

02/2021

spektrum

DAS MAGAZIN DER TECHNISCHEN
UNIVERSITÄT HAMBURG

KREISLAUFWIRTSCHAFT

Bioplastik, das sich auflöst

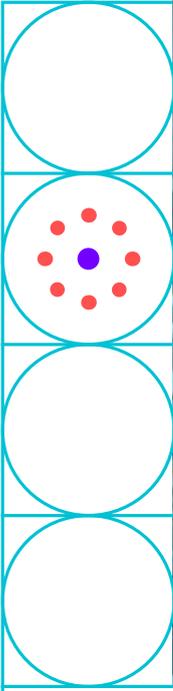
ALGENZUCHT

Kleine Alleskönner

BODENVERSALZUNG

Zu viel Bewässerung schadet

TUHH
Technische Universität Hamburg



Unsere Ingenieur*innen von morgen: Nordisch optimistisch.

Ihr Unternehmen sucht die Gestalter*innen der Zukunft?
Das sind unsere Studierenden!

Das Career Center der TU Hamburg ist die Schnittstelle zwischen Studium und Beruf. Unser Team steht für Berufsorientierung, Profilbildung, Berufseinstieg, Messen und alle Unternehmenskontakte und natürlich für Ihre Fragen zur Verfügung!

tuhh.de/tuhh/uni/service/career-center

Technisch ist das möglich.

Aus der Luft

Was aussieht wie ein schmutziger Swimmingpool ist ein Becken, in dem Algen gezüchtet werden. Für das Bild zur Geschichte (Seiten 14–17) hat der Fotograf Christian Schmid eine Drohne eingesetzt.



IMPRESSUM

**spektrum – Magazin der
Technischen Universität Hamburg**

Herausgeber

Präsident der Technischen Universität
Hamburg

Chefredaktion

Elke Schulze

Redaktion

Frank Grotelüschen, Swantje Hennings,
Vera Lindenlaub, Laura Steinau,
Franziska Trede

Artdirektion und Layout

Herr Fritz Kommunikationsdesign

Kontakt

Redaktion spektrum
Am Schwarzenberg-Campus 1
21073 Hamburg
spektrum@tuhh.de
www.tuhh-spektrum.de

Druck

Druckerei Siepmann GmbH
22761 Hamburg

Anzeigen

MME Marquardt
78052 Villingen-Schwenningen
Tel. 07721 3171
info@mme-marquardt.de

Auflage 5.000



Liebe Leserinnen und Leser,

die beste Nachricht zuerst: Ich freue mich außerordentlich, dass wir das anstehende Wintersemester wieder weitestgehend in Präsenz stattfinden lassen können. Eine sehr hohe Impfquote unter Studierenden und Hochschulangehörigen sowie der Wegfall der Abstandsregelungen bringt uns bei aller notwendigen Vorsicht hoffentlich einen lebendigen Campus mit vielen Menschen zurück.

Obwohl Campus und Hörsäle bislang recht leer waren, wurde in den Büros und Laboren unserer Universität engagiert gearbeitet und geforscht: Die Titelseite beschreibt die erfolgreiche Gründung des Start-ups traceless, das aus Getreideresten Bioplastik herstellt, das sich nach einiger Zeit rückstandsfrei wieder auflöst. Ein wichtiges Verfahren, um Plastikmüll zu reduzieren. Neben solchen grünen Produktionstechniken beleuchten wir in der aktuellen Ausgabe von spektrum das Thema Klimawandel. Seine Folgen, wie Hitze und Starkregen, führen zu Dürre und Überschwemmungen und tragen dazu bei, dass Böden in vielen Teilen der Welt wegen zunehmender Bewässerung versalzen und unfruchtbar werden.

Neben den Highlights dieses Hefts ist die dynamische Entwicklung an der Universität auch an den neuen Professorinnen und Professoren zu erkennen, die in diesem Jahr schon zu uns gekommen sind. So sind fünf weitere Wachstumsprofessuren erfolgreich mit tollen Kolleginnen und Kollegen besetzt worden. Das Tenure-Track-Programm hat ebenfalls begonnen und die ersten Juniorprofessorinnen und -professoren haben ihren Dienst angetreten.

Ich wünsche Ihnen eine spannende Lektüre!

Ihr

Prof. Dr. Andreas Timm-Giel

Präsident der Technischen Universität Hamburg

THEMEN

- 06 **News.** In Bild und Text.
- 12 **Beton.** Vorsorge mit Sensoren.
- 13 **Meeresforschung.** Funkende Bojen.
- 14 **Mikroalgen.** Zuchtstation im Grünen.
- 18 **Tenure Track.** Neue Wege in der Lehre.
- 20 **Versalzung.** Blick in die Böden der Welt.
- 24 **Starkregen.** Zukunft Schwammstadt.
- 26 **Klimawandel.** Wenn es wärmer wird.
- 28 **Quantencomputer.** Neue Superrechner.
- 30 **Biokreislauf.** Plastik, das sich auflöst.
- 36 **Patente.** Erfindungen schützen.
- 38 **Mobilitätswende.** Den Platz neu verteilen.
- 40 **Nanobeschichtung.** Pflaster für Brücken.
- 42 **Alumni-Porträt.** Frauenpower bei Airbus.
- 44 **Rudern.** Abschalten auf der Elbe.
- 48 **Start-up.** Sicherheit für Lkw.
- 50 **Statistik.** Wer studiert was.





VERZERTE WIRKLICHKEIT

„In diesem Optiklabor im Keller des Technikums auf dem TU-Campus geht es auf den ersten Blick finster zu: Die Dunkelheit ist notwendig, um virtuelle Bilder ohne störende Reflexionen sichtbar zu machen. In der Mitte sieht man das Display, dessen Lichtfeld genau vermessen werden soll. Bislang gibt es bei Bildern der Virtual oder Augmented Reality das Problem, dass sie im Raum nur stark verzerrt dargestellt werden können. Einzelne Ecken der Bilder liegen in der Tiefe oft meterweit auseinander. Das menschliche Gehirn kann über das Auge die einzelnen Bildpunkte beim Betrachten zwar zu einer Ebene zusammenfügen, auf Dauer ist das für die Person aber sehr anstrengend und ermüdend. Was als Effekt so einfach klingt, ist in der Messung des Lichtfelds eine echte Herausforderung. Mit Messungen oberhalb der Ortsauflösung des menschlichen Auges und der Analyse von Störungen durch künstliches Sonnenlicht ist es hier möglich, im wahrsten Sinn Licht ins Dunkel zu bringen.“

Prof. Thorsten Kern

Institut für Mechatronik im Maschinenbau

Weitere Informationen unter: www.tuhh.de/imek/



AUSSICHT AUF SEMESTER IN PRÄSENZ

— Im Wintersemester 2021/22 werden deutlich mehr Präsenzveranstaltungen als in den vergangenen Semestern stattfinden. Das machte die Wissenschaftssenatorin der Stadt Hamburg, Katharina Fegebank, auf dem Hochschulgipfel deutlich: „Ein lebendiger Campus besteht aus Begegnungen, Treffen und Kontakten und geht weit über die bloße Lehre hinaus. Ich bin sehr froh, dass diese Lebendigkeit nun endlich wieder zurückkehren kann.“ Sie betonte die 3G-Regelung, die für die TU Hamburg die Grundlage ist, dass sich Studierende und Lehrende im kommenden Semester in den Hörsälen und Seminarräumen wieder begegnen können. So sind die Regeln zu Impfnachweisen, Mindestabständen und Maskenpflicht angepasst worden. Zusätzlich werden im Rahmen der städtischen Impfkampagne weitere dezentrale Impfangebote an den verschiedenen Standorten der Hochschulen, wissenschaftlichen Bibliotheken oder in den Räumlichkeiten des Studierendenwerks wie Mensen und Cafés angeboten. Auf diesem Wege können Studierende schnell und kostenfrei einen vollen Impfschutz gegen Covid-19 erhalten. Mehr Informationen zu den aktuellen Regelungen über die Social-Media-Kanäle der TU Hamburg und:

tuhh.de/tuhh/uni/aktuelles/covid-19.html



Berufsorientierung auf dem Campus

— Wie soll es nach der Schule weitergehen? Das fragen sich viele Jugendliche, wenn der Abschluss naht. Die Suche nach dem Traumberuf ist eine zentrale Entscheidung in ihrem Leben. Viele spannende Berufe und mögliche Karrierewege bleiben dabei oft unentdeckt. In Zeiten der anhaltenden Corona-Pandemie und der mit ihr verbundenen Unsicherheit gilt das umso mehr. Das Projekt Nachwuchscampus an der TU Hamburg bietet Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit, über eine digitale Veranstaltungsreihe direkt mit Azubis und Studierenden in Kontakt zu treten. Auf dem Instagram-Kanal @mint_nachwuchscampus werden zusätzlich regelmäßig Berufsbilder passend zu MINT-Unterrichtsfächern vorgestellt.

nachwuchscampus.de





Dem Menschen nutzen

— Nachhaltig, innovativ und wegweisend für Mensch und Gesellschaft: Christopher Krause, Nils Albrecht und Jan Lewandowsky sind die diesjährigen Preisträger der Wissenschaftspreise der Gisela und Erwin Sick Stiftung in Höhe von insgesamt 10.000 Euro. Die Stiftung ehrt damit bereits zum siebten Mal hervorragende Nachwuchswissenschaftlerinnen und Nachwuchswissenschaftler der Technischen Universität Hamburg. Gewürdigt werden Ideen für die Entwicklung innovativer Lösungen insbesondere von Messmethoden, für Sensoren oder Messtechniksysteme, im Bereich der Arbeitssicherheit, dem Umweltschutz, in der Industrie und Logistik.



Mobilitätskonzept entwickeln

— Das Fahrrad ist ein umweltverträgliches und platzsparendes Verkehrsmittel in der Stadt und eignet sich besonders für kurze bis mittellange Strecken. Allerdings befinden sich Radfahrer in der Stadt Hamburg oft in unsicheren Situationen. Für dieses Problem hat die ECIU-University zusammen mit der TU Hamburg eine „Challenge“ entwickelt, die sich an Studierende, aber auch an interessierte Bürger richtet. Sie sollen ein kreatives und intelligentes Konzept zum schnellen Ausbau des Radwegenetzes entwickeln. Das Projekt wurde über einen Zeitraum von sechs Wochen durchgeführt und wird auf dem ITS World Congress internationalen Experten präsentiert. Die Idee dieser und aller weiteren Challenges ist es, Antworten auf alltägliche reale Probleme zu finden und die Studierenden durch das projektbasierte Lernen intrinsisch zu motivieren – ihr Leben lang.

eciu.tuhh.de/challenges/

Solaranlage für jedes Gebäude

— Mit einer Fotovoltaikanlage auf dem Dach können Privathaushalte inzwischen deutlich günstiger Strom erzeugen, als elektrische Energie aus dem Stromnetz der öffentlichen Versorger zu beziehen. Grund ist der Preisverfall der Anlagen, der dazu führt, dass sich ihr Einsatz auch an nicht „energieoptimalen“ Standorten lohnt. Das können neben Dächern mit Ost-West-Ausrichtung Anlagen sein, die in die Gebäudehülle integriert, die an Fassaden angebracht oder über Parkplätzen errichtet werden. Zu dieser Prognose kommt Prof. Martin Kaltschmitt vom TU-Institut für Umwelttechnik und Energiewirtschaft. Damit eröffnet sich für Architekten und Bauplaner eine Vielzahl neuer Möglichkeiten, die kostengünstig zu einer Defossilisierung des Gebäudesektors beitragen können. Eine zusätzliche Kopplung mit einer Wärmepumpe zur Beheizung und Kühlung des Hauses verbessere Wirtschaftlichkeit und Akzeptanz. Solche Lösungen können dazu beitragen, insbesondere im Neubausektor, bei gut wärmegeprägten Gebäuden, schnell Marktanteile zu gewinnen und so zur Energiewende beizutragen.



