranken in Deutschland bekommen Antipsychotika, in Pflegeheimen sind es sogar über 50 Prozent. Es darf nicht darum gehen, Demenzkranke möglichst stark ruhigzustellen. Eher müssen sich Behandelnde und Angehörige fragen: Wo rührt das Verhalten her und wie können wir die Umgebung oder die Situation so gestalten, dass sie für den Erkrankten angenehmer, weniger störend und angstmachend wird?“

Prof. Dr. Elmar Gräbel,
Leiter des Zentrums für Medizinische
Versorgungsforschung der Psychiatrischen
Universitätsklinik Erlangen

Im Laufe der Jahre hat das Team das Projekt genesis stetig weiterentwickelt und für verschiedene Zielgruppen, wie Seniorinnen und Senioren oder Grundschülerinnen und Grundschüler geöffnet.

Prof. Dr. Helmut Herold und Prof. Dr. Elmar Gräbel setzen im gemeinsamen Projekt genesis MAKS-m deshalb auf eine Alternative zur medikamentösen Behandlung. Das MAKS-Therapieprogramm eignet sich für die leichte und mittelschwere Demenz. MAKS steht für: M – motorisch, A – alltagspraktisch, K – kognitiv und S – sozial. Das Programm ist multimodal: Kein Baustein ist allein so effektiv wie die Kombination aller vier.

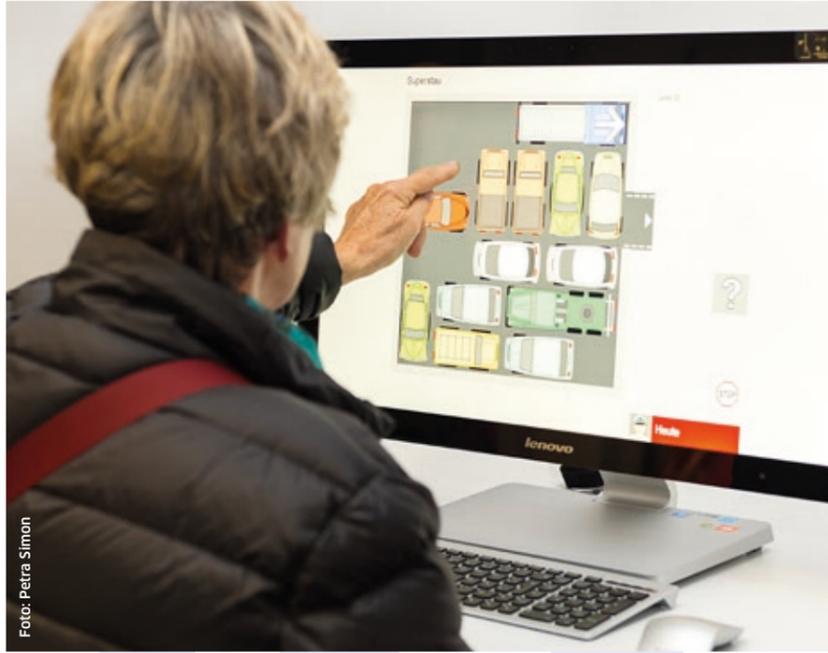


Foto: Petra Simon

Im Projekt genesis entwickelten Prof. Dr. Helmut Herold und sein Team in Zusammenarbeit mit dem Universitätsklinikum Erlangen ein digitales Training für Menschen mit Demenz.

„Bei der Gestaltung der Spiele für Demenzkranke habe ich viel aus der jahrelangen Arbeit für Kinder mit Behinderung gelernt. Die Bildsprache ist ein Balanceakt zwischen Naturalismus und Symbolhaftigkeit.“

Prof. Ethelbert Hörmann, Corporate Design von genesis, ehemaliger Professor der TH Nürnberg

Die Erfolgsgeschichte von genesis geht weiter: Nach der Digitalisierung folgt die Automatisierung. Michael Jank, ein Promovend von Prof. Dr. Elmar Gräßel, arbeitet in Zusammenarbeit mit dem genesis-Team daran, den Schwierigkeitsgrad der Spiele automatisch an die Fähigkeiten der Spielerinnen und Spieler anzupassen.

An dem Projekt arbeiten innerhalb der TH Nürnberg mit:

Prof. Dr. Helmut Herold
Dipl.-Ing. Wolfgang Bergmann

Fakultät Elektrotechnik Feinwerktechnik Informationstechnik (efi)

Prof. Ethelbert Hörmann
Corporate Design von GENESIS, ehemaliger Professor der TH Nürnberg

Externe Partner:

Prof. Dr. Elmar Gräßel
Leiter des Zentrums für Medizinische Versorgungsforschung der Psychiatrischen Universitätsklinik Erlangen

Michael Jank
Promovend von Prof. Dr. Elmar Gräßel

„Das Besondere an dem Spielesystem genesis MAKS-m ist, dass die Nutzerinnen und Nutzer sie mitgestalten können. Mithilfe des Mediator-Tools bauen Angehörige oder Pflegepersonal eigene Bilder, Text und Töne ein, die bei den Demenzerkrankten Erinnerungen erzeugen.“

Prof. Dr. Helmut Herold

Das Spielesystem genesis MAKS-m bietet 18 Spiele wie Memory oder „Bilder raten“, die speziell auf die Anforderungen von Demenzerkrankten zugeschnitten sind. Die Spiele lassen sich allein oder in der Gruppe spielen. Idealerweise leitet eine Moderatorin oder ein Moderator eine Gruppe von Demenzerkrankten vor einem Bildschirm oder einem Touchscreen an und bietet Hilfestellung. Dabei trainieren die Spielerinnen und Spieler verschiedene Fähigkeiten, wie Logik, Allgemeinwissen, Wortfindung, Sprache und soziale Interaktion.

Das erste – damals noch analoge – Spiel für Kinder mit Behinderung entstand vor 15 Jahren im Rahmen des Centrums für Interdisziplinäre Gesundheitsförderung e. V. (CIG) der TH Nürnberg. Die hölzerne Konstruktion ist heute im genesis-Labor ausgestellt. Prof. Dr. Helmut Herold legte den Grundstein für die Digitalisierung. Heute steht genesis für „Generator und Simulator für Spiele und Übungen“ und ist als kostenloser erweiterbarer Software-Baukasten konzipiert. Im Laufe der Jahre hat das Team das Projekt stetig weiterentwickelt und für verschiedene Zielgruppen, wie Seniorinnen und Senioren oder Grundschülerinnen und Grundschüler geöffnet.

Dipl.-Ing. Wolfgang Bergmann



Innovative Dienstleistungen

Aus den klassischen Wirtschaftszweigen heraus haben sich in Verbindung mit digitalen Lösungen zahlreiche innovative Dienstleistungen entwickelt – ein Boom der Dienstleistungsbranche. Das Angebotsspektrum reicht von klein bis komplex. Im Fokus stehen oft Lösungen für Herausforderungen, die sich aus dem Warenverkehr einer global agierenden Industrie ergeben, aus dem Konsum- und Finanzbedarf oder dem Gesundheitswesen einer modernen Welt. Die Digitalisierung erzeugt nicht nur neue Technologien, sondern bringt neue Lebensstile, neue Angebote und Nachfragen hervor, denen geänderte Erwartungen und Anforderungen zugrunde liegen. Beispiele sind die Schonung von jeglichen Ressourcen, die Entlastung der Umwelt oder gestiegene Erwartungen an Service und Komfort.

Die TH Nürnberg engagiert sich im regionalen Transfer unter anderem in spannenden Mischkonzepten zwischen klassischen und neuen Logistik-Dienstleistungen.

Foto: phontlamaphoto/Fotolia

War of Talents

Jasmin Bauer

Schon lange im Einsatz, mit hervorragender Bilanz: Das Assessment Center ist noch immer ein starkes Instrument für die effektive Auswahl von Talenten

Der Druck auf Unternehmen, geeignete Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zu finden, steigt weiter an. Umso wichtiger ist es, eine möglichst treffsichere Methode in der Personalauswahl anzuwenden. Das Assessment Center ist im Personalrecruitment trotz vieler neuer Instrumente auf dem Markt weiterhin ein effektives und qualitativ hochwertiges Verfahren, das auch den Bewerberinnen und Bewerbern viele Vorteile bietet.

Unternehmen noch immer der persönliche Kontakt bei Bewerbungsverfahren zählt. Über die Hälfte aller Unternehmen stellen ihre Bewerberinnen und Bewerber in einem Assessment Center auf die Probe. Damit liegt dieses Verfahren noch vor Online-Tests. Laut der Studie sehen 29 Prozent der Unternehmen das Assessment Center als wichtiges, davon sogar 13 Prozent als sehr wichtiges Auswahlverfahren an.

„Ein Assessment Center ist eine Methode zur Personalauswahl, aber auch zur internen Personalentwicklung. Wenn die Unternehmen es qualitativ hochwertig konzipieren und durchführen, ist es hoch effektiv und bietet in den meisten Fällen eine bessere Auswahlgüte als andere Verfahren.“

Prof. Dr. Laila Hofmann

Prof. Dr. Laila Hofmann war 15 Jahre im Personalmanagement in der Luft- und Raumfahrt, der Automobilindustrie und der Finanzdienstleistungsbranche in München, Paris, Köln, New York und Berlin tätig und lehrt heute Personalmanagement und Diversity Management an der Fakultät Betriebswirtschaft der TH Nürnberg. Ihre Praxiserfahrungen, unter anderem in der Durchführung von Assessment Centern, gibt sie an die Studierenden weiter.

Das Assessment Center beschreibt Prof. Dr. Laila Hofmann durch die „Vier M's“: mehrere Tage, mehrere Beobachtende, mehrere Aufgaben und mehrere Kandidatinnen und Kandidaten. Ein effektives Assessment Center dauert mindestens zwei, idealerweise drei Tage. Als grobe Regel gilt, dass sich Menschen etwa eineinhalb Tage in ihrem Verhalten an erwartetes Auftreten und erwünschte



Aussagen anpassen, sich also verstellen können. Dauert das Assessment Center länger, können auch die besten Darsteller und Darstellerinnen ihre Charaktereigenschaften nicht mehr überdecken – die Beobachterinnen und Beobachter können hinter ihre Fassade blicken. Mehrere Beobachtende generieren ein höheres Maß an Objektivität bei der Wahl der zukünftigen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Durch mehrere, gezielt konzipierte Aufgaben und Übungen testen die Unternehmen, inwieweit die Kandidatinnen und Kandidaten kritischen Situationen aus dem späteren Arbeitsumfeld gewachsen sind. Die Beobachterinnen und Beobachter erhalten durch mehrere Teilnehmende unter anderem eine unmittelbare Vergleichsmöglichkeit.

Der Arbeitskreis Assessment Center e. V. ist ein Zusammenschluss von Expertinnen und Experten aus Unternehmen und der Wissenschaft, der die Qualitätsstandards für Assessment Center regelmäßig überarbeitet und weiterentwickelt. Eines der Ziele ist die Optimierung von Instrumenten in der Personalauswahl. Der Arbeitskreis hat 2016 eine aktualisierte Fassung der Standards für Assessment Center veröffentlicht.



„Es gibt kein allgemeingültiges Assessment Center. Die zu erfüllenden Aufgaben sollten immer spezifisch auf die zu besetzende Stelle abgestimmt sein.“

Prof. Dr. Laila Hofmann

Die Aufgaben reichen von einer Stehgreifrede, über ein Fachinterview bis zu Konstruktionsübungen, bei denen die Teilnehmerinnen und Teilnehmer in Teams Modelle bauen. Dadurch sehen die Beobachtenden, welche Rolle die einzelnen Personen in der Gruppe einnehmen. Die sogenannte Postkorb-Aufgabe gilt als eine der aufwendigsten Übungen im Assessment Center: Die Teilnehmenden erhalten ein Aufgabenpaket, das sie in einer vorgegebenen Zeit erledigen müssen. Es ist möglich, dass fingierte Kolleginnen und Kollegen sie dabei mit neuen Anliegen unterbrechen, die sowohl beruflicher als auch privater Natur sein können. In dieser Übung geht es zumeist darum, einen Eindruck darüber zu erhalten, wie die Kandidatinnen und Kandidaten bei der Aufgabenabarbeitung vorgehen, wie belastbar sie in Stresssituationen sind und welche Prio-

ritäten sie setzen. Den beruflichen Anliegen dabei den Vorrang vor den privaten zu geben, ist nicht in jedem Fall die am besten geeignete Entscheidung. Laut der Assessment-Center-Studie 2016 vom Arbeitskreis Assessment Center e. V. ist der Anteil der Unternehmen, die im Assessment Center Standardübungen durchführen, rückläufig. 58 Prozent der Unternehmen konzipieren ihre Übungen zielpositionsspezifisch auf die zu vergebende Stelle. Interviews, Zweiergespräche und das Halten von Präsentationen sind die am häufigsten gestellten Aufgaben. Im Jahr 2001 war das noch die Gruppendiskussion, die 95 Prozent der Unternehmen durchführten. Dauert das Assessment Center mehrere Tage, kann es durchaus sein, dass die Beobachtenden die Teilnehmerinnen und Teilnehmer auch in ihrer freien Zeit analysieren. Während des gemeinsamen Frühstücks, den Pausen und dem Abendessen ist es so möglich, beispielsweise Sozialkompetenzen einzuschätzen.



