

# TECHNIK FÜR DIE MENSCHEN

**TUHH**  
Technische Universität Hamburg

01/2020

## spektrum

DAS MAGAZIN DER TECHNISCHEN  
UNIVERSITÄT HAMBURG

### INTERDISZIPLINARITÄT

Forschung sichtbar machen

### KÜSTENSCHUTZ

Ausblick für die Ostsee

### VERKEHRSBERUHIGUNG

Autofrei? Geht doch!

**TUHH**  
Technische Universität Hamburg

## Trockenübung

*Noch blickt Umwelttechniker  
Leonard Francke auf eingefärbtes  
Wasser in seinem Reaktor.  
Bald sollen darin draußen im Kanal  
Algen zu Forschungszwecken  
in natürlichem Grün gezüchtet  
werden.*



### IMPRESSUM

**spektrum – Magazin der  
Technischen Universität Hamburg  
(TUHH)**

**Herausgeber**  
Präsident der TUHH

**Chefredaktion**  
Elke Schulze

**Redaktion**  
Jasmine Ait-Djoudi, Frank Grotelüschen,  
Swantje Hennings, Vera Lindenlaub,  
Franziska Schmied

**Artdirektion und Layout**  
Herr Fritz Kommunikationsdesign

**Kontakt**  
TUHH – Redaktion spektrum  
Am Schwarzenberg-Campus 1  
21073 Hamburg  
spektrum@tuhh.de  
www.tuhh.de

**Druck**  
VMK – Verlag für Marketing  
und Kommunikation GmbH & Co. KG  
67590 Monsheim  
Gedruckt auf 100% Recyclingpapier

**Anzeigen**  
MME Marquardt  
78052 Villingen-Schwenningen  
Tel. 07721 3171

Auflage 5.000

Fotos: Eva Häberle, TUHH/Schulze



## Liebe Leserinnen und Leser,

die technischen Wissenschaften denken und arbeiten idealerweise an konkreten Fragestellungen, die sich unmittelbar auf unser aller Leben auswirken. Technik hat aber auch Rückwirkungen aus der Gesellschaft, diese richten neue Anforderungen an die TUHH. Daraus entstehen neue Fragen: Wie werden wir zukunftsfähig und wie muss sich die technikkwissenschaftliche Forschung in Zukunft aufstellen? Eine der Antworten ist, sich fachübergreifend zusammenzuschließen, neue Forschungsnetzwerke zu knüpfen, die aus ganz unterschiedlichen Disziplinen zusammengesetzt sind. Schwerpunkt deshalb in diesem Heft: Interdisziplinarität. In Zukunft wollen wir an der TUHH noch stärker an den Schnittstellen der Disziplinen forschen, um intensive Forschung regional weiterzuentwickeln und sie international zur Exzellenz zu führen. Lesen Sie zu dieser spannenden Entwicklung das Interview mit Vizepräsident Andreas Timm-Giel.

Technik braucht auch ein gehöriges Maß an Kreativität: Im Interview mit dem „Miniatur Wunderland“-Gründer Frederik Braun geht es um gute Ideen, ihre Umsetzung und die Faszination einer Welt in klein, in der es auch eine Nähe zur TUHH gibt. Lesen Sie über Forschungsprojekte am Puls der Gesellschaft: Was findet das Küstenschutz-Projekt für die schleswig-holsteinische Ostsee heraus? TUHH-Forscher erstellen ein Modell für die kommenden Jahrzehnte, um sich gegen steigende Pegel und Sturmschäden zu schützen. Und ich möchte auf eine Personalie hinweisen, die mehr ist als eine Meldung: Seit Kurzem hat die TUHH einen neuen Kanzler. spektrum heißt Arne Burda ganz herzlich willkommen!

Ich wünsche Ihnen eine spannende und gesunde Lektüre!

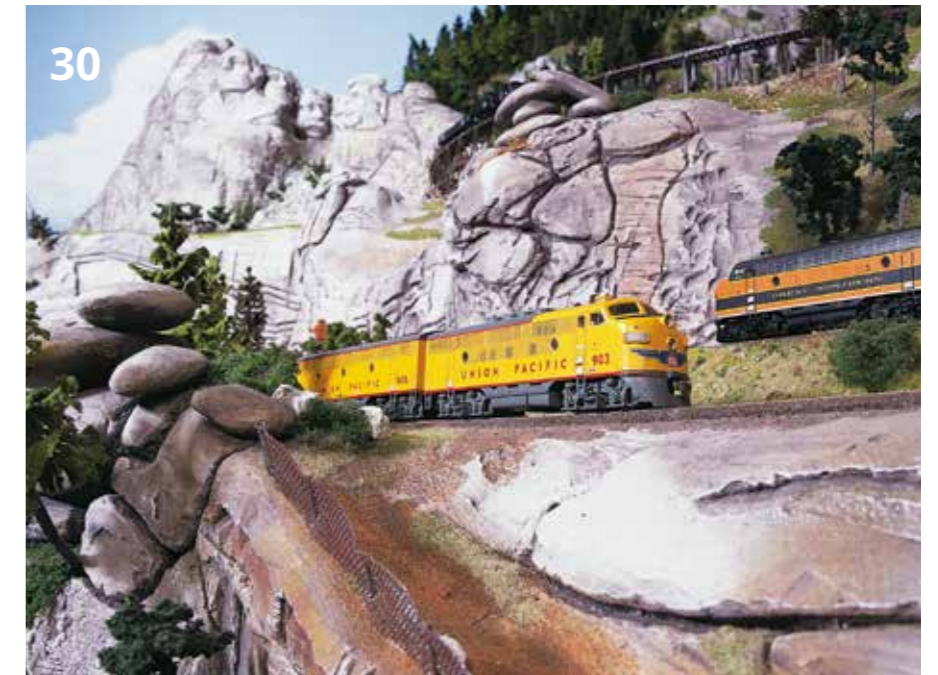
Ihr

**Prof. Dr. Ed Brinkma**

Präsident der Technischen Universität Hamburg (TUHH)

## THEMEN

- 06 **News.** In Bild und Text.
- 12 **Robotik.** Ein Arm wie eine Drehleiter.
- 13 **Bioraffinerie.** Naturstoffe aus Olivenresten.
- 14 **Küstenschutz.** Modell für die Ostsee.
- 18 **Forschung für die Raumfahrt:** Sechs Arme drücken zu.
- 20 **Interdisziplinär arbeiten.** Nur zusammen sind wir stark.
- 25 **Im Labor.** Mehr Aroma für Kaffee.
- 26 **Algenanbau.** Von Fischfutter und blauen Smarties.
- 28 **Neue Studiengänge.** Nachhaltig und international.
- 30 **Welt in klein.** Eine Bahnfahrt ins Miniatur Wunderland.
- 36 **Verkehrsberuhigung.** Stadtteil ohne Autos.
- 40 **Querdenker gesucht.** Neue Stiftungsprofessur.
- 42 **Alumni-Porträt.** Jeder tickt anders.
- 44 **Kreislaufwirtschaft.** Mehr Ökoenergie, bitte!
- 46 **Start-up.** Besser Busfahren in Nigeria.
- 48 **Digital-Business.** Glaube an den Erfolg.
- 50 **Nachgezählt.** Inside TUHH.





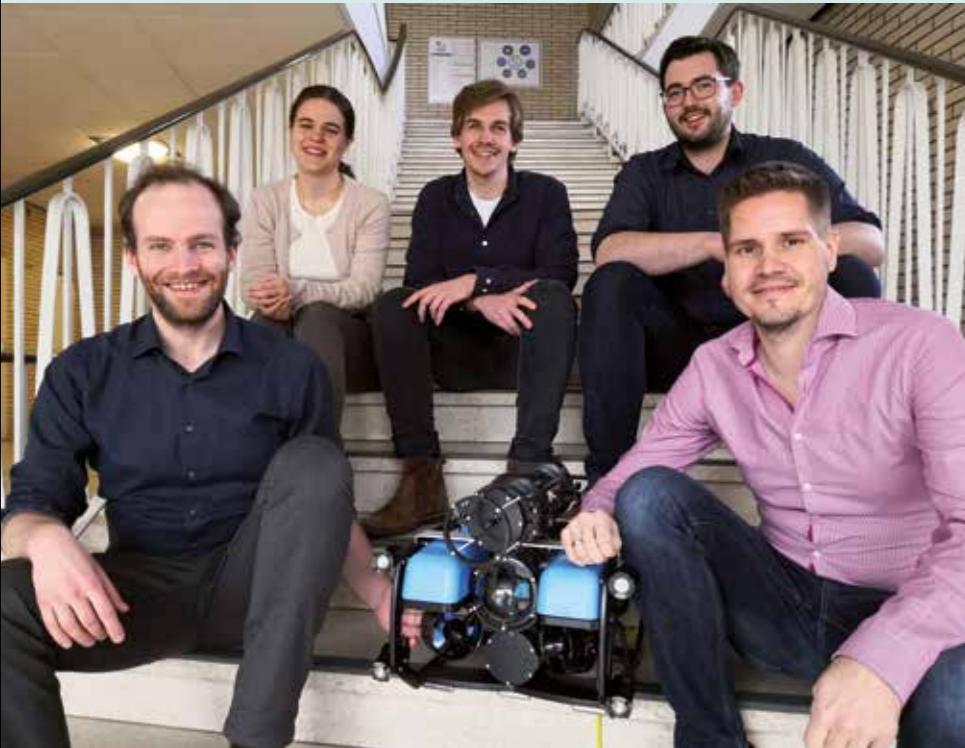
## MIT SPRUDEL GEGEN VIREN

„Unser Bioreaktor ist aus Acrylglas, fünf Meter hoch und fasst 15.000 Liter. Damit ist er der weltweit größte, der den totalen Durchblick bietet. So lassen sich Strömungen und Verteilungen von Blasen oder Farbstoffen detailliert untersuchen und verbessern. Wir betreiben hier Industrieforschung für das Pharmaunternehmen Boehringer Ingelheim, das unsere wissenschaftliche Expertise nutzt, um Wirkstoffe in hoher Produktqualität zu produzieren. Wir können somit hier an der TUHH einen wichtigen Beitrag leisten, damit unsere Partner Wirkstoffe, wie beispielsweise zur Bekämpfung des Corona-Virus Covid-19, möglichst schnell und in großen Mengen herstellen können. Die Vorarbeit geschieht im Labor: Dort wird mit Zellkulturen nach Substanzen gesucht, die das Wachstum der Viren hemmen. Diese Kulturen werden dann in großen Bioreaktoren vermehrt, indem sie mit Nährstoffen und Sauerstoff „gefüttert“ werden. Dafür wird Luft in den Fermenter eingeblasen und mithilfe der rotierenden Rührer möglichst gleichmäßig verteilt. So kann der Sauerstoff aus den Luftblasen in der Flüssigkeit gelöst werden und in die Zellen eindringen. Diese atmen den Sauerstoff wie wir Menschen und produzieren den gewünschten Wirkstoff. Nun ist die Verfahrenstechnik gefragt: Wie müssen Begasung und Rotation des Rührwerks eingestellt werden, damit die Zellen optimal versorgt aber nicht zu stark beansprucht werden? Der produzierte Wirkstoff macht am Ende nur ein paar Prozent des Reaktorinhaltes aus und muss deshalb im „Downstream Processing“ noch aufwändig gereinigt werden. Übrig bleibt der kostbare Wirkstoff, der nach vielen Tests und klinischen Studien eingesetzt werden kann, um Kranke zu heilen und Leben zu retten.“

**Michael Schlüter**  
Institut für Mehrphasenströmungen  
info@ims-tuhh.de



## BEDROHTE FISCHARTEN ERFORSCHEN



Obere Reihe: Tara Stojimirovic,  
Lars Hanschke, Fabian Steinmetz  
Untere Reihe: Peter Oppermann,  
Bernd-Christian Renner

### Die Richtung finden

Seit dem vergangenen Wintersemester bietet die TUHH ein Orientierungsstudium in den Ingenieurwissenschaften an. Das einjährige Vollzeitstudium wird künftig unbegrenzt fortgeführt. Die Studierenden erhalten Einblicke in unterschiedliche Studienfächer und nehmen an regulären Vorlesungen und Übungen teil. Dabei lernen sie die Grundlagen der Mathematik auf Universitätsniveau kennen, reflektieren die gesellschaftliche Verantwortung von Ingenieurinnen und Ingenieuren und können praxisnah in Teams und Projekten arbeiten. Das Orientierungsstudium ist BAföG-fähig und zulassungsfrei. Bei erfolgreicher Teilnahme an den Fachveranstaltungen sind diese auf ein späteres Studium an der TUHH oder an anderen Hochschulen anrechenbar.

[orientierungsstudium@tuhh.de](mailto:orientierungsstudium@tuhh.de)

Fotos: Eva Häberle, TUHH/Bittcher, TUHH/Schmied

Der Klimawandel lässt die Temperatur der Weltmeere nach oben klettern. Das mögen deren Bewohner, die Fische, gar nicht. Besonders die ohnehin stark bedrohten Populationen von Kabeljau und Hering ändern ihre Migrations- und Verhaltensmuster. Was das beispielsweise für die Futtersuche oder die Fortpflanzung der Fischarten in Nord- und Ostsee bedeutet, untersuchen Wissenschaftler der TUHH mithilfe von autonomen Tauchrobotern. Im Gegensatz zu herkömmlichen Untersuchungsmethoden auf Forschungsschiffen können die Roboter Fischschwärme in flachen Gewässern und in Küstennähe beobachten. Ähnlich einer ferngesteuerten Flugdrohne spüren die Roboter die Fische auf, begleiten sie, sammeln Daten und werten sie lokal aus. Ziel: aus den gesammelten Messdaten noch unbekanntes Konsequenzen des Klimawandels auf bedrohte Fischarten vorhersagen zu können. Das interdisziplinäre Projekt führt das smartPORT Institute der TUHH zusammen mit der Hochschule für Angewandte Wissenschaften (HAW) sowie der Universität Hamburg (UHH) durch. Es wird im Rahmen der Landesforschungsförderung mit 1,25 Millionen Euro gefördert.

## Deutschland-Stipendien vergeben

Zum fünften Mal in Folge wurden an der TUHH Deutschlandstipendien für den Zeitraum von zwei Semestern vergeben, in diesem Jahr an 81 Studierende. Dabei hat sich die Zahl der Geförderten im Vergleich zum Vorjahr nahezu verdoppelt. Die Förderung in Höhe von 300 Euro monatlich unterstützt besonders leistungsstarke und engagierte Studierende. Die einkommensunabhängigen und fachübergreifenden Stipendien werden zu gleichen Anteilen vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) sowie von Privatpersonen, Unternehmen und Stiftungen zur Verfügung gestellt. Das Stipendienprogramm ergänzt die bisherigen Instrumente der Studienfinanzierung durch das BAföG, bedarfsgerechte Bildungsdarlehen und die Stipendien der Begabtenförderungswerke.