WEITERBILDEN IN NACHHALTIGKEIT



Open T-Shape
for Sustainable
Development

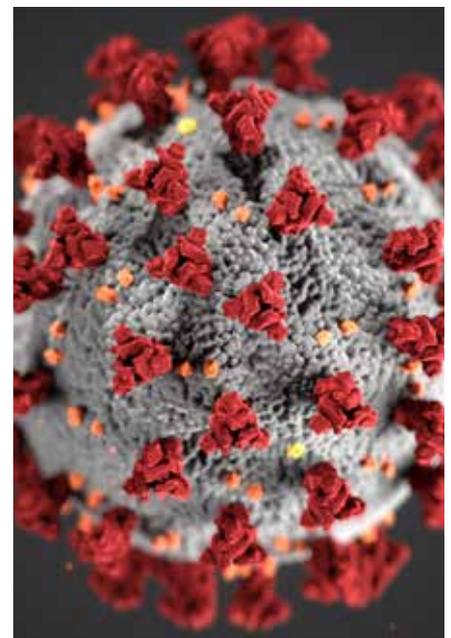
— Das vom Institut für Technische Bildung und Hochschuldidaktik (ITBH) der TU Hamburg initiierte Verbundvorhaben „Open T-Shape for Sustainable Development“ soll Studierenden zukünftig über ihr Studium hinaus die Möglichkeit geben, sich im Rahmen von hochwertigen Onlineinhalten über Themen wie Umwelt, Klima und Nachhaltigkeit weiterzubilden. Neben der TU Hamburg sind an dem Verbundvorhaben auch die Hafencity Universität (HCU) und die Hamburg Open Online University (HOOU) beteiligt. Die hochschulübergreifenden Bildungsinhalte orientieren sich an Technologien und ihrem Beitrag zur Erreichung der UN-Nachhaltigkeitsziele. Im Fokus stehen dabei unter anderem Ziele wie eine nachhaltige Stadtplanung und Produktion, klimafreundliche Energieversorgung sowie sauberes Trinkwasser. Dabei koordinieren die Partner des Verbundprojekts unter Leitung des Teams am ITBH von Prof. Sönke Knutzen einerseits die fachliche Ausgestaltung und andererseits das Konzept für die mediale und technische Umsetzung der digitalen Lernangebote. Über die Bildungsplattform hoou.de werden die ersten Inhalte ab 2022 für alle Interessierten zertifiziert angeboten. Das Projekt wird mit etwas über zwei Millionen Euro von der Stiftung Innovation in der Hochschullehre gefördert.

itbh-hh.de/de/aktuelles

Infektiöse Aerosole

— Aerosole tragen erheblich zur Ausbreitung von Corona-Viren bei. Da sich Menschen auch ohne direkten Kontakt mit einer infizierten Person anstecken können, ist es umso wichtiger, den genauen Weg der Viren über diese Tröpfchenpartikel zu kennen. „Aktuelle Modellierungen sagen voraus, dass eine Kontrolle der Pandemie mit realistischen Impfanteilen allein nicht zu erreichen ist“, sagt Michael Schlüter, Leiter des Instituts für Mehrphasenströmungen an der TU Hamburg. Da die Partikel über mehrere Stunden in der Luft infektiös bleiben, können sich Menschen auch anstecken, wenn die Abstandsregeln eingehalten werden oder die infektiöse Person nicht mehr im Raum ist. Nach Meinung des Experten helfen Kontaktvermeidung, Abstandsregeln, Masken und Schutzwände insbesondere vor direkten Infektionen. Indirekte Infektionen können durch häufiges Lüften und mobile Raumlufreiniger effektiv eingeschränkt werden.

tuhh.de/ims



Fotos: ITBH, Pixabay



Neuer Studiengang

— Zum Wintersemester 2021/22 startet der neue Studiengang „Green Technologies: Energie, Wasser, Klima“ an der Technischen Universität Hamburg. Der Klimawandel, eine wachsende Weltbevölkerung sowie ein stark steigender Energie- und Ressourcenverbrauch – das sind die Herausforderungen der Zukunft. Die Studierenden lernen, wie sie innovative Lösungsansätze entwickeln können, um die Zukunft nachhaltig und damit

klima- und umweltverträglicher zu gestalten. Auch Themen wie eine sichere Wasserversorgung oder das globale Müllproblem werden behandelt. Im Laufe des Studiums befassen sie sich zunächst mit Grundlagenkenntnissen, bis sie sich im vierten Semester auf einen der fachlichen Schwerpunkte „Energiesysteme“, „Wasser“, „Bioresourcentechnologie“ oder „Energietechnik“ festlegen.

stuhhdium.de



Vorbilder gesucht



Förderverein Splus e.V.

— „Splus“ – Studierende stärken Schülerinnen und Schüler ist ein Mentoringprojekt, das vom Förderverein Splus e.V. in Zusammenarbeit mit Hamburger Hochschulen und Stadtteilschulen im Bezirk Harburg durchgeführt wird. Das Projekt hat es sich zum Ziel gesetzt, die Bildungschancen für Schülerinnen und Schüler aus sozial- und bildungsbenachteiligten Familien mit und ohne Migrationshintergrund zu stärken. Dieses Angebot wird von ehrenamtlichen Studierenden der Technischen Universität Hamburg und anderer Hamburger Hochschulen durchgeführt. Splus möchte einen Beitrag leisten, bedürftige Kinder und Jugendliche, die Benachteiligungen erleben, beim Vorankommen zu unterstützen und ihnen die bestmögliche Chance zur persönlichen Entwicklung auch außerhalb der Schule zu bieten. Für dieses Engagement hat der Förderverein den Harburger Bürgerpreis 2021 gewonnen.

info@splus-hamburg.de

TERMINE

08.10.–16.12.2021
KUNSTAUSSTELLUNG
SONJA DEUTSCH UND POM
 TU Hamburg
www2.tuhh.de/kunstinitiative

11.–15.10.2021
ITS WORLD CONGRESS:
FUTURE MOBILITY
 Hamburg Messe + Congress

13.10.2021, 16 Uhr
TUHH-ALUMNI:
TALK AROUND THE WORLD
tuandyou.de (digital)

02.11.2021, 17 Uhr
GRÜNDUNGS-NETWORKING
OPEN HOUSE
beyourpilot.de (digital)



Wofür braucht man intelligenten Beton?

Ist es Ihnen schon mal passiert, dass Ihre neu gekaufte Bluse oder Hose beim Verlassen des Geschäfts Alarm geschlagen hat? Das bedeutet nicht, dass Sie nicht bezahlt haben, sondern dass der Sensor nicht dekodiert wurde, der sich in dem Kleidungsstück befindet. Nach diesem Prinzip funktioniert auch intelligenter Beton.

„Viele Bauwerke sind aus Stahlbeton hergestellt. Im Laufe der Zeit finden darin Schädigungsprozesse wie Korrosion statt. Wie schnell sie voranschreiten, hängt unter anderem vom Feuchtigkeitsgehalt des Materials ab. Die Überwachung von Stahlbeton ist eine wichtige Methode, um herauszufinden, wie tragfähig und gesund ein Bauwerk ist. Dafür sind in Deutschland jedes Jahr milliardenschwere

Instandhaltungsmaßnahmen nötig. Die vorausgehende Kontrolle erfolgt dabei bis heute nach einem denkbar einfachen Prinzip: Mit dem Hammer wird ein Bauwerk alle paar Jahre abgeklopft, um Risse oder Korrosion im Beton zu finden.

Für unser Projekt nutzen wir die Möglichkeiten der Digitalisierung. Wir haben passive, auf Radiofrequenz-Identifikation (RFID) basierende Sensorsysteme in den Beton eingebettet. Sie sind für einen jahrzehntelangen Betrieb geeignet und gut gegen raue Umgebungsbedingungen geschützt. Energieversorgung und Datenübertragung zum Transponder und den implementierten Sensoren erfolgen über RFID. Die Sensoren befinden sich in einem Gehäuse, das circa zehn Zentimeter tief in den Beton eingebracht wird und der hochalkalischen Um-



Die Elektronik im Sensor ist mit einer Antenne verbunden, die über eine Radiofrequenz sendet

gebung standhalten muss. Die Membranmaterialien sind so ausgewählt, dass sie den Wasserdampftransport von der porösen Zementmatrix zum eingebetteten Feuchtigkeitssensor ermöglichen. Mit der Messung der entsprechenden relativen Feuchtigkeit über RFID-basierte Sensoren überwachen wir die Zementhydratation. Bei unserem Projekt handelt es sich um ein Frühwarnsystem, bei dem sofort eingegriffen und notwendige Reparaturen ausgeführt werden können. Es ist modular aufgebaut, sodass auch andere Typen von Sensoren eingesetzt werden können. Die bisherigen Ergebnisse sind vielversprechend und helfen, die Lebensdauer von Bauwerken deutlich zu verlängern.“

SERGEJ JOHANN

ist als Systemingenieur am neuen TU-Institut für Digitales und Autonomes Bauen (IDAC) von Prof. Kay Smarsly tätig und entwickelt in seinem Promotionsprojekt im Verbund mit der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung diese Monitoring-methodik.

[instagram.com/idac_tuhh/](https://www.instagram.com/idac_tuhh/)



JULIUS HARMS

promoviert am Institut für Mechatronik im Maschinenbau (IMEK). Das Forschungsprojekt „Autonomous Multi-Sensor Drifter“ (AMuSeD) ist ein Open Science Project. Alle Daten werden offengelegt und jeder kann sie nutzen. Neben der energetischen Selbstversorgung soll für die Produktion abbaubares Bioplastik genutzt werden.



Wie erforschen Sie die Weltmeere?

Die Idee zum Projekt ist praktisch aus einem Unfall entstanden. Anfang 1992 havarierte ein Schiff im Nordpazifik und verlor unter anderem einen Container mit 29.000 bunten Quetscheentchen. Die ersten wurden vor Alaska angespült, dann vor Hawaii und bis heute finden Strandgänger verblichene Restentchen sogar an atlantischen Küsten. Viele von ihnen legten unheimlich weite Strecken zurück.

„Ich wollte eine Messboje konstruieren, die wie die Enten in großer Zahl im Meer ausgesetzt wird und weite Strecken zurücklegen kann. Diese „Friendly Flotees“ funken Daten, die beispielsweise für die Berechnung von Klimamodellen benötigt werden. Messbojen dieser Art heißen „Drifter“ und

werden in der Ozeanographie bereits verwendet, um Strömungsverhalten, Wassertemperatur und Salzgehalt zu bestimmen. Ein Einsatz dieser Drifter in großer Stückzahl ist bislang jedoch sehr teuer, vor allem wenn weitere Messparameter wie Chlorophyllgehalt, pH-Wert oder Sauerstoffsättigung aufgenommen werden sollen. Deshalb kam mir die Idee, ein Baukastensystem zu konstruieren, mit dem die Nutzer genau die Parameter messen können, die sie benötigen. Die Boje ist dabei so entworfen, dass in dem schwimmenden Hohlkörper eine Elektronik verbaut ist, welche den Anschluss beliebiger Sensoren erlaubt. Diese bestimmt zusätzlich die GPS-Position und funkt alle Daten an eine Empfängerstation. Die Messsensoren befinden sich unten am Gestänge, das

sich wie ein Segel im Wasser auffaltet und dem Drifter hilft, in der Strömung zu treiben. Der Prototyp ist bei uns im 3D-Drucker entstanden und wurde danach mit Epoxid, einem Kunstharz, wasserdicht versiegelt. Vergangenen Herbst haben wir ihn schon im Meer getestet und in der Ostsee südlich von Fehmarn ausgesetzt. Dabei wurden die Position bestimmt, Wassertemperatur und Salzgehalt gemessen und Daten über den Wellengang aufgenommen. Nach circa vier Stunden haben wir den Drifter dann 2,5 Kilometer vom Aussetzungsort wieder an Bord geholt.

Für die Energieversorgung haben wir uns etwas Besonderes einfallen lassen: Den Großteil der nötigen Energie erzeugt der Drifter mit Solarzellen und einem Akku. Schwierig wird es jedoch, wenn die Bojen beispielsweise im nördlichen Polarmeer eingesetzt werden sollen. Dort ist es über lange Zeit im Jahr dunkel, die Solarzellen können nicht arbeiten. Deshalb nutzen wir die Wellen, die eine Bewegung zwischen Boje und Driftsegel herbeiführen, und wandeln diese Energie in Strom um.“



Der Drifter beim Einsatz in der Ostsee



KLEINE ALLESKÖNNER

Auf einem Außengelände im Grünen betreibt die TU Hamburg eine große Anlage für die Zucht von Mikroalgen. Für Tierfutter, als Farbstoff- oder Energielieferant – die winzigen Lebewesen sind wahre Allrounder.



TEXT:

ELKE SCHULZE

FOTOS:

CHRISTIAN SCHMID

D

Die Sonne brennt geradezu von einem blitzblauen Himmel. Leonard Francke zwinkert nach oben: „Als Standort müssen wir uns hier in Norddeutschland nicht verstecken, die Länge der Tage und vielleicht auch bedingt durch den Klimawandel haben wir über den Sommer eine kräftige Sonneneinstrahlung.“ Beste Voraussetzungen, um Mikroalgen zu züchten, wie beispielsweise die Alge namens „Tetrademus obliquus“. Sie ist ein widerstandsfähiges Modell vom robusten norddeutschen Typ und lebte bislang ungestört und in großer Anzahl im Ziegelwiesenskanal im Harburger Binnenhafen. Doch dann kamen ein paar Wissenschaftler*innen und erklärten sie zum Objekt ihrer Forschungen. Die Verfahrenstechniker*innen Sarah Lohn und Leonard Francke fischten sie aus ihrem natürlichen Habitat und nahmen sie mit zu ihrem Freiluftforschungsstandort in den Vier- und Marschlanden im Südosten Hamburgs. Dort wird sie in einen Glasbehälter gesetzt und in einen Pool,

dessen Wasser gurgelnd im Kreis bewegt wird. Ziel ist es, die kleinen Algen kräftig zu vermehren. Was diese mittels Photosynthese auch tun. Eine geglückte Umsiedlung.

Vor rund zehn Jahren startete die TU Hamburg mit ihrer Mikroalgenforschung am Innovationsstandort Reitbrook in Vierlande. In verschiedenen Projekten werden die Mikroalgen seitdem untersucht. Sei es, um sie als Biomasse für Tierfutter zu züchten oder um aus ihnen unterschiedlichste Farbstoffe zu extrahieren, wie den aus der Blaualge Spirulina, der beispielsweise Smarties blau färbt. Algen taugen aber auch als Energieträger, man kann aus ihnen sogar Kraftstoffe wie Biodiesel oder Bioethanol herstellen. Hinzu kommt, dass die Mikroalgen nahezu in allen Gewässern wachsen. Sie umfassen eukaryotische Organismen und prokaryotische Bakterien. Das sind Lebewesen mit und ohne Zellkern. Es gibt 400.000 Arten von Mikro- und Makroalgen. Sie nutzen die Energie aus der Sonne und produzieren mithilfe von Kohlenstoffdioxid Biomasse. Und zwar mit einer hohen Geschwindigkeit. Mikroalgen wachsen bis zu zehnmal schneller als Getreide oder Zuckerrüben. Deshalb eignen sie sich besonders gut als Futtermittel für Tiere, ohne viel landwirtschaftliche Nutzfläche zu verbrauchen. Und nebenbei sind sie gut fürs Klima, denn sie ernähren sich von Licht und Kohlendioxid und produzieren daraus Sauerstoff.