Foto: Diana Drubig/Fotolia



„Es gibt ethische Regeln für ein gut durchgeführtes Assessment Center. Es gilt üblicherweise als unlauter, die Kandidatinnen und Kandidaten heimlich zu beobachten. Die Unternehmen sollten klar kommunizieren, wann eine Beobachtungssituation anfängt und wann sie endet.“

Prof. Dr. Laila Hofmann

Nach Abschluss des Assessment Centers beraten sich die Beobachterinnen und Beobachter und diskutieren ihre Eindrücke anhand von eigens entwickelten Beurteilungsformularen. Bei einem verantwortungsbewusst konzipierten Assessment Center führen sie mit den Kandidatinnen und Kandidaten direkt im Anschluss ein persönliches Gespräch als Feedback. In der Assessment-Center-Studie 2016 vom Arbeitskreis Assessment Center e. V. gaben die Unternehmen an, vor allem auf die Kommunikationsfähigkeit der Teilnehmerinnen und Teilnehmer zu achten (89,7 Prozent), gefolgt von der Durchsetzungskraft (74,7 Prozent) und der Führungskompetenz (71,2 Prozent).

Die zunehmende Digitalisierung hat auch Auswirkungen auf das herkömmliche Assessment Center: Immer mehr Unternehmen führen ein Online Assessment Center durch. Gerade für Großkonzerne mit einer Vielzahl an Bewerbungen bietet sich dieses neue Konzept als Tool zur Vorauswahl an. Wie bei einem konventionellen Assessment Center testet das Unternehmen die fachlichen und sozialen Kompetenzen der Bewerberinnen und Bewerber – mit Testverfahren, die die Kandidatinnen und Kandidaten online von zu Hause aus durchführen. Das spart finanzielle und personelle Ressourcen der Unternehmen. Bei den Tests zeichnet das Unternehmen alle Eingaben der Teilnehmerinnen und Teilnehmer auf, beispielsweise die Klickgeschwindigkeit oder die Reihenfolge, in der sie die Aufgaben bearbeitet haben. Algorithmen werten die Ergebnisse schließlich aus.

„Das Online Assessment Center ist nur bedingt mit einem klassischen Assessment Center zu vergleichen. Die Aufgaben der Beobachterinnen und Beobachter entfallen online weitgehend. Das Unternehmen kann zwar Tests zur Vorauswahl durchführen, bekommt aber nur sehr bedingt Einblicke in die sozialen Kompetenzen der Teilnehmerinnen und Teilnehmer.“

Prof. Dr. Laila Hofmann

Mehrere Tage, mehrere Beobachtende, mehrere Aufgaben und mehrere Kandidatinnen und Kandidaten: die vier „Ms“ des Assessment Centers.

Die Unternehmen nutzen das Konzept eines herkömmlichen Assessment Centers auch für die interne Personalauswahl. Dieses sogenannte Entwicklungs-Assessment-Center zielt darauf ab, die Personalverantwortlichen bei den Entscheidungen über die Karrierewege ihrer Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zu unterstützen. Auch den Beschäftigten selbst bietet ein solches Verfahren die Möglichkeit, mehr Klarheit über die Anforderungen der unterschiedlichen Karrierepfade zu erlangen. Trotzdem treffen die Unternehmen häufig auf das Unverständnis ihrer Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, die in der jahrelangen Tätigkeit im Unternehmen bereits ihre Fähigkeiten unter Beweis gestellt haben und deshalb die Notwendigkeit eines Assessment Centers nicht sehen. Zudem fürchten viele, bei dieser Auswahlmethode zu scheitern und am Ende ihr Ansehen zu verlieren. Es hängt von der Unternehmens- und insbesondere der Führungskultur ab, wie das Unternehmen mit einem internen Assessment Center umgeht. Gelingt es, ein Verfahren zu etablieren, das neben der Selbstreflexion den Aspekt der Karriereberatung in den Mittelpunkt stellt, schwinden die Vorbehalte. Das Unternehmen wie auch die Kandidatinnen und Kandidaten können herausfinden, welche Laufbahn innerhalb der Firma für sie am besten geeignet ist, beispielsweise die Führungs-, Fach- oder Projektmanagementlaufbahn.

„Die Unternehmen führen ein Assessment Center oft auch aus Personalmarketing-Gründen durch – das Prestige auf dem Arbeitsmarkt ist sehr groß. Das ist nicht zu unterschätzen.“

Prof. Dr. Laila Hofmann

Neben der qualitativ hochwertigen Auswahl von Kandidatinnen und Kandidaten sind Assessment Center auch eine Möglichkeit zur Weiterbildung von Führungskräften. Fachkräfte schulen sie für ihre Rolle als Beobachtende. Es geht darum, die eigene Wahrnehmung zu schärfen und für individuelle Beurteilungsfehler, wie dem Halo-Effekt, zu sensibilisieren – Kompetenzen, die sie auch in ihrem Berufsalltag brauchen. Bei dem Halo-Effekt beispielsweise überstrahlt ein einziges herausstechendes Merkmal einer Person alle anderen Eigenschaften. Die Beobachtenden bewerten die Person daraufhin überwiegend nach diesem einen Merkmal.

„Wenn ein Unternehmen ein Assessment Center verantwortungsbewusst durchführt, erhalten die Teilnehmerinnen und Teilnehmer ein entwicklungsorientiertes Feedback, Ideen, Gedanken und auf Wunsch Tipps für ihre persönliche Weiterentwicklung.“

Prof. Dr. Laila Hofmann

Kommt die erste Einladung zu einem Assessment Center, gehen die meisten Bewerberinnen und Bewerber mit einem unsicheren Gefühl in den Test. Durch genaue Vorabinformationen zum Verfahren



Foto: contrastwerkstatt/Fotolia



Die Aufgaben im Assessment Center sollten spezifisch auf die zu besetzende Stelle abgestimmt sein.

erhalten sie mehr Sicherheit. Masterstudierende der Fakultät Betriebswirtschaft mit personalwirtschaftlichen Schwerpunkt haben in Zusammenarbeit mit dem Career Service der TH Nürnberg bereits mehrfach Assessment Center konzipiert und durchgeführt. Studierende aller Fakultäten konnten daran teilnehmen, um einen ersten Einblick in diese Personalauswahlmethode zu erhalten. Das Feedback der Beteiligten war durchweg positiv.

Der Career Service bietet in jedem Semester Veranstaltungen an, die sich mit dem Kennenlernen des Verfahrens, den zu erwartenden Aufgaben und der allgemeinen Vorbereitung auf ein Assessment Center beschäftigen.

Ansprechpartnerin für diesen Themenbereich:

Prof. Dr. Laila Hofmann
Fakultät Betriebswirtschaft

I.C.S. international co-operative studies

Weil deine Zukunft heute schon beginnt

Optimaler Karrierestart mit dem dualen I.C.S. Modell



www.ics-ev.de

-  **Mach mehr aus deiner Theorie - lerne näher an der Praxis**
-  **Übernehme verantwortungsvolle Aufgaben**
-  **Studiere konzentriert dank finanzieller Sicherheit**
-  **Knüpfe Kontakte im students&alumni Netzwerk**
-  **Starte mit der zweiten Studienhälfte in deine Zukunft**

Angewandte Chemie | Bauingenieurwesen | Betriebswirtschaft | Elektrotechnik Feinwerktechnik Informationstechnik
Design | Informatik | Maschinenbau und Versorgungstechnik | Verfahrenstechnik | Werkstofftechnik

 TECHNISCHE HOCHSCHULE NÜRNBERG
GEORG SIMON OHM



Nimm mich wahr!

Innovative Dienstleistungen für den Wachstumsmarkt Sportmarketing

Sponsorenwahrnehmung, Ticketmanagement und Rechte-Vermarktung: Dienstleistungen im Profi-Sport boomen. Konzeptionell und wirtschaftlich interessant, und mit einem hohen Wachstumspotenzial kann der Bereich auch Impulsgeber für eine Region sein: Er bringt Leute zusammen, die etwas bewegen.

Prof. Dr. Florian Riedmüller forscht und lehrt an der TH Nürnberg mit dem Schwerpunkt Sportmarketing in der Fakultät Betriebswirtschaft.

Das Gespräch führte Astrid Bergmeister

OHM Journal Herr Professor Riedmüller, wir sprechen über innovative Dienstleistungen im Sportmarketing. Sie engagieren sich sehr erfolgreich mit Ihren Studierenden in diesem Bereich, was machen Sie an der TH Nürnberg?

Prof. Dr. Florian Riedmüller Sprechen wir über professionellen Sport, geht

es vor allem um Rechtevermarktung. Nicht nur Großereignisse wie beispielsweise die Olympischen Spiele oder die Fußballweltmeisterschaft bieten die Möglichkeit, verschiedene Arten von Rechten abzuleiten und zu verkaufen. Das Management dieser Rechte ist eine Dienstleistung, ein klassisches Beispiel

Viele Nürnberger Vereine fragen bei Prof. Dr. Florian Riedmüller an, ob er für sie ein neues Sponsoringkonzept entwickeln könnte.

zentral darum, wie ein Verein und ein Unternehmen eine spannende Geschichte erzählen können. Entscheidend für den Erfolg ist die ganz spezifische Kommunikationskultur sozialer Medien zu verstehen und ob es den beiden Sponsoringpartnern gelingt, die Kommunikationskanäle miteinander zu verzahnen. Ein Reiseunternehmen könnte sagen: „Lieber Sportverein, wir unterstützen euch sehr gerne, aber wie könnt ihr uns helfen, dass wir mehr Reisen verkaufen können?“ Es gibt sehr interessante Wege, die wir empfehlen können, um mehr Reiseumsatz zu generieren. Selbstverständlich beachten wir dabei die Datenschutzrichtlinien. Diese weiter entwickelten gedanklichen Ansätze bedeuten, dass sich bei den Vereinen die Einstellung zum Sponsoring ändert. Die Haltung der Vereine entwickelt sich für das sponsernde Unternehmen vom Empfänger zum Dienstleister, der versucht, in diesem Kontext einen Mehrwert zu schaffen.

Wie gehen Sie dabei vor?

Wir starten mit einer Statusanalyse. Dabei interessiert uns, welche Werte das Unternehmen auszeichnet und was in der öffentlichen Wahrnehmung für den Verein steht. Essentiell für eine Erfolgsstory ist, den gemeinsamen Anker zu finden. Das kann beispielsweise bei einem etablierten Verein in Nürnberg und einem etablierten Versicherungskonzern der gemeinsame Aspekt ‚Tradition‘ sein, so dass sich als Basis für die gemeinsame Botschaft hier die ‚Tradition‘ definieren lässt. Unsere Aufgabe ist es, die Grundlagen für die Realisierung dieser Botschaften zu definieren, um sie in Leistungsbestandteilen an ‚Dritte‘, das heißt an Interessenten zu kommunizieren.

Welche Tools setzen Sie dabei ein? Wie ist Ihre strategische Arbeit organisiert?

Bei uns ist ein Lehrbeauftragter tätig, der Geschäftsführer eines großen Sportvereins war und der aktuell Geschäftsführer einer professionellen Sportliga ist. Er kennt die Perspektive des Vereins, weiß aber auch durch seine Gespräche mit den Unternehmen, wie die Unternehmen ticken und was sie wollen. Gemeinsam definieren wir Aufgabenstellungen und bringen sie als Themen in unsere Lehrveranstaltungen ein, wir bieten zu diesen Themen aber auch Abschlussarbeiten an. Es kommen häufig ambitionierte Vereine der Metropolregion auf uns zu, beispielsweise der Post SV Nürnberg, die Spielvereinigung Greuther Fürth oder der Fechterring Nürnberg und fragen bei uns an, ob wir sie bei der Optimierung ihrer Sponsoringaktivitäten unterstützen können. Wir schreiben diese Aufgabe als Bachelor- oder Masterarbeit für Studierenden an, die unseren Sponsoring-Kurs besucht haben.