[www.deutschlandstipendium.de](http://www.deutschlandstipendium.de)

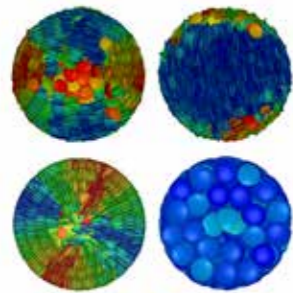


Kanzler Arne Burda

## Neues TUHH-Management

Die TUHH hat einen neuen Kanzler: Im Februar hat Hochschulmanager Arne Burda seine neunjährige Amtszeit angetreten. Er löst den aktuellen TUHH-Kanzler Klaus-Joachim Scheunert ab, der sich in den Ruhestand verabschiedet. Burda wurde in Reinbek bei Hamburg geboren und wuchs in Geesthacht und Espelkamp in Ostwestfalen auf. Der studierte Wirtschaftswissenschaftler kommt von der Universität Hamburg, wo er die Abteilung Finanz- und Rechnungswesen der Präsidiilverwaltung leitete.





## Flüssigkristalle in Selbstorganisation

Das Institut für Werkstoffphysik und -technologie der TUHH führt ein internationales Team an, das an Flüssigkristallen forscht. Eingebettet in Poren von wenigen Nanometern Durchmesser bilden diese Hybridsysteme neue elektrische und optische Eigenschaften aus. Denn die scheibenförmigen Einzelmoleküle der Flüssigkristalle können sich selbst organisieren und der Vorgang lässt sich von außen steuern. Kühlt man die Kristalle auf unter 70 Grad Celsius ab, ordnen sich die Einzelmoleküle abhängig von Porengröße und Beschichtung der Porenwand waagrecht oder senkrecht an. So können beispielsweise schaltbare, eindimensionale Nanodrähte oder extrem dünne optische Linsen entwickelt werden. Die Studie wird im Rahmen des Center for Integrated Multiscale Materials Systems (CIMMS) gefördert.

<https://doi.org/10.1039/C9NR07143A>

## Daten besser nutzen

In den Naturwissenschaften beruht die Forschung zu großen Teilen auf der Erfassung und Analyse großer, komplexer und drastisch wachsender Datenmengen. Um diese bei zunehmender Automatisierung der Experimentalforschung, bei der Digitalisierung komplexer technischer Systeme und der wachsenden Bedeutung von Simulationen entstehende anwachsende Datenflut gerechter werden zu können, werden Kompetenzen mithilfe der Informatik und angewandten Mathematik unter einem Dach gebündelt: im Center for Data and Computing in Natural Science (CDCS). Die TUHH arbeitet dafür an der Schnittstelle zwischen technischer Infrastruktur und Informatik, wie sie in Geräten und Bauteilen und größeren Einheiten wie Robotern zu finden sind.

# +++ NEWS

## Kinderforscher unterwegs

Für MINT begeistern und das Interesse an Technik und Naturwissenschaften wecken, das möchten die TUHH-Kinderforscher erreichen. Im Projekt „Experimentieren und Forscher“ haben Dritt- und Viertklässler innerhalb eines Schuljahres die Möglichkeit, in technische Berufe und wissenschaftliches Arbeiten einzutauchen: Welche Belastungen halten Brückenkonstruktionen aus und warum schwimmt ein schweres Containerschiff auf dem Wasser? Diese Fragen wurden experimentell beantwortet und von den 161 teilnehmenden Schülern und Schülerinnen in einer großen Abschluss-Show im großen Hörsaal präsentiert.

## Der Natur abgeguckt



Gerold Schneider (TUHH),  
Katharina Fegebank,  
Ursula Schröder (UHH)

Center for Integrated Multiscale Materials Systems (CIMMS) ist eine interdisziplinäre Initiative Hamburger Forschungseinrichtungen, die sich im Zentrum für Hochleistungsmaterialien (ZHM) zusammenfinden. Ziel ist es, gemeinsam Innovationen zu fördern. Wie können Prinzipien der Natur genutzt werden, um Materialien mit integrierten und ortsabhängigen Funktionen herzustellen? CIMMS-Sprecher Prof. Dr. Gerold Schneider von der antragstellenden TUHH sieht den Weg geebnet, die Kompetenzen der beteiligten Institute TUHH, Universität Hamburg, DESY und dem Helmholtz-Zentrum Geesthacht so zu bündeln, dass sie zur „Exzellenz heranreifen können“. Das Projekt wird von der Hamburger Wissenschaftsbehörde mit vier Millionen Euro unterstützt.

[www.zhm-nord.de](http://www.zhm-nord.de)



## RINGVORLESUNG KLIMASCHUTZ

Wie können wir das Klima künftig besser schützen? Dieser Frage nimmt sich die TUHH in besonderer Weise an und veranstaltet dazu im Sommersemester 2020 eine Ringvorlesung. Hochkarätige Referenten gehen speziellen Fragen zum Thema nach und erklären, ob es beispielsweise möglich ist, eine globale Klimagasbilanz zu ziehen, wie der Verkehr klimaneutral werden kann oder ob Wind und Sonne den kompletten Strombedarf decken können. Die Vortragenden beleuchten unterschiedlichste Aspekte des Klimawandels: Wie Klimaschutz für die Metropolregion Hamburg ausgestaltet werden kann, welche ökonomischen Konsequenzen ein Klimawandel mit sich bringen würde und ob es möglich ist, für sich selbst ein CO<sub>2</sub>-neutrales Leben zu organisieren. Ausgerichtet wird die Ringvorlesung vom Institut für Umwelttechnik und Energiewirtschaft der TUHH. Den Auftakt zum Thema „Begrenzung der Erderwärmung“ hält Prof. Mojib Latif vom GEOMAR Helmholtz-Zentrum Kiel am 14. April 2020.  
**Wann? Immer mittwochs um 17.00 Uhr**  
**Wo? Hörsaal 0506, Gebäude K, Denickestraße 15, 21073 Hamburg**

## TERMINE

05.05.2020  
HHIS – HAMBURG  
INNOVATION SUMMIT  
Fischauktionshalle Altona

17.06.2020  
TUHH SOMMERFEST  
International, lecker,  
unterhaltsam!

24.06.2020  
HAMBURGER BAUTAG  
LuK, Gebäude A, TUHH

25.–26.09.2020  
TUHH & NIT HOMECOMING  
Gala Empire Riverside Hotel

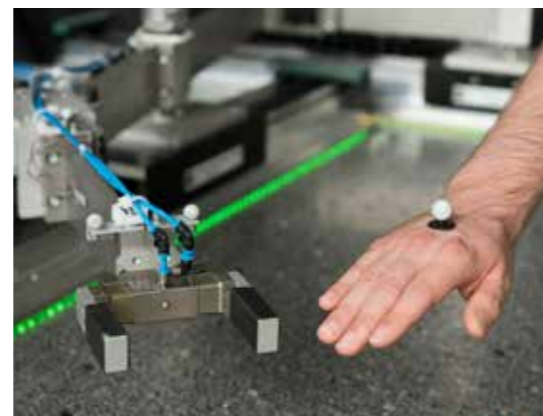
26.09.2020  
TAG DES WISSENS  
Hochschule für Angewandte  
Wissenschaften

## Was hat Ihr Roboter mit einer Feuerwehrleiter gemeinsam?

**Leichtbaustrukturen haben viele Vorteile gegenüber starren Elementen. Sie sind einfach schneller, benötigen nur kleine Antriebe und haben einen sehr viel geringeren Energieverbrauch als herkömmliche Roboter. Nachteil ist, dass sie stark hin und her schwingen. Das Ziel ist deshalb, diese Schwingungen zu dämpfen, sodass der Roboter seine vorgegebene Aufgabe zuverlässig erfüllen kann.**

„Stellen Sie sich eine Feuerwehrleiter vor, die sehr lang ausgefahren wird, um mit ihrer Hilfe Menschen in großer Höhe aus ihren Wohnungen zu retten. Da sie nicht komplett starr gebaut werden kann, beginnt sie, im Wind zu schwingen. Dieses Verhalten lässt sich

auf Leichtbauroboter wie auf unseren flexiblen Roboter übertragen. Er heißt ‚Flexor‘, was so viel heißt wie Beuger oder Bieger, da seine Arme starke Biegeschwingungen erfahren. Diese elastischen Ausschläge versuchen wir, aktiv durch gezielte Bewegungen der drei Antriebsmotoren zu dämpfen. Dafür setzen wir modellbasierte Steuerungs- und Regelungskonzepte ein. Die Biegungen messen wir zunächst mithilfe von Dehnmessstreifen. Anschließend erfolgt eine Rückführung des Messsignals an die modellbasierte aktive Schwingungsdämpfung. Auf diese Weise können nicht nur Schwingungen, sondern auch Fehler in der Positionierung des Roboterarms korrigiert werden. Der Greifer folgt dabei einer bestimmten Bewegung, sodass



zusätzlich Kollisionen vermieden werden können.

Außerdem kann der Roboter Hindernissen aktiv aus dem Weg gehen, ohne Schwingungen anzuregen. Über das Feld einer Infrarotkamera, die über ihm angebracht ist, erkennt er mithilfe von Reflektoren die Gefahr eines Zusammenstoßes. Wenn ich auf meine Hand einen Marker klebe, der solche elektromagnetischen Wellen reflektiert, und komme damit in die Nähe des Greifarms, weicht dieser aus.

Zwei Jahre haben wir an diesem Prototyp gearbeitet, bis auch die Software fertig geschrieben war. Eine große Herausforderung war die Hardware. Das lag aber auch daran, dass wir sehr lange auf die speziell für uns angefertigten Motoren warten mussten. Unser Roboter kann überall eingesetzt werden, wo sich Menschen im Arbeitsraum befinden und die Arbeitsgenauigkeit von ein paar Millimetern ausreicht. Als nächstes soll er beispielsweise mit seinem Greifarm einen Ball in einen Miniaturbasketballkorb werfen.“

Fotos: Eva Häberle, TUHH/Schulze, Pixabay



### MERLIN MORLOCK

arbeitet als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Mechanik und Meerestechnik der TUHH. Offiziell heißt seine Forschung an Leichtbaurobotern „Regelung flexibler Mehrkörpersysteme mit Umgebungskontakt“. Mit der Entwicklung des Konzepts für den Prototyp begann er bereits während seines Studiums am Mechanik-Institut der Universität Stuttgart.



### DR. MOUNA KEHILI

forscht im Rahmen ihres Humboldt-Stipendiums für Postdoktoranden für zwei Jahre am Institut für Thermische Verfahrenstechnik der TUHH. Dort untersucht sie unter der Leitung von Prof. Irina Smirnova die nachhaltige und umweltfreundliche Verwertung industrieller Nebenprodukte.



## Wie tragen Oliven zum Umweltschutz bei?

**Mit jeweils rund 350.000 Tonnen gehört Tunesien zu den vier größten Erzeugern und Exporteuren von Olivenöl und Datteln. Gleichzeitig fallen bei der Produktion circa 1,7 Millionen Tonnen fester und flüssiger Olivenabfälle aus den Ölmühlen und die Dattelkerne an. Trotz des wirtschaftlichen Nutzens stellt deren Entsorgung ein akutes Umweltproblem dar.**

„Mein Ziel ist es, diese Nebenprodukte, die in großen Mengen in der Agrar- und Nahrungsmittelindustrie Tunesiens

anfallen und entsorgt werden müssen, als Rohstoff zu begreifen und so effizient und nachhaltig wie möglich zu verwerten. Die Früchte der Dattelpalme stellen in vielen arabischen Ländern einen wesentlichen Bestandteil der Ernährung dar. Mithilfe von Raffinerieprozessen versuche ich, wertvolle, bioaktive Naturstoffe und Verbindungen aus den Oliven- und Dattelabfällen zu extrahieren. Die gewonnenen Substanzen, sogenannte Polyphenole, können beispielsweise für die Herstellung von Anti-Krebs-Medikamenten, von kosmetischen Produkten oder auch als

Proteine für die Lebensmittelerzeugung verwendet werden. Ebenso bietet es sich an, Lignocellulose-Restmaterial weiterzuverarbeiten, indem man es in Zucker aufspaltet, die als Quelle für Biokraftstoffe wie Ethanol und Methan verwendet werden können. Die Reste daraus könnten sogar für Kunststoffe und Isoliermaterial dienen.

Meine Forschung zeigt, dass sich Umweltschutz und Wirtschaftlichkeit nicht ausschließen. Im Gegenteil: Sie kann sich für die betroffenen Industriezweige auszahlen. Das motiviert mich, künftig auch andere industrielle Nebenprodukte wie die Silberhäute von Kaffeebohnen auf ihre Verwertbarkeit hin zu untersuchen. Eine Studie hat ergeben, dass ihre strukturelle Zusammensetzung mit der von Olivenresten und Dattelkernen vergleichbar ist. Ich hoffe, mit meiner Arbeit die Gesundheit und das Wohlbefinden der Menschen zu verbessern.“



Urlaubsregion Ostsee: Ferienhäuser am Strand von Heiligenhafen

# „ICH ERWARTE GRAVIERENDE VERÄNDERUNGEN“

Der Klimawandel lässt die Meeresspiegel klettern. Davon sind Küstenregionen schon heute betroffen. Forscher der Universität Kiel und der Technischen Universität Hamburg arbeiten an einem Modell zum Schutz von Stränden und Ufern an der Ostsee.



Das Brodtener Ufer bei Travemünde nach einem Hochwasser

## MISSION

# A

**Angesichts des zu erwartenden Anstiegs des Meeresspiegels sucht die Landesregierung in Kiel eine neue Strategie zum Schutz der stark vom Tourismus geprägten Ostseeregion.** „Wir haben in der Vergangenheit viele Fehler gemacht“, sagte Schleswig-Holsteins Umweltminister Jan Philipp Albrecht von den Grünen. Als Beispiel nennt er Bauwerke, die zu nah an der Küste errichtet wurden. „Lange Zeit gab es da keine großen Abstandsregelungen.“ Sprich: Viele der Orte zwischen Flensburg und Travemünde sind zu nah ans Wasser gebaut. Schutzdeiche existieren nur an rund einem Viertel der Ostseeküste. So stellt sich die Frage, wie sich das Klima bis Ende dieses Jahrhunderts auf die dicht bebaute Küste auswirken wird.