Zu warm darf es nicht werden

Doktorandin Sarah Lohn erklärt genau, wie sie bei der Algenzucht vorgeht: „Im Labor vermehren wir zunächst kleine Mengen der Mikroalgen in einer 10-Liter-Flasche. Dann erst erfolgen die Freifeldversuche.“ Und die lassen sich vom kleinen System bis zum großen Außenbassin vor Ort besichtigen. Zunächst stehen zwei je circa 100 Liter

fassende gewundene Röhrensysteme auf dem Gelände, in denen das Wasser nach oben und zurück schlängelt und in Bewegung gehalten wird, damit die Algen nicht an den Glasröhren festwachsen. Als nächstes stellt die 33-Jährige einen größeren Versuchsaufbau auf dem Freigelände vor: Vier Flach-Paneele, die jeweils 180 Liter fassen, sind nebeneinander angeordnet. Das erste ist durchsichtig und nur mit Wasser gefüllt. Die anderen zeigen eine hell- bis dunkelgrüne Färbung. „Je dunkler das Wasser, desto mehr Algen haben sich hier bereits gebildet“, erläutert ihr Kollege Francke. Wie auch im kleinen Röhrensystem müssen die Algen von Zeit zu Zeit gekühlt werden. „Zu hohe Temperaturen mögen sie gar nicht, sie sterben dann ab“, erklärt die TU-Wissenschaftlerin Lohn. Wenn die Sonne auf die Algenreaktoren scheint und dort Temperaturen von an die 40 Grad erreicht werden, startet automatisch in regelmäßigen Abständen eine Sprühanlage. Sie nebelt die Algenwand ein, das Wasser kühlt die Paneele ab. Dieser verhältnismäßig große Aufwand brachte Leonard Francke auf die Idee, einen Algenreaktor direkt auf dem Wasser auf einen Ponton zu bauen. Vorteil: Die Algen haben es ständig kühl genug. „Das System kann man noch größer denken und ungenutzte küstennahe Gewässer damit bebauen“, skizziert der 29-Jährige seine Idee. So ließe sich nicht nur im großen Stil Biomasse züchten, sie könnten sogar einen

Sarah Lohn nimmt eine Algenprobe, um ihren Nährstoffgehalt zu analysieren



„Das System kann man noch größer denken und ungenutzte küstennahe Gewässer damit bebauen.“

nennenswerten Klimabeitrag leisten, weil sie helfen, das klimaschädigende Gas Kohlendioxid abzubauen. Die Umwandlung von CO₂ in Sauerstoff ist aber nur ein positiver Nebeneffekt bei der TU-Algenforschung.

Mit CO₂ füttern

Als letzte Station im Upscaling-Prozess von klein nach groß findet sich auf dem Reitbrooker Gelände ein offenes Becken, in dem die Algen in rund 6.000 Litern Wasser schwimmen und wachsen dürfen. In dem langgestreckten großen o-förmigen Pond ist eine extra Kühlung nicht nötig, nur zwei Pumpen treiben die hellgrüne Flüssigkeit leicht blubbernd im Kreis herum. Theoretisch können das Becken und die anderen Zuchtstationen über eine Biogasanlage mit der nötigen Energie versorgt werden, die derzeit jedoch nicht in Betrieb ist. Im Prinzip kann sich das gesamte System also autonom versorgen.

Die geschlossenen Systeme, das heißt die Röhrenreaktoren, werden mit Druckluft und 10-prozentigem CO₂ „gefüttert“. Biomasse-Konzentration, Temperatur und pH-Wert werden täglich gemessen. Die Nährstoffkonzentration der Makronährstoffe Nitrat, Magnesium und Phosphor wird zu Beginn und am Ende jeder Kultivierung bestimmt. Doktorand Leonard Francke zeigt, wie er das macht: „Ich setze eine Spritze hier ins Ventil und ziehe eine Probe aus dem System.“ Außerdem notiert er täglich den Strom- und Wasserverbrauch, auch Lichtintensität und Temperatur werden von den Forschenden ständig überwacht. Am Ende der Kultivierung untersuchen sie in ihren Proben

MISSION



Die Verfahrenstechniker*innen Leonard Francke und Sarah Löhn vor Algenpaneelen auf dem Forschungsgelände

die Zellzusammensetzung im Institutslabor. Die Idee hinter dem aktuellen „AquaHealth-Projekt“ ist es, eine nachhaltige Fischzucht in Aquakulturen aufzubauen. „Ein großes Problem ist, dass Fische auf engem Raum leben müssen, deshalb erkranken sie und bekommen für gewöhnlich jede Menge Antibiotika ins Futter gemischt“, erklärt Sarah Löhn das Problem. Ein Kriterium, das die Mikroalgen deshalb bei den Untersuchungen im Labor erfüllen müssen, ist ihre hohe antibakterielle Wirkung. Je mehr sie davon aufweisen und entfalten, desto leichter können herkömmliche Antibiotika überflüssig werden und eine nachhaltige Fischzucht ermöglichen.

Algen haltbar machen

Haben die Algen sich ordentlich vermehrt, im Schnitt kann man sagen, innerhalb von zehn Tagen ihre Menge verfünffacht, ist Zeit für die „Ernte“. Den richtigen Zeitpunkt dafür bestimmt eine Messung, man erkennt es aber auch daran, dass sich die zunächst quietschgrüne Flüssigkeit tiefgrün verwandelt hat. Jetzt wird die Biomasse vom Wasser getrennt. Sarah Löhn pumpt die Flüssigkeit in den Separator. Das ist ein metallener Kasten mit einer silbernen Kugel obendrauf, die wie ein Darth-Vader-Helm aussieht. Der Separator steht in einem eigenen Container und wird von den Forscher*innen liebevoll Lord Helmchen genannt. Vor allem macht er einen Höllenlärm, wird er in Gang gesetzt. Die schnellen Drehbewegungen führen dazu, dass die Algen sich am Rand absetzen und das Wasser unten herausläuft. Übrig bleibt eine grüne Matsche. „Wir müssen hier ganz schön viel putzen, wenn wir den Separator benutzt haben“, lachen die beiden. Das grüne Zeug ist hartnäckig, bis es weiter getrocknet ist, um dann als trockene Biomasse eingefroren zu werden, einfach um die Algenmasse lange haltbar zu machen.

In Reitbrook werden neben dem Aquahealth-Projekt noch andere Forschungen vorgenommen. Was bislang am Ende dabei alles herausgekommen ist, haben die Wissenschaftler*innen in Glasröhrchen mit buntem Inhalt gesammelt. Wenn der Algenbiomasse die roten, grünen oder blauen Farbstoffe entzogen worden sind – je nachdem, um welche Algensorte es sich handelt – dann bleibt am Ende ein wenig naturfarbener Stoff zurück, der wie Sägespäne aussieht. Und vielleicht besteht die Algenbiomasse am Ende eines langen Forschungsprojekts aus den Mikroalgen des Harburger Ziegelwiesenkanals.

Forschende können aus der Sammlung der Universität Göttingen lebende Algenkulturen beziehen. Zur Auswahl stehen dort 2.300 verschiedene Stämme aus 1.400 Arten.

Endlich Prof!

Tenure-Track-Professuren sind ein Mittel, um dem wissenschaftlichen Nachwuchs eine verlässliche berufliche Perspektive zu bieten und gleichzeitig das gesamte „System Wissenschaft“ planbarer zu machen.



Unter dem Hashtag #IchbinHanna äußern derzeit viele Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler ihren Unmut über die Arbeitsbedingungen an deutschen Hochschulen. Die sind von Ketten-Zeitverträgen geprägt und sorgen für Frust bei denjenigen, die promovieren oder ihre Promotion gerade hinter sich haben und denen sich vielleicht nie die Chance bietet, einen der begehrten Lehrstühle zu bekommen. Diese dauerhafte Unsicherheit könnte sich mithilfe eines Bund-Länder-Programms verbessern.

Für dieses Tenure-Track-Programm werden seit 2017 eine Milliarde Euro bereitgestellt, um 1.000 zusätzliche Juniorprofessuren zu fördern. Die Laufzeit reicht bis zum Jahr 2032. Für viele junge Forschende wird der Weg zur Professur so erheblich transparenter und planbarer. Sie erhalten

mit ihrer Juniorprofessur das Versprechen auf Festanstellung; nach erfolgreicher Bewährungsphase erfolgt der Übergang in eine Lebenszeitprofessur – entweder als zusätzliche Stelle oder vorzeitige Nachbesetzung. In den Genuss sollen herausragende junge Forscherinnen und Forscher kommen, die ihre Promotion vor Kurzem mit herausragendem Ergebnis abgeschlossen haben. Voraussetzung: Sie haben bereits Erfahrungen in der Forschung und möglichst in der Lehre gesammelt. Die genauen Bedingungen für einen Tenure Track können sich je nach Bundesland und Universität unterscheiden. Häufig besteht beispielsweise

ein Hausberufungsverbot. Juniorprofessuren richten sich ausdrücklich an Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler. Daher sollen sie einschließlich der Promotionszeit höchsten sechs Jahre als wissenschaftliche Mitarbeitende gearbeitet haben. Festgeschriebene Altersgrenzen gibt es aber nicht.

An der TU Hamburg läuft das Tenure-Track-Modell zum wissenschaftlichen Nachwuchs von Dezember 2019 bis Februar 2030. Insgesamt sind elf Professuren bewilligt worden. Fünf davon sind neu geschaffene Professuren in der Digitalisierung und Informatik, die zum Teil noch in diesem Jahr besetzt werden. Die restlichen sechs werden nach erfolgreichem Tenure die Nachfolge bestehender Professuren antreten.

TU Hamburg

MIT MENTORING UNTERSTÜTZEN

Mit den Tenure-Track-Berufungen hat die TU Hamburg zusätzlich ein Mentoring-Programm ins Leben gerufen. Es soll die Kommunikation fördern, die Kommunikationskultur über die jeweiligen Fachdisziplinen hinaus stärken und sie auch für neue Disziplinen etablieren. Juniorprofessor*innen bekommen Mentor-Professor*innen an die Seite gestellt, die sie bei der Planung ihrer weiteren Karriere beraten. Diese Beziehung sollte vertrauensvoll und wohlwollend sein. Ziel ist es, das Vorankommen des Mentees im jeweiligen Berufsfeld zu fördern. Um keine fachlichen Abhängigkeiten zu schaffen, sollen beide möglichst aus unterschiedlichen Fachgebieten kommen. Für die Mentees ist die Teilnahme am Programm freiwillig.

noch so lokalisiert ist, dass ich meine Partnerin in der Care-Arbeit unterstützen kann, während sie ihre eigene wissenschaftliche Karriere voranbringt.

→ **Haben Sie konkrete Tipps für junge Wissenschaftler*innen, die sich auf eine Tenure-Track-Professur bewerben möchten?**

Das schwierigste war für mich die Überwindung, mich zu bewerben. Man muss sich einfach vorstellen, diese Position bekleiden zu können. Ich habe erkannt, dass die zukünftigen Kolleg*innen, so erfahren diese bereits auch sein mögen, nicht allwissend sind, sondern ebenfalls von ihrer Neugier zu immer neuen Erkenntnissen und Entwicklungen getrieben werden. Das hat mir ungemein geholfen.

→ **Wie finden Sie die Idee des Mentoring-Programms der TU Hamburg?**

Der Start an einer neuen Universität ist immer eine Herausforderung. Zwar sind die Strukturen an vielen Hochschulen ähnlich, unterscheiden sich dann aber im technischen Detail und in der gelebten Kultur häufig in wichtigen Punkten. Das Mentoring-Programm hilft, mir das notwendige institutionelle Wissen anzueignen, das in bestehende Gruppen automatisch diffundiert. Ich denke, es erleichtert den Start an der TU Hamburg beträchtlich.

3 FRAGEN AN ...

... Prof. Christian Dietrich, der die Arbeitsgruppe für Operating Systems leitet. Er hält die erste Tenure-Track-Professur an der TU Hamburg.



→ **Wie beurteilen Sie den Einfluss des Tenure Track auf Ihre wissenschaftliche Karriere?**

Ein Tenure Track erhöht die Attraktivität einer Ausschreibung für eine Juniorprofessur in meinen Augen erheblich, da hierdurch wieder ein planbarer Pfad zur dauerhaften Arbeit am wissenschaftlichen Fortschritt geschaffen wird. Ich kann mich nun meiner Forschung widmen, ohne darum bangen zu müssen, ob sich im engen Zeitfenster der Höchstbeschäftigungsdauer eine thematisch passende Position auftut – und die

Die HTG Hoch- und Tiefbau Gadebusch GmbH hat sich eine große Expertise im Schlüsselfertigbau erarbeitet und realisiert Großprojekte unter Anwendung neuester baufachlicher Methoden. Mit unseren Bauhauptgewerken, der jahrzehntelangen Erfahrung und mehr als 200 Mitarbeitern sind wir der ideale Partner für die schlüsselfertige Erstellung und Sanierung von Wohngebäuden, Hotels und Gewerbeimmobilien, Büro- und Verwaltungsgebäuden, Schulen, Verkaufsflächen, Seniorenheimen sowie Anlagen für betreutes Wohnen.



HTG Hoch- und Tiefbau Gadebusch GmbH
Kurt-Oldenburg-Str. 14, 22045 Hamburg
personal-htg@htg-gadebusch.de,
Tel. 040 3609347 -0,
www.htg-gadebusch.de



Wir suchen ab sofort:

- **Werkstudent m/w/d**
- **Bauleiter m/w/d**
- **Bauingenieur m/w/d**
- **Statiker m/w/d**
- **Baukalkulator m/w/d**
- **Bauzeichner/BIM-Modeller m/w/d**

Seit Jahrzehnten ein sicherer Arbeitgeber!

Wir freuen uns auf Ihre Bewerbung!

DEM BODEN AUF



Künstliche Bewässerung führt in vielen Ländern dazu, dass Böden versalzen. Starkregen und Hitzeperioden begünstigen diese Entwicklung. Prof. Nima Shokri von der TU Hamburg hat Messmethoden entwickelt, mit denen er das Phänomen zum ersten Mal weltweit darstellt.





DER



Wer im heimischen Garten Gemüse anpflanzen will, weiß zweierlei: Ohne Wasser können aus dem ersten zarten Grün keine kräftigen Pflanzen entstehen.