Können die Unternehmen konkrete Aktionen aus den Abschlussarbeiten ableiten und wissen, welche strategischen und operativen Schritte sie realisieren müssen, um künftig erfolgreicher im Marketing zu sein?

Auf der Basis der Abschlussarbeiten entstehen u. a. Sponsoring-Broschüren, mit denen die Verantwortlichen der Vereine ihre Veränderungsoffensive ganz konkret starten können. Beispielsweise hat der ehemalige deutsche Meister im Floorball – eine neue Sportart, die gerade im Kommen ist – es mit unserem

Anzeige



Studieren ist einfach.

Wenn Sie einen Finanzpartner haben, der Sie auf Ihrem Weg begleitet und unterstützt.



Ihre Studentenberater

Ryan Karle	Tel.: 0911 230-4611 Mobil: 0151 54 41 18 61
Kerstin Schmidt	Tel.: 0911 230-2263 Mobil: 0151 54 42 72 10
Rose Feustel	Tel.: 0911 230-2074 Mobil: 0151 54 41 18 07
E-Mail: student@sparkasse-nuernberg.de	

Wenn's um Geld geht
 **Sparkasse Nürnberg**

sparkasse-nuernberg.de



Foto: Oliver Kussinger

Konzept geschaffen, die Sponsoringeinnahmen zu verdoppeln. Ein Riesenerfolg für den Verein. Neue Tools mit einem professionellen Reporting haben dem Verein gezeigt, dass man mit strukturierter Arbeit viel bewegen kann. Wir haben beispielsweise auch mit der Sparkasse Nürnberg kooperiert und analysiert, welche Organisationen die Sparkasse sponsert, worin die Sponsoringleistung besteht und welche Gegenleistung dazu die Sportvereine erbringen. In der Folge hat die Sparkasse ihre Partnerschaften neu aufgestellt. Das Ziel war es, anhand von erfolgsrelevanten Kriterien zu überprüfen, ob das Sponsoring-Engagement zur Sparkasse passt und ihr nutzt.

Eine Einschränkung bei der Zusammenarbeit über studentische Projekte ist allerdings, dass es keine Erfolgsgarantie gibt. Es handelt sich in der Regel um Kurs- oder Abschlussarbeiten von engagierten Studierenden, die wir optimal betreuen. Aber das bewegt sich selbstverständlich nicht auf demselben Level wie eine professionelle Agenturleistung.

Sie beschäftigen sich auch mit Sponsoring-Wahrnehmung. Was analysieren Sie?

Wir setzen unser Eyetracking-Labor ein und messen, wie Botschaften, die visuell dargestellt werden, von den Betrachtern wahrgenommen werden, beispielsweise Veranstaltungsplakate mit den üblichen Sponsorentepichen „Dieses Projekt wird gefördert von...“. In einem solchen Kontext erfahren die Sponsoren nahezu keine Wahrnehmung. Aus Sicht der Wirksamkeit kann man sich eine solche Abbildung von Logos sparen. Unsere Empfehlung: Die Zusammenarbeit mit den Sponsoren nach der Form einer Pagode gestalten: Für die Top-Partner drei oder vier Logos richtig in Szene setzen. Für Partner mit kleineren Beiträgen gibt es alternative Gegenleistungen außerhalb der visuellen Abbildung, z. B. die Teilnahme an Netzwerkveranstaltungen, in den Austausch mit anderen zu Unternehmen fördern, oder Incentives für motivierte Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.

Im Eyetracking-Labor der TH Nürnberg misst Prof. Dr. Florian Riedmüller, wie Botschaften, die nur visuell dargestellt werden, von den Betrachtern wahrgenommen werden, beispielsweise Veranstaltungsplakate.

Es gibt sehr viele worst practice-Beispiele...

...Ja, weil man es schon immer so gemacht hat... Die meisten Unternehmen prüfen nur, ob das Logo drauf ist, anstatt zu analysieren, ob das Logo wahrgenommen werden kann. Die Beurteilung erfolgt immer wieder aus der hier nicht hilfreichen subjektiven Sicht. Wir haben uns auch mit der Wirkung von Videobanden befasst. Es ließ sich sehr gut nachweisen, dass sich die Werbewirksamkeit durch animierte Videobotschaften deutlich erhöht hat. Unsere Empfehlung an Sponsoren ist daher: Wenn für das Unternehmen eine mediale Darstellung wichtig ist, dann ist es lohnenswert, mit einem kreativen Spot auf Videobanden die Botschaften des Unternehmens zu kommunizieren.



Wie lange arbeiten Sie durchschnittlich an einem solchen Projekt?

Eine Bachelorarbeit läuft an unserer Fakultät über fünf Monate, von denen nach der Erarbeitung der theoretischen Grundlagen rund drei Monate bleiben, um das Projekt kooperativ mit den Praxispartnern zu bearbeiten. In der Region ist unsere Arbeit inzwischen sehr gut bekannt, im Sommersemester dieses Jahres ist beispielsweise auch der 1. FC Nürnberg auf uns zugekommen. Es sprechen uns aber nicht nur Vereine, sondern auch sponsernde Unternehmen an, um die Optimierung ihrer Sponsoringmaßnahmen als Dienstleistung zu beauftragen.

Wie sieht Ihre Perspektive im Sportmarketing aus, bieten Sie auch Konzepte über das Feld des Sponsorings hinaus an?

Der zentrale Aspekt ist das Rechtemanagement, das beispielsweise auch mit dem Verkauf von Tickets verbunden ist. Wir bedienen mit unseren Konzepten sowohl das klassische Eintrittskartenmanagement als auch die Konzeption von Datenbanksystemen, das Management von Dauerkartenverkauf, die Kommunikation mit den Dauerkarteninhabern, die Gestaltung und Wahrnehmung von VIP-Bereichen. Compliance-Aspekten haben in den letzten Jahren an Bedeutung gewonnen, das definiert Grenzen möglicher Konzepte. Gerade mit der neuen Datenschutzgrundverordnung wird das Customer Relationship Management komplexer.

Ein weiterer Dienstleistungsbereich im Sport ist das Merchandising wie beispielsweise die Fantrikot-Gestaltung. Wir haben mit Studierenden für z. B. Jahn Regensburg ein Trikotdesign entwickelt, das die Abbildung des Sponsorenlogos in den Vordergrund gestellt hat und überlegt, welche Merchandising-Artikel sinnvoll in das Sortiment aufgenommen werden könnten. Die Produkte sind dann für den Verein interessant, wenn sie mit ihrer Botschaft bei Fans die Identifikation steigern und zugleich für den Verein optimal das Selbstverständnis kommunizieren.

Wie kommen Sie zu Ihrem Profiling? Wenn Sie den VIP-Bereich eines Sportvereins konzipieren, gehen Sie von einer Annahme aus, wie die VIP's des jeweiligen Vereins ticken.

Auch mittelgroße Sportvereine haben inzwischen Ideen von Business-Clubs wie Rotary oder Lions aufgegriffen und für ihre Sponsoren Wirtschaftsclubs gegründet. Diese Netzwerktreffen bieten die Option, für das eigene Unternehmen interessante Kontakte und Beziehungen aufbauen zu können – ein wichtiger Aspekt im Sponsoring, die wechselseitigen Interessen zu adressieren. Synergien und neue Ideen lassen sich wiederum positiv für eine Region einsetzen. Am Beispiel des Handballbundesligisten Recken Hannover habe ich diesen Ansatz als Fallstudie in meinem neuen Buch zusammengefasst. Ein ehemaliger Student von mir ist dort inzwischen Geschäftsführer und hat für den Verein ein Wirtschaftsclub-Konzept entwickelt, mit Fachvorträgen und Praxisberichten über Aktivitäten in der regionalen Wirtschaft. Gemeinsame Workshops mit den Trainern, Spielern und Sponsoren mit Themen wie Motivation und Personal geben die Chance für Wissenszuwachs auf beiden Seiten. Dieses intensive Beziehungsmanagement mit passgenauen Informationen ist der entscheidende Erfolgsfaktor, das macht den Unterschied!



Führen Sie auch eine Evaluation zum mittelfristigen Erfolg durch?

Die Hochschul-Strukturen lassen eine wirkliche Tracking-Studie nicht zu, weil wir nicht in Abhängigkeit zu EINEM Verein oder EINEM Unternehmen kommen möchten. Eine Option ist, die Sponsorenwirkung innerhalb der ersten sechs Monate nach Einführung neuer Konzepte zu messen. Eine längerfristige Betreuung und Erfolgsmessung über ein bis zwei Jahre ist die Aufgabe von Agenturen, dazu geben wir Agenturen gerne unsere Methodik an die Hand. Wir bieten Unternehmen die Möglichkeit, ihre Anfragen bei uns auszuschreiben. Interessierte Studierende sprechen die Unternehmen selber an und besprechen die weiteren Details.

Zusammengefasst: Dieser ganze Bereich ist ein großer Wachstumsmarkt?

Absolut! Sehen Sie sich die Entwicklungen der Rechte-Einnahmen in der Fußballbundesliga oder der Olympischen Spiele der letzten 20 Jahre... Dieser Bereich hat ein sehr großes Potenzial für innovative Dienstleistungen!



Die Technische Hochschule Nürnberg ist mit rund 13.000 Studierenden bundesweit eine der größten Hochschulen ihrer Art. Sie entwickelt Ideen für die Welt von heute und morgen und forscht zu den Schlüsselfragen unserer Gesellschaft. Als eine der forschungsaktivsten und drittmittelstärksten aller bayerischen Hochschulen ist die TH Nürnberg ein wichtiger Innovationsmotor für die Metropolregion Nürnberg. Mit 160 Hochschulpartnerschaften in aller Welt ist die Hochschule auch als „global player“ aktiv.

Die TH Nürnberg engagiert sich in der Entwicklung innovativer Lehrkonzepte. Das breite und praxisorientierte Studienangebot widmet sich den technischen, wirtschaftlichen, gesellschaftlichen und gestalterischen Herausforderungen unserer Zeit. Zwölf Fakultäten bieten akkreditierte Bachelor- und Masterstudiengänge an, ebenso Weiterbildungsstudiengänge für Berufstätige, Angebote mit Zertifikatsabschluss sowie duale Studienvarianten.

Aus der Hochschule





Einzigartig in Deutschland und europaweit führend

Die TH Nürnberg überzeugt im kombinierten Verfahren zur ISO-Zertifizierung und Systemakkreditierung

Das Gespräch führte Astrid Bergmeister

Die Auszeichnung der TÜV Nord CERT GmbH zeigt: Die TH Nürnberg hat die entscheidenden Schritte im kombinierten Verfahren aus der Zertifizierung nach DIN EN ISO 9001 und Systemakkreditierung erfolgreich bestanden und ist in dieser Hinsicht auch im europäischen Vergleich führend. Die Hochschule überzeugt mit hervorragenden Qualitätsstandards und strukturierten Prozessen.

Prof. Dr. Niels Oberbeck, Vizepräsident für Studium und Lehre, hat gemeinsam mit Andrea Gerlach-Newman, Kanzlerin der TH Nürnberg, das Projekt zur Qualitätssicherung gesteuert. Christoph Richter, Qualitätsmanagementbeauftragter der Hochschule, hat mit seinem Team den auf Jahre angelegten Prozess umgesetzt.

Die TH Nürnberg hat die entscheidenden Schritte im kombinierten Verfahren aus der Zertifizierung nach DIN EN ISO 9001 und Systemakkreditierung erfolgreich bestanden und ist in dieser Hinsicht auch im europäischen Vergleich führend.



OHM Journal Herr Professor Oberbeck, Sie führen gemeinsam mit der Kanzlerin und dem Team des Qualitätsmanagements die Hochschule sehr erfolgreich durch das kombinierte Verfahren der ISO-Zertifizierung und Systemakkreditierung, die TH Nürnberg ist sogar europaweit führend. Warum engagiert sich die Hochschule in diesem Bereich?