Antworten auf diese Fragen suchen Professor Peter Fröhle und sein Team um Dr. Edgar Nehlsen vom Institut für Wasserbau der TUHH zusammen mit Geologen der Universität Kiel, die auf Sedimentforschung spezialisiert sind. Aus unzähligen Daten soll innerhalb von vier Jahren ein konsistentes hydrodynamisch-morphodynamisches Modell entstehen, ein Modell, das Strömungen simuliert und die Veränderung der Küstenlinie abbildet. „Mit diesem Modell werden wir dann Szenarien für 2050 und 2100 entwickeln“, beschreibt Fröhle das Vorhaben. „Am Ende können wir die

Fotos: sunfun, J. Wackenhut/Shutterstock.com

Situation an den Stränden metergenau betrachten.“ Um an die erforderlichen Daten zu gelangen, arbeitet das Institut mit weiteren Experten zusammen. Der Deutsche Wetterdienst liefert Daten zu Wind, Luftdruck und Temperatur, regionalisierte Klimadaten kommen vom Climate Service Center Germany, eine Einrichtung des Helmholtz-Zentrums Geesthacht. Und schließlich fehlen für die Modellrechnungen der Küstenforscher noch die digitalen Geländemodelle. Diese beschreiben, wie das Land und der Meeresboden geformt sind und liefern ein dreidimensionales Abbild der Oberfläche der Küste oberhalb und unterhalb der Wasserlinie. Im Fachjargon nennt man das dann Topographie und Bathymetrie.

### Wie werden die Sedimente bewegt?

„Ich erwarte gravierende Veränderungen an der gesamten Küste“, sagt Fröhle. Dabei geht es gar nicht darum, dass sich die Höhe der Wellen entscheidend verändert, diese wird voraussichtlich nur geringfügig ansteigen. Aber wenn sich die Richtung der Wellen verändert, kann das schwerwiegende Auswirkungen auf die Küsten haben. Wenige Grad Unterschied reichen aus, dass die Sedimente an anderen Stellen als bisher ab- und angeschwemmt werden und somit Strand und Küstenlinie künftig komplett anders verlaufen – es sei denn, der Mensch greift mit Maßnahmen zum Küstenschutz ein.

Ein Anstieg des Meeresspiegels um knapp einen Meter, wie es Klimamodelle bis zum Ende des Jahrhunderts prognostizieren, hat das Potential, die Küste in einer Größenordnung von 100 Metern zurückweichen zu lassen. „Das wäre zwar nur etwa ein Meter pro Jahr. Eine Veränderung, die man vielleicht gar nicht so wahrnehmen würde. Aber schauen Sie die vielen Badeorte an, sie liegen vielfach direkt an der Küste und sind teilweise nur durch Düne und Strand geschützt. Da wird sich auf lange Sicht die Erosion bemerkbar machen“, prophezeit Peter Fröhle. Teilweise werden Defizite durch eine Besonderheit der Ostsee ausgeglichen: Hier wechseln sich Flachküste mit Sandstränden und Steilufer ab. Bekanntes Beispiel ist das Brodtener Ufer nördlich von Travemünde, wo Wind und Wellen an der Steilküste nagen. Gelegentlich brechen hier durch Sturmfluten ganze Schollen ab, die dann nördlich und südlich der Abbruchstelle in Niendorf oder Travemünde als Sandstrand wieder angespült werden.



Der Graswarder, eine Nehrung östlich von Heiligenhafen, wächst. Es lagert sich Jahr für Jahr neuer Sand an.

Stürme und Gezeiten verändern auch die Küste bei Heiligenhafen: Der Steinwarder, ein etwa zwei Kilometer langer sandiger Küstenabschnitt, verliert durch hohe Wasserstände, Seegang und Strömungen insbesondere während starker Stürme im Winter regelmäßig einen großen Teil seines Strands. Die Sedimente werden dann in Richtung Osten transportiert und lagern sich am Graswarder wieder an – eine sich über Jahrhunderte gebildete Halbinsel, auch Nehrung genannt. Diese wächst immer weiter. Mithilfe von Buhnen und Aufspülungen wird versucht, die Erosion am Steinwarder zu verhindern. Im vergangenen Jahr wurden dafür rund 40.000 Kubikmeter Sand von der dänischen Insel Aero herangeschafft. Denn die Strände und auch die tieferen Bereiche der Ostseeküste in Schleswig-Holstein weisen nur eine dünne Sandschicht auf. Sand muss also von anderen Orten hergebracht und aufgespült werden. Dabei wird ein Sand-Wasser-Gemisch über eine Leitung in den Vorspülbereich gepumpt „Die Menge am Steinwarder entspricht ungefähr der Größe eines Fußballfeldes, das rund sechs Meter hoch mit Sand bedeckt ist. Klingt viel, auf die Länge eines Strandes bezogen, macht sich das aber kaum bemerkbar“, erklärt Fröhle. Und es ist im Vergleich zu anderen Orten nicht viel: Auf Sylt beispielsweise werden jedes Jahr rund eine Million Kubikmeter Sand neu aufgespült, um das Meer daran zu hindern, sich einen Teil der Insel einzuverleiben.

## MIT BUHNEN UND AUFSPÜLUNGEN DIE EROSION VERHINDERN.



Dr. Edgar Nehlsen



Prof. Peter Fröhle

## MISSION

### Welche Maßnahmen helfen?

Wie sich die Küste anhand der unterschiedlichen Gegebenheiten verändert, das untersuchen Professor Fröhle und sein Team, indem sie die gesammelten Daten über Abbrüche, Sedimentströmungen und Wellenhöhen auswerten und eine Modellkette zur Berechnung von Wasserständen, Strömungen und Wellen sowie dem Sedimenttransport aufbauen und betreiben. „Für zwei Fokusgebiete, die Steilküste bei Stohl und im Bereich Heiligenhafen, werden wir dann auch genaue Aussagen darüber treffen, welche konkreten Maßnahmen sich daraus ableiten, erläutert Fröhle. Das können weitere Sandaufspülungen sein oder der Bau von Buhnen, die ins Meer ragen und an denen die Sedimente haften bleiben. Weiter im Osten wurden noch andere Maßnahmen ergriffen. Vor Wustrow in Mecklenburg-Vorpommern hat man vor der Küste mit Hubschraubern zwei vorgelagerte Steinreihen als Wellenbrecher errichtet.

„Am Ende erstellen wir ein zusammenhängendes Modell für die gesamte Küste“, sagt Edgar Nehlsen. „Wesentliche Prozesse in der Ostsee lassen sich am besten ganzheitlich betrachten. Wind, Strömungen und Zuflüsse sorgen dafür, dass das Wasser in der Ostsee zeitweise wie in einer Badewanne hin- und herschwapp.“

*Elke Schulze*



Wellenbrecher bei Wustrow



Steilküste bei Stohl an der schleswig-holsteinischen Ostseeküste

### KÜSTENSCHUTZ OSTSEE 2100

heißt das Projekt der schleswig-holsteinischen Landesregierung, das untersucht, wie die 540 Kilometer lange Ostseeküste künftig stärker vor den Einflüssen von Wind und Wasser bewahrt werden kann. Bislang existieren dort Schutzdeiche nur auf einer Länge von 120 Kilometern.



Bei großem Druck verbeult sich der Zylinder

# D

Die sechs Arme, die dem Hexapod seinen Namen geben, bewegen sich über eine Hydraulik, die von Öl gespeist wird. Bis zu 750 Liter davon werden mit 280 bar pro Minute in die Hydraulikzylinder gedrückt. In ihrer Mitte ist ein CFK Zylinder eingespannt. Tobias Hartwich vom Institut für Produktentwicklung und Konstruktionstechnik sitzt hinter einer Schutzscheibe in dem eigens für die drei Meter hohe Großanlage gebauten Gebäude auf dem TUHH-Campus. Sie wurde im Rahmen einer Großgeräteinitiative von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) gefördert. Aktuell führt Tobias Hartwich eine Testreihe an kohlenstofffaserverstärkten Kunststoffzylindern (CFK) durch. „Die Frage ist, welchem Druck sie standhalten können, wenn die Hydraulikzylinder des Hexapods den Zylinder zusammenpressen“, erklärt Hartwich. CFK ist ein Kunststoff, der seine Festigkeit dadurch erlangt, dass Kohlenstofffasern in einer Kunststoffmatrix getränkt sind. In Faserrichtung ist das Material wesentlich fester und steifer als quer zur Faser. Das macht sie besonders robust. Die Zylinder sind etwa so groß wie ein Ölfass und innen hohl. Sie können später einmal in der Raumfahrt eingesetzt werden, beispielsweise in Trägerraketen, die Material oder Satelliten ins All befördern. Die einzelnen Stufen solcher mehrstufigen Raketen werden beim Abschuss ins All nacheinander abgesprengt. Zwischen diesen sogenannten Interstage-Stufen werden die Zylinder dann in der entsprechenden Größe eingebaut.

#### Wenn es laut wird, kommt die Beule

Man kann sich gut vorstellen, dass auf die einzelnen Teile solcher Raketen extreme Kräfte wirken. Um herauszufinden, wie widerstandsfähig die CFK-Zylinder sind, führt Tobias Hartwich seine Tests durch. Per Mausklick wird die Druckkraft auf den Zylinder gesteuert, ausgeübt und kontinuierlich gesteigert. Dabei wirken Kräfte von über



Der drei Meter hohe Hexapod ruht auf einem räumlich abgekoppelten Betonsockel

fünf Tonnen. Davon ist jedoch zunächst nichts zu sehen. Die hydraulischen Arme des Hexapods bewegen sich bei diesem Test lediglich im Millimeterbereich. Die große Frage ist, welcher Belastung ein Zylinder standhalten kann, bevor er beginnt sich zu verformen. „Das hängt auch damit zusammen, aus welcher Richtung die Kraft auf den nur rund 500 Gramm schweren Zylinder einwirkt“, sagt Hartwich. Plötzlich ist ein lauter Knall zu hören und im Zylinder ist eine Beule zu erkennen. Der Last von 5,6 Tonnen war der Hohlkörper nicht länger gewachsen.

Die Prüfanlage dient der interdisziplinären Forschergruppe der TUHH vorrangig zum Test von mehrachsig belasteten Bauteilen, Produkten aus Faserkunststoffverbund sowie Elastomerbauteilen. Spektakuläre praktische Anwendungen gab es bereits einige. So wurden mithilfe des Hexapods Bordküchen des Airbus Flugzeugs A 320 auf ihre Festigkeit hin getestet wie auch die Kabine eines Mähreschers. Dafür wurde die Platte des Hexapods mit der Kabine

bestückt, in der ein Dummie saß. Die Anlage simulierte eine echte Fahrt auf einem Feld mit Ackerfurchen. Die dafür notwendigen Daten wurden vorher in den Computer eingespeist. Dank der Hydraulik können sich die gelben Arme bis zu einem Meter pro Sekunde schnell bewegen und eine Kabine kräftig durchrütteln. Damit die Anlage nicht zur Belastungsprobe für ihren Untergrund wird, steht sie auf einem 350 Tonnen schweren Betonsockel, der durch einen schmalen Spalt vom Rest des Labors getrennt ist. Der Sockel wiederum ruht auf 14 Luftfedern, sodass der Hexapod von der Umgebung völlig abgekoppelt agieren kann.

Tobias Hartwich muss sich auf seine Tests gut vorbereiten, ein großer Zylinder kostet rund 5.000 Euro und ist nach der Bewährungsprobe im Hexapod meist für nichts anderes mehr zu gebrauchen.

Elke Schulze

# BIS ES KNALLT

Welcher Last halten Materialien unter Druck und Beschleunigung stand? Der TUHH-Hexapod testet von der Bordküche bis zu Raketenzylindern Werkstoffe unter härtesten Bedingungen.



**PROF. ANDREAS TIMM-GIEL**

leitet das Institut für Kommunikationsnetze der TUHH und ist seit Ende 2014 als Vizepräsident Forschung tätig. Der gebürtige Hamburger studierte in Bremen Elektro- und Informationstechnik und promovierte über die Modellierung von Funkkanälen.

VISION

# Forschung sichtbar machen

---

INTERVIEW: ELKE SCHULZE  
FOTOS: EVA HÄBERLE

*An den Schnittstellen unterschiedlicher Fachgebiete zu forschen, weitet den Blickwinkel, bringt neue Themen hervor und beantwortet entstehende Forscherfragen im besten Fall. Interdisziplinäres Arbeiten wird an der TUHH schon immer großgeschrieben. Dies in Zukunft noch viel stärker zu fördern, gehört zu den wissenschaftlichen Zielen der Universität, um wachsen zu können. Dafür werden in den kommenden fünf Jahren bis zu 20 neue Professuren geschaffen. Sie sollen die Forschungsfelder Life und Green Technology, Energietechnik, Luftfahrt- und Marinetchnik mit neuem Leben erfüllen. Die Idee: Wie in einer Matrix verknüpfen und integrieren sie Entwicklungen aus Digitalisierung, neuen Materialien und Ingenieurmethoden – soweit die Theorie. Praktisch lässt sich bereits anhand des I<sup>3</sup>-Programms (I-Cube) beobachten, wie fachübergreifende Forschung an der TUHH gefördert wird. Ein Interview und zwei Praxisbeispiele zeigen das.*



## VISION

### „Wir wollen Themen weiterentwickeln“

Das I<sup>3</sup>-Programm steht für Interdisziplinarität und Innovation in den Ingenieurwissenschaften. spektrum hat dazu mit dem Vizepräsidenten Forschung, Andreas Timm-Giel, gesprochen:

#### Was kann das I<sup>3</sup>-Programm leisten?



Komplexe technische Systeme haben oft ein Problem an ihren Schnittstellen. Die zeigen sich im Praxistest: Nehmen Sie das LKW Maut-System Toll Collect. Dort gab und gibt es immer wieder Probleme. Eigentlich sollten alle Beteiligten fähig sein, über die verschiedenen Gewerke hinauszusehen. Was ist mechanisch möglich, was kann die Software? Wir sehen das stark in der Automobilindustrie: Hersteller Volkswagen baut seit Jahrzehnten Autos nach Ingenieurart. Hat dafür eher Probleme mit der Software. Während für E-Auto-Hersteller Tesla nicht die Software, sondern die Autolackierung die Herausforderung darstellt. Solche Interface-Fragen sind fachübergreifend. Aber genau auf dieser Grenzfläche zwischen zwei Wissenschaften geschehen künftig Innovationen.