Und wenn das kostbare Nass nicht von oben kommt, muss die Gießkanne her. Aber um eine ordentliche Ernte zu erzielen, empfiehlt es sich, den Boden zusätzlich zu düngen. Was sich für den Gartenliebhaber im Kleinen als Segen entpuppt, wenn er viele reife Früchte erntet, entwickelt sich für die Landwirtschaft in den trockenen und halbtrockenen Gebieten der Erde zusehends zu einem Problem: Weltweit werden insgesamt etwa 16 Prozent aller landwirtschaftlichen Flächen bewässert, auf denen rund 40 Prozent der Ernten erzielt werden. In vielen Ländern Asiens, Afrikas und Amerikas wird sogar mehr als die Hälfte der Nahrungsmittel auf bewässerten Feldern produziert. In China, Indien oder Pakistan wäre der Reisanbau ohne künstliche Bewässerung undenkbar. Ebenso gefährdet sind weite Teile Brasiliens und der australische Kontinent.

SALZ REICHERT SICH AN

Zu viel Dünger und die Bewässerung mit minderwertigem Wasser wirken sich nachteilig auf die Bodengesundheit aus. Dies kann zu einer Versalzung des Bodens führen. Letztlich droht der Boden unfruchtbar zu werden. Schuld daran sind kleinste Prozesse: Wasser löst die im Boden enthaltenen Salze, steigt durch die Kapillare im Boden schnell an die Oberfläche und verdunstet dort. Umso schneller, je höher die Lufttemperaturen sind. Das führt dazu, dass sich die Salze

in den oberen Bodenschichten anreichern und sich sogar Salzkrusten auf der Oberfläche bilden können. Man kann es sich denken, dass auf solchen Böden keine Pflanzen mehr wachsen. Einst fruchtbare Felder verkümmern und werden zu toter Erde. Der Zweck der Bewässerung verkehrt sich in sein Gegenteil.

Prof. Nima Shokri vom Institute of Geo-Hydroinformatics der TU Hamburg hat diese Entwicklung weltweit unter die Lupe genommen und nach Dutzenden von Kriterien und mithilfe der Daten von tausenden Messpunkten analysiert: „Wir müssen die Dynamik der Prozesse verstehen, die den Transport und die Ablagerung von Salz im Boden steuern. Dieses Wissen ist entscheidend für verschiedene ökologische und hydrologische Prozesse in der vadosen Zone*. Die Akkumulation von Salzen in Böden beeinflusst das Pflanzenwachstum negativ, was zu einem Verlust von Erträgen führt.“

Ein weiterer wichtiger und großer Einflussfaktor ist der Klimawandel. Er macht auch vor Europa nicht halt. Die vergangenen trockenen Sommer setzten den Böden in vielen Gebieten Europas zu. Das liegt vor allem an extremen Wetterereignissen wie sommerlicher Hitze und Starkregen. Sie werden häufiger und intensiver. „Steigende Temperaturen im Sommer führen dazu, dass mehr Wasser verdunstet, und häufigerer Regen wäscht den Boden aus, wodurch Salze freigesetzt und umverteilt werden und neue Gebiete der Versalzungsgefahr ausgesetzt werden“, erläutert Shokri. Der Wissenschaftler beobachtet die Entwicklung mit Sorge und warnt: „Niederschläge und Dürren verändern den hydrologischen Kreislauf und schaffen einen dringenden Bedarf, die Prozesse, die die Bodenversalzung beeinflussen, und die Empfindlichkeit gegenüber verschiedenen Umweltfaktoren besser zu verstehen.“

SPUR

***Vadose Zone**

Bereich zwischen Erdoberfläche und Grundwasserspiegel. In dieser Zone sind die Porenräume nur zeitweise mit versickerndem Niederschlagswasser gefüllt.

MISSION

AUSSAGEN ÜBER JEDEN PUNKT AUF DER ERDE TREFFEN

Zusätzlich zu den physikalischen Erklärungen setzt der TU-Professor für seine Analysen auf ein breites Spektrum an modernsten experimentellen Werkzeugen. Allen voran nutzt er maschinelle Lerntechniken, Netzwerkmodellierung und maßgeschneiderte Laborexperimente, um die verantwortlichen Prozesse für die Bodenversalzung für die Zukunft prognostizieren zu können. Seine Idee war es, den Zustand der Böden weltweit mit allen zur Verfügung stehenden Daten zu analysieren, um dann Vorhersagewerkzeuge bereitzustellen, die in der Lage sind, die Bodenversalzung auf verschiedenen Skalen von wenigen Mikrometern bis zur globalen Skala zu beschreiben. Um untersuchen zu können, wie sich kleinste Sandkörner verhalten, könnte ihm die Röntgenmaschinerie des Hamburger Forschungsinstituts Desy helfen. „Mit der Tomografie visualisieren wir die Bodenstruktur und berechnen, wie beispielsweise Salz und Eisen im System transportiert werden“, so Shokri. „Dann habe ich mir angesehen, wie wir mit dem Prozess auf globaler Ebene umgehen müssen, und dafür nutzen wir maschinelles Lernen.“

Um den Salzgehalt des Bodens zu messen, überwacht er weltweit mehr als 200.000 Messpunkte. Er hat mehr als 40 verschiedene Parameter wie Niederschlag, Temperatur und Bodentyp definiert, die die Versalzung des Bodens beeinflussen, und daraufhin Modelle mit Algorithmen des maschinellen Lernens trainiert, um eine Beziehung zwischen dem Salzgehalt und diesen Parametern zu finden. So konnte er das Ausmaß global berechnen. „Mit Big-Data-Analysen und Algorithmen des maschinellen Lernens konnten wir Vorhersagemodelle entwickeln und validieren, um den Salzgehalt des Bodens weltweit auf einen Kilometer genau zu bestimmen.“ Das Erstaunliche an dieser Messmethode ist, dass Shokri viele Daten von Satelliten erhält und so am Ende Aussagen darüber treffen könnte, wie es um die Versalzung zum Beispiel in Hamburg bestellt ist, obwohl es dort keinen Messpunkt gibt, der reale Daten liefern könnte. Er zeigt eine Karte, auf der die USA mit Messpunkten übersät sind, während sie an anderen Teilen der Welt, in Europa und auch in Deutschland, nur spärlich vertreten sind. „Diese Forschung hat es erstmals ermöglicht, die Versalzung auf der ganzen Welt in dieser räumlichen und zeitlichen Auflösung vorherzusagen. Die Genauigkeit unserer Vorhersage hängt von der Verfügbarkeit von Messdaten ab, die für das Modelltraining

verwendet werden. Für Europa stehen jedoch deutlich weniger Daten zur Verfügung als für einige andere Regionen wie Nordamerika. Und dieses Problem muss in Zukunft angegangen werden“, wünscht sich der Wissenschaftler. „Aber genau daran forsche ich gerade, um zusätzliche Daten für Europa zu gewinnen. Eines meiner Hauptziele ist die Vorhersage des Ausmaßes der Bodenversalzung in Europa unter den Bedingungen des Klimawandels und des Auftretens extremer Wetterereignisse bis zum Jahr 2100.“

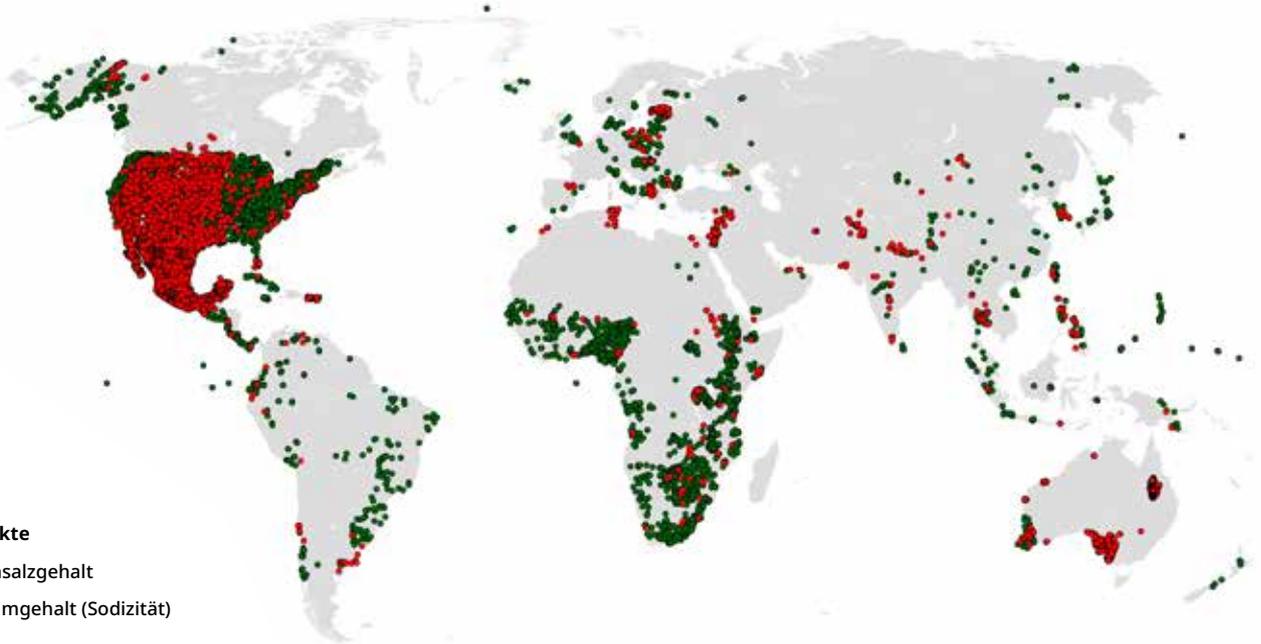
GESTRESSTE BÖDEN

Auf die Landwirtschaft kommen unweigerlich Veränderungen zu. Wenn wir nicht das richtige Wasser verwenden oder zu viel Dünger, führt das künftig zu einer weiteren Versalzung. Nima Shokri untersucht auch das. Er fragt sich, ob ein „Kipp-Punkt“ existiert, an dem das System zusammenbricht. In Europa gibt es jetzt schon viele trockene Gebiete wie der Süden Portugals oder Spaniens. Aber auch Regionen in Italien und Griechenland sind von Versalzung betroffen. Im Dezember 2020 veröffentlichte die EU-Mission für Bodengesundheit und Lebensmittel eine Studie. Deren Fazit war, dass bereits jetzt 60 bis 70 Prozent der europäischen Böden als ungesund gelten. Sie sind ausgelaugt, regelrecht gestresst. Für die Zukunft fordert die EU-Mission radikale Aktionen, um Europa auf eine nachhaltige Bodenbewirtschaftung umzustellen. Eines der wichtigsten Ziele dabei ist, die Versalzung zu reduzieren.

Elke Schulze

→ AUCH IN DEUTSCHLAND DROHT GEFAHR

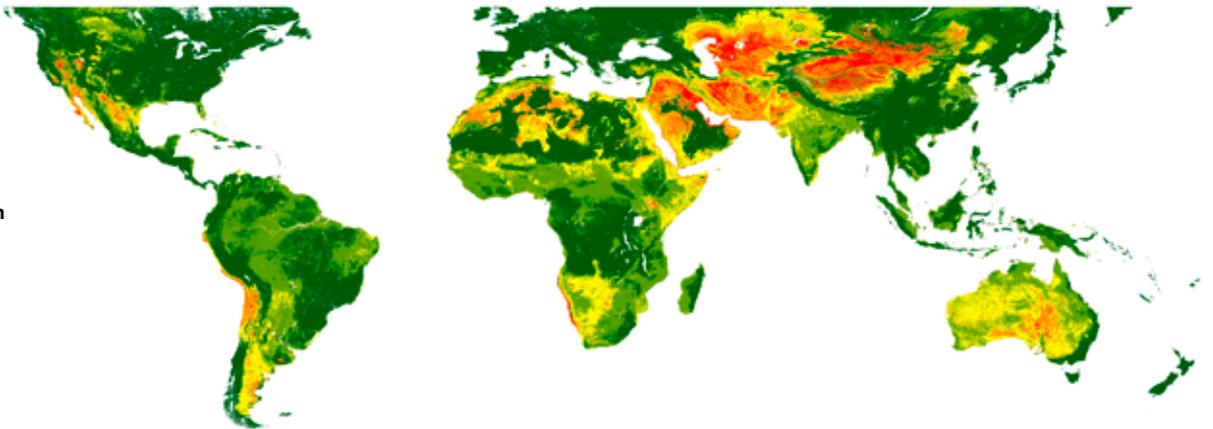
Bodenversalzung könnte auch in Deutschland zum Problem werden, wenn auch aus ganz anderen Gründen als in trockenen Zonen. Steigende Meeresspiegel wirken sich auf die Küstenregionen aus. Wenn künftig salzhaltiges Meerwasser eindringt und das Grundwasser erreicht, könnte es dieses kontaminieren. Für Hamburg und Umgebung wären vielleicht die Apfelplantagen im Alten Land in Gefahr, wenn die Bauern ihre Bäume dann mit salzigem Wasser bewässern.



Messpunkte

- Bodensalzgehalt
- Natriumgehalt (Sodizität)

Verteilung der aus dem Boden abgeleiteten Profile von salzbelasteten Gebieten in der ganzen Welt. Diese Karte verdeutlicht die begrenzte Anzahl von Punktdaten für Europa im Vergleich zu Nordamerika



Salzkonzentration

- 0,0–1,3
- 1,3–3,5
- 3,5–6,0
- 6,0–9,5
- 9,5–33,0

Salzkonzentration von Natrium in der Bodenoberfläche (durchschnittliche jährliche Vorhersagen in Prozent)

Quellen: PNAS

VISION

Städte wachsen, werden nachverdichtet, Grünflächen verschwinden, Oberflächen werden versiegelt. Da stellt sich die Frage, wohin mit dem Wasser, wenn es - wie im vergangenen Sommer - zu häufigen Starkregen kommt.

Können Städte zum Schwamm werden?