Prof. Dr. Niels Oberbeck Die beständige Weiterentwicklung unseres Qualitätsmanagements ist eines unserer strategischen Ziele. Dies schließt alle Kernprozesse der Hochschule ein, so dass eine reine Systemakkreditierung, die vor allem den Bereich Studium und Lehre in den Fokus nimmt, zu kurz greift. Die ISO-Zertifizierung belegt die Güte unseres Qualitätsmanagements in allen Arbeitsbereichen und bestätigt unsere Leistungsfähigkeit anhand der weltweit bedeutendsten Qualitätsmanagementnorm, der DIN EN ISO 9001:2015. Dieser Standard ist auch unseren Partnern außerhalb des Hochschulbereichs geläufig und verdeutlicht, dass wir nach strukturierten und zuverlässigen Prozessen arbeiten. Dies für die gesamte Hochschule erreicht zu haben ist ein großer Erfolg.

Herr Richter, wie setzt die Hochschule dieses Projekt um?

Christoph Richter Die ISO Zertifizierung bildet einen flexiblen, agil gestaltbaren Rahmen, der sehr gut für die TH Nürnberg passt. Der Hochschulleitung ist es

ein wichtiges Anliegen, kein starres System auf die dynamische Organisation einer Hochschule zu stützen, sondern transparente, nachvollziehbare und lebende Prozesse zu definieren. In dem parallel durchgeführten Verfahren der Systemakkreditierung, begutachtet die Akkreditierungsagentur, ob die Hochschule ein Qualitätsmanagementsystem im Bereich Studium und Lehre etabliert hat, das geeignet ist, die Studiengänge in der gebotenen Qualität zu entwickeln und durchzuführen. Bei einer positiven Bewertung kann die TH Nürnberg zukünftig ihre Studiengänge mit einem maßgeschneiderten internen Verfahren, das sowohl die Anforderungen der ISO 9001 als auch die der Systemakkreditierung berücksichtigt, selbst akkreditieren und muss nicht mehr auf die Standard-Programmakkreditierungen zurückgreifen.

Die sehr breite Betrachtungsweise der ISO 9001, ergänzt durch den tiefen, auf den Bereich Studium und Lehre fokussierten Blick der Systemakkreditierung, ermöglichen in ihrer Kombination eine umfassende und adäquate Beurteilung der gesamten Hochschule. Abgerundet wird dies durch die regelmäßige Einbeziehung externer Gutachterinnen und Gutachter, sodass zusätzliche Verbesserungspotentiale aufgedeckt werden können und keine Betriebsblindheit entsteht.

Das geht weit über das hinaus, was die beiden Einzelverfahren ermöglichen könnten. Für das QM-Team ist die Umsetzung dieses strategischen Projektes eine Herausforderung, der wir uns sehr gerne stellen. Wir sind mit allen Bereichen der Hochschule im beratenden Austausch und können viele Impulse setzen.

Es geht uns um echte Qualitätsoptimierung in einem bislang einzigartigen Verfahren, um auch künftig wettbewerbs-

fähig zu sein. Eingeschlossen sind dabei zum Beispiel auch die Qualitätssicherungsprozesse für alle Studiengänge, in Forschung und Entwicklung, in der Weiterbildung und in den wirtschaftlichen Tätigkeiten. Prozesse und Prozessverantwortliche müssen über Abteilungsgrenzen hinweg festgelegt werden, da gerade Management- und Verwaltungsprozesse abteilungsübergreifend ablaufen. Wir begleiten und moderieren diese Prozessentwicklung über ein definiertes Maßnahmen-Paket.

Ein weiterer Punkt ist die Erstellung von strukturierten Akkreditierungsunterlagen mit relevanten Informationen über die Hochschule und alle Studiengänge. Diese Dokumentation können wir für unser internes Berichtswesen künftig übernehmen und damit Aufwände senken.

Das neue kombinierte Verfahren und insbesondere die ISO 9001 Zertifizierung führen zu einer verbesserten Außenwirkung in der Kommunikation mit Kooperationspartnern in der Forschung und im Wissens- und Technologietransfer.

Herr Richter, die TH Nürnberg hat einen entscheidenden Meilenstein im gesamten Akkreditierungsprozess gemeistert. Wie geht es weiter?

Christoph Richter Im März 2018 hat die TH Nürnberg den entscheidenden Meilenstein erreicht: In einem mehrstufigen Prozess wurde das Qualitätsmanagementsystem der Hochschule im Verfahren nach ISO 9001 durch die TÜV Nord CERT GmbH erfolgreich zertifiziert. Zeitgleich fand die erste Begehung im Rahmen der Systemakkreditierung statt. Fünf Gutachterinnen und Gutachter der Akkreditierungsagentur ASIIN e. V. haben das Qualitätsmanagement der TH Nürnberg im Bereich Studium und Lehre



in Gesprächen mit der Hochschulleitung, mit Professorinnen und Professoren aller Fakultäten, mit Studierenden, Vertreterinnen und Vertretern der Verwaltung, des Personals und des Qualitätsmanagements geprüft. Im Jahr 2019 wird die Hochschule das neuartige, kombinierte Verfahren mit der ‚Begehung 2‘ als letzten Schritt abschließen. Damit wird die TH Nürnberg die erste Hochschule in Deutschland sein, die dieses Ziel erreichen konnte.

Herr Professor Oberbeck, welchen Einfluss hat der erfolgreiche Zwischenstand?

Prof. Dr. Niels Oberbeck Das ist ein starkes Signal für die nationale Bildungslandschaft und darüber hinaus. Seit der Bologna-Reform sind Hochschulen verpflichtet, die Akkreditierung ihrer Studiengänge nachzuweisen. Das kombinierte Verfahren hat einen deutlichen Mehrwert, es vereint das Beste aus zwei externen Begutachtungsverfahren und bietet Chancen für alle Bereiche der Hochschule. Es ist uns sehr wichtig, dass neben Studium und Lehre auch die Forschung, die Weiterbildung und die Administration eingeschlossen sind, da die Hochschule Qualität nur als Ganzes durch das Ineinandergreifen all ihrer Teile erzeugen kann. Ein ganz wichtiger Aspekt ist die Bedeutung für unsere interne Kommunikation: Wir sind als Hochschule natürlich stolz auf den Erfolg – und der wäre nicht möglich ohne das große Engagement Aller in der Hochschule. Wir konnten für die Hochschule so viel erreichen, weil sich alle Bereiche

in den gesamten Prozessverlauf eingebracht haben. Der Weg der intensiven, strukturierten Kommunikation ist in diesem Kontext ein Teil des Ziels. Und diese Kommunikation wird weitergehen und uns als Organisation weiter verbessern.



An dem Projekt arbeiten innerhalb der TH Nürnberg mit:

- Prof. Dr. Niels Oberbeck**
Vizepräsident der TH Nürnberg für Studium und Lehre
- Andrea Gerlach-Newman**
Kanzlerin der TH Nürnberg
- Christoph Richter**
Qualitätsmanagementbeauftragter
- Katrin Schröder**
Regina Fischer
- Regina Fischer**
Qualitätsmanagement

TH Nürnberg – die Zukunft im Blick

Claudia Pollok und Sophie Gredinger

Das klare Profil der Hochschule formt sich aus starken Studiengängen: Der erfolgreiche Mix aus neu und bewährt

Orientiert an den Anforderungen des modernen Arbeitsmarktes bietet die TH Nürnberg ein Portfolio an Studiengängen, das Megatrends in Technologie, Wirtschaft und Gesellschaft in Lehre und Forschung einbindet. Die TH Nürnberg bildet die Führungskräfte von morgen aus und prägt die Metropolregion Nürnberg nachhaltig.



Praxisorientiert und der Metropolregion eng verbunden: Das Angebot der TH Nürnberg an akkreditierten Bachelor- und Masterstudiengängen bewegt sich auf dem neuesten Standard einer innovativen Lehre und basiert auf aktuellsten wissenschaftlichen Erkenntnissen der Fachdisziplinen. Jede Zeit bringt neue Impulse und Themen hervor – die TH Nürnberg begegnet diesen Anforderungen. Mit dem 20-jährigen Bestehen des berufsbegleitenden Studiengangs ‚Master of Business Administration – General Management‘ (MBA) präsentiert die OHM Professional School der TH Nürnberg 2018 ein erfolgreiches und etabliertes Weiterbildungsangebot mit internationaler Ausrichtung. Der neue Masterstudiengang ‚Angewandte Mathematik und Physik‘ (M. Sc.) und der neue Schwerpunkt ‚Security Engineering‘ im berufsbegleitenden Masterstudiengang

Gezielte Angebote im Masterstudiengang ‚Angewandte Mathematik und Physik‘ vertiefen die Mathematik- und Physik-Studieninhalte aus dem Bachelorstudium.

Die **Schultheiß Projektentwicklung AG** verwirklicht als einer der führenden Bauträger in der Metropolregion Nürnberg maßgeschneiderte Wohnräume auf hohem Niveau.



WIR SUCHEN

ARCHITEKTEN/PLANER

(m/w)

- Mind. 5 Jahre Berufserfahrung in der Planung von Wohnimmobilien wünschenswert
- Entwurfs- & Werkplanung gem. Lph 1-5 HOAI
- Einsatzbereitschaft und Teamfähigkeit
- Fortbildungsbereitschaft
- Souveränes Auftreten verbunden mit ziel- und lösungsorientiertem Verhandlungsgeschick

BAULEITER

(m/w)

- Mehrjährige Berufserfahrung und aktuelles Fachwissen im Tätigkeitsbereich Lph 6-8 HOAI, schlüsselfertiger Wohnungsbau
- Einsatzbereitschaft und Teamfähigkeit
- Hohe Eigenverantwortung & Selbstorganisation
- Bauleitung als Projektleiter
- Qualitätsprüfung und -sicherung
- Massenermittlung/Ausschreibung
- Mitwirkung bei der Vergabe

WIR BIETEN

- Eine Position, in der Ihr Know-how und Ihr Engagement wirklich zählen
- Ein Profi-Team mit flachen Hierarchien
- Außergewöhnliche Entwicklungsmöglichkeiten und ein Gehalt, das der anspruchsvollen Aufgabe entspricht
- Gastrobereich mit kostenlosem Mittagstisch & hauseigenem Recreationbereich & Fitnessraum

Übernehmen Sie Verantwortung in einem modernen und dynamischen Umfeld! Es erwartet Sie ein offenes, angenehmes Betriebsklima und die Sicherheit eines wachstumsstarken, innovativen Unternehmens. Wir freuen uns über die Zusendung Ihrer vollständigen Bewerbungsunterlagen, gerne auch per E-Mail an:

Schultheiß Projektentwicklung AG · Großreuther Str. 70 · 90425 Nürnberg
Tel. 0911 / 93 425 0 · job@schultheiss-projekt.de · www.schultheiss-projekt.de





Foto: Melanie Scheller-Ratto



Absolventin und Absolventen der OHM Professional School bei der Abschlussfeier.

„Software Engineering und Informationstechnik“ ergänzen das bestehende Fächerspektrum der TH Nürnberg und setzen neue, innovative und zukunftsorientierte Akzente.

Ein besonderes Jubiläum – 20 Jahre ‚Master of Business Administration‘ (MBA)

Der ‚Master of Business Administration – General Management‘ (MBA) ist seit 20 Jahren ein Erfolgsschlager an der TH Nürnberg. Abgestimmt auf die Bedürfnisse und den Lebensalltag von Berufstätigen stellt der Masterstudiengang der OHM Professional School die optimale akademische Weiterbildungsmöglichkeit parallel zur Berufstätigkeit dar.

Die OHM Professional School (OPS) bieten den Teilnehmerinnen und Teilnehmern mehr als lediglich das reine Studium der Theorie. Vor allem im Bereich des Managements und den damit verbundenen Führungsaufgaben vermittelt die OPS auch praktische Erfahrungen und Soft-Skills. Zudem überzeugt der MBA an der OHM Professional School

mit seiner internationalen Ausrichtung. Seit 20 Jahren haben über 800 Studierende den international anerkannten akademischen Grad ‚Master of Business Administration‘ (MBA) erworben. Die Anfänge des Studiengangs gehen auf das Jahr 1997 zurück.