#### Das Projekt gliedert sich in drei Linien.

##### Was bedeuten Sie?



Wenn wir an größere Verbundvorhaben denken, dann müssen wir auch entsprechende Vorarbeiten leisten. Es gibt Themen, die sich für einen

Sonderforschungsbereich oder ein Graduiertenkolleg eignen. Da braucht man längere Zeit, in denen das Thema gemeinsam bearbeitet wird. Man publiziert, arbeitet weiter daran und geht in die nächste Stufe. Das wäre das I-Lab. Es soll für die TU profilbildend sein. Blickt man eine Stufe darunter stellt sich die Frage, wie wir Innovative Ideen finden. Antwort: Indem man sich mit Kollegen zusammentut. Das passiert schon, es werden Abschlussarbeiten entwickelt, aber dann geht es nicht unbedingt weiter. Das ist im Alltagsgeschäft auch schwer. Hier können wir mit den Projects gute Ideen weiter fördern. Und schließlich wollen wir speziell jüngere Forscher ansprechen, die quere Ideen haben, aber sich die richtigen Fragen dazu stellen. Das sind die Junior Projects.

#### Interdisziplinarität klingt gut, aber wie motiviert man Wissenschaftler zusammenzuarbeiten?



Das ist gar nicht so schwer, die meisten sind intrinsisch motiviert. Wenn sie merken, sie stehen an der Grenze ihrer Disziplin und kommen nicht weiter – ob das nun ein Verfahrenstechniker ist, der einen Smart Reactor baut und dann an der Informatik scheitert, oder ein Informatiker, der ein cyberphysikalisches System baut und dann vor einem mechanischen Problem steht und dort nicht weiterweiß – dann können sich Forscher Mitarbeiter aus anderen Disziplinen suchen. Klappt das nicht von selbst, können finanzielle Mittel Anreize schaffen.

#### Hat es eine kleine Universität wie die TUHH einfacher, interdisziplinär zu arbeiten?



Ich glaube schon. Hier sind rund 100 Professoren tätig, die kennen sich mehr oder weniger gut, so fällt es leichter, sich mit geschätzten Kollegen zusammen zu tun. Das ist nicht überall so. Allein der Bereich Maschinenbau der Technischen Uni

München ist annähernd halb so groß wie die gesamte TU Hamburg. Anstatt zusammenzuarbeiten würde dort bei Bedarf beispielsweise eher ein Maschinenbauinformatiker für die Arbeit auf einer Schnittstelle eingestellt werden. Aber das sind Generalisten, die nicht mehr so tief in einer Wissenschaft stecken. Und das ist bei uns anders.

#### Welche Vorteile bringt interdisziplinäre Forschung? Welche Nachteile?



Sie kostet Kraft und ist mit Aufwand und Zeit verbunden. Es gibt immer auch Themen, die man allein mit einem wissenschaftlichen Mitarbeiter über ein paar Jahre probieren möchte. Viele Themen sind aber interdisziplinär besser zu erforschen.

#### Müssen Wissenschaftler heute anders qualifiziert sein als früher?



Sie brauchen sehr viel mehr Teamfähigkeit und müssen willig sein, sich Erfolge auch teilen zu können. Da sehe ich hier aber eine große Bereitschaft, vielleicht weil unsere Mittel eher gleichmäßig verteilt sind. Es gibt an anderen Unis Professoren, die bis zu 100 Mitarbeiter haben, die sind von anderen Kollegen viel weiter entfernt, als das bei uns der Fall ist. Deshalb sind die Professoren hier teamorientierter. Wer partout nicht mit anderen zusammenarbeiten möchte, muss das aber nicht, das ist manchmal ebenso sinnvoll.

#### Was bedeutet das für die konkrete Arbeitsweise?



Zusammenarbeit wird ja schon allein dadurch begünstigt, dass die Hochschullehrer autark sind, selbst entscheiden, was und mit wem sie arbeiten. Wir wollen ihnen aber über das I-Cube-Programm hinaus die Möglichkeit geben, durch Zusammenarbeit sichtbarer zu werden und diskutieren die Einrichtung eines Zentrums.

## VISION



### DAS I<sup>3</sup>-PROGRAMM

hat zum Ziel, neue interdisziplinäre Projekte soweit zu fördern, dass sie anschließend externe Fördermittel einwerben. Idealerweise werden so Keimzellen für zukünftige Forschungsschwerpunkte frühzeitig erkannt. Das I<sup>3</sup>-Programm ist kompetitiv angelegt und gliedert sich in drei Linien:

**I<sup>3</sup>-Labs** fördern Projekte von vier erfahrenen Wissenschaftlern für vier Jahre. Danach sollten die Projektpartner in der Lage sein, eine DFG-Forschungsgruppe zu beantragen, und perspektivisch zu einer neuen wissenschaftlichen Säule der TUHH werden.

**I<sup>3</sup>-Projects** fördern Projekte von zwei Wissenschaftlern für zwei Jahre. Dazu gehören vier Stunden Lehrverpflichtung. Danach ist ein Anschluss-Antrag als I<sup>3</sup>-Lab oder das Einwerben externer Mittel vorstellbar.

**I<sup>3</sup>-Junior Projects** richten sich an Nachwuchswissenschaftler, die für ein Jahr mit Sachmitteln gefördert werden.

„MEHR  
TEAMFÄHIGKEIT  
GEFRAGT.“



Beispielsweise wollen wir ein Zentrum für Energiesystemforschung einrichten für fünf neuberufene Professoren und drei bestehende. Dazu gehören Maschinenbau, Elektrotechnik, Verfahrenstechnik und Informatik.

**Für welche Themen käme das noch infrage?**



Wir haben die Professur Digitalisierung in der Maschinenbautechnik ausgeschrieben, um die Digitalisierung der Energiewende stärker zu erforschen. Dazu gehören mehrere Themen: die thermischen Umwandlungsprozesse in der Verfahrenstechnik, die Thermodynamik, die mehr aus dem Maschinenbau kommt oder die Energienetze und die Leistungselektronik, die die elektrischen Energienetze aufbauen müssen – Zusammenarbeit ist unabdingbar. Weiterer Vorteil solcher Zentren: Die Forscher können Labore gemeinsam betreiben, auch Versuchseinrichtungen und einen gemeinsamen Mitarbeiterpool einrichten. Am Ende könnten anstatt der einzelnen Lehrstühle zehn Zentren stehen.

**Setzen Sie interdisziplinäres Arbeiten auch in Ihrer persönlichen Forschung durch?**



In meiner vorherigen Tätigkeit an der Universität Bremen habe ich bereits als Elektrotechniker in der selbststeuernden Logistik geforscht. Und ich beschäftige mich mit Kommunikationsnetzen und deren Anwendungsmöglichkeiten. Ob das in der Medientechnik für Smart Grids genutzt werden soll oder in der Fahrzeugtechnik oder Logistik angewendet wird, ohne Kommunikationstechnik funktioniert das nie. Ich verstehe aber auch, wenn man die eigene Methode mal zu Ende bringen will und nicht immer nur als Dienstleister für andere zur Verfügung stehen soll. Das kann die eigene Forschungstiefe beeinträchtigen.



**INTERDISZIPLINÄR AUSBILDEN**

Das Wissenschaftszentrum für Sozialforschung (WZB) in Berlin gibt Tipps, um Interdisziplinarität in der wissenschaftlichen Forschung zu stärken. Dazu wurden 35 qualitative Interviews in fünf Forschungsinstituten und Universitäten geführt. Die Auswertung zeigt, dass viele Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen zwar interdisziplinär arbeiten möchten, der individuellen Motivation und dem politischen Förderwillen aber Hürden gegenüberstehen.

**Das WZB empfiehlt deshalb einen 5-Punkte-Plan:**

1. Interdisziplinär ausgerichtete Karrierepfade institutionalisieren
2. Labore in den Forschungsinstituten zu errichten
3. In Fachzeitschriften spezielle interdisziplinäre Sektionen verankern
4. Forschungsbewertung dahingehend stärker gewichten
5. Längere Qualifikationsphasen gewährleisten



In der eigens konstruierten Anlage werden die Kaffeebohnen geröstet

# HOFFENTLICH SCHMECKT'S!

In den vergangenen Jahren gab es viele Kaffeetrends zu beobachten: vom aromatisierten Caffe Latte in den verschiedensten Geschmacksrichtungen über den mit kaltem Wasser aufgegossenen Cold Brew Kaffee bis hin zum Katzenkaffee für Feinschmecker mit großem Geldbeutel, bei dem die Kaffeekirschen zunächst von einer indonesischen Katzenart gefressen und während des Verdauungsprozesses fermentiert werden. Für jeden Kaffeeliebhaber findet sich da etwas, auch wenn man auf den guten alten Filterkaffee schwört. Kaffee ist auf jeden Fall ein Thema, zu dem fast jeder eine Meinung hat. „Wie kommt eigentlich der Geschmack in den Kaffee?“, fragten sich die beiden Post-docs Christin Burkhardt und Swantje Pietsch. „Und wie röstet man ihn, um am Ende ein wohlschmeckendes Heißgetränk zu bekommen?“ Diesen Fragen woll-

ten die beiden Wissenschaftlerinnen nachgehen.

Sie bewarben sich für ein Forschungsstipendium im Rahmen des interdisziplinären Projekts I3-Junior Lab der TUHH. Punkten konnten sie mit ihrer Idee, mithilfe unterschiedlicher Mikroorganismen ein neuartiges Verfahren zur Kaffeeveredelung zu entwickeln. Dass ihr Projekt nun für ein Jahr gefördert wird, liegt sicherlich auch daran, dass sich hier zwei Forscherinnen ganz unterschiedlicher Fachrichtungen zusammengetan haben: Christin Burkhardt ist Mikrobiologin und promovierte am Institut für Technische Mikrobiologie der TUHH, während die Verfahrenstechnikerin Swantje Pietsch sich sehr gut mit Wirbelschichtverfahren auskennt.

Das Besondere an ihrem Projekt ist, dass sie bestimmte Mikroorganis-

**CHRISTIN BURKHARDT (L)** studierte Angewandte und Molekulare Botanik, bevor sie am TUHH-Institut für Technische Mikrobiologie promovierte.

**SWANTJE PIETSCH (R)** habilitiert sich am Institut für Feststoffverfahrenstechnik und Partikelforschung im Bereich Wirbel- und Strahlschichten.



men gezielt bei der Fermentation der Bohnen einsetzen wollen, um den Geschmack zu beeinflussen. „Große Kaffeeproduzenten lagern ihre geernteten Bohnen in großen Betontanks vor Ort auf ihren Plantagen. Die äußeren Einflüsse bestimmen dann, welche Stoffwechselprodukte die Organismen auf den Bohnen erzeugen“, erklärt Christin Burkhardt. Sie möchte einen anderen Weg gehen und die Fermentation nicht dem Zufall überlassen. Sie hat sich für ihre Tests schon unterschiedliche Stämme von Mikroorganismen besorgt, die sie auf ihren Bohnen ausprobiert. Das sind verschiedene Bakterien, Hefen oder Pilze, die sich für Lebensmittel eignen. „Theoretisch könnten wir also auch Kaffee mit Käsearoma erzeugen“, lacht die Mikrobiologin. Zunächst werden die Bohnen mit den Organismen versetzt und mit Wasser vermischt. Ein

Fotos: Eva Häberle, Pixabay

## MISSION

paar Tage lässt man sie fermentieren und Aromastoffe produzieren, bevor die Bohnen wieder getrocknet und im Labor geröstet werden.

Die noch grünen Bohnen werden an einer Seite in die zur Röstanlage umfunktionierten kleinen Wirbelschicht eingefüllt – ein gläsernes Röhrensystem, das mit dem Herzstück der Anlage, einem großen silbernen Kasten, verbunden ist. Von dort unten wird nun heiße Luft nach oben geblasen, die Bohnen wirbeln hoch. Die Bohnen werden in der Anlage durch das einströmende heiße Gas geröstet. „Es umströmt die Bohnen vollständig, das geht schnell und ist dennoch schonend.“ Danach kommen die Bohnen zum Abkühlen in einen Bottich. Herkömmliche Kaffeeröster machen das teilweise ähnlich, oder sie rösten die Bohnen in einer Trommel, deren Wände erhitzt werden. Herumgewirbelt werden sie dort auch geröstet aber durch den Kontakt mit den heißen Innenflächen.

Das Heißluftverfahren der beiden TUHH-Wissenschaftlerinnen ist jedoch besonders schonend. „Uns ist auch wichtig, dass unser Produkt am Ende komplett natürlich ist, wir setzen nichts Künstliches zu“, sagt Christin Burkhardt, während die beiden ihren ersten gerösteten Kaffee verkosten. Ein klitzekleines Problem gibt es allerdings doch noch: Sie mag eigentlich gar keinen Kaffee trinken. Doch Swantje Pietsch ist sich sicher: „Dazu werde ich sie schon noch bringen.“

**LEONARD FRANCKE, SARAH LÖHN UND DR. NILS WIECZOREK** arbeiten am Institut für Umwelttechnik und Energiewirtschaft und erforschen im Feld Bioressourcen die Algenbiotechnologie.

# VOM EINZELLER ZUR FABRIK

Als Blaupause für künftige Offshore-Großprojekte könnte die Algenzuchtanlage von Leonard Francke, Sarah Lohn und Nils Wieczorek dienen. Im I<sup>3</sup>-Junior Lab forschen die drei TUHH-Wissenschaftler vom Institut für Abfallressourcenwirtschaft an Algen als Futtermittel und Farbstoffquelle. Am Rand des Ziegelwieskanals im Harburger Binnenhafen soll demnächst ein Ponton schwimmen, in dem Algen gezüchtet werden. Eine sieben mal sieben Meter große Konstruktion, durch dessen Mitte sich fünf Zentimeter dicke Plexiglasröhrchen winden – der Mikroalgenreaktor. Die Algen hat Francke in einer Probe direkt vor Ort aus dem Kanal gewonnen und geprüft, ob sie sich eignen. Sie schwimmen in den Röhren im Wasser, das durch eine Pumpe in Bewegung gehalten wird, und werden mit Kohlendioxid „gefüttert“ sowie mit Magnesium, Phosphor oder Calcium

als Nährstoffe, damit sie besonders gut gedeihen.