Erstes Grün: Auf einem Dach der TU Hamburg werden Aufbauten für Gründächer installiert, mit denen das Abflussverhalten von Regenwasser erforscht wird. Und so begrünt könnte die Hamburger Grindelallee einmal aussehen

VISION

In Minutenschnelle steht das Wasser in den Straßen, Gullys laufen über, Keller voll. Bei extremen Wetterereignissen wie Starkregen sind Städte besonders gefährdet. Ihre asphaltierten Oberflächen verhindern, dass Wasser versickert oder ablaufen kann. Gleichzeitig heizen sie sich bei hohen Temperaturen viel schneller auf als das Umland. Wie können sich Städte gegen Hitze und Starkregen schützen und wie passt man sie am besten an die Folgen der Klimaerwärmung an? Eine Lösung könnte es sein, das Regenwasser „aufzusaugen“. Begrünte Dächer, Versickerungsmulden oder unterirdische Speicher helfen, dass das Wasser gar nicht erst in die Kanalisation gelangt. Erst mit der Zeit wird das gesammelte Regenwasser wie bei einem Schwamm wieder ausgedrückt. Aus den häufig unterirdischen „Wasserparkplätzen“ kann es dann für die Bewässerung von Grünflächen und Bäumen eingesetzt werden. Gleichzeitig dient das feuchte Nass, erhitze Betonoberflächen abzukühlen.

GRÜNDÄCHER SCHÜTZEN VOR STARKREGEN

Auch Hamburg möchte Schwammstadt werden und mit mehr begrünten Flächen Regenwasser zwischenspeichern. So hat die Hansestadt bereits vor Jahren ein Entlastungsprogramm gestartet und zusätzliche Speichersiele gebaut, um Alster, Elbe und Bille besser vor Überläufen in die Kanalisation zu schützen. Im Sinne dieses Regenwassermanagements analysiert und bewertet Peter Fröhle, Professor am Institut für Wasserbau der Technischen Universität Hamburg, die Effekte von Gründächern unter Realbedingungen an Gebäuden der TU Hamburg. Mit seiner Forschung trägt der Wissenschaftler zu Hamburgs neuer Gründachstrategie bei, deren Ziel es ist, mindestens 70 Prozent der Neu- und Bestandsbauten zu begrünen. Ein Teil von Peter Fröhles Labor befindet sich in circa neun Metern Höhe, genauer gesagt auf dem Dach des neugebauten Zentrums für Studium und Promotion auf dem Campus der TU Hamburg. Unter freiem Himmel erforscht er im Feldversuch unterschiedliche Gründach-Aufbauten und deren Wirkung auf das Abflussverhalten von Regenwasser in Städten. Die Gründächer unterscheiden sich dabei in ihrer Stärke und in ihrem Aufbau und dementsprechend in ihrem Rückhaltevermögen von Regenwasser. So besitzen manche Aufbauten, sogenannte Mäander-Dächer, beispielsweise einen internen Speicher. Zusätzlich zu Boden und Substrat wird das Wasser dort direkt zwischengespeichert, bevor es – verzögert – in die Kanalisation weitergeleitet wird. Die Testergebnisse der Gründachaufbauten an der TU Hamburg

nutzen Fröhle und sein Team anschließend für komplexe Modellierungen. Die Forschenden wollen wissen, was mit dem Regenwasser konkret passiert, wenn es auf den Boden, das Gründach oder die versiegelte Fläche fällt. Dafür erstellen sie Modelle, die quantifizieren, wie sich Wasser in einer Stadt wie Hamburg bewegt, wo es zusammenläuft und was die konkreten Auswirkungen von Starkniederschlägen sind.

WASSER VERSICKERN LASSEN

„Wenn es zum Beispiel lediglich zehn Minuten lang extrem stark regnet, dann kommt es in Städten häufig zu Überflutungen. Je mehr Wasser wir also künftig auf den Dächern oder auf anderen geeigneten Flächen zurückhalten oder gezielt zusätzlich versickern lassen, desto weniger kann es in den Straßen stehen“, erklärt Fröhle. Mithilfe von Gründächern sollen Niederschläge zeitverzögert und gepuffert an das bestehende Kanalnetz abgegeben werden, zudem kann ein Teil der Niederschlagsmenge verdunsten. So können über das Jahr gesehen insgesamt bis zu 70 Prozent des gesamten Regenwassers zurückgehalten werden. Bei Starkregen ist die Menge des auf einem Gründach zurückgehaltenen Wassers geringer. „Wenn nur ein Teil des Starkniederschlags abfließt und das über Stunden verteilt, statt innerhalb weniger Minuten, dann können wir aber dennoch viel gewinnen“, meint der Wasserbau-Experte. Nach Meinung des Wissenschaftlers ist Hamburg durch Förderprogramme und Projekte wie der Gründachstrategie auf einem guten Weg, seine Regeninfrastruktur weiter anzupassen und zu verbessern. „Gründächer bringen nicht nur wasserwirtschaftliche, sondern auch klimatische und optische Vorteile für die Stadt“, sagt Fröhle. So sieht der Wissenschaftler die Stadt von oben in Zukunft deutlich grüner. Dennoch gibt er zu bedenken, dass Gründächer kein Allheilmittel seien, um alle Probleme im Zusammenhang mit Niederschlägen und Starkniederschlägen zu lösen. Dafür brauche es ein Gesamtkonzept an Maßnahmen und eben auch mehr Flachdächer, die sich für Begrünungen eignen.

TU Hamburg



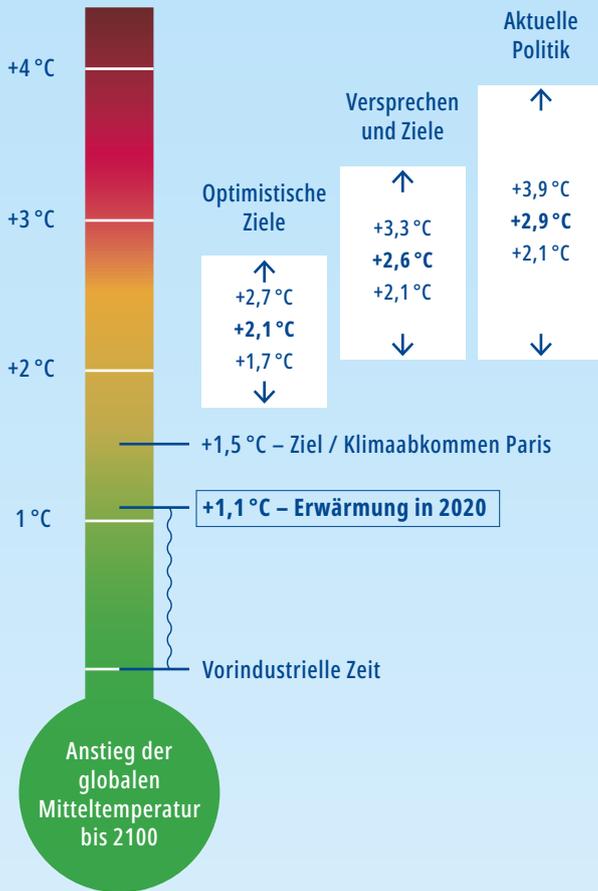
Prof. Peter Fröhle,
Institut für Wasserbau

Die Temperatur steigt

Von zunehmender Hitze und Starkregen ist auch Deutschland betroffen. Die Überschwemmungen in diesem Sommer haben es gezeigt. Die globale Erwärmung macht sich bei uns bemerkbar. Bereits heute sind die Folgen des Klimawandels spürbar und messbar.



Quellen: gerics Broschüre, www.klimafakten.de, Climate Action Tracker (rechte Abbildung)



Weltweit nehmen Dürreperioden zu. 2019 war in Europa das wärmste Jahr seit Beginn der Aufzeichnungen.



KARRIERE MIT RÜCKENWIND? _

Los geht's - starten Sie Ihren Weg bei ENERCON! Gestalten Sie gemeinsam mit uns die regenerative Energiezukunft. Wir bieten eine Vielzahl von Einsatzmöglichkeiten in unterschiedlichen Bereichen mit spannenden, abwechslungsreichen Tätigkeiten und ein Arbeitsumfeld, in dem Teamwork und kurze Kommunikationswege großgeschrieben werden.

**Wir bewegen die Zukunft.
Sind Sie dabei?**

Entdecken Sie Ihre Perspektiven!

enercon.de/karriere



Viele Entwicklungen in den klassischen Ingenieurdisziplinen finden inzwischen an der Schnittstelle zur Informationstechnologie statt. Das bestätigen die neuen Studiengänge der TU Hamburg wie Data Science oder Green Technologies. Manch neuer Begriff geht in unsere Sprache ein, ohne dass man wirklich versteht, was sich dahinter verbirgt. Das können Dinge oder Anwendungen sein, die den Alltag prägen, ihre Wirkungsweise aber in Maschinen und elektrischen Geräten verstecken. An dieser Stelle möchten wir sie näher betrachten.



Was kann ein **QUANTENCOMPUTER?**

Einen Quantencomputer kann man sich wie einen PC vorstellen, bei dem ein Warp-Antrieb gezündet wurde. Seinen Namen hat er von den „Quants“. Das sind die kleinsten Teilchen, die es in der Physik gibt. In einem Quantencomputer können das Ionen oder Elektronen sein, die sich in Form einer elektromagnetischen Welle bewegen. Während herkömmliche Computer mit Bits rechnen, die entweder die Werte 0 oder 1 annehmen und aus der entsprechenden Ziffernkombination einen Code bilden, nutzt das Quanten Computing Qubits. Der Name ist die Abkürzung für Quanten-Bits. Sie können nicht nur entweder die eine oder die andere Ziffer annehmen, sondern wie rotierende Teilchen auch jede beliebige Kombination

aus beidem. Man kann sich diesen Vorgang anhand einer Münze vorstellen, die entweder auf der Kopf- oder auf der Zahlseite liegt und somit eine 0 oder eine 1 darstellt. Ein Qubit wäre dagegen eine geworfene Münze, die sich ständig um sich selbst dreht. Beim Ansehen ist es unmöglich zu sagen, ob Kopf oder Zahl oben ist, sie bewegt sich gleichzeitig in beiden Zuständen. Und so kann ein Qubit erst einen bestimmten Wert annehmen, wenn er gemessen wird. Jedes zusätzliche Qubit verdoppelt dabei die Leistungsfähigkeit des Systems. Es entsteht ein enormes Rechentempo, weil sich selbst komplexere Aufgaben parallel statt linear berechnen lassen.

Bedingungen wie im Gefrierschrank

Ein grundlegendes Problem bei der Herstellung von Qubits ist die Temperatur. Haben Teilchen eine bestimmte Energie, beginnen sie zu tanzen. Ein Prinzip, das wir als Wärme kennen. Damit man sie aber einfangen kann, müssen sie ruhiggestellt werden. Dafür kühlen Forscher die Chips fast bis auf den absoluten Nullpunkt von -273 Grad



Celsius herunter. Es dauert Tage, bis ein Quantenchip diese Temperatur erreicht hat. Dafür kommen große Kühlmaschinen zum Einsatz. Für den privaten Gebrauch werden wir Quantencomputer deshalb so schnell nicht benutzen können. Die Fraunhofer-Gesellschaft hat kürzlich im baden-württembergischen Ehningen einen Quantencomputer vom Entwickler IBM in Betrieb genommen: den Q System One. Dort wird nun mithilfe des Superrechners erforscht, wie neue Wege in der Krebsforschung beschritten werden können. Andere Anwendungen könnten Ingenieuren dienen, granulare Strömungen zu berechnen, der Wirtschaft Präsent-



Im Juni 2021 wird der erste kommerzielle Quantencomputer in Deutschland in Betrieb genommen

wicklungen in der Finanzmathematik beschreiben oder Zahlungsströme in Echtzeit steuern. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) wird für die weitere Forschung in den kommenden vier Jahren 878 Millionen Euro zur Verfügung stellen. Die TU Hamburg beteiligt sich im Rahmen der Mikrosystemtechnik und integrierten Photonik an der Entwicklung des Quanten Computings am Standort Hamburg.

TU Hamburg

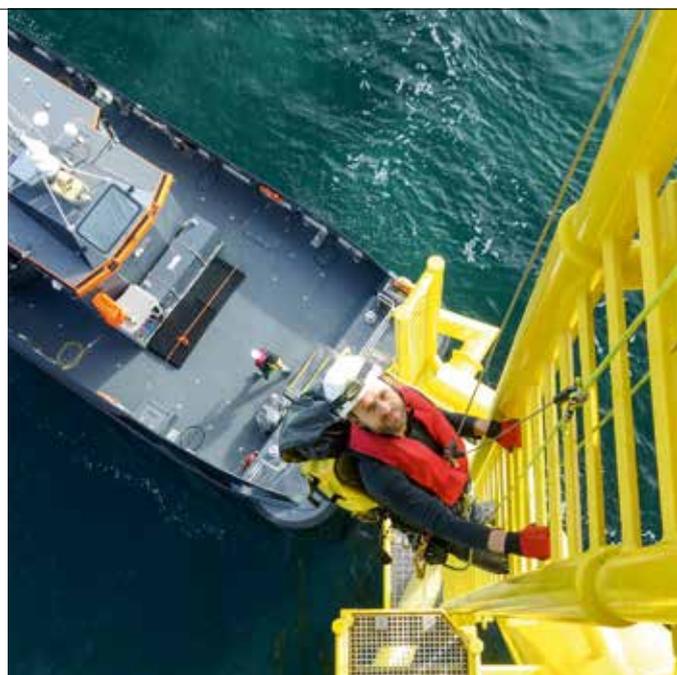
Für alle, die hoch hinaus wollen

Searenergy ist ein ganzheitlicher Dienstleister im Bereich der Offshore-Windindustrie. Wir suchen Unterstützung für unser starkes Team in den Bereichen **Ingenieurwesen, Projektmanagement, Tender Management, QHSE Management und Marine Operations.**



Erfahre mehr über Deine
Jobmöglichkeiten unter:
searenergy.com/career

searenergy



MISSION

traceless-Gründerin Anne Lamp
in ihrem Labor



Ein Kunststoff, der sich einfach auflöst



Weltweit fallen enorme Mengen an Plastikmüll an – 90 Millionen Tonnen davon landen irgendwo in der Umwelt. Ein an der TU Hamburg entstandenes Start-up verspricht Abhilfe: Es hat einen vielfältig einsetzbaren Kunststoff entwickelt, der vollständig kompostierbar ist und dadurch die Natur nicht belastet.