„Schon 1997 startete der Weiterbildungsstudiengang ‚Internationale Betriebswirtschaft‘ (WIB), doch erst 1998 wurde vom Gesetzgeber der akademische Grad ‚Master of Business Administration‘ (MBA) geschaffen und auch gleich den ersten Absolventinnen und Absolventen des WIB verliehen. Damit war der MBA an der TH Nürnberg der erste in Deutschland, der diesen Grad führen durfte.“

Prof. Dr. Werner Fees,
Gründungsmitglied der OHM Professional School der TH Nürnberg

Die 2016 gegründete OHM Professional School der TH Nürnberg geht hervor aus dem ‚Management-Institut‘ der TH Nürnberg und dem ‚Verbund Ingenieur Qualifizierung gGmbH‘. Mit dem Ziel, die TH Nürnberg regional und überregional als führenden Anbieter innovativer akademischer Fortbildung weiter voranzubringen, wurden so alle Kompetenzen unter einem Dach gebündelt. Der 1997 durch Prof. Dr. Werner Fees und Prof. Dr. Eberhard Feuchtmeyer gegründete Studiengang Master of Business Administration setzte für diese Entwicklung eine wichtige Grundlage.

„Das Programm des ‚Masters of Business Administration‘ entwickelte sich rasant und begeisterte auch immer mehr ausländische Studierende – bisher aus mehr als 60 Ländern. Heute hat sich der MBA der TH Nürnberg unter dem Schirm der OHM Professional School fest im internationalen Markt etabliert und verfügt über ein über die ganze Welt verteiltes Alumni-Netzwerk.“

Prof. Dr. Werner Fees

Eine zukunftsweisende Ergänzung – neuer Masterstudiengang-Schwerpunkt ‚Security Engineering‘

Der Schutz von IT-Systemen und Informationen wird in der IT-Industrie immer wichtiger. Die OHM Professional School der TH Nürnberg ist mit dem berufs begleitenden Masterstudiengang ‚Software Engineering und Informationstechnik‘ am Puls der Zeit und führt ab Oktober 2018 den neuen Studienschwerpunkt ‚Security Engineering‘ ein. Studierende erwerben das Wissen, um in der Industrie den gesamten Softwarelebenszyklus – von der Entwicklung bis zur Wartung – sicher zu gestalten.

„Mit dem neuen Schwerpunkt ‚Security Engineering‘ ergänzen wir den Masterstudiengang ‚Software Engineering und Informationstechnik‘ um ein hochaktuelles Thema der IT-Branche. Eine erfolgreiche Digitalisierung funktioniert nur mit professionellem Schutz von Informationen und IT-Systemen. Wir bilden Fachkräfte aus, die Sicherheitsrisiken frühzeitig erkennen, zielgerichtete Lösungen anbieten und umsetzen sowie eine sichere Softwareentwicklung begleiten.“

Sabine Betz-Ungerer,
Geschäftsführerin der OHM Professional School der TH Nürnberg

Der Bedarf an hochqualifizierten Ingenieurinnen und Ingenieuren mit dem Wissen in Kommunikationstechnik, Automatisierung oder Automotive ist hoch. Der Schwerpunkt ‚Security Engineering‘ vermittelt den Studierenden im Master ‚Software Engineering und Informationstechnik‘ einen fachlichen Mehrwert, der ihre Jobchancen erheblich steigert.

In den fünf Schwerpunkt-Modulen erhalten die Studierenden der OHM Professional School ein fundiertes, aktuelles Fachwissen zu Sicherheitsrisiken, rechtlichen Grundlagen, Industriestandards, Sicherheitsentwürfen, sicherer Softwareentwicklung und einem siche-



Foto: Melanie Scheller-Ratto

ren IT-Betrieb. Ab dem Sommersemester 2019 wird darüber hinaus auch ein Zertifikatslehrgang ‚IT-Security-Engineering‘ angeboten.

Starke Kooperation – Masterstudiengang ‚Angewandte Mathematik und Physik‘ (M. Sc.)

Der Masterstudiengang ‚Angewandte Mathematik und Physik‘ startete im Sommersemester 2018 in Kooperation mit der Hochschule Würzburg-Schweinfurt (FHWS). Ein umfangreiches Modul-Angebot mit spannenden Projektarbeiten ermöglicht den Studierenden der beiden Hochschulen eine individuelle Schwerpunktbildung und zugleich eine frühe Forschungsorientierung.

Der postgraduale Masterstudiengang ‚Angewandte Mathematik und Physik‘ basiert auf dem Konzept des forschenden Lernens. Studierende erarbeiten die Lerninhalte im Rahmen von Forschungsprojekten. Der besondere Schwerpunkt liegt auf der Simulation und Modellierung von Problemstellungen aus verschiedenen Anwendungsgebieten. Dabei baut der Studiengang auf den Kenntnissen der Bachelorstudiengänge ‚Angewandte Mathematik und Physik‘ der TH Nürnberg und ‚Technomathematik‘ der

Die OHM Professional School der TH Nürnberg bietet ab dem Wintersemester 2018 den neuen Schwerpunkt ‚Security Engineering‘ im berufs begleitenden Masterstudiengang ‚Software Engineering und Informationstechnik‘ an.

FHWS auf. Gezielte Angebote vertiefen die Mathematik- und Physik-Studieninhalte aus dem Bachelorstudium. Neben der fachlichen und methodischen Qualifizierung dienen die Projektarbeiten insbesondere dem Erwerb persönlicher Kompetenzen, wie Teamfähigkeit, Kommunikationsfähigkeit, Sprachkompetenz, Präsentationsfähigkeit und Internationalität. Projektbegleitende Seminare fördern zusätzlich die wissenschaftliche Reflexion und den teamübergreifenden Erfahrungsaustausch.

Ansprechpartner für diese Themenbereiche:

Sabine Betz-Ungerer

Prof. Dr. Werner Fees

OHM Professional School der TH Nürnberg

Prof. Dr. Walter Müller

Dekan Fakultät Angewandte Mathematik, Physik und Allgemeinwissenschaften

Das Gespräch führte Astrid Bergmeister

LEONARDO ist ein Experiment, um die innovative und kreative Hochschule der Zukunft zu erforschen

Die TH Nürnberg ist eine der Siegerhochschulen im Wettbewerb ‚Innovative Hochschule‘, ausgelobt vom Bundesministerium für Bildung und Forschung. Bundesweit gab es viele ambitionierte Beiträge – das Besondere am Nürnberger Wettbewerbsbeitrag ist die enge Kooperation einer Technischen Hochschule mit der Akademie der Bildenden Künste und der Musikhochschule Nürnberg. Das Ziel: einen strukturierten Kreativitäts- und Innovationsprozess zu entwickeln, um die Innovationskraft der Hochschulen und die Anzahl der wertvollen Ideen zu erhöhen.

Monika Hegner ist die Projektleiterin von LEONARDO und hat den erfolgreichen Antrag mit auf den Weg gebracht.

OHM Journal *Frau Hegner, Sie sind Projektleiterin von LEONARDO. Mit der Genese von Innovationen beschäftigen sich sehr viele Unternehmen und immer mehr Hochschulen. Was wird LEONARDO – Zentrum für Kreativität und Innovation anders machen?*

Monika Hegner Wir werden an neuen Methoden und Arbeitsweisen forschen – mit dem Ziel, mehr Innovationen in der Technik, in Kunst und Kultur, in der Wissenschaft und letztlich für die Gesellschaft hervorzubringen. Damit mehr Innovationen entstehen – so unsere These – ist ausschlaggebend, Situationen und Rahmenbedingungen zu schaffen, die die Kreativität jedes Einzelnen fördern. Die Studierenden, die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der drei Nürnberger Hochschulen werden in den nächsten Jahren intensiv zusammenarbeiten, um gemeinsam das Innovations- und Krea-

tivzentrum aufzubauen. Wir machen uns auf einen unbekanntem Weg, es ist noch vieles offen und gestaltbar.

Wie kam es zu der Zusammenarbeit?

Das Bundesministerium für Bildung und Forschung hat Mitte 2016 ein Förderprogramm mit dem Namen „Innovative Hochschule“ ausgelobt. Dieses Programm ist Teil der Exzellenzstrategie von Bund und Ländern. Gesucht wurden die innovativsten Strategien von Hochschulen für den „forschungs-basierten Ideen-, Wissens- und Technologietransfer“.

Die TH Nürnberg hat sich natürlich beworben – wir sind bereits eine der forschungs- und transferaktivsten Hochschulen für angewandte Wissenschaften in Bayern und bundesweit! Mit den Mitgliedern des Hochschulrates haben wir in einem Workshop die Entwick-

lungsfelder und Bedarfe des Hochschul- und Forschungsstandorts diskutiert. Im Technologietransfer sind wir in Nürnberg sehr gut aufgestellt. Es gibt bereits Gründerzentren, Patentberatung oder anwendungsorientierte Forschungsinstitute. Doch ganz am Anfang der Innovationskette fehlt es an Strukturen, an kompetenter Beratungsleistung oder Methodik – mit der Folge, dass gute Ideen auf der Strecke bleiben. Das Ergebnis unseres Workshops war, einen Ansatz zu entwickeln, der den entscheidenden Schritt weitergeht: Noch mehr nutzbringende Ideen durch die Förderung von Kreativität und Inspiration erzeugen zu wollen. So kamen die künstlerischen Hochschulen ins Spiel.

Sie meinen, von Künstlerinnen und Künstlern lernen, eine andere Art von Kreation zu entwickeln?

Ja und nein. Denn bei den Gesprächen während der Antragsausarbeitung

LEONARDO – Zentrum für Kreativität und Innovation

Professorin Suska Mackert
(Akademie der Bildenden Künste)
beim Aufbau mit Studentin Sandra
Vollbrecht im LEONARDO



Monika Hegner, Projektleiterin LEONARDO, im Gespräch mit den Präsidenten Prof. Dr. Michael Braun, Prof. Christoph Adt, Prof. Holger Felten



hat sich herausgestellt, dass der Weg bis zum „Funken“ oder „Geistesblitz“ zwischen Künstlerinnen und Künstlern, Ingenieurinnen und Ingenieuren oder Geisteswissenschaftlerinnen und -wissenschaftlern so unterschiedlich nicht ist. Die Voraussetzungen für kreative, innovative Leistungen sind vergleichbar. Es braucht Freiraum zur Auseinandersetzung mit einem Thema, es braucht Impulse von außen, Wissen und Informationen aus anderen Fachdisziplinen und unter Umständen eine Konfrontation oder einen Konflikt – damit es „Klick“ macht.

Wie werden Sie in LEONARDO arbeiten?

Damit es gelingt, einen strukturierten Kreativitäts- und Innovationsprozess für die kritische Frühphase der Ideengenerierung zu entwickeln und an den Hochschulen zu vermitteln, werden Studierende, Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sowie Partner aus Unternehmen, Kommunen oder Wohlfahrtsverbänden an den themenoffenen Innovations- und Transferprojekten beteiligt sein. Das Potential wird in der übergreifenden, stimulierenden Zusammenarbeit von kreativen, sozial- und wirtschaftswissenschaftlichen, technischen, naturwissenschaftlichen und künstlerischen Expertinnen und Experten, ob nun Studierende, Professorinnen und Professoren oder wissenschaftlich Mitarbeitende, liegen. Wir sind davon überzeugt, wenn die rund 15.000 klugen Köpfe an den drei Hochschulen miteinander arbeiten, entstehen phänomenale Ideen. Sie werden Gelegenheit haben, Methoden und Wissen auszutauschen, über ungelöste Fragen, ob in der Kunst, Technik oder Gesellschaft nachzudenken und bei der praktischen Umsetzung neue Vorgehensweisen zu erproben.

Natürlich braucht es dafür eine professionelle Moderation und definierte Pro-

zesse, damit das kreative Chaos in die richtigen Bahnen gelenkt wird. Das ist die Aufgabe der LEONARDO-Mitarbeiterinnen und -Mitarbeiter.

Wie wird das konkret umgesetzt?

Das Ziel ist es, dass möglichst viele Studierende im Laufe des Studiums Gelegenheit haben, einen Ideations- und Innovationsprozess zu durchlaufen. Deshalb arbeitet das LEONARDO-Team daran, ab 2019 Formate anzubieten, die in die Hochschulabläufe passen. Beispielsweise ein Wahlpflichtfach, begleitete Projektphasen im Curriculum, später sogar hochschulübergreifende Vorlesungen. Dazu kommen Aufrufe zu studentischen Wettbewerben, Hackathons und Awards.

Werden die Studierenden als künftige Absolventinnen und Absolventen dadurch interessanter für Unternehmen?

Die Arbeits- und Berufswelt verändert sich und Unternehmen erwarten von den Absolventinnen und Absolventen, mit den Anforderungen der sogenannten „New Work“ im globalisierten und digitalen Zeitalter souverän umgehen zu können. Gefragte Schlüsselkompetenzen sind Agilität, Kreativität, Flexibilität und die Fähigkeit in sich verändernden, interdisziplinären Teams zusammenzuarbeiten. Die Erfahrungen in LEONARDO-Projekten geben den Studierenden die Möglichkeit, sich darauf vorzubereiten.