Die Einsatzmöglichkeiten der Algen sind vielfältig. Am Ende des Sommers, ihrer Hauptwachstumszeit, werden sie abgeerntet und zu Futtermittel verarbeitet. „Fische in Aquakultur können anstatt mit Futtermehl mit den Algen ernährt werden. Das ist nachhaltig und gesund für sie“, sagt Ingenieur Francke. Eine andere Möglichkeit ist, aus den Algen Farbpigmente zu gewinnen. Je nach Art können das ganz unterschiedliche Farben sein, die dann gezielt in der Lebensmittel- und chemischen Industrie eingesetzt werden. So lässt sich aus Algen ein roter Farbstoff extrahieren, mit dem Hühner und Lachse gefüttert werden, damit Eidotter und Fischfleisch schön orange aussehen. Es gibt auch Algen, aus denen man blauen Farbstoff gewinnen kann, wie bei der Blaualge Spirulina. Der blaue

Fotos: Elke Schulze



## MISSION

Nahrungsergänzung nicht nur optisch interessant, sondern auch gesund. Sie enthalten Omega-3-Säuren, die man sonst über Fisch aufnehmen müsste, ebenso wie das in Fleisch enthaltene Vitamin B12.

Interdisziplinär wird das Projekt dann, wenn die Farbstoffe aus den Algen extrahiert werden. Dafür arbeiten die Wissenschaftler mit anderen Instituten der TUHH zusammen. Am Ende des Prozesses bleiben von den Algen etwa fünf Prozent als Farbstoff übrig. Größtes Problem der Algenzucht: Sie benötigt viel Platz. Deshalb träumen die Wissenschaftler davon, mit ihr aufs Meer zu gehen. „Im Prinzip eignen sich alle ungenutzten Küstenstreifen oder die Flächen zwischen Offshore-Windparks für die Algenzucht“, erläutert Sarah Lohn.

Das Projekt wird für ein Jahr mit 50.000 Euro gefördert. Allein die Anlage kostet aufgrund der Spezialanfer-

tigung der meisten Teile etwa 30.000 Euro. „Das tolle an den I<sup>3</sup>-Labs ist, dass hier allein die Idee gefördert wird. Das ist bei herkömmlichen Mittelgebern schwer zu erreichen“, freut sich Nils Wieczorek.



Zunächst werden die Algen im Glas gezüchtet

# Vom Ingenieur zum Engineer



Spätestens seit den Fridays-for-Future-Demos stehen die Themen Klimawandel und Umweltschutz ganz oben auf der Agenda für die Zukunft unserer Gesellschaft. Das schlägt sich auch in neuen Studiengängen nieder. Das Interesse an umweltbezogenen Fächern steigt bei den Studierenden. Und generell werden die Angebote immer vielfältiger und internationaler. Das zeigt das aktuelle CHE-Hochschulranking: Die Zahl der Studiengänge ist auf rund 20.000 angestiegen – knapp 3.000 mehr als noch vor fünf Jahren. Gar nicht so leicht, sich in diesem Angebot zu orientieren. Die Ingenieurwissenschaften bilden mit mehr als 3.500 Studienangeboten die zweitgrößte Fächergruppe. Der Begriff „Engineering“ dominiert neu geschaffenen Studiengänge. Sie verbinden verschiedene Disziplinen, wie Mathe, Biologie, Ingenieurwissenschaften und Rechtswissenschaften. **Typische Fächer sind Umwelttechnik und Umweltingenieurwissenschaften, wie sie auch an der TUHH studiert werden können. Und internationaler wird es an der TUHH ebenfalls: Zum kommenden Wintersemester wird der Bachelor-Studiengang "General Engineering Science" komplett auf Englisch angeboten.**



Fotos: Loop New Media

## IMMER MEHR STUDIEREN

ANZAHL STUDIENANFÄNGER	→	508.229
ANFÄNGERQUOTE	→	56,2 %
DURCHSCHNITTSALTER	→	21,5 JAHRE

## ANZAHL ABSOLVENTEN DER INGENIEURWISSENSCHAFTEN AN DEUTSCHEN HOCHSCHULEN

INSGESAMT	→	129.646
MASTER	→	47.124
BACHELOR	→	72.694

Quelle: Statista 2019



## DIE BELIEBTESTEN FÄCHER ANZAHL STUDIERENDE IM WINTERSEMESTER 2018/2019

BETRIEBSWIRTSCHAFTSLEHRE	→	235.286
INFORMATIK	→	121.200
RECHTSWISSENSCHAFT	→	116.843
MASCHINENBAU	→	109.445
ALLGEMEINMEDIZIN	→	96.115
WIRTSCHAFTSWISSENSCHAFTEN	→	89.823
PSYCHOLOGIE	→	85.190
GERMANISTIK	→	72.601



## ZAHLEN & FAKTEN

MENSCHEN

# *Ich liebe es, herumzuspinnen*

Ein Gespräch mit **Frederik Braun** vom Miniatur Wunderland  
über Herausforderungen der Technik, den Geruch von Italien und  
das Geheimnis von Schokolade.



**Welches ist Ihr liebstes Bauwerk?**

— Ich persönlich mag unsere Schokoladenfabrik am liebsten. Hier setzen die Besucher per Knopfdruck mehrere Laufbänder in Bewegung. Am Ende kommt ein kleines, eingeschweißtes Täfelchen echter Schokolade heraus. Technisch war das eine große Herausforderung, aber es macht die Kinder so froh, das ist für sie das größte und für mich auch.

**Welches war das technisch schwierigste Projekt bislang?**

— Das Meisterwerk ist unser Flughafen Knuffingen. Er begeistert immer noch weltweit. Für den Flughafen musste das Team so viele Probleme bewältigen und Neues erfinden. Die größte Herausforderung dabei war, die Realität in unserem Maßstab 1:87 abzubilden und die Technik so in die Flugzeuge und Autos einzubauen, dass sie wie im echten Leben funktionieren. Alles muss beweglich und zu steuern sein und im Dauerbetrieb 365 Tage im Jahr, 12 Stunden am Tag ohne Probleme laufen.

**Die erste Innenbeleuchtung, die erste Lok, das erste Flugzeug, die Sie gebaut haben. Gab es Dinge, an denen Sie sich die Zähne ausgebissen haben?**

— Tatsächlich funktioniert die Steuerung der Schiffe bis heute nicht. Selbst ein Automobilhersteller, der uns helfen wollte, hat aufgegeben. Die Ingenieure, die er schickte, sind nach zwei Wochen unverrichteter Dinge wieder abgefahren. „Das könnt ihr gar nicht schaffen“, war deren Fazit, aber wir geben nicht auf und setzen uns irgendwann wieder dran. Dennoch landen ganz viele Ideen in der Schublade, weil sie sich nicht maßstabsgetreu verkleinern und berechnen lassen.

**Unter vielen anderen Attraktionen können die Zuschauer einem Brand im Hamburger Finanzamt beiwohnen, dem Ausbruch des**



Knuffingen Airport ist wie alles im Wunderland im Maßstab 1:87 gebaut

**Vesuvus oder einem Fußballspiel. Das Wunderland erzählt so viele Geschichten. Wie entstehen Ideen bei Ihnen?**

— Wenn wir ein neues Land planen, kommt schnell eine lange Liste zusammen, die meistens auf machbare, aber auch lustige Dinge zusammengestrichen wird. Einfälle kommen einem auch auf Zugfahrten, während man aus dem Fenster guckt. Häufig, wenn man am wenigsten damit rechnet. Das kann auch beim Bauen in der Werkstatt sein. Es kamen auch schon Mitarbeiter aus unserem Shop mit einer Idee in den Modellbau gelaufen. Neue Vorschläge ergeben sich aus dem laufenden Betrieb. Ein „Wunderländer“, wie wir uns nennen, geht mit offenen Augen durch die Welt.

**Ein Hauptmerkmal des Wunderlands ist die Liebe zum Detail. Woher wissen Sie, wie Bauwerke, Schiffe oder Flugzeuge konstruiert sind?**

— Als wir den Petersdom in Rom nachbauen wollten, haben wir die Verantwortlichen angeschrieben und nach Plänen gefragt. So machen wir es häufig. Die meisten sind offen für Anfragen und helfen. Der Name Miniatur Wunderland wirkt wie ein Türöffner. So war es beim Bau des Schlosses Neuschwanstein und bei Airbus waren wir im Besitz der Pläne für den A350, bevor das Flugzeug dort überhaupt gebaut wurde. Haben wir keine Pläne, gibt es immer noch Google. Das ist echt hilfreich. Wir versuchen, an der Wahrheit möglichst nah dran zu bleiben, aber wir erlauben uns manchmal auch ein wenig Pfusch, wenn der Besucher es nicht merkt.

**Besuchen Sie die realen Orte, bevor Sie sie nachbauen?**

— Wir sind zum Beispiel mit allen Modellbauern nach Monaco gefahren. Vorher waren wir in Italien unterwegs, denn so ein Land muss man riechen, schmecken und spüren. Wie ist das mit dem Müll in Neapel? Wie sind die Menschen miteinander, wenn sie abends auf den Plätzen

zusammensitzen? Das mit den eigenen Sinnen zu erleben, ist ganz wichtig. Die Eindrücke nehmen wir mit. Sie verbessern das Ergebnis, auch wenn man nicht auf den ersten Blick sofort benennen kann, warum. Gerade bauen wir eine Kirmes neu, dafür waren wir im Europapark und haben eine Führung hinter den Kulissen bekommen. Wir haben gelernt, wie Achterbahnen und andere Fahrgeschäfte geplant werden. Dieses Wissen nehmen wir mit und es fließt in unsere Konstruktion ein.

**Suchen Sie bewusst die technische Herausforderung?**

— Es ist jugendlicher Spieltrieb, vor allem bei meinem Bruder Gerrit. Wenn jemand zu ihm sagt, das klappt nie, fühlt er sich gepiekt, es zu versuchen. In einfache Lösungen würde er nicht viel Herzblut investieren. Wenn es aber heißt, das ist unmöglich und wäre eine Sensation, dann kenne ich jemanden, der nicht mehr schläft.

**Als vorerst letzter Abschnitt im Gebäude der Speicherstadt entstehen die Provence und Monaco. Dafür versuchen Sie schon seit geraumer Zeit, die Formel-1-Strecke über skalierebare Magnetfelder zu entwickeln.**

— Die Chancen stehen 50:50. Wenn die Formel-1-Strecke von Monaco auch nur annähernd funktioniert, woran ich noch nicht so richtig glaube, wird das weltweit für Aufmerksamkeit sorgen. Tests mit einem Auto klappen schon, aber das muss jetzt in eine 25 Meter lange Strecke umgebaut werden.

**Neue Flächen sind geplant. Jetzt wird auf der gegenüberliegenden Seite des Fleets auf weiteren 3.000 Quadratmetern Südamerika gebaut. Wachsen Sie weiter, bis die ganze Welt hier in der Speicherstadt besichtigt werden kann?**

— Wenn ein Bauabschnitt beendet ist, machen wir etwa ein halbes Jahr Pause, bis wir wieder loslegen. Ich kann es immer kaum erwarten. Wir brauchen auch Zeit, um die alten Abschnitte



In der Wunderland-Werkstatt wird mit Liebe zum Detail gearbeitet

**FREDERIK BRAUN**

ist die etwas jüngere Hälfte des Zwilling- und Gründerpaars Braun. Vor 20 Jahren hatte er die Idee, die größte Modelleisenbahn der Welt zu bauen. Nach der Entwicklung von Carsystemen, Lichtsteuerung und Gleisanlagen wurde das Miniatur Wunderland nach nur knapp einem Jahr mit den drei Bauabschnitten Mitteldeutschland, Knuffingen und Österreich eröffnet.

„Wenn wir ein neues Land planen, kommt schnell eine lange Liste zusammen, die meistens auf machbare, aber auch lustige Dinge zusammengestrichen wird.“

## MENSCHEN

zu restaurieren, aber das finde ich recht langweilig. Ich liebe es, an neuen Ideen herumzuspinnen, und kann mir gar nicht vorstellen, irgendwann nicht mehr weiterzubauen. Natürlich ist der Brückenschlag auf die andere Fleetseite ein Riesensprojekt. Das werden zehn spannende Jahre, in denen wir erst auf einem Stockwerk Südamerika und dann darunter Asien und Afrika bauen. Wer weiß, was dann kommt. In zehn Jahren ist „Hamburg“ 35 Jahre alt. Das müsste dann von Grund auf neugestaltet werden. Einen Abschnitt abzureißen, davor graut es mir jetzt schon. Das wird emotional schwierig werden.

### Warum haben Sie sich für Südamerika entschieden?

—— Wir haben festgestellt, dass unsere Gästezahlen nicht nur stetig steigen, sondern die Besucher werden auch internationaler. Rund ein Viertel kommt aus Übersee, vor allem aus China und Südamerika. Inzwischen sind es sicher 25 Prozent. Für viele von ihnen ist Europa wie ein Land. Sie sehen die Unterschiede nicht so wie wir. Das gab uns schon länger zu denken und wir entschlossen uns, andere Kontinente zu erobern. Dann haben wir eine südamerikanische Familie aus Buenos Aires kennengelernt und mit ihr bauen wir den Kontinent zusammen dort vor Ort.

### Wird es nicht deutlich schwieriger, auf diese Distanz zu entwickeln und zu bauen?

—— Nein, es ist die schönste Zeit überhaupt. Es sind immer Wunderländer von uns dort. Sie bauen gemeinsam mit dem Team aus 15 Südamerikanern den neuen, spektakulären Abschnitt. Geplant ist in der ersten Bauphase eine Größe von rund 200 Quadratmetern. Sie reicht vom Amazonas über die Anden bis zur Antarktis. Rio de Janeiro ist schon fertig. Am Ende wird alles verschifft, hier in Hamburg wiederaufgebaut und dann erst finden die Figuren darauf ihren Platz. Das wird in eineinhalb Jahren so weit sein, wenn hoffentlich Patagonien und vielleicht schon der Regenwald fertig sind. Die Familie und ihr Team reisen mit und entwickeln mit unseren 30 Modell-



Letzte Arbeiten an der Sixtinischen Kapelle im Vatikan

bauern den Feinschliff. Denn es ist tatsächlich so, dass Südamerikaner ihre Welt anders sehen, als wir sie bauen würden.

### Wie haben Sie sich gefunden?

—— Wir haben den Vater mit seinen vier Kindern in New York bei der Einweihung einer anderen Miniaturanlage kennengelernt. Dort haben sie auf 40 Quadratmetern Südamerika gebaut. Ein Sohn kam auf uns zu und war total begeistert, weil er Fan der ersten Stunde unseres Miniatur Wunderlands ist. Die Familie kennt alle Videos über uns. Alle sind modelleisenbahnverrückt und waren sofort Feuer und Flamme für das Projekt. Das war ein Glücksgriff für uns und bleibt sicher eine Freundschaft fürs Leben.