TEXT:

FRANK GROTELÜSCHEN

FOTOS:

EVA HÄBERLE

A

Auf dem Schreibtisch von Anne Lamp, zwischen Tastatur, Notizzetteln und Fachartikeln, steht ein Bügeleisen. „Das brauchen wir für unsere Arbeit“, lacht sie. „Damit laminieren wir unseren Kunststoff als dünne Beschichtung auf Papier.“ Der Kunststoff, von dem die junge Verfahrenstechnikerin spricht, besitzt eine bemerkenswerte Eigenschaft: Er besteht aus Getreideresten und ist komplett biologisch abbaubar. Sollte er versehentlich in die Umwelt gelangen, wird er nach Wochen oder spätestens Monaten vollständig von Mikroben verputzt – und ist, anders als gewöhnliches Plastik, schlicht verschwunden.

Begonnen hatte Lamp die Entwicklung nach ihrer Promotion an der TU Hamburg. Mittlerweile ist das Verfahren so weit, dass sie ein Patent angemeldet und ein Start-up namens „traceless“ gegründet hat. Dieses steht vor einer entscheidenden Phase: Bald geht eine Pilotanlage in Betrieb, die zeigen soll, wie sich der nachhaltige Kunststoff günstig und effizient herstellen lässt – eine wichtige Voraussetzung für den kommerziellen Erfolg. Bereits während ihres Bachelorstudiums ließ sich Lamp vom Prinzip der Nachhaltigkeit faszinieren und gründete die Hamburger Regionalgruppe von „Cradle to Cradle“ – eine Initiative, die den Gedanken der Kreislaufwirtschaft konsequent weiterentwickelt und unter die Leute trägt. „Wir verbrauchen Unmengen an Rohstoffen und erzeugen Unmengen an Müll“, sagt Lamp. „Dass es die Alternative einer Kreislaufwirtschaft gibt, mussten wir erstmal in den Köpfen verankern.“ Durchaus mit

MISSION

Erfolg – heute achten viel mehr Menschen und auch Unternehmen auf Nachhaltigkeit als früher. Folgerichtig widmete sich Anne Lamp vor einigen Jahren auch in ihrer Promotion einem nachhaltigen Thema – der Bioraffinerie. Darunter versteht man Anlagen, die Treibstoffe, Chemikalien, Energie und Werkstoffe gewinnen – allerdings nicht aus Erdöl wie eine gewöhnliche Raffinerie, sondern möglichst effizient aus pflanzlichen Grundstoffen, zum Beispiel Mais.

Faszination für Biomoleküle

„Ich war von diesen Naturmolekülen fasziniert“, erinnert sich Anne Lamp. „Bringt man sie in einer bestimmten Weise zusammen, können sie bemerkenswerte Eigenschaften zeigen.“ Bald stellte sie fest, dass sich aus den Biomolekülen, auf eine spezielle Art behandelt, ein plastikähnliches Material machen lässt. „Während meiner Doktorarbeit war das nur ein Seitenthema“, sagt die Forscherin. „Doch später habe ich in Gesprächen mit der Industrie gemerkt, dass sie an einem Kunststoff, der wirklich nachhaltig ist, ein großes Interesse hat.“ Zwar gibt es bereits Plastik zu kaufen, auf dem das Label „biologisch abbaubar“ prangt, doch das zersetzt sich nur unter großer Wärme in industriellen Anlagen statt in einem

GRUNDLAGE DER
TECHNIK IST EIN
GRANULAT, DAS ZU
FOLIEN, BESCHICHTUNGEN ODER AUCH
ZU SOLIDEN KUNSTSTOFFTEILEN
VERARBEITET WERDEN
KANN.



gewöhnlichen Komposthaufen – und genießt deshalb in der Öffentlichkeit nicht gerade den besten Ruf.

Also vertiefte sich Lamp in die Materie, tüftelte an den Details und verfeinerte ihr Verfahren immer weiter. Schließlich wagte sie 2020 einen mutigen Schritt und gründete traceless, gemeinsam mit der gelernten Ökonomin Johanna Baare. „Für mich bedeutete die Gründung eines Start-ups eine gewisse Umstellung“, sagt Lamp. „Ich musste die reine Wissenschaftsbrielle abnehme und plötzlich auch wirtschaftlich denken.“ Eine erste finanzielle Starthilfe gab's vom Förderprogramm „Calls for Transfer“ von Hamburg Innovation. Seitdem haben mehrere Partner einen niedrigen Millionenbetrag in das junge Unternehmen investiert.

Rückstände aus der Bierherstellung

Mittlerweile besteht traceless aus einem vielseitigen Team und die Fortschritte sind beachtlich. Im Labor zeigt Anne Lamp auf einige gelbliche, folienartige Bögen, säuberlich aufgereiht auf dem Labortisch – eine aktuelle Messreihe zur Optimierung des Materials. Es ist Papier, beschichtet mit dem traceless-Kunststoff. „An beschichtetem Papier, das bioabbaubar ist, besteht insbesondere für Lebensmittelverpackungen großes Interesse“, erklärt Lamp. „Deshalb arbeiten wir hier daran, die Eigenschaften dieser Beschichtungen stetig zu verbessern.“ Grundlage der Technik ist ein Granulat, das zu Folien, Beschichtungen oder auch zu soliden Kunststoffteilen verarbeitet werden kann. Der Rohstoff für dieses Granulat ist ein braunes Pulver, es sind Reste aus der Lebensmittelproduktion, zum Beispiel Getreiderückstände aus der Bier- und Stärkeherstellung. Biochemisch gesehen besteht dieses Pulver aus einer bunten Mischung aus natürlichen Molekülen und Polymeren – Zellulose, Stärke, Lignin, Proteine, Saccharide, Fette. Aus diesem Gemisch extrahieren die traceless-Fachleute mittels raffinierter chemischer Verfahren das gewünschte Polymer-Ensemble. „Wir holen



Aus Getreideresten wird
eine gelbe Flüssigkeit extrahiert

„Ich bin begeistert, dass ein weiteres Team aus der Verfahrenstechnik es geschafft hat, Erkenntnisse aus wissenschaftlichen Projekten als Grundlage für eine Unternehmensgründung zu nutzen und dabei einen tatkräftigen Beitrag zur schonenden Verwendung der Nachwachsenden Rohstoffe zu leisten.“

Prof. Irina Smirnova, Vizepräsidentin Forschung



Das fertige Granulat kann zu Folien verarbeitet werden ...

das raus, was wir brauchen“, erklärt Anne Lamp. „Darin liegt unsere Kernkompetenz.“ Das Resultat: ein pulverförmiges Granulat, das sich in verschiedenen Körnchengrößen herstellen lässt. Dieses Granulat wird mit bestimmten, biobasierten Zusatzstoffen „gewürzt“. Mit diesen Additiven lässt sich das Material für bestimmte Anwendungen maßschneidern, etwa ob es besonders reißfest oder wasserabweisend sein soll. „Unsere Produktion ist ein geschlossener Kreislauf und erzeugt keinerlei Abwässer, Abfälle oder Emissionen“, erklärt Lamp. „Die CO₂-Bilanz ist besser als die von Papier.“

Nach zwei Monaten komplett verschwunden

Auch die Abbaubarkeit hat das traceless-Team ausgiebig getestet: So steckten sie ihren Kunststoff in einen gewöhnlichen Gartenkomposthaufen, zusammen mit einer konventionellen Plastiktüte. „Nach zwei Monaten war unser Material



“

UNSERE PRODUKTION IST EIN GESCHLOSSENER KREISLAUF UND ERZEUGT KEINERLEI ABWÄSSER, ABFÄLLE ODER EMISSIONEN.

“

komplett weg, anders als die Tüte“, erzählt Lamp. „Die war völlig unverändert.“ Aber könnte sich der traceless-Kunststoff dann nicht auch unbeabsichtigt zersetzen, etwa wenn er monatelang in der Speisekammer liegt? „Nein, er verhält sich ähnlich wie Papier“, antwortet Lamp. „Das zersetzt sich ja auch nur unter Bedingungen, wie sie in der freien Natur herrschen.“ Trocken und geschützt gelagert kann es jahrhundertlang halten – was unzählige historische Dokumente beweisen.

Aus dem traceless-Kunststoff ließen sich zum Beispiel Wegwerfartikel fertigen, die nach wie vor allzu oft in der Umwelt landen und deren Herstellung die EU seit diesem Sommer unter sagt hat – darunter Trinkhalme, Lollistiele, Eislöffel und Wattestäbchen. Eine weitere Anwendung, an der das Start-up konkret arbeitet, gilt der Landwirtschaft: Hier werden Samen und Düngerkörnchen oftmals mit Kunststoff beschichtet, damit sie nicht gleich nach dem Ausbringen auf dem Feld ihre Wirkung entfalten, sondern verzögert. Für die Landwirtschaft ist das zwar praktisch, so muss sie weniger oft über die Felder fahren und Dünger und Samen ausbringen. Allerdings gelangen dadurch beträchtliche Mengen an Mikroplastik in die Umwelt. Würde man Dünger und Samen mit dem traceless-Kunststoff beschichten, wäre das Problem entschärft – er würde sich im Ackerboden spurlos verflüchtigen.

In großem Maßstab produzieren

„Unsere eigentliche Innovation liegt darin, dass wir mit unserem Verfahren sehr günstig produzieren können“, erläutert Anne Lamp. „Wir wollen nicht irgendein Nischenprodukt herstellen, sondern in großem Maßstab produzieren – schließlich wollen wir ja wirklich ein Problem lösen.“ Um die ehrgeizigen Pläne in die Tat umzusetzen, baut traceless im niedersächsischen Buchholz derzeit eine Pilotanlage: Pro Monat soll sie eine Tonne Granulat liefern – genug, damit diverse Partner und Kunden den nachhaltigen Biokunststoff ausgiebig testen und für verschiedenste

MISSION

Anwendungen erproben können. Auch erste Produkte dürfte es dann zu kaufen geben – wenn auch noch in überschaubarem Umfang.

Auch der nächste Schritt ist schon anvisiert: Der Pilotanlage, die in einem klassenzimmergroßen Raum Platz findet, soll eine erste kleine Industrieanlage folgen – geplante Monatskapazität: bis zu 500 Tonnen. „Diese Anlage soll Ende 2023 stehen und beweisen, dass unser Verfahren kostengünstig und in großem Maßstab funktioniert“, sagt Anne Lamp. „Dann sollte es bereit sein für einen großflächigen industriellen Einsatz.“

traceless.eu



... wie diese Verpackung für
Dübel und Schrauben



WIR SUCHEN Bauleiter, Geophysiker, Kalkulatoren, Praktikanten, Werkstudenten (m/w/d)

Wir – die EGGERS-Gruppe – sind ein Familienunternehmen mit über 700 Mitarbeiter*innen in den Bereichen Erd- und Tiefbau, Umwelttechnik, Kampfmittelbergung, Entsorgung und Abbruch. Für unsere Standorte Tangstedt, Hamburg, Wittenberge, Herzfelde bei Berlin und Ibbenbüren sind wir laufend auf der Suche nach neuen Talenten und erfahrenen Köpfen.

Weitere Infos zu unseren offenen Stellen und zur Karriere bei EGGERS



**Komm in unser Team.
Jetzt bewerben!**

EGGERS-Gruppe
Harksheider Straße 110
22889 Tangstedt

@ bewerbung@eggers-gruppe.de
☎ 04109 2799-84



www.eggers-gruppe.de/karriere

Heureka!

Weltweit sind Wissenschaftlerinnen und Forscher neuen Dingen auf der Spur. Sobald Erfindungen wirtschaftlich nützlich sind, werden sie häufig kopiert. Dagegen hilft, sich die Idee mit einem Patent schützen zu lassen.

„Ein Patent anzumelden ist ein komplexer und kostspieliger, aber lohnender Weg, vor dem viele Beteiligte gerade in den Hochschulen immer noch zurückschrecken. Genau dafür gibt es uns“, sagt Dr. Markus Kähler. „In enger Abstimmung mit den Erfinderteams arbeiten wir die schutzrechtlichen Gegenstände heraus und entwickeln die möglichen Anwendungs- und Verwertungsszenarien.“ Kähler leitet den Bereich IP Management beim Wissenstransferunternehmen Tutech Innovation. Sein Team ist dafür zuständig, das geistige Eigentum (Intellectual Property) seiner Kundschaft zu bewerten und zu schützen. Neben der TU Hamburg befinden sich noch drei weitere Hochschulen, das Universitätskrankenhaus Hamburg-Eppendorf (UKE) und zwei Leibniz-Institute in dem Hamburger Patentverbund, der Kähler und sein Team der Patentverwertungsagentur (PVA) beauftragt. Jedes Jahr prüft die PVA 80 bis 100 Patentanmeldungen auf Herz und Nieren.