Mit welchen Projektthemen werden Sie starten?

Eines der ersten Projekte mit Beteiligung von Studierenden wird sich mit der Frage der flexiblen, stimulierenden Gestaltung der Räume, aber auch der Sichtbarmachung von LEONARDO im öffentlichen Raum beschäftigen.

Weitere Projekte zielen auf eine direkte Interaktion mit der Region. Daher werden wir bei der Bearbeitung der Fragestellungen und der Ideenentwicklung externe Kooperationspartner einbinden. Schwerpunktthemen sind beispielsweise die Robotik in der Pflege oder in der Kunst und der Schule, aber auch die Gamification, zum Beispiel in Zusammenarbeit mit dem Deutschen Spielearchiv Nürnberg, digitale Musikinstrumente, innovative Konzertformate, klangliche Gestaltung im Museumskontext sowie Virtual und Augmented Reality.

Was ist die größte Herausforderung bei dem Projekt?

Die Unterschiedlichkeit der Lehre und Forschung an den drei Hochschulen! An der Akademie der Bildenden Künste ist Lehre und Forschung sehr frei gestaltbar und projektbezogen. An der Hochschule für Musik besteht in vielen Studiengängen eine starke Fokussierung auf das jeweilige künstlerische Hauptfach mit viel Einzelunterricht, an der TH Nürnberg



Performance auf dem Wissenschaftstag Metropolregion Nürnberg. Live-Musik mit Controller einer Videospielekonsole.

gibt es dagegen einen relativ starren Vorlesungsplan und große Gruppen. Diese Verschiedenheit macht es erforderlich, sich neue und unterschiedlichste Beteiligungsformate für die Hochschulangehörigen auszudenken, sowohl digital als auch klassisch-analog.

Werden sich durch LEONARDO auch die beteiligten Hochschulen verändern? Welche Innovationen wird LEONARDO für die TH Nürnberg, die Hochschule für Musik und die Akademie der Bildenden Künste bringen?

Das Vorhaben ist grundsätzlich darauf ausgerichtet, den Transfer von den Hochschulen in die Wirtschaft und Gesellschaft und anders herum anzukurbeln. Doch genau dadurch entstehen auch Entwicklungen und Lernprozesse für die drei Hochschulen.

Unser Ziel ist es, nach fünf Jahren Antworten darauf zu haben, welche Vorlesungs- und Lernformate optimal dazu geeignet sind, hochschulübergreifend mit externen Partnern zu arbeiten, welche Räume und welche Infrastruktur interdisziplinäre Lehre und Forschung zukünftig benötigen, durch welche Medien und Veranstaltungen wir am besten mit Bürgerinnen und Bürgern, Industrie, Kultur und Kommunen in Kontakt kommen und am allerwichtigsten, welche Methoden am besten funktionieren, um kreativ zu sein.

LEONARDO ist also ein Experiment, um die innovative und kreative Hochschule der Zukunft zu erforschen.



LEONARDO hat viele Kooperationspartner. Wer ist mit dabei?

Die ausgewählten Partner aus der Metropolregion Nürnberg decken das Forschungsspektrum der drei Hochschulen ab und sind dabei Impulsgeber für Projekte, beispielsweise die Stadt Nürnberg, das Klinikum Nürnberg, die Museen oder die Arbeiterwohlfahrt. Die Forschungseinrichtungen und Gründerzentren sind eine große Unterstützung, um die entstandenen Ideen zu realisieren.

Hinzu kommen internationale Partnerhochschulen und Netzwerke in Schweden, Finnland, Niederlande und Schweiz.

Geplant ist, auch räumlich ein neues Zentrum aufzubauen. Wo wird die neue Heimat von LEONARDO sein?

Das neue Hochschulzentrum befindet sich inmitten der Nürnberger Innenstadt, in der Karl-Grillenberger-Str-

ße. In den nächsten Monaten werden dort, nach und nach, ein studentischer Co-Working-Bereich, Arbeitsplätze für das LEONARDO-Team, ein Maker Space sowie Musik- und Digitallabore eingerichtet. Langfristig soll LEONARDO in hochschuleigenen, größeren Räumen untergebracht werden. Die Planungen dafür sind bereits angefallen.

Die Finanzierung der Räume wird durch den Freistaat Bayern übernommen – zusätzlich zu dem Pflichtanteil von 10 Prozent aus dem Förderprogramm.

Wann geht es mit LEONARDO so richtig los?

2018 sind wir in der Aufbauphase: Personaleinstellungen, Inbetriebnahme des Zentrums, Website einrichten, mit potentiellen Kooperationspartnerinnen und -partnern sprechen und vieles mehr. Ab 2019 wird dann das Team mit insgesamt 22 Personen vollständig sein und wir können mit konkreten Projekten starten. Wir laden die Professorinnen und Professoren der drei Partnerhochschulen herzlich ein, uns mit interdisziplinären Projektideen anzusprechen, bei denen das LEONARDO-Team unterstützen kann.

>> LEONARDO – das Projekt im Überblick

Der Wettbewerb

Mit dem Konzept LEONARDO – Zentrum für Kreativität und Innovation konnte sich die TH Nürnberg mit ihren beiden Partnerhochschulen im Wettbewerb gegen 117 weitere Bewerbungen bei der Jury durchsetzen. Es ist damit eines von 29 geförderten Projekten der Bund-Länder-Initiative „Innovative Hochschule“. Über die beantragten Vorhaben entschied ein unabhängiges Auswahlgremium, bestehend aus Vertreterinnen und Vertretern aller Bundesländer, aus der Industrie, aus Sozialverbänden und Stiftungen. Eine zentrale Anforderung an die Hochschulen bestand darin, im Projektantrag eine tragfähige Strategie für den Austausch mit Wirtschaft und Gesellschaft sowie ein Konzept zur Umsetzung des angestrebten Profils im Ideen-, Wissens- und Technologietransfer auszuarbeiten. Im Juli 2017 wurde bekanntgegeben, welche Projektanträge ausgewählt wurden. Im Dezember 2017 war das Prüf- und Genehmigungsverfahren durch den Projektträger abgeschlossen.

Projektlaufzeit, Fördervolumen, Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

Die drei Hochschulen erhalten zusammen eine Fördersumme von 9,7 Mio. Euro für die Projektlaufzeit von Januar 2018 bis Dezember 2022. Mit den Fördermitteln werden über 20 neue Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter eingestellt, Labore eingerichtet und Projekte durchgeführt.



Professionell, passgenau:

Neue Strategien für Diversity und Digitalisierung

Claudia Pollok und Astrid Bergmeister

Hochschulen spiegeln die gesellschaftliche Vielfalt – die TH Nürnberg formt aktiv eine moderne Hochschule

Professionalisierung im Management ist in Hochschulen eines DER Themen. Mit der Strategieentwicklung für Diversity und Digitalisierung liegt die TH Nürnberg damit ganz weit vorne. Mit hoher Qualität und passgenauen Konzepten für eine diverse Hochschule entsteht so eine Vielfalt möglicher Ausbildungsbiografien. Neueste digitale Technologien werden immer stärker ein wichtiger Bestandteil im Management sowie in Forschung und Lehre. Zugleich will die Hochschule auf gesellschaftliche Veränderungen in einer digital vernetzten Wirtschafts- und Arbeitswelt vorbereiten.

Diversity-Strategie – Vielfalt als Chance

Die TH Nürnberg ist eine Hochschule der Vielfalt: 55 Prozent der rund 13.000 Studierenden kommen aus Nicht-Akademiker-Familien, 4 Prozent sind beruflich qualifizierte Studierende ohne klassische Hochschulzugangsberechtigung, 25 Prozent haben einen Migrationshintergrund, etwa 5 Prozent der Studierenden haben Kinder, 6 Prozent absolvieren ein duales Studium, 9 Prozent sind 18 Jahre und jünger oder über 30 Jahre

alt und 10 Prozent sind international Studierende.

In einem zweijährigen Auditprozess hat die TH Nürnberg eine Diversitätsstrategie entwickelt, im April 2018 haben die Hochschulleitung und die Dekane sie zu einer lebendigen Umsetzung eingesetzt. Ein toller Erfolg: Der Stifterverband hat die TH Nürnberg als eine der ersten Hochschulen Bayerns im Rahmen des Diversity Audits „Vielfalt gestalten“ zertifiziert.



Foto: Melanie Scheller-Ratto

Ein toller Erfolg: Der Stifterverband hat die TH Nürnberg als eine der ersten Hochschulen Bayerns im Rahmen des Diversity Audits „Vielfalt gestalten“ zertifiziert.

„Vielfalt ist ein zentraler Begriff in der Vision der Hochschule. Er ist neben anderen Aspekten in unserer Strategie verankert. Chancengleichheit in Forschung und Lehre sowie die Entwicklung von innovativen Konzepten für den Umgang mit der Vielfältigkeit der Studierenden sind Ziele an der TH Nürnberg. In der neu entwickelten Diversitätsstrategie spiegelt sich das wider. Wir haben eine Ausgangsbasis entwickelt, die wir nun als erfolgreich zertifizierte Hochschule als eine zentrale Leitlinie an der TH Nürnberg etablieren.“

Andrea Gerlach-Newman,
Kanzlerin der TH Nürnberg

Mit der Diversitätsstrategie realisiert die TH Nürnberg eine Ermöglichungskultur und fördert die Chancengleichheit für die Hochschulangehörigen mit ganz unterschiedlichen Profilen. Viele passgenaue, aufeinander abgestimmte Maßnahmen setzen bei den unterschiedlichen Bedürfnissen und Erwartungen an. Unter anderem hilft das Studienverlaufsmonitoring als Maßnahme dabei, Einflussfaktoren auf ein Studium zu analysieren und Hürden zu identifizieren. Zielgruppenspezifische und zielgruppenübergreifende Seminare und Workshops zu überfachlichen Themen, wie beispielsweise die Entwicklung digitaler Kompetenzen und das Verfassen von Studien- und Abschlussarbeiten, ergänzen das fachspezifische Lehrangebot, angepasst auf den individuellen Bedarf. Die Beratungsstellen der TH Nürnberg begleiten und unterstützen Studierende in vielfältigen Lebenslagen niedrigschwellig. Maßnahmen wie die Etablierung der Antidiskriminierungsrichtlinie unterstützen

darin, mögliche Diskriminierungen an der Hochschule strukturiert zu bearbeiten und zu verhandeln.

Die TH Nürnberg plant, die Weiterentwicklung der Ziele sowie den Stand der Umsetzung der formulierten Maßnahmen künftig im Drei-Jahres-Rhythmus im Rahmen einer Re-Auditierung zu begleiten.

Die Digitalisierungsstrategie – mehr wert: digitale Lehre und Systeme

Die Digitalisierung verändert den Lifestyle sowie alle Wirtschafts- und Arbeitsprozesse grundlegend und nachhaltig – es entwickelt sich eine Kultur mit einem anderen Blick auf die Welt. Vernetzung und Entgrenzung der Arbeit werden von Menschen sehr unterschiedlich als Chance und auch als Herausforderung wahrgenommen. Die TH Nürnberg formuliert als Entwicklungsziel in der kürzlich veröffentlichten Digitalisierungsstrategie die Einführung von digitalen, professionellen Managementprozessen. Dies betrifft Lehre, Forschung sowie Administration & Services gleichermaßen.



„Bei der Ausformulierung der Ziele und der Strategie für die Digitalisierung haben wir uns an der strategischen Ausrichtung der TH Nürnberg und an bereits ausformulierten Zielen für die jeweiligen Handlungsfelder orientiert. Das heißt, die Ziele der Digitalisierungsstrategie sind nicht abgekoppelt von bereits formulierten Strategien. Beispielsweise korrespondieren sie mit der Internationalisierungsstrategie und dem „Leitbild Lehren und Lernen“ der TH Nürnberg, um nur zwei konkrete Beispiele zu nennen.“

Prof. Dr. Susanne Weissman,
Vizepräsidentin der TH Nürnberg

Die TH Nürnberg plant digitale Lernszenarien in den Lehrbetrieb zu integrieren, die einen deutlichen Mehrwert im Vergleich zu analoger Lehre bieten, mit Angeboten zum Erwerb fachspezifischer digitaler Kompetenzen.