### Als Ihnen vor 20 Jahren die Idee für das Wunderland kam, war damals schon klar, dass es nicht nur um Züge geht?

—— Ja, es heißt ja nicht Miniaturbahn, sondern Miniatur Wunderland. Wir wussten zu jeder Zeit, dass wir eine Welt in klein bauen wollten. Eine Welt, in der zufälligerweise jede Menge Eisenbahnen herumfahren.



**Im Hamburger Miniatur Wunderland** fahren über 1.000 Züge zwischen beziehungsweise über 4.300 Häusern und Brücken auf mehr als 15 Kilometern Gleislänge. Nach vier Jahren hatte das Wunderland schon mehr als 360 Mitarbeiter, die inzwischen fast 1 Million Stunden lang gebaut haben. Es gibt dort über 250 Flüge pro Tag, alle 15 Minuten geht die Sonne auf und wieder unter. 2020 wird der 20-millionste Besucher erwartet.

# AUToFREI? GEHT DOCH!

Fünf Monate lang blieb der Kern des Hamburger Stadtteils Ottensen für Autos weitgehend gesperrt. Ein Team der TU Hamburg übernahm die wissenschaftliche Begleitung des Verkehrsversuchs.



TEXT: FRANK GROTELÜSCHEN

FOTOS: ISADORA TAST

# E

Es droht Zoff, das wird bereits am Eingang klar. An der Tür des Veranstaltungszentrums „Fabrik“ verteilt ein Mann Flugblätter, die ein strengeres Tempolimit für den Stadtteil Ottensen fordern. Daneben gibt's das Kontrastprogramm: ein Handzettel, der das Ende eines umstrittenen Verkehrsversuchs feiert. Von September 2019 bis Anfang Februar 2020 waren unter dem Motto „Ottensen macht Platz“ mehrere Straßen im beliebten Viertel zur Fußgängerzone erklärt worden, Autos durften nur mit Ausnahmegenehmigung und zu bestimmten Uhrzeiten hinein. In der Fabrik diskutiert an diesem Februarsamstag die Öffentlichkeit über die Erfahrungen mit dem Projekt. Im Zentrum des Interesses: Die Resultate der wissenschaftlichen Evaluation, die Philine Gaffron, Verkehrsforscherin an der TU Hamburg, mitgebracht hat. Sie werden eine wichtige Basis für die anstehende politische Entscheidung bilden: Soll der Kern von Ottensen dauerhaft autoreduziert werden oder nicht?

„Das Ziel der Evaluation war, möglichst alle relevanten Perspektiven der beteiligten Interessensgruppen zu erfassen“, erläutert die Oberingenieurin am Institut für Verkehrsplanung und Logistik. „Wir wollten verlässliche Aussagen erarbeiten, wie Anwohner, Passanten und Gewerbetreibende das Projekt einschätzen.“ Die Herausforderung: Das Projekt war sehr kurzfristig beschlossen und umgesetzt worden. Immerhin konnte sich das Team an einem Projekt in München orientieren. Dort lief 2016 in der Sendlinger Straße ein ähnlicher Verkehrsversuch mitsamt detailliertem Evaluationsbericht.

### Mit Fragebögen und Kameras

Um die Situation in Ottensen möglichst gut erfassen zu können, bedienten sich Gaffron und ihre Mitarbeiterin eines

# OTTENSEN MACHT PLATZ

FLANIERQUARTIER  
AUF ZEIT



Tischtennis auf der Straße: Die Anwohnerinnen erobern den öffentlichen Raum

umfangreichen Instrumentariums. Unter anderem entwarfen sie einen Fragebogen für die Haushalte im Projektgebiet und dessen Umgebung. Dazu kamen verschiedene Verkehrsbeobachtungen: Mit Klemmbrett ausgerüstete Studierende und Zählkameras erfassten, wie sich Fuß- und Radverkehr veränderten und ob mehr Autos durch die angrenzenden Straßen fuhren. Andere Teammitglieder befragten Passanten und beobachteten, wie sich die Menschen verhielten: Flanierten sie entspannt durch das neue Fußgängerrevier? Oder gab es Stress, etwa mit Radfahrenden? So entstanden zum Beispiel detaillierte Karten, auf denen hunderte von Punkten zeigen, wo genau sich die Menschen im Projektgebiet besonders gern aufhielten.

„Wir haben beobachtet, dass die Situation für die Fußgänger und Fußgängerinnen deutlich entspannter war“, fasst Gaffron zusammen. „Vor allem größere Gruppen und

Menschen mit Fahrrädern, Kinderwagen und Hunden machten sich die Straße zu eigen, Kinder spielten öfter auf der ehemaligen Fahrbahn.“ Ein weiteres Resultat: Auch die Situation für den Lieferverkehr hat sich verbessert: Er hatte mehr Platz und mehr Möglichkeit, für das Be- und Entladen legal zu halten. Den Kern der Evaluation aber bildeten die Fragebögen an Haushalte: Wie hat sich die Lebensqualität während des fünfmonatigen Projekts verändert, was wird als positiv bewertet, was als negativ? Ein anderer Fragebogen ging ans Gewerbe: Ist mehr oder weniger Kundschaft gekommen, gab es Probleme mit dem Lieferverkehr? „Was mich positiv überrascht hat, war die hohe Rücklaufquote bei den Privathaushalten von fast 28 Prozent, das ist überdurchschnittlich viel“, freut sich Gaffron. „Aus wissenschaftlicher Sicht bedeutet das: Wir haben einen schönen, statistisch aussagekräftigen Datensatz!“

## Nur noch Lieferverkehr

Die zentralen Resultate der Haushaltsbefragungen: Die Mehrzahl befand, die Verkehrsberuhigung habe sich positiv auf den Stadtteil ausgewirkt – der Aufenthalt sei angenehmer geworden, das Sicherheitsgefühl gestiegen. Kein Wunder, dass sich über 80 Prozent der Befragten für eine Verstetigung der autoreduzierten Zone aussprachen – die meisten davon jedoch mit Veränderungen. Unter anderem wünschten sich viele, dass der Bordstein verschwindet und Radfahrstreifen eingerichtet werden. Auch eine Ausweitung des Gebiets stand ganz oben auf der Wunschliste. Die Gewerbetreibenden beurteilten das Projekt deutlich kritischer. So gab die Mehrzahl an, die Geschäfte wären sowohl für die Kundschaft als auch für den Lieferverkehr schlechter erreichbar gewesen. „Dennoch sprach sich auch hier eine Mehrheit von 80 Prozent dafür aus, die Autoreduktion beizubehalten, wenn auch mit Veränderungen“, erläutert Philine Gaffron. „Größter Wunsch ist, die Zugangsrestriktionen für den Lieferverkehr zu lockern.“ Der war während des Projekts nur zwischen 23 und 11 Uhr gestattet.

Das Forschungsteam hätte gern noch mehr Haushalte befragt und weitere Daten über Verkehrsflüsse gesammelt, was aber aufgrund beschränkter Ressourcen nicht möglich war. „Doch unter den gegebenen Bedingungen ist aus wissenschaftlicher Sicht ein wirklich gutes Projekt herausgekommen“, meint Gaffron. „Unsere Evaluation kann hoffentlich auch anderswo helfen, wenn ähnliche Projekte geplant sind.“ Zwar ist die Einrichtung von Fußgängerzonen nichts Neues – nur wissenschaftlich untersucht und öffentlich detailliert dokumentiert wurde das nur sehr selten. Dass die Resultate aus Ottensen auf Interesse stoßen, zeigen erste Anfragen aus anderen Städten, etwa über die Konzeption der Fragebögen.

## Belastbare Ergebnisse generiert

Allerdings gab es auch Vorbehalte von projektkritischen Bürgerinitiativen. In der Vergangenheit hatte Philine Gaffron bei öffentlichen Veranstaltungen für eine Reduktion des Autoverkehrs plädiert – was manche an ihrer wissenschaftlichen Unbefangenheit zweifeln ließen. „Ich lege großen Wert darauf, transparent zu arbeiten und belastbare, objektiv generierte Ergebnisse zu produzieren“, kontert die Forscherin. „Gleichzeitig halte ich es als Wissenschaftlerin

für meine Pflicht, mich an der öffentlichen Meinungsbildung zu beteiligen – aber eben evidenzbasiert.“

Und die Diskussionsveranstaltung in der Hamburger Fabrik? In den fünf Monaten des Versuchs hatte es in den sozialen Netzwerken wüste Auseinandersetzungen und viele harsche Worte gegeben – weshalb eine Eskalation des Streits zu befürchten war. Doch zum Glück verlief die Diskussion in der Fabrik im Großen und Ganzen sachlich. Wenige Tage später fiel dann die Entscheidung: Nicht zuletzt wegen der Ergebnisse der TUHH-Evaluation entschied die Bezirksversammlung Altona, den Kern von Ottensen zukünftig dauerhaft zur nahezu autofreien Zone zu machen.



„Wir haben beobachtet, dass die Situation für die Fußgänger und Fußgängerinnen deutlich entspannter war.“

PHILINE GAFFRON,  
INSTITUT FÜR VERKEHRSPANUNG  
UND LOGISTIK

# FRISCHE IDEEN GESUCHT



Stiftungsprofessuren sind bei Hochschulen beliebt, weil sie, dank der finanziellen Unterstützung, neue Forschungsgebiete erschließen. Läuft die private Förderung aus, sind die Hochschulen gefragt.

Der hit-Technopark in Bostelbek liegt – symbolisch gesehen – nur einen Steinwurf von der TUHH entfernt. Früher wurden hier im alten Tempowerk südlich der Elbe dreirädrige Lastfahrzeuge gebaut. Heute haben sich über 100 kleine und mittlere Unternehmen angesiedelt. Auf dem alten Fabrikgelände arbeiten inzwischen rund 800 Menschen an innovativen Geschäftsideen. Der Gewerbepark bildet insgesamt 45 Branchen ab. „Jedes Unternehmen mit Technologiehintergrund ist willkommen“, sagt Geschäftsführer Christoph Birkel. Er sieht in der Breite der

Themen einen Vorteil, weil Menschen mit verschiedenstem Know-how zusammenarbeiten können. „Das ist zeitgemäß“, ist Birkel überzeugt. „Es gibt nicht mehr das Produkt, das einer entwickelt, produziert und vertreibt, das geht nur noch mit Partnern.“ Im hit-Technopark arbeiten zum Beispiel Medizintechniker mit Computerspezialisten oder Spezialisten für Arbeitssicherheit zusammen. „Das ist der Plattformgedanke, hier darf jeder reden, herumspinnen und Ideen austauschen. Darin sehen wir als Betreiber unsere Aufgabe. Wir bringen die Menschen aus den unterschied-

Fotos: Nina Struve, hit-Technopark

lichsten Bereichen zusammen und helfen dabei, neue Ideen und Lösungen entstehen zu lassen. Der Technopark stellt dafür Konferenzräume zu Verfügung und organisiert Moderationsformate. Geschäftsführer Birkel nennt das „Kollaboration“. So war eine Idee geboren und Birkel wurde zum Stifter des neuen Lehrstuhls „Organizational Design & Collaboration Engineering“ an der TUHH. Denn interdisziplinäre Zusammenarbeit ist schon im Studium wichtig.

## Vorteile für beide Seiten

Eine Stiftungsprofessur wird, wie der Name sagt, von dritter Seite finanziert und von Unternehmen oder Stiftungen auf Zeit eingerichtet. Meistens für fünf oder zehn Jahre. Danach führen die Universitäten die Professur in der Regel auf eigene Rechnung weiter. Laut Stifterverband erfolgt das auch in 90 Prozent der Fälle. Derzeit gibt es bundesweit rund 800 Stiftungsprofessuren. Das sind knapp zwei Prozent aller Lehrstühle. Der Vorteil für die Hochschulen: Sie können so – dank zusätzlichem Budget – neue Forschungsgebiete erschließen. Die Stifter profitieren natürlich auch von der für sie interessanten Forschungsidee, vom Imagegewinn und neuen Kontakten zu talentierten Wissenschaftlern.

Um die Unabhängigkeit der Hochschulen zu gewährleisten, bietet sich beispielsweise der Deutsche Stifterverband als betreuende Instanz an. Freies und eigenverantwortliches Arbeiten der Professoren und Professorinnen ist schließlich die Voraussetzung, eine Stiftungsprofessur einzurichten. Im Prinzip läuft es so, dass Förderer und Hochschule über die Inhalte und Mög-

lichkeiten der Professur sprechen. Der Förderer übernimmt in der Regel das Gehalt für Professur, Mitarbeiter und Sachmittel. Am Ende steht die Ausschreibung und eine Berufungsvereinbarung. Der Stifterverband hilft und berät auch bei rechtlichen und steuerlichen Fragen und betreut das Berufungsverfahren. Das Servicezentrum übernimmt die Auszahlung der Gelder und stellt sicher, dass der Förderer regelmäßig informiert wird.

## Nach fünf Jahren evaluieren

Es geht aber auch anders. An der TUHH gibt es dazu einen verbindlichen Fundraising-Codex, um die Unabhängigkeit der Hochschule sicherzustellen. Bei der neuen TUHH-Professur handelt es sich um eine Co-Finanzierung, da neben der Professur ein ganz neues Institut gegründet wird. Die Personalkosten werden zu einem großen Teil vom Stifter abgedeckt, den anderen Teil trägt die TUHH. Angelegt ist das Projekt auf zehn Jahre, nach fünf Jahren soll es evaluiert werden. „Begleitet wird das Projekt von der TUHH-eigenen Stiftung, die bei der Anbahnung unterstützt und die Gelder verteilt“,

erläutert Präsidialbereichsleiter Ralf Grote. „Die Einbindung der Stiftung schafft Vertrauen und unterstreicht den mäzenatischen Anspruch der Stifter“, so Grote. Neben einer klassischen Familienunternehmensstiftung kann man sich an der TUHH auch Großunternehmen oder die öffentliche Hand als Förderer vorstellen.

Stifter Christoph Birkel hat sich zur Förderung der Professur entschlossen, weil ihn die Frage bewegt, wie Menschen branchenübergreifend möglichst kreativ und produktiv zusammenarbeiten können. Dafür wird am neuen Lehrstuhl auch Feldforschung betrieben oder es werden im Zusammenspiel zwischen Unternehmen, Studierenden und Lehrstuhl Prototypen in Laboren entwickelt. Für diesen Ansatz steht der hit-Technopark: als Ort der Umsetzung von der Idee in die Praxis. Der Lehrstuhl soll den Studierenden vermitteln, wie branchenübergreifendes Denken funktioniert und wie sie die gewonnenen Ideen in ihr Arbeitsleben übertragen können. Zunächst muss jedoch ein Kopf für diesen praxisnahen Lehrstuhl gefunden werden – ein offener Querdenker.