Forschung in die Wirtschaft bringen

Um herauszufinden, ob etwas Neues patentwürdig ist, gucken die Experten, ob sie hinter der technischen Idee genügend Anwendungspotenzial entdecken und es Industriepartner gibt,

für die eine solche Neuerung interessant sein könnte. Die TU Hamburg sticht dabei als besonders innovativ heraus, wie eine Auswertung des Centrums für Hochschulentwicklung (CHE), bestätigt. Die TU Hamburg gehört dabei zu den Top 4-Hochschulen, wenn es darum geht, Forschung in die Wirtschaft zu bringen und Patente anzumelden. Dabei kommen die TU-Erfindungen aus verschiedensten Fachgebieten. Die meisten entstehen in der Medizintechnik, der klimafreundlichen Energie- und Antriebstechnik und der chemischen und biologischen Verfahrenstechnik. Das ist Käblers Spezialgebiet und daher so etwas wie ein Heimspiel. Der Mikro- und Molekularbiologe hat an der TU Hamburg promoviert. Aber auch die Konstruktions- und Bautechnik sowie die Elektrotechnik bringen regelmäßig vielversprechende, patentwürdige Erfindungen mit hohem Anwendungspotenzial hervor: „In den letzten Jahren konnten wir zudem beobachten, dass immer mehr Ideen eine Softwarekomponente enthalten. Man kann schon von einem Trend sprechen, weil vor allem neuberufene Professorinnen und Professoren hier mit innovativen Ideen glänzen“, erklärt Markus Kähler.

Die PVA ist Anlaufstelle für die Forschenden auf dem Weg zum Pa-

tent. Interessierte Unternehmen werden erst dann angesprochen, wenn die Erstanmeldung erfolgt ist – üblicherweise beim Deutschen oder Europäischen Patentamt in München. Vor der Erstanmeldung stimmen sich PVA und Erfinderteam ab, damit vorab nichts über den Kern der Erfindung veröffentlicht wird. Für die Anmeldung werden 4.000 bis 6.000 Euro fällig, für einen internationalen Patentschutz leicht 20.000 Euro und mehr. „Um die Kosten so gering wie möglich zu halten, ist es sinnvoll, die wichtigsten Länder auszuwählen, in denen die Erfindung auf den Markt gebracht werden soll“, erklärt Markus Kähler die Vorgehensweise. Und um den Wissenstransfer aus den Hochschulen heraus zu fördern, werden die Erfinderinnen und Tüftler unterstützt: Die Kosten teilen sich das Bundeswirtschaftsministerium, der Hamburger Hochschulverbund und die beteiligte Hochschule. Sie entscheidet auf Basis der Empfehlung der PVA auch, ob ein Patent überhaupt angemeldet wird. Das schafft rund die Hälfte der Erfindungen.

Keine Tierversuche mehr

Seit einiger Zeit schon arbeiten Kähler und sein Team mit dem Institut für Pro-

duktentwicklung und Konstruktions-technik (PKT) der TU Hamburg von Prof. Dieter Krause zusammen. Der Wissenschaftler hat zusammen mit Forschenden der Neuroradiologie des UKE ein Modell für die Gefäßchirurgie im Gehirn entwickelt. Damit können klinische Situationen in verschiedenen Trainingsszenarien nachgestellt werden. Es dient dazu, angehende Ärzte auszubilden und minimalinvasive Eingriffe wie Katheterbehandlungen bei Gefäßkrankheiten oder Schlaganfällen zu simulieren. Echte Gefäßmodelle von Patienten können auf der Grundlage von Bilddaten in das Modell integriert werden. Bislang übten Mediziner solche Eingriffe an Tiermodellen wie Schweineköpfen. Das muss nun nicht mehr sein. Diese Technik ist darauf spezialisiert, Aneurysmen und andere Anomalien an den Blutgefäßen im Gehirn nachzubilden. Sie wird bereits seit einigen Jahren am UKE getestet und wurde nun zum Patent angemeldet. Und Kundschaft für die Nutzung gibt es auch schon. Denn das Modell ist nicht nur für die Gefäßchirurgie am UKE

MISSION

interessant. Das mittelständische Medizintechnik-Unternehmen HumanX aus der Nähe von Berlin möchte die patentierte Technik einsetzen. Trifft sie doch genau den Geschäftskern der Firma, die medizinische Simulationsmodelle entwickelt.

Um Unternehmen wie HumanX zu finden, für die neue Technologien interessant sein können, stimmen sich die Experten der PVA immer mit den Erfinderteams eng ab, da diese häufig bereits Unternehmenskontakte pflegen. Die PVA wendet meist die Taktik „Direktakquise“ an, wie Markus Kähler weiß: „Am erfolgreichsten sind wir mit



Dr. Markus Kähler leitet das IP-Management der Tutech

der Methode, Unternehmen zu recherchieren und direkt anzusprechen. Dies erfolgt stets in enger Abstimmung mit den Erfinderteams, für die sich ihre Patentverwertung auch auszahlt: Sie erhalten 30 Prozent der geflossenen Gelder als Erfindervergütung.

Elke Schulze

DIE PATENTVERWERTUNGSAGENTUR HAMBURG (PVA)

berät Erfindende und Gründerteams zu allen Fragen rund um geistiges Eigentum. Sie unternimmt Markt- und Stand-der-Technik-Recherchen. Außerdem begleitet die PVA die Patentanmeldung, vermittelt passende Industriepartner und übernimmt Vertragsverhandlungen.

750 MITARBEITER.
16 STANDORTE.
52 IT-PROJEKTE.



jobs.mgm-tp.com



Innovation Implemented.
mgm technology partners GmbH

Bei mgm leben wir unsere Projekte. Mit Leidenschaft stehen wir für geniale Enterprise-Softwareentwicklung, die unsere Kunden nachhaltig weiter bringt. Unser Antrieb? Innovative Lösungen und gemeinsame Erfolge. Doch am wichtigsten ist für uns: Wertschätzung.

Werde auch Du Teil unseres Teams!

Fragen zur Bewerbung? Ruf uns an: 089 / 358 680 – 918
Schreib uns eine E-Mail: jobs_de@mgm-tp.com



DEN ÖFFENTLICHEN RAUM NEU VERTEILEN

In Städten zeigen sich schnell die Auswirkungen, wenn Menschen mobiler werden: Es wird eng, denn der öffentliche Raum ist begrenzt.



Die Stadt Hamburg hat seit letztem Jahr eine eigene Behörde für Verkehr und Mobilitätswende. Was meint diese Wende?

Ziel der Verkehrswende ist die Abkehr von der Dominanz des Privatautos hin zu einer umweltfreundlichen Mobilität für alle mit einem öffentlichen Nahverkehr als Rückgrat. Inzwischen spricht man auch eher von Mobilitätswende. Denn Verkehr befriedigt Mobilitätsbedürfnisse. Und um die geht es.

Wenn über Verkehrspolitik diskutiert wird, hat man häufig das Gefühl, die einzelnen Verkehrsteilnehmer*innen stehen sich unversöhnlich gegenüber.

Wie kann eine Lösung aussehen?

Rein räumlich gesehen ist der Platz, vor allem in Städten, begrenzt. Deshalb müssen wir ihn so aufteilen, dass er alle gemeinschaftlich wichtigen Bedürfnisse befriedigen kann. Auf ein Auto zu verzichten, fällt vielen allerdings schwer. Der Status quo hat also ein Beharrungsvermögen. Damit müssen wir umgehen und das ist eine Sache der Kommunikation. Dabei sollten wir unbedingt konfrontative Formulierungen wie „Krieg auf der Straße“ vermeiden und verschiedene Verkehrsteilnehmende nicht rhetorisch gegeneinander ausspielen.

Welche Maßnahmen sind jetzt wirklich wichtig?

Wir brauchen einen starken Umweltverbund mit dem öffentlichen Nahverkehr, sichere und attraktive Infrastruktur für Fuß- und Radverkehr und gut integrierte Sharing-Angebote mit Fahrrädern, E-Fahrzeugen und Shuttlediensten. Die Erfahrung zeigt, dass die Alternativen zu stärken alleine nicht ausreicht, um die Mobilitätswende zu schaffen. Deshalb muss das Autofahren entsprechend seiner gesellschaftlichen Kosten außerdem unattraktiver werden.

Das heißt, Parken wird teurer ...

Wir sollten uns daran gewöhnen, dass öffentlicher Raum ein wertvolles Gut ist. Wer einen Marktstand betreibt, bezahlt dafür, für viele andere Nutzungen braucht man Sondergenehmigungen. Ein Pkw-Parkplatz aber kostet teilweise gar nichts und selbst das Bewohnerparken mit einer Gebühr

von rund 30 Euro pro Jahr hat keinerlei Lenkungsfunktion. Es gibt aber kein Recht auf einen kostenlosen öffentlichen Parkplatz. In Rotterdam beispielsweise bezahlen Anwohner*innen rund 500 Euro im Jahr dafür. Natürlich benötigen die Menschen Zeit, sich auf solche Änderungen einzustellen. Das kann man nicht von heute auf morgen einführen, aber auch nicht erst in zehn Jahren. Ein solcher Preis soll zum Nachdenken anregen, ob man das Auto wirklich braucht, und zum Umstieg auf die Alternativen animieren – die dafür dann eben entsprechend verfügbar sein müssen.

Was bedeutet das im Hinblick auf öffentliche Verkehrsmittel?

Hier bei uns gibt es etwa das Konzept des „Hamburg-Taktes“: Alle sollen jederzeit innerhalb von fünf Minuten ein Mobilitätsangebot zur Verfügung haben – Bus, Bahn oder auch Sharing-Angebote mit guten Anschlüssen und integrierten Tarifen. Das ist eine große Aufgabe, aber genau dahin muss die Reise gehen.

Viele sind in der letzten Zeit auf das Fahrrad als Verkehrsmittel umgestiegen.

Wie kann das weiter gefördert werden?

Für den Radverkehr muss es wie im öffentlichen Verkehr ein zusammenhängendes, komfortables Netz geben. Auch Lastenräder und Fahrradanhänger benötigen ausreichend Platz, damit sich alle sicher fühlen und bei Bedarf auch mal überholen können. Auch die Anbindung des Hamburger Umlands über Radschnellwege ist in der Planung, denn mit E-Bikes und Pedelecs wird es auch leichter und attraktiver, längere Strecken auf diese Weise zurückzulegen. Derzeit pendeln etwa 360.000 Menschen täglich nach Hamburg, für die sind attraktive Alternativen zum Pkw natürlich auch sehr wichtig. Fahrradfahrende benötigen außerdem mehr und sichere Abstellplätze für ihre Räder.

Wo soll man das Fahrrad zu Hause abstellen, wenn es keinen Fahrradkeller gibt?

Es gibt beispielsweise die Hamburger Fahrradhäuschen, die auf Antrag im öffentlichen Raum aufgestellt und Anwohner*innen zur Verfügung gestellt werden. Im Hamburger Mobilitätslabor, das unser Institut koordiniert, haben sich Studierende verschiedener Hamburger Hochschulen Gedanken gemacht, wie man dieses Angebot verbessern kann. Wenn man dazu bedenkt, dass fast 50 Prozent der



Dr. Philine Gaffron
vom Institut für
Verkehrsplanung forscht
zu Mobilität in der Stadt

Haushalte in Hamburg gar kein Auto besitzen, wäre es allein schon deshalb gerechter, mehr sichere Abstellplätze für Fahrräder zu schaffen.

Was muss passieren, wenn man die Vorgaben für den Klimaschutz ernst nimmt und den CO₂-Ausstoß signifikant senken will?

Während Industrie, Landwirtschaft und die privaten Haushalte ihre CO₂-Emissionen seit den 90er Jahren deutlich reduziert haben, sind sie im Verkehrssektor nicht gesunken. Zwar wurden effektivere Antriebstechnologien entwickelt, gleichzeitig sind Fahrzeuge aber größer und schwerer geworden. Das ist ein klassisches Nullsummenspiel. Derzeit liegt der Motorisierungsgrad in deutschen Städten bei etwa 450 Fahrzeugen pro 1.000 Einwohner*innen. Das Umweltbundesamt empfiehlt, diese Zahl auf 150 zu reduzieren, um Städte zukunftsfähig zu machen. Diese Fahrzeuge müssen natürlich mit grün erzeugtem Strom betrieben werden und viele davon sollten im Sharing zur Verfügung stehen.

Mobilität und Klimaschutz.

Geht das überhaupt zusammen?

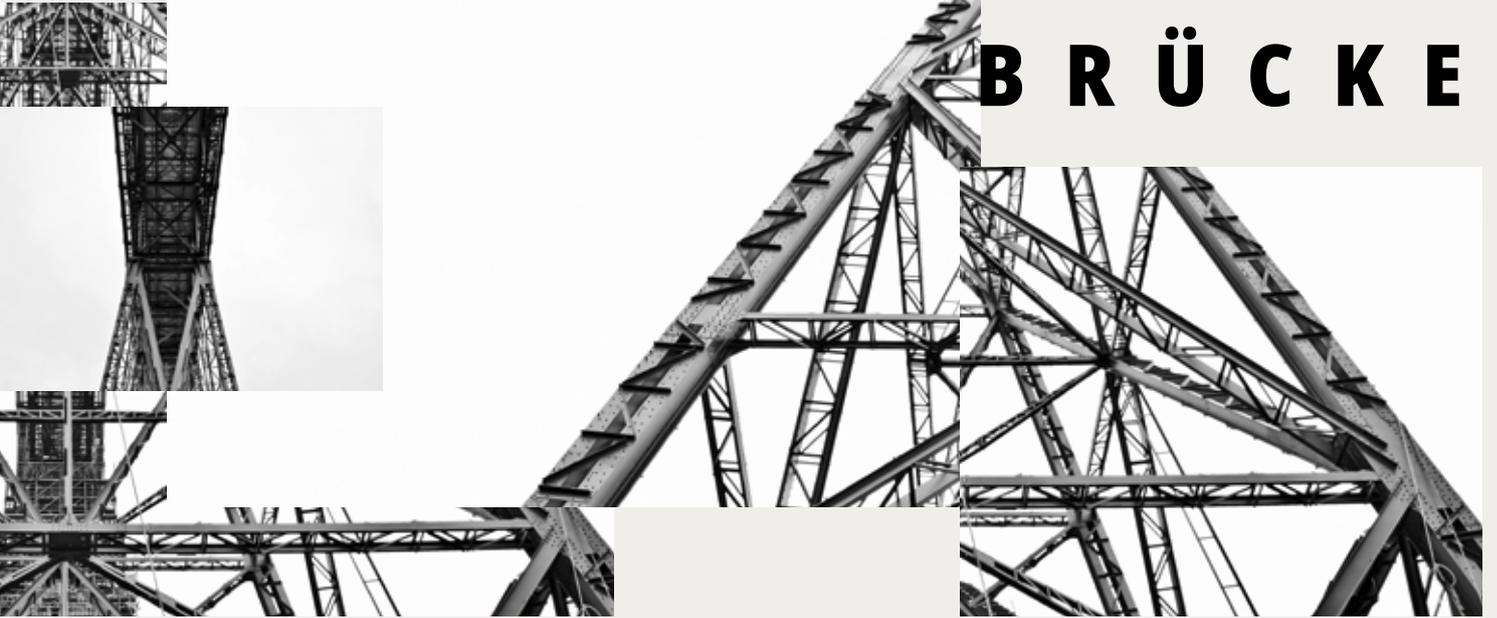
Spätestens seit dem letzten Bericht des Intergovernmental Panel on Climate Change vom August sollte allen endgültig klar sein: Wir haben noch höchstens zehn Jahre, um die Folgen des Klimawandels auf ein halbwegs erträgliches Maß zu begrenzen. Wir können uns kein politisches Kleinklein und keine langwierigen Diskussionen mehr leisten, wenn wir das ernst nehmen wollen. Und dafür muss auch das Tempo der Mobilitätswende erhöht werden. Deshalb finde ich auch das Thema Kommunikation so wichtig, um die Menschen auf diesem Weg mitzunehmen.