In den kommenden Jahren führt die TH Nürnberg das Campus-Management-System (CMS) HISinOne ein. Das neue Campusmanagement-System ist eine integrierte Softwarelösung für das Management der Prozesse rund um Studium und Lehre. Das Ziel ist es, die Effektivität und Effizienz administrativer Standardprozesse zu steigern. Alle Prozesse rund um den Student-Life-Cycle werden dazu zukünftig miteinander verknüpft. Das CMS wird stufenweise eingeführt, die vollständige Verankerung im Hochschulbetrieb ist bis 2020/2021 geplant.

„Die digitale Lehre ist kein neues Handlungsfeld. Aktuell verstehen wir digitale Lehre an den meisten Hochschulen als didaktisch sinnvolle Anreicherung der Präsenzlehre durch entsprechende Tools. Die TH Nürnberg möchte hier einen Schritt weitergehen und Digitalisierung in ihren Möglichkeiten umfassender denken.“

Prof. Dr. Susanne Weissman,
Vizepräsidentin der TH Nürnberg

Die TH Nürnberg plant digitale Lernszenarien in den Lehrbetrieb zu integrieren, die einen deutlichen Mehrwert im Vergleich zu analoger Lehre bieten, nicht zuletzt um den Erwerb fachspezifischer digitaler Kompetenzen zu fördern. Das umfasst auch die Ausstattung mit entsprechender Software oder digitalen Anwendungen, wie den Einsatz von Virtual und Augmented Reality. Neben der Weiterentwicklung der digitalen Architektur wird in diesem Zusammenhang auch die Konzeption der Hochschule als moderner Lern- und Kommunikationsort eine wichtige Rolle spielen.

Ansprechpartnerinnen für diesen Themenbereich:

Andrea Gerlach-Newman
Kanzlerin der TH Nürnberg
Prof. Dr. Susanne Weissman
Vizepräsidentin der TH Nürnberg



Foto: Rawpixel Ltd./Fotolia



>> Alle sechs Leitsätze und weitere Informationen rund um das „Leitbild Lehren und Lernen - Im Dialog sein“ finden sie unter:
www.th-nuernberg.de/lehren-lernen-dialog

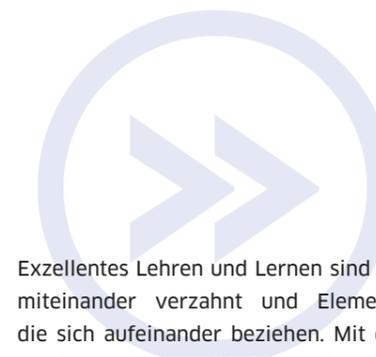
Das Gespräch mit dem Beirat des Projekts „Mehr Qualität in der Lehre“ und den Studierenden führte Sophie Gredinger

Lehre braucht **Dialog!**

Aktiv und Miteinander: Das neue Leitbild Lehren und Lernen

Wie sieht eine lebendige, moderne Lehre aus und wie lässt sie sich in einer Hochschule mit tiefverwurzelter Tradition und einer anspruchsvollen Forschungs- und Innovationskultur etablieren? Das „Leitbild Lehren und Lernen - Im Dialog sein“ bietet Raum für reflexiven, dynamischen, aber auch kritischen Diskurs.

Gemeinschaftlich, innovativ und in stem Dialog - seit 2017 vereint die TH Nürnberg diese Aspekte für eine gelungene Lehre unter dem „Leitbild Lehren und Lernen - Im Dialog sein“. Das neue Leitbild beschreibt das Selbstverständnis der TH Nürnberg im Bereich Lehren und Lernen, es formuliert zentrale Merkmale des hochschulweiten Lehr- und Lernverständnisses und macht sie nach innen und außen sichtbar. Damit ist das Leitbild nicht nur ein wichtiger Baustein in der strategischen Gesamtausrichtung der Hochschule, es ist zudem die gemeinsame Basis für das Handeln von Hochschulmitgliedern in Lehre und Studium.



Exzellentes Lehren und Lernen sind eng miteinander verzahnt und Elemente, die sich aufeinander beziehen. Mit dieser Ausrichtung verbindet die TH Nürnberg die konsequente Umsetzung des Peer-Learning-Ansatzes und die Ausrichtung der Lehre am Lernen. Ein zentrales Steuerungselement ist der Dialog, denn Lehren und Lernen leben durch Vernetzung, Kollegialität und den offenen Diskurs mit kritischen Fragen und der Suche nach den besten Lösungen.



Prof. Dr. Niels Oberbeck
Vizepräsident für Studium und Lehre
„Die zentrale Herausforderung für die Etablierung und Weiterentwicklung eines gemeinsamen Lehr- und Lernverständnisses liegt darin, möglichst viele Lehrende und Lernende in einen beständigen Dialogprozess einzubinden. Unser Ziel ist, den konstruktiven und kritischen Austausch zu einem natürlichen und alltäglichen Element des Lehr- und Lernalltags werden zu lassen.“



Simon Odorfer

Fakultät Informatik, Mitglied im Projektbeirat „Mehr Qualität in der Lehre“

„Die Mitgestaltung der Studierenden führt zu einer hohen Studienqualität. Die Voraussetzung ist, dass dies von möglichst vielen Studierenden genutzt wird – umso stärker ist die Repräsentation der Interessen der Studierenden. Hier braucht es unterstützende Strukturen – auch für die studentischen Gremien.“

In einer Reihe von Workshops haben Lehrende und Studierende aus allen Fakultäten gemeinsam mit Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Service Lehren und Lernen sechs Leitsätze entwickelt, auf deren Grundlage konkrete Veranstaltungen in die Planungsphase gehen. Einer dieser Leitsätze beschreibt Lehren und Lernen als zwei untrennbare Bestandteile eines erfolgreichen Prozesses und als gemeinschaftliche Aufgabe aller Mitglieder der TH Nürnberg



Prof. Dr. Thomas Voit

Prodekan der Fakultät Informatik

„Jeder, der lehrt, wird sich auch immer wieder in der Rolle des Lernenden wiederfinden – bei der Vorbereitung einer neuen Vorlesung, oder durch eine anregende Diskussion mit Studierenden. Wenn wir unser eigenes Dazulernen nicht verbergen, sondern den Studierenden auch zeigen, welche ungelösten und spannenden Fragen uns umtreiben,

lehren wir zwar in diesem Moment kein neues Wissen, geben damit aber ein Beispiel für die Haltung und die Neugier, die jeden Lernprozess vorantreibt.“



Selina Schalk

Fakultät Betriebswirtschaft

„Wenn Studierende und Lehrende gemeinsam Verantwortung für ein gutes Lehren und Lernen tragen, kann sich eine kontinuierliche Verbesserung und ein zukunftsfähiges Miteinander entwickeln.“

Ein weiterer Leitsatz beschreibt die Qualifizierung von Absolventinnen und Absolventen für den Arbeitsmarkt, so dass sie den veränderlichen Bedingungen kompetent, flexibel und kreativ begegnen können. Durch Bildung die Persönlichkeitsentwicklung von Studierenden zu verantwortungsvollen Mitgliedern der Gesellschaft zu fördern, ist ein weiterer wichtiger Aspekt des Leitbildes. Bildung ist dabei als ein lebensbegleitender Prozess zu sehen, in dessen Verlauf Studierende selbstorganisiertes und eigenverantwortliches Handeln entwickeln.



Sarah Heiden

Fakultät Betriebswirtschaft

„Den Aspekt mit der Persönlichkeitsentwicklung finde ich besonders wichtig. Der Fokus sollte eben nicht nur auf der Fachkompetenz liegen, sondern auf einer ganzheitlichen Bildung.“



Prof. Dr. Christine Rademacher

Studiendekanin der Fakultät Angewandte Mathematik, Physik und Allgemeinwissenschaften

„Es ist ein wichtiges Anliegen, junge Menschen und auch uns Lehrende auf die Verantwortung hinzuweisen, die wir gemeinsam für eine funktionierende Gesellschaft tragen. Dabei kann es um konkrete Dinge gehen, wie in den Ingenieurstudiengängen auf die Bedeutung einer nachhaltigen und umweltschonenden technischen Entwicklung hinzuweisen, aber auch darum, eine kritische Auseinandersetzung mit aktuellen politischen Fragen nicht nur auf theoretischer Ebene, sondern auch durch eigene persönliche Erfahrungen zu ermöglichen.“

Der Dialog ist stets Kernpunkt aller Leitsätze. Die TH Nürnberg sieht die Begleitung von Studierenden bei der Entfaltung ihres Entwicklungspotenzials als Dialog, der die individuellen Ausgangssituationen von Studierenden aufgreift und vielfältige Lernwege zum Erfolg aufzeigt. Das anwendungsbezogene Lehren und Lernen ist ein wichtiger Bestandteil des Leitbildes. Der kontinuierliche Theorie-Praxis-Transfer in der Lehre ist in der Hochschulstrategie festgelegt.



Maria Noll

Fakultät Design

„Gerade das anwendungsbezogene Lernen finde ich wichtig – das ist auch ein wichtiger Unterschied zur Universität. Das bereitet uns Studierende besser auf den Arbeitsmarkt vor.“



Prof. Dr. Stefanie Müller

Studiendekanin der Fakultät Betriebswirtschaft

„Grundsätzlich finde ich die Leitsätze gut; sie drücken vieles davon aus, wofür wir in unserer Lehre stehen. Der Aspekt des ‚Begleitens‘ steht in den Leitsätzen sehr im Vordergrund. In einem Leitbild, in dem es um das ‚Lernen‘ geht, kann ich mir vorstellen, noch engagierter zu formulieren, was wir von Studierenden erwarten, und welche Perspektiven das Lernen an unserer Hochschule eröffnet, wie wir es leben und welche Hoffnungen wir damit verbinden. Ich persönlich sehe mich auch als einen intellektuellen ‚Sparringspartner‘, der die Studierenden herausfordert!“

Die TH Nürnberg unterstützt und begleitet Lehrende bei der Qualitätsentwicklung und Reflexion ihrer eigenen Lehre und bietet eine intensive, spezialisierte Beratung und Handlungshilfe sowie Gelegenheiten, um innovative Lehr- und Lernformen auszuprobieren und verlässliche Vernetzungsstrukturen aufzubauen. Das Leitbild richtet sich gleichermaßen an Studierende und Lehrende, denn die gemeinsame Weiterentwicklung der Lehre und des Lernens bildet die Erfolgswelt. Durch den Dialog bleibt die Auseinandersetzung mit dem Leitbild lebendig und dynamisch – das sichert auch weiterhin innovatives Lehren und Lernen an der TH Nürnberg.



An dem Angebot arbeiten innerhalb der TH Nürnberg mit:

Prof. Dr. Niels Oberbeck

Vizepräsident für Studium und Lehre

Dr. Benjamin Zinger

Service Lehren und Lernen, Projektleiter

„Mehr Qualität in der Lehre“

Simone Weber

Service Lehren und Lernen, Referentin für Hochschuldidaktik

„Netz allein reicht halt nicht – das muss schon auch werken.“

Thomas Bruch, Leiter Netzentwicklung Strom, Main-Donau Netzgesellschaft mbH

Heutzutage sind wir ja alle eigentlich immer ganz gut vernetzt – aber die große Kunst ist nach wie vor, zum richtigen Zeitpunkt mit den richtigen Leuten zu sprechen.

Als Mitglied im VDE Nordbayern profitieren Sie von unserem gelebten Netzwerk. Egal, ob Sie eine komplizierte Fachfrage haben, immer auf dem neuesten Wissensstand sein möchten oder einfach nur Gleichgesinnte suchen – wir helfen Ihnen weiter.

VDE
NORDBAYERN

VERÄNDERUNG DURCH ENERGIE

vde-nordbayern.de

Europaweite Forschung

Jasmin Bauer

Das Projekt ‚OHM – FitForEU‘ baut die EU-Forschungsaktivitäten an der TH Nürnberg langfristig aus

Angewandte Forschung und erfolgreicher Wissens- und Technologietransfer – die TH Nürnberg ist ein Innovationsmotor der Metropolregion Nürnberg. Um die zukunftsweisenden Forschungsergebnisse der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler auch europaweit bekannter zu machen und vor allem um europäische Forschungsk Kooperationen auszubauen, initiiert die TH Nürnberg das Projekt ‚OHM – FitForEU‘.