TUHH

## CHRISTOPH BIRKEL

übernahm den Technologiepark im südlich der Elbe gelegenen Bostelbek bereits von seinem Vater Wolfram. Der Familie gehörte die gleichnamige Nudelfabrik, die vom Vater verkauft wurde. Der hit-Technopark ist Hamburgs erster privater Technologiepark. Christoph Birkel absolvierte eine Ausbildung zum Bankkaufmann und studierte BWL, bevor er 2007 dort Geschäftsführer wurde. Der Park soll in naher Zukunft auf dem Nachbargelände weiterwachsen.



## ALUMNI-PORTRÄT

# Nachhaltigkeit als Pflichtvorlesung

”

### **GABRIELA ESPINOSA GUTIERREZ**

hat 2007 an der TUHH ihren Master in Environmental Engineering und ihren MBA am Northern Institute of Technology Management (NIT) absolviert und anschließend promoviert. Sie lebt in Ludwigshafen, arbeitete fünf Jahre als Project Manager für eine Beratungsfirma in der Chemie- und Pharmabranche und wechselt nun zum Karlsruher KIT, wo sie künftig ein Projekt über nachhaltige Produktionsmethoden mit Chile koordiniert.

Foto: Privat

### **Warum haben Sie sich damals für die TUHH entschieden und war das aus heutiger Sicht gut?**

— Nach meinem Studium der Umweltschutztechnik in Mexiko wollte ich unbedingt ein Masterstudium in Deutschland wegen der Sprache und Innovationstradition des Landes anschließen. Hamburg fand ich als internationale Metropole sehr attraktiv, jedoch war die Kombination aus technischer Uni und MBA-Studium der entscheidende Faktor. Es bestätigt sich für mich immer wieder, dass das eine sehr gute Entscheidung war. Dank der Ausbildung als Ingenieurin an der TUHH und der Managementkenntnisse, die ich am NIT erworben habe, bin ich in der Lage, die Herausforderungen im Job ganzheitlich zu betrachten.

### **Was war Ihre Motivation, dieses Studienfach und diesen Beruf zu wählen?**

— Der Umweltschutz ist für mich immer ein wichtiges Thema gewesen. Ich kann mir einfach nicht vorstellen, in einem anderen Gebiet mit Leidenschaft zu arbeiten. Ich weiß aber auch, dass wirtschaftlicher Fortschritt und Umweltschutz Hand in Hand gehen müssen, um eine echte nachhaltige Entwicklung unserer Weltgesellschaft gewährleisten zu können.

### **Wie war Ihr Werdegang, nachdem Sie die TUHH verlassen haben?**

— Ich habe zwei Jahre in Hamburg als Umweltberaterin gearbeitet. Während dieser Zeit

## MENSCHEN

habe ich viele Industriezweige kennengelernt, Standorte besichtigt und bin viel gereist. Danach kam ich an die TUHH zurück und bekam die Chance, am Institut für Abwasserwirtschaft und Gewässerschutz zu promovieren. Ich entwickelte ein Projekt für eine Wasserbilanz für meine Heimatstadt in Mexiko. Seit einigen Jahren arbeite ich als Projektmanagerin bei Knoell Germany und erstelle ökologische Risikobewertungen für den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln.

### **Was ist das Tollste an Ihrem jetzigen Job?**

— Ich finde es faszinierend, dass man sehr komplexe Prozesse der Natur in langfristigen Zeitreihen am Computer simulieren kann. Ich arbeite mit Kollegen aus vielen verschiedenen Fachrichtungen zusammen und jeder hat eine andere Aufgabe. Diese Multidisziplinarität finde ich nicht nur spannend, sie ist für ganzheitliche Lösungen unbedingt notwendig. Wenn ich es dann schaffe, dass alle die Projektziele unterstützen, die Kommunikation zwischen den Facheinheiten gut funktioniert und wir alles im projizierten Zeit- und Kostenrahmen schaffen, dann fühlt sich das toll an!

### **Wie sieht ein typischer Arbeitstag für Sie aus und welche Kompetenzen brauchen Sie dafür?**

— Als Projektmanagerin muss ich viel kommunizieren. Mein Arbeitstag ist geprägt von Teammeetings, Telefonaten und Kundenkommunikation. Einen großen Teil der Zeit verbringe ich damit, Arbeit zu organisieren und Ergebnisse für die Risikobewertung zu interpretieren und zu kommunizieren.

### **Was haben Sie vom TUHH-Studium über die fachlichen Kenntnisse hinaus mitgenommen?**

— Während des Studiums habe ich nicht nur die deutsche Kultur und Arbeitsweise kennengelernt, sondern auch Menschen aus vielen verschiedenen Ländern. Da habe ich die kulturellen Unterschiede wahrgenommen und gelernt, dass jeder anders tickt und es je nach Land verschiedene Mentalitäten gibt. Diese Erfahrung hilft mir

heute, mit Leuten aus der ganzen Welt effektiv zu kommunizieren und zu arbeiten. Darüber hinaus habe ich aufgrund des Doppelmasterstudiums gelernt, besser mit Stress umzugehen und unter Zeitdruck Prioritäten zu setzen. Aber auch, dass harte Arbeit viel Spaß machen kann, wenn sich eine gute Atmosphäre mit Freunden und Kollegen bildet.

### **Wo haben Sie in Hamburg neben dem Studium am liebsten Ihre Zeit verbracht?**

— In meiner Freizeit bin ich häufig mit Freunden an der Alster oder in Planten und Blumen spazieren gegangen. Und ich war auch sehr gerne Salsa tanzen auf der Reeperbahn oder mit Freunden in Kneipen mit Livemusik, um ein Bier zu trinken. Das war fast ein Wochenendritual.

### **Gab es während der Zeit an der TUHH ein unvergessliches Erlebnis?**

— Unvergesslich war die Fußballweltmeisterschaft 2006 in Deutschland, von der einige Spiele sogar in Hamburg stattfanden. Die Party Stimmung auf den Straßen, die voll waren mit Touristen aus aller Welt, das war einfach großartig. Die größte Party, die ich je gesehen habe.

### **Was würden Sie allwissende Forschende aus der Zukunft fragen?**

— Ob sie Leben im All gefunden haben und wie sie mit Lebenswesen von anderen Planeten kommunizieren.

### **Wenn Sie Präsidentin der TUHH wären ...**

— ... würde ich das Fach Nachhaltigkeit in allen Studiengängen als Pflichtvorlesung einführen mit gezielten Übungen je nach Fachrichtung. Somit könnten die Studierenden schon sehr früh lernen, die Aspekte der Nachhaltigkeit in der Produktion und in Innovationsprozessen im Auge zu haben und einzubinden.

TUHH

# Ökoenergie aus der Biotonne



Steffen Walk:  
„Gewächshäuser  
beheizen“



In der Europäischen Union werden jährlich etwa 88 Millionen Tonnen Lebensmittel weggeworfen. Wie man diese Abfallmengen lokal und nachhaltig verwerten kann, untersucht ein TUHH-Team in Frankreich.

**Steffen Walk steigt erst mit dem rechten, dann mit dem linken Bein in einen Ganzkörperschutzanzug.** Darauf folgen ein Paar gelbe Gummihandschuhe, eine leuchtende Warnweste und zum Schluss eine weiße Atemmaske. „Die Atemmaske ist das Wichtigste“, sagt der Wissenschaftler. „Wer schon einmal den verdorbenen Geruch von zwei Wochen altem Fleisch in der Nase hatte, sorgt besser vor.“ Über 50 Mülleimer stehen in einer großen Halle verteilt. Die kleinen, mittleren und großen Behälter sind fein säuberlich beschriftet: unverpackte rohe Früchte, gekochtes Gemüse,

Brot, Getreide, Aufstriche, Soßen, Fleisch, Fisch und vieles mehr. Alles steht bereit für die erste Mülllieferung des Tages, die über einen großen Schaufellader in die Halle gebracht wird. Säckeweise Biomüll wird erst durch ein grobes Sieb geleert und dann auf drei Sortiertischen verteilt. „Jetzt beginnt der schmutzige Teil der Arbeit, wir sortieren die Abfälle“, meint der TUHH-Doktorand, während er sein Paar Gummihandschuhe noch etwas weiter hochzieht.

Das Projektteam ging mit einem Konzept für eine Kreislaufwirtschaft an die Arbeit: Wie können Bioabfälle

Fotos: TUHH/Schulze, Pixabay

so verwertet werden, dass die Umwelt geschont wird und ein wirtschaftlicher Nutzen entsteht? Und was werfen die Leute eigentlich alles weg? Dafür planten die beteiligten Forscher eine Demonstrationsanlage in der ländlichen Umgebung von Lyon. „Schon zu Beginn unseres Vorhabens zeigten sich erste Herausforderungen, denn oft mangelt es bereits an einer richtigen Mülltrennung“, berichtet Walk. Für das Projekt sensibilisierten die Wissenschaftler daher im ersten Schritt die am Projekt beteiligten Verbraucher wie Restaurants und Schulküchen. „Kein Plastik in die Biotonne und keine Lebensmittel in den Restmüll“, lautete die Devise. Anschließend erarbeitete das TUHH-Team mit Projektpartnern ein nachhaltiges Transportsystem, durch das der Biomüll in luftdicht verschlossenen Behältern mithilfe von elektrischen Lastenfahrrädern und Kleinlastwagen von den Verbrauchern zu einem nahegelegenen Bauernhof gebracht wird, auf dem die Abfälle weiterverarbeitet werden.

## Ganzheitliche Müllverwertung

Auf dem Hof wird im nächsten Schritt das Herzstück der Demonstrationsanlage, eine kleine Pilot-Biogasanlage, mit täglich bis zu 140 Kilogramm Biomüll gefüllt. Darin zersetzt sich der Abfall über Gärprozesse in seine einzelnen Bestandteile und es entsteht Biogas. Mit dem gewonnenen Gas, durchschnittlich bis zu 20 Kubikmeter pro Tag, erzeugt ein Stirling-Motor Strom und Wärme. „Die gewonnene Energie wird direkt auf dem Bauernhof eingesetzt. Damit können wir die Gewächshäuser bei kalten Temperaturen beheizen oder unsere Lasten-

fahrräder aufladen“, erläutert Walk die Idee des Kreislaufkonzepts. Auch die Gärreste der Anlage werden im Sinne des ganzheitlichen Kreislaufkonzepts verwertet. Ein Teil wird für die Produktion von Biopestiziden, der Rest als organischer Dünger für die Anbauprodukte des Hofes genutzt. Dieses Verwertungskonzept reduziert die Kosten für den Hof und schont die Natur. Die Kräuter- und Gemüseerträge können dann wiederum von den Verbrauchern, die ihre Bioabfälle zu Beginn zur Verfügung gestellt haben, erworben werden. „Wir haben es geschafft, eine geschlossene Kreislaufwirtschaft zu entwickeln“, schließt der TUHH-Doktorand mit einem stolzen Lächeln. „Entstanden ist eine Win-win-Situation für alle Beteiligten. Der Verbraucher spart Geld bei der Abfallentsorgung und die Bauern beim ganzheitlichen Betrieb ihres Hofes.“

## Hightech-Anlage im Miniformat

Die Pilot-Biogasanlage in Lyon ist in ihrer Größe und ihrem Aufbau weltweit einzigartig und findet in einem handelsüblichen Schiffscontainer

Platz. So kann sie problemlos an jeden beliebigen Einsatzort verschifft und muss vor Ort lediglich an ein Stromnetz angeschlossen werden. Sie ermöglicht den platzsparenden Einsatz, beispielsweise auf Hausdächern in Großstädten. So müssen Lebensmittelabfälle nicht mehr über weite Transportwege gebracht werden, sondern können im direkten Umfeld verwertet werden. Im Sinne von „Urban vertical Farming“ kann die Hightech-Anlage im Miniformat ergänzend zu vertikalen Anbauflächen als Vorbild für Großstädte der Zukunft dienen. „Die Idee einer Kreislaufwirtschaft fängt in den Köpfen der Menschen an. Nur wenn wir als Verbraucher damit vertraut sind, wo unser Essen herkommt, welchen Weg unser Müll nimmt und wie Strom, Wärme und natürlicher Dünger entstehen, können wir verstehen, dass alles miteinander zusammenhängt“, sagt Walk über seine Motivation. „Mit unserem Projekt können wir also nicht nur zu einer nachhaltigen Müllverwertung beitragen, sondern auch ganz generell zu einem größeren Umweltbewusstsein.“

Franziska Schmied



## DAS DECISIVE-PROJEKTTEAM

für Bioressourcenmanagement am Institut für Abwasserwirtschaft und Gewässerschutz entwickelt bis 2021 Konzepte zur Kreislaufwirtschaft von Lebensmittelabfällen. Finanziert wird das Projekt mit 7,7 Millionen Euro durch das Forschungs- und Innovationsprogramm der Europäischen Union Horizon 2020.

# Per App zu mehr Pünktlichkeit

Fehlende Fahrpläne sorgen für lange Wartezeiten an Nigerias Bushaltestellen. Ein NIT-Absolvent will dieses Problem mithilfe einer digitalen Buchungsplattform für Fahrkarten lösen.



**R**eisen in Nigeria ist ein Abenteuer – und das beginnt schon an der Bushaltestelle. Von Fahrplänen oder Busanzeigen gibt es keine Spur. Wann ein Bus eintrifft und abfährt, entscheidet der Zufall. Lange Wartezeiten sind dabei selbstverständlich und sorgen für Gedränge an den Haltestellen. Auch wenn der Bus bereits vorgefahren und das Ticket gekauft ist, heißt das noch lange nicht, dass es direkt losgeht. Hier zählt nicht die festgelegte Abfahrtszeit, sondern die Anzahl der Passagiere: „Wenn du die erste Person bist, dauert es manchmal mehr als eine Stunde, bevor der Bus abfährt. Erst, wenn alle Plätze besetzt sind, geht es los“, erklärt Folarin Olulana, gebürtiger Nigerianer und

Folarin Olulana, Absolvent des Northern Institute of Technology (NIT) an der TUHH, gründet ein Start-up in seiner Heimat

Fotos: NIT/Dieckmann, Privat

Absolvent des Northern Institute of Technology (NIT) an der TUHH. Er kennt die Zustände in seinem Heimatland und hat eine Buchungsplattform für Bustickets entwickelt, um endlich Ordnung an den nigerianischen Bushaltestellen zu schaffen.