Innovative Antriebe, effiziente Pumpensysteme oder neue Wege zur Roboterprogrammierung – die Forschungsprojekte an der TH Nürnberg sind vielfältig, zukunftsweisend und haben ein hohes Innovationspotenzial. Viele Hochschulen für angewandte Wissenschaften leisten mit ihrer anwendungsorientierten Forschung einen wichtigen Beitrag zur Entwicklung und Innovationsfähigkeit der Gesellschaft. Trotzdem wagen nur wenige Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler von Hochschulen für angewandte Wissenschaften den Schritt, ihre Forschungsarbeiten im europäischen Kontext zu publizieren und nicht nur in

der Region. Um diesen Weg zu erleichtern, hat das Bundesministerium für Bildung und Forschung das Programm ‚EU-Strategie-FH‘ initiiert. Das Ziel: Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern Zugänge zu Fördermitteln der EU zu ermöglichen, die Forschungspotenziale im europäischen Forschungsraum besser auszunutzen und dadurch vielversprechende Forschungsprojekte in Europa bekannt zu machen. Die TH Nürnberg legt den Fokus darauf, ihre Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler über EU-Projekte in internationale Forschungsteams einzubinden.

Die Zentralstelle für Wissens- und Technologietransfer (ZWTT) der TH Nürnberg ist die zentrale Koordinations- und Servicestelle der Hochschule für alle Fragen zur Forschungsförderung. Die EU-Referentinnen Dr. Jana Just und Kerstin Seidel beraten die Professorinnen und Professoren, die sich für eine EU-Förderung interessieren.

„Wir beraten und begleiten die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der TH Nürnberg bei ihren Forschungsprojekten. Wir helfen ihnen bei der Antragsstellung, dem Projektcontrolling und der gesamten Administration.“

Kerstin Seidel



Durch das Projekt ‚OHM – FitForEU‘ sollen mehr Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der TH Nürnberg in internationale Forschungsteams eingebunden werden.

Bereits 2010 verabschiedete der Europäische Rat die ‚Europa-2020-Strategie‘, die den strategischen Rahmen für die europäische Forschungs- und Innovationspolitik bildet. Eines der festgelegten fünf Kernziele ist die Aufwendung von drei Prozent des Bruttoinlandsprodukts der EU für Forschung und Entwicklung. Um dieses Ziel umzusetzen, hat die EU das Rahmenprogramm für Forschung und Innovation ‚Horizont 2020‘ konzipiert, das Forschungs- und Innovationsprojekte in ganz Europa über sieben Jahre mit knapp 80 Milliarden Euro fördert. Damit ist es weltweit das finanzstärkste Förderprogramm für Forschung und Innovation. Deutschland erhält mit etwa sechs Milliarden Euro die höchsten Zuwendungen von ‚Horizont 2020‘ und weist nach vier Jahren Laufzeit die meisten Beteiligungen auf. Von den teilnehmenden Einrichtungen sind etwa 32



Prozent Hochschulen, davon nur 0,64 Prozent Hochschulen für angewandte Wissenschaften. Die TH Nürnberg steht auf Platz neun der beteiligten deutschen Fachhochschulen – seit 2005 haben die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der TH Nürnberg 29 EU-Anträge eingereicht, von denen neun Projekte bewilligt wurden.

Um höhere Chancen auf eine erfolgreiche und nachhaltige Beteiligung am EU-Rahmenprogramm ‚Horizont 2020‘ zu haben, unterstützt die Fördermaßnahme ‚EU-Strategie-FH‘ des Bundesministeriums für Bildung und Forschung die Fachhochschulen dabei, sich strategisch mit Blick auf europäische Forschungsthemen und erhöhter Sichtbarkeit in Europa zu formieren. Das Bundesministerium fördert die Weiterentwicklung und Schärfung von Strategien an forschungsstarken Fachhochschulen. Im Rahmen der Bewerbung als Technische Hochschule hat die TH Nürnberg bereits im Jahr 2013 eine Vision entwickelt, um unter anderem die eigenen Forschungsstärken gezielt weiter auszubauen und sich regional, national und international zu positionieren. Mit dem Projekt ‚OHM – FitforEU‘, im Rahmen des Programms ‚EU-Strategie-FH‘, entwickelt die TH Nürnberg ihre europäische Positionierung in der Forschung weiter.

„Unser Ziel ist es, mit ‚OHM – FitForEU‘ die EU-Forschungsaktivitäten an der TH Nürnberg langfristig auszubauen und den Erfolg bei EU-Anträgen zu sichern. Wir möchten die TH Nürnberg in der internationalen Scientific Community fest verankern.“

Prof. Dr. Ralph Blum
Vizepräsident für angewandte Forschung und Entwicklung

Die Stärken der TH Nürnberg liegen in der angewandten Forschung, der praxisbezogenen Lehre und dem erfolgreichen Wissens- und Technologietransfer. Die größten Potenziale der TH Nürnberg für Kooperationsprojekte innerhalb der EU sind im Projekt ‚OHM – FitForEU‘ in drei Fokusthemen gegliedert: Im Bereich Digitalisierung und Industrie 4.0 forschen die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler an ressourcenschonenden Industrieanwendungen, energieeffizienten Konzepten für Motoren und der additiven Fertigung. Zudem entwickeln sie im Polymer Application Center (POF-AC) der TH Nürnberg, dem führenden Institut für optische Polymerfasern in Deutschland, Polymerfasertechnologien für Kurzstrecken Anwendungen, wie Breitband oder lokales Internet. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaft-

ler der TH Nürnberg erforschen im Bereich Neue Materialien und Rohstoffe unter anderem Nanotechnologien, Werkstoffe und ihre Funktionalitäten, die von systematischer Bedeutung für die gesamte Wirtschaft sind. Das Forschungsgebiet Urban Technologies liefert Lösungen für den demografischen Wandel und die Urbanisierung. Dafür entwickeln die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler Gebäudesysteme, intelligente Netze und leistungselektronische Komponenten. Trotz der Eingliederung in diese drei Fokusthemen können sich auch Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus anderen Themengebieten an dem Projekt ‚OHM - FitForEU‘ beteiligen. Um den Professorinnen und Professoren der TH Nürnberg das Projekt ‚OHM - FitForEU‘ und das EU-Rahmenprogramm ‚Horizont 2020‘ zu präsentieren, lädt die Zentralstelle für Wissens- und Technologietransfer zu Workshops für jedes Themengebiet ein.

„Viele Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler haben Bedenken, sich um EU-Förderprogramme zu bemühen, weil es oft mit viel Aufwand verbunden ist. In den Workshops möchten wir Ihnen unter anderem die Bedenken nehmen und sie auf die Vorteile eines EU-Projekts aufmerksam machen.“

Kerstin Seidel

Durch das Projekt ‚OHM - FitForEU‘ bietet die TH Nürnberg Anreize für die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, sich an internationalen Forschungsprojekten zu beteiligen. So haben Professorinnen und Professoren unter anderem die Möglichkeit, eine Reisemittelförderung zu beantragen, um Projektpartnerinnen und -partner zu treffen oder Konferenzen zu besuchen, auf denen sie

Ihre Forschungsergebnisse einem internationalen Publikum präsentieren. Auch die Finanzierung für eine Freistellung von der Lehrverpflichtung ist durch das Projekt möglich.

Derzeit führen die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der TH Nürnberg sieben Projekte im Rahmen von ‚Horizont 2020‘ durch. Durch das Projekt ‚OHM - FitForEU‘ möchte die TH Nürnberg ihre Beteiligung an internationalen Forschungsprojekten und die Anzahl der EU-Anträge weiter steigern. Dadurch erhöht die TH Nürnberg ihre europaweite Sichtbarkeit und stärkt ihr Profil als Hochschule für angewandte Forschung.

Ansprechpartnerin für diesen Themenbereich:

Kerstin Seidel

Zentralstelle für Wissens- und Technologietransfer (ZWTT)

Ein starkes Netz: Damals wie heute Alumni der TH Nürnberg



Ein größeres Netzwerk mit noch mehr spannenden Geschichten finden Sie unter www.th-nuernberg.de/alumni

» Damals war die Ohm mein Schlüssel zur Arbeitswelt, heute ist sie die Hochschule meiner Kinder. «



Hans Ulrich Gruber,
Dipl. Betriebswirt (FH)
Betriebswirtschaftslehre
Alumnus seit 1991
Selbstständig mit der Firma
DiePersonalberater

» Die TH Nürnberg ist für mich die Institution, die mich für den Einsatz als Ingenieur am besten vorbereitet hat. «



Benjamin Ettenhuber, M. Eng.,
Mechatronische Systeme
Alumnus seit 2016
Entwicklungsingenieur Licht & Innovationen / bei DELVIS solutions GmbH Ingolstadt / im Auftrag der AUDI AG

» Neben dem regulären Studium gab es an unserer Fakultät viele spannende Projekte, bei denen ich auf ungewöhnliche Weise mit den Fachdisziplinen des Bauingenieurwesens in Kontakt kam. Das forderte Teamgeist und unkonventionelle Ideen und ich habe mich dabei sehr gerne engagiert. «



Lydia Schulze, M. Eng., Bauingenieurwesen, Internationales Bauwesen
Alumna seit 2011
Wissenschaftliche Mitarbeiterin in der Abteilung Wasserbau in der Bundesanstalt für Wasserbau, Karlsruhe

» Super war die Praxisnähe und die kurze Dauer des Studiums, das wäre an der Universität nicht möglich gewesen. Durch meine vorangegangene Ausbildung konnte ich sehr gut die Verbindung zur betrieblichen Praxis sehen. Das neue Wissen konnte ich später gut im Beruf anwenden. «



Beatrix Wegner, Dipl.-Betriebswirtin (FH), Betriebswirtschaft
Alumna seit 1993
Inhaberin Wegner Management Consulting (selbständig) und Leiterin Geschäftsstelle DWSV Deutscher Wasserstraßen- und Schifffahrtsverein Rhein-Main-Donau e. V. (Teilzeit)

» Neben technischem Können sind auch wirtschaftliche und rechtliche Themen sowie Sozialkompetenz im Berufsleben wichtig. Gerade das 7. und 8. Studiensemester haben mich aufgrund der Interaktion mit den Architekten geprägt und darin geschult, interdisziplinär zu denken und zu arbeiten. «



Dr.-Ing. Hermann Löhner,
Dipl.Ing. (FH) Versorgungstechnik
Alumnus seit 1998
Werkleiter und Geschäftsführung der Fernwasserversorgung Franken

» Die Absolventen der TH Nürnberg haben eine hohe Qualität – ich betreue derzeit zwei Abschlussarbeiten von Studierenden der TH Nürnberg mit Themen, die aus unseren aktuellen Entwicklungsaufgaben kommen und deren Ergebnisse direkt von uns im Unternehmen verwendet werden können. «



Dipl.-Ing. (FH) Frank Schmidt
Bauingenieurwesen
Alumnus seit 2000
Leiter der Abteilung Entwicklung International bei Aufzugswerke Schmitt + Sohn GmbH & Co KG

FORMING THE FUTURE **SCHULER**
Member of the ANDRITZ GROUP



»Ich sprühe vor Ideen! Bei Schuler kann ich sie umsetzen und weltweit meine ganz persönlichen Spuren legen.«
Absolvent des Traineeprogramms bei Schuler

Von der Sprühdose bis zur Euromünze: Produkte, die auf unseren Pressen geformt werden, findest Du im Alltag überall. Beim weltgrößten Pressenhersteller legst Du Spuren auf der ganzen Welt! Werde auch Du zum Spurenleger und starte bei uns durch. Wir bieten in unterschiedlichen technischen und kaufmännischen Bereichen:

- Praktika
- Abschlussarbeiten
- Werkstudententätigkeiten
- Direkteinstieg

ANSPRECHPARTNER:
Schuler Automation GmbH & Co. KG
Nadine Priebusch
Tel. +49 (9135) 715 - 146

JETZT ONLINE BEWERBEN!



www.schulergroup.com/karriere

ZEIT FÜR DEN KARRIERESTART?
Unsere aktuellen Stellenangebote und viele Informationen über die Arbeitswelt von Schuler findest Du unter www.schulergroup.com/karriere

Wir freuen uns auf Deine Bewerbung! Bewirb Dich gerne auch initiativ.

**Du wolltest
schon immer
hoch hinaus?**

Willkommen
bei ep.



Maschinenbau



Fahrzeugtechnik



Elektrotechnik



IT und Kommunikation



Luft- und Raumfahrt



Medizintechnik



Mechatronik



Schiffbau



Anlagenbau

engineering people Nürnberg

TELEFON +49 (0) 911 / 23 95 60-300

Ein Unternehmen der **engineering people group**.