## Suche nach Struktur

Folarin Olulana kam nach Hamburg, um im Master Technology Management am NIT zu studieren. Ursprünglich stammt er aus Ibadan, einer Stadt mit über drei Millionen Einwohnern, ungefähr 140 Kilometer nördlich der nigerianischen Metropole Lagos. Er hat viele Erfahrungen beim Reisen in Nigeria gesammelt und weiß, wie problematisch es ist, von Ort zu Ort zu kommen. Flüge sind sehr teuer, Bahnstrecken gibt es nur wenige. Der Verkehr findet überwiegend auf der Straße statt und die Menschen nutzen Busse, um zwischen den Städten zu reisen. Eine Fahrt kann dann schon mal mehrere Stunden dauern. Die Straßen sind oftmals holprig und schwer befahrbar, sodass große Busse wegen des hohen Gewichts nicht eingesetzt werden. „Die meisten Verkehrsbetriebe nutzen Mini-Busse, in die maximal 15 Personen hineinpassen“, erzählt Folarin. Das führt zu verstopften Straßen. Ein weiteres Problem ist, dass die Fahrkartenpreise von Tag zu Tag schwanken. „Es gibt keine strikten Regeln. Mal bezahlst du umgerechnet fünf Euro, am nächsten Tag können es beim selben Unternehmen schon acht Euro sein. Es ist einfach sehr chaotisch und anstrengend.“ Als der Westafrikaner nach Hamburg kam, war er überwältigt von dem Angebot des öffentlichen Nahverkehrs und dem strukturierten

System. Davon inspiriert fasste er den Entschluss, die Situation in seinem Heimatland zu verbessern.

Nach seinem Abschluss im Herbst 2018 gründete er das Start-up Travel 4.0, kurz T40, und entwickelte eine digitale Buchungsplattform. Die Fahrpläne der verschiedenen Verkehrsunternehmen werden darauf übersichtlich angezeigt und können direkt online gebucht und bargeldlos bezahlt werden. Das funktioniert entweder über einen Internet-Browser oder die T40-App. Die Bedienung ist simpel: Die Nutzer geben ihr Start- und Reiseziel, die Anzahl der Passagiere und das gewünschte Zeitfenster ein. Dann werden ihnen verschiedene Angebote angezeigt, aus denen sie wählen können. Für jede Buchung erhält Folarin eine kleine Provision. Die Plattform ist sowohl für die Passagiere als auch für die Unternehmen hilfreich, da diese ihre Kapazitäten vorausschauender planen können: „Die Betriebe können genauer einschätzen, ob sie für den Tag zwei Busse für eine Strecke benötigen oder nur einen.“ Geplant ist außerdem eine zugehörige Tracking-App, mit der die Passagiere den Fahrtverlauf und die Ankunftszeit ihres gebuchten Busses verfolgen können.

## Das Land verändern

Der Weg von der Gründung bis hin zur Umsetzung von T40 war für den Neu-Hamburger allerdings nicht leicht: „Die größte Herausforderung war, dass ich allein dafür verantwortlich war, dass es vorangeht. Ich hatte keinen Co-Gründer und keine Finanzierung. Das Geld habe ich gespart.“ Das Start-up organisierte er von Hamburg aus. Mittlerweile gehen ihm zwar

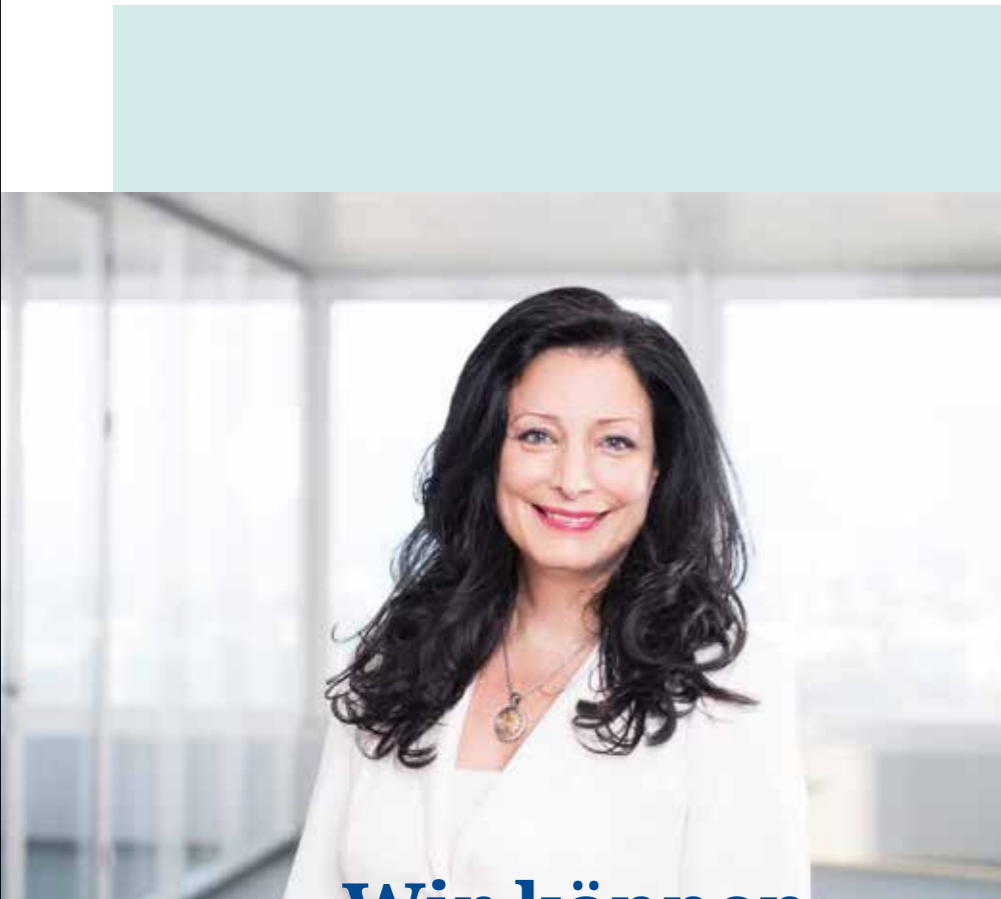


Autos und Minibusse in Nigerias Nahverkehr

sechs Helfer in Nigeria ein wenig zur Hand und unterstützen ihn in Produktmanagement, -entwicklung und Online-Marketing, allerdings reicht das noch nicht aus. Folarin sucht deshalb weiterhin nach Partnern: „Es wäre schön, wenn ich mich mehr auf die technische Entwicklung konzentrieren könnte. Ich bin eher ein Ingenieur und kein Experte für Verkauf und Marketing.“ Dennoch glaubt er, dass gerade Start-ups Veränderungen bringen können, da sie zielgerichtet und innovativ handeln. Bei der jüngeren Generation in Nigeria sieht er den Willen, die dortigen Verhältnisse zu verbessern: „Start-ups schauen sich Probleme an und versuchen, Lösungen zu finden. In diesem Prozess schaffen wir Arbeitsplätze und helfen jungen Menschen dabei, sich einzubringen.“

Noch entwickelt sich die Plattform erst langsam. Damit mehr Nigerianer auf das Buchungssystem aufmerksam werden, sucht der Alumnus nach Investoren, um mehr Werbung schalten zu können. Die nächste Aufgabe für Folarin Olulana wird das erste persönliche Treffen mit seinen Helfern in Nigeria sein, wo er auch einige Verkehrsunternehmen besuchen wird, um sie für seine Plattform zu gewinnen. Auf seinen Fahrten dorthin wird er dank seiner T40-App sicherlich nicht lange auf einen Bus warten müssen.

Swantje Hennings



## „Wir können das Leuchtfeuer des Nordens sein!“

11 Fragen an die Digital-Unternehmerin und TUHH-Ambassadorin  
Petra Vorsteher

**1. Sie waren erfolgreiche Internet-Unternehmerin und Pionierin der ersten Stunde im kalifornischen Silicon Valley. Neben Hamburg ist das bis heute ihr Lebensmittelpunkt. Dort vertreten Sie die TUHH als Ambassadorin. Was heißt das?**

— Ich bringe Personen und Universitäten zusammen. Beispielsweise konnte ich es ermöglichen, dass sich vor einigen Jahren auf einer Delegationsreise der Präsident der Stanford University und der damalige TUHH-Präsident kennenlernten. Aktuell hoffe ich, einen Professor der Berkeley University als Gastprofessor für die TUHH zu gewinnen. Mein Wunsch ist es, die TUHH international stärker zu vernetzen.

**2. Seit Neuestem sind Sie Vorstand bei der ECIU-Online-Universität, ein Zusammenschluss von 17 europäischen technischen Unis ...**

— Für die ECIU bin ich Feuer und Flamme. Ich glaube, das ist die Zukunft der Bildung. Die Kombination aus physikalischen Universitäten, die schon seit zwanzig Jahren zusammenarbeiten und sich jetzt zur neuen Online-Universität zusammengeschlossen haben, das musste ich einfach unterstützen. Früher hat man seinen Bachelor oder Master gemacht und das hat fürs Leben gereicht. Das ist heute nicht mehr so. Man muss sich fortbilden. Die TUHH ist als einzige deutsche Universität in diesem Verbund vertreten, das ist für Hamburg eine echte Bereicherung und hilft, Forschungsprojekte sichtbarer zu machen.

**3. Sie wohnen seit 1981 im Silicon Valley und dort gründeten Sie Ihre Firmen ...**

— Erst nachdem wir Intershop, einen Entwickler von Internet-Markt-

plätzen, mit aufgebaut und an die Börse gebracht hatten, bin ich wieder regelmäßig nach Deutschland und nach Hamburg gekommen. 2005 haben wir dann die Firma Smaato gegründet. Das passierte in San Francisco an unserem Esstisch. Er ist bis heute unsere Entwicklungszentrale, wie für Bill Gates damals die Garage.

**4. Smaato vermittelt Werbung für Apps. Wie sind Sie auf diese Idee gekommen?**

— Ich half amerikanischen Firmen, Kontakte nach Europa zu knüpfen und umgekehrt, so lernte ich meinen Mann kennen. Wir waren überzeugt von der Idee des Internethandels, auch wenn alle Geldgeber, bei denen wir vorsprachen, sich das nicht vorstellen konnten. Sie dachten damals nicht, dass jemand etwas im Internet kaufen wolle.

**5. War Hartnäckigkeit das Erfolgsgeheimnis?**

— Wir glaubten einfach nach der zehnten Absage noch an unsere Geschäftsidee. Damals gab es noch keine richtigen Apps. Potenzielle Geldgeber waren nicht überzeugt, dass jemand Applikationen, also zusätzliche Anwendungen, auf seinem Handy haben wolle. Ein Handy sei ausschließlich zum Telefonieren da, war die einhellige Meinung. Schließlich fanden wir Business Angels, die uns finanziell unterstützten. Uns wurde klar, dass wir die Apps über Werbung finanzieren müssten. Und so haben wir eine Werbepattform gebaut, die über eine Auktion des „Real-Time Billing“ funktioniert. Wie ein Ebay, auf dem die Auktion in Echtzeit abläuft. Wenn ich die App anklicke, werden Gebote abgegeben, die Werbung ist schon geschaltet, wenn die App sich

öffnet. Das alles läuft innerhalb von Millisekunden ab und passiert global etwa 30 Millionen Mal am Tag.

**6. War das einfach eine gute Idee oder können Sie technologische Entwicklungen gut antizipieren?**

— Wir hatten eineinhalb Jahre an unserem Tisch gesessen und an dieser Idee gearbeitet. Aber mein Mann ist ein Tekkie, der einen Instinkt für kommende Trends hat.

**7. 2016 haben Sie Smaato erfolgreich verkauft. Was treibt Sie jetzt noch an?**

— Das Thema AI – Artificial Intelligence. Wir möchten die Firmen und Branchen im Norden miteinander ins Gespräch bringen. Deshalb haben wir die AI Hamburg-Initiative gegründet. Wir haben durch Smaato so viel Wissen über AI und Machine Learning erworben. Sei es in der Luftfahrt oder Gesundheitsbranche, AI wird überall benötigt, aber es muss nicht jeder alles neu für sich erfinden.

**8. Mal nichts mehr machen, steht nicht an?**

— Nach dem Intershop-Börsengang haben wir ein Jahr lang ein Sabbatical gemacht und sind gereist. Das wollten wir, nachdem wir bei Smaato ausgeschieden waren, wieder so machen, aber es blieb bei einem zweiwöchigen Urlaub.

**9. Deutschland gilt als digitales Entwicklungsland. Was muss sich tun, damit das Land oder die Region nicht abgehängt wird?**

— In den USA fördern Universitäten Start-ups viel mehr als hierzulande. Fast jeder Prof hat dort nebenbei

„Das Wichtigste ist, an seine Idee zu glauben.“

sein eigenes Start-up. Es gibt gute Forschung bei uns, aber sie wird wirtschaftlich nicht ausreichend genutzt. Lehre und Wirtschaft müssen mehr voneinander profitieren. Dazu müsste die Politik wesentlich mehr in Forschung und Bildung investieren. Aber es gibt schon viele Kooperationen in der Metropolregion Hamburg, wir könnten das Leuchtfeuer des Nordens sein.

**10. Was würden Sie einem Start-up mit auf den Weg geben?**

— Das Allerwichtigste ist, an seine Idee zu glauben. Das Gefühl zu haben, ich muss das machen, weil es der Menschheit helfen kann. Nur wer so überzeugt ist, kann auch andere überzeugen.

**11. Wir sitzen hier in einem der ältesten deutschen Segelclubs mit wunderschönem Blick auf die Alster. Segeln Sie auch?**

— Ich besitze zwar einen Segelschein, aber auf die Alster mit ihren schwierigen Windverhältnissen und den vielen Booten traue ich mich nicht. Aber ich genieße die Sonnenuntergänge, die man von hier aus beobachten kann.

Elke Schulze



**SEIT 1978**

**18.000**

**ALUMNI & ABSCHLÜSSE**



**2.600**

**PROMOTIONEN**



**7.861**

**STUDIERENDE**



**1.302**

**ERSTSEMESTER IM**

**BACHELOR**



**23,3%**

**INTERNATIONAL**

**STUDIERENDE**



**92**

**PROFESSOREN &  
PROFESSORINNEN**



**697**

**WISSENSCHAFTLICHE**

**MITARBEITENDE**



**80**

**INSTITUTE &  
ARBEITSGRUPPEN**



# AUSGERECHNET!

INSIDE TUHH: ZAHLEN, DATEN, FAKTEN 2019



**132,7 MILLIONEN  
EURO**

**GESAMTAUFWAND**



Fotos: Loop New Media