Elke Schulze

E I N P F L A S T E R

F Ü R D I E

B R Ü C K E



Vom Abriss bedrohte Metall-Bauwerke können mit einer ultradünnen Nanobeschichtung gerettet werden.

U

„Unsere gesamte metallische Infrastruktur in Deutschland schreit wahrscheinlich vor Schmerz“, vermutet Marcus Rutner. Der Grund dafür sei vergleichbar mit uns Menschen. „Wenn wir Sport treiben und sich unser Körper gegen bestimmte wiederkehrende Bewegungen wehrt, dann fangen in erster Linie unsere Gelenke an zu schmerzen. Der Schmerz wird unserem Gehirn signalisiert und

wir machen eine Pause“, erklärt der Wissenschaftler. Auch Brücken sind durch Schwerlastverkehr beständigen Schwankungen ausgesetzt. Aber anstatt eine Pause einzulegen, leiden sie unter einer enormen Ermüdungslast. Dies betrifft vor allem anfällige Verbindungsstellen. Das Ergebnis sind Risse, die zuerst zu Geschwindigkeits- und Lastbegrenzungen beim Überqueren der Brücken führen und später sogar

zu Sperrungen oder Abriss der Verkehrsadern. Die Risse können mithilfe der Nanotechnologie-Pflaster wieder geflickt oder sogar von vornherein hinausgezögert werden.

Es fehlt an Zeit und Geld

Die gesamte Infrastruktur in Deutschland ist rund 20 Billionen Euro wert. Wenn von einer aktuellen Lebensdauer von 100 Jahren ausgegangen wird, müssten jährlich 200 Milliarden Euro ausgegeben werden, um Brücken, Straßen und Häuser konstant gut zu erhalten. Zurzeit werden in Deutschland allerdings nur 60 Milliarden investiert. „Die Rechnung ist einfach, wir geben zu wenig Geld für den Erhalt aus“, verdeutlicht Rutner.

Ziel der Forscher war es, eine wirtschaftliche Sanierungsmaßnahme für stark belastete Bauteile von Brücken zu finden. Damit gemeint sind ge-



Mittels Elektrolyse entsteht das Nanolaminatpflaster

schweißte, genietete oder geschraubte Verbindungen aus Stahl, die im Sekundentakt großen Lasten durch Schwertransporter oder Güterzüge ausgesetzt sind. Schon bei der Produktion und Montage dieser Bauteile entstehen kleinste Fehlstellen, die durch beständige Belastung gefährliche Haarrisse bilden können. Eine mögliche Lösung zum Schutz vor Rissbildung sehen die beiden Wissenschaftler in der Nanotechnologie: „Nano ist das griechische Wort für Zwerg und ist eine Maßeinheit, die so klein ist, dass wir sie mit dem bloßen Auge nicht mehr sehen können. Indem wir also Stahl im Nanometer-Bereich beschichten, können sich Haarrisse im Mikrometer-Bereich gar nicht erst bilden“, erläutert Doktorand Jakob Brunow die Theorie hinter ihrer Idee. Nach mehreren erfolgreichen Laborversuchen wurde aus ihrer Hypothese Wirklichkeit. Es entstand ein hochstrapazierfähiges Nanolaminatpflaster, eine Gesamtbeschichtung dünner als ein menschliches Haar, bei der sich 160 feine Schichten aus Kupfer und Nickel abwechseln. „Unsere Belastungstests zeigten, dass eine Probe aus Stahl mit Nanolaminatbeschichtung unter Ermüdungsbelastung bisher un-

MISSION

erreichte Lebensdauer erzielt. Dieses Ergebnis überwältigte uns, denn das würde bedeuten, dass Brücken mit unserem Pflaster künftig eine Lebensdauer von mehreren hundert Jahren statt der heute angesetzten 80 bis 100 Jahre erreichen könnten“, so Brunow.

Vom Labor auf die Baustelle

Nanotechnologie wird heute schon für die Herstellung von Computerchips und Smartphones angewandt. Da diese besonders anfällig für kleinste Staubpartikel ist, fand die Arbeit bislang ausschließlich im sogenannten Reinraum statt. „Unsere Herausforderung war es, die Nanotechnologie aus dem lupenreinen Labor auf die staubige Baustelle zu bringen und statt kleinen Bauteilen im Briefmarkenformat Pflaster von mehreren Quadratzentimetern herzustellen“, erklärt Brunow. Um diese Hürden zu meistern, baute das TU-Team erstmals einen mobilen Prototyp, der zum Beispiel über einen Roboterarm auf das jeweilige Bauteil vor Ort gepresst werden kann und mit flexiblen Aufsätzen auch unebene Bauteile beschichtet. Was sich dann abspielt, folgt dem Prinzip der Metallabscheidung. Dabei befinden sich jeweils eine Anode aus Kupfer und Nickel in einer Elektrolytlösung, die an einen Stromkreis angeschlossen ist. Ein Computer gibt im Anschluss automatisiert die jeweils nötige Stromstärke vor, damit sich Nickel oder Kupfer von der Anode ablösen und zum Stahl wandern, der durch das Nanolaminatpflaster geschützt werden soll. Auf diese Weise entsteht Schicht um Schicht das hauchdünne Pflaster.

Damit Marcus Rutner und Jakob Brunow nun herausfinden können,

wie ihr Prototyp an bestehenden Bauwerken und schwer zugänglichen Bauteilen arbeitet, bewilligte die Hamburg Port Authority Testungen an einer Brücke im Hamburger Hafen. „Dass wir an der Infrastruktur Hamburgs diese Innovation entwickeln dürfen, ist ein Privileg“, freuen sich die Forschenden. Im 1:1-Versuch an der TU Hamburg wird parallel zur Feldstudie die Wirksamkeit des Pflasters an einem identisch nachgebauten Bauteil der Brücke unter realen Lastwechseln simuliert. Noch in diesem Jahr wollen die beiden Forscher eine Pilotstudie veröffentlichen und ihr Verfahren industrieübergreifend etablieren.

Franziska Trede

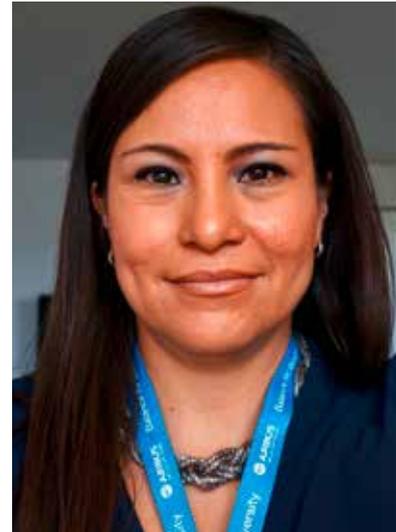


JAKOB BRUNOW UND PROF. MARCUS RUTNER arbeiten gemeinsam am Institut für Metall- und Verbundbau. Zusammen forschen sie daran, Lösungen gegen die Ermüdung der Infrastruktur zu finden. Die Idee, dafür Nanotechnologie im großen Maßstab auf der Baustelle einzusetzen, ist weltweit einzigartig.



ALUMNI-PORTRÄT

„We want to shape the Future!“



Sie haben zuerst in Mexiko studiert. Wie kam es, dass Sie sich für einen Master an der TU Hamburg entschieden haben?

— Ich wollte immer ein Masterstudium im Ausland machen. Ich habe dafür die interessantesten Universitäten in Deutschland im Bereich Produktionsmanagement miteinander verglichen und das Programm der TU Hamburg hatte mich wegen seiner Qualität und des Ansehens überzeugt.

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

— Ich wollte gerne beides – Maschinenbau und Wirtschaftsingenieurwesen – studieren. Außerdem hatte ich vor, hinterher in einer internationalen Umgebung im Produktionsmanagement zu arbeiten. Darin hatte ich schon Erfahrungen gesammelt, weil ich vorher in der Produktion des Automobilzulieferers Faurecia Puebla Mexiko tätig war.

Wie war Ihr Werdegang, nachdem Sie die TU Hamburg verlassen haben?

— Ich habe mich bei verschiedenen Unternehmen beworben und hatte das Glück, direkt

BERENICE ERÉNDIRA ORTIZ ALFARO

hat 2006 an der TU Hamburg ihren Master in „International Production Management“ absolviert. Die Deutsch-Mexikanerin stammt aus dem mexikanischen San Andrés Lagunas, Oaxaca und arbeitet als Head of Transverse Quality Engineering bei Airbus in Hamburg. Zuvor war sie dort in verschiedenen Bereichen im Einkauf, Quality & Lean, Produktion, Human Resources & Quality Engineering tätig.

im Anschluss im August 2006 bei Airbus in der Einkaufsabteilung als Supply Chain Quality Manager anzufangen. Das ist das Produktionsmanagement für Lieferanten.

Was ist das Tollste an Ihrem jetzigen Job?

— Ich liebe meinen Job, weil ich in einem sehr internationalen Umfeld arbeite. Ich kommuniziere in vier verschiedenen Sprachen, da ich mit den unterschiedlichsten Menschen aus verschiedenen Kulturen und Ländern zu tun habe. Neben

MENSCHEN

Deutsch und Englisch sind das Französisch und Spanisch. Durch diese Internationalität können wir täglich wertvolle Ergebnisse für unsere Kunden erzielen.

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

— Meine Tage sind immer sehr unterschiedlich. Meist beginnen sie mit einem Meeting mit meinem Team oder auch mit anderen Teams, um die Arbeit zu koordinieren. Wir handeln nach einem klaren Performance Management, wir planen unsere Projekte und verfolgen dabei von uns gesetzte Meilensteine. Das erfordert von mir die bereits erwähnte Mehrsprachigkeit und ein kundenorientiertes Handeln. Wichtige Kompetenzen, die ich dafür mitbringen muss, sind vor allem übergeordneter Natur: widerstandsfähig zu sein, ein gutes Konflikt- und Feedback-Management zu betreiben und allen, dem Team, aber auch Kunden und Lieferanten, mit Respekt zu begegnen.

Was haben Sie vom Studium an der TU Hamburg über die fachlichen Kenntnisse hinaus mitgenommen?

— Die Fähigkeit, in einem internationalen Team zu arbeiten, Probleme zu lösen, die dadurch entstehen, Sprachbarrieren zu überwinden und sich immer verbessern zu wollen.

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

— An der Alster, wo ich segeln gelernt, und in Rotherbaum, wo ich Tennis gespielt habe.

Gab es während der Zeit an der TU Hamburg ein unvergessliches Erlebnis?

— Besonders in Erinnerung geblieben ist mir der „Tag der Kulturen“, an dem alle ausländischen Studierenden ihr Land und ihre Kultur vorstellen konnten. Es gab verschiedenste Gerichte, manche waren entsprechend ihres Herkunftslandes gekleidet, wir haben Musik gemacht und getanzt und ich habe viele Menschen aus der

ganzen Welt an einem Ort kennengelernt: auf dem Campus!

Sie engagieren sich als Mentorin, um mehr Frauen für IT-Berufe zu begeistern. Was motiviert Sie dazu?

— Frauen und Mädchen in MINT-Berufe einzubeziehen, ist für mich sehr wichtig. Wir bilden mehr als die Hälfte der Weltbevölkerung, das bedeutet, dass wir in all diesen Bereichen viel stärker repräsentiert sein müssen. Nur so können wir Teil der Entscheidungen sein, die unsere Gesellschaft trifft, und einen Entwicklungsprozess steuern, der Meinungen und Bedürfnisse von Frauen betrachtet und widerspiegelt. Und nur so können wir sicher sein, die Zukunft aktiv mitzugestalten und nicht benachteiligt zu werden. Nach dem Motto: „We want to shape the Future“.

Ich würde gerne mal einen Tag tauschen mit ...

— ... Grazia Vittadini, unsere Chief Technology Officer (CTO) bei Airbus.

Was würden Sie einen allwissenden Forscher aus der Zukunft fragen?

— Ob wir Frauen und Mädchen irgendwann politisch, ökonomisch und sozial überall gleichberechtigt sein werden. Wird diese Entwicklung irgendwann Realität sein und wenn nicht, warum nicht? Woran scheitert es?

Wenn Sie Präsidentin der TU Hamburg wären ...

— ... würde ich mit Schülerinnen zusammenarbeiten, um die jungen Mädchen für MINT-Fächer zu begeistern. Ich würde Kooperationen mit Schulen gründen, einen internationalen Austausch fördern und Netzwerke zwischen Frauen, Industrie, Forschung und Gesellschaft knüpfen.

TU Hamburg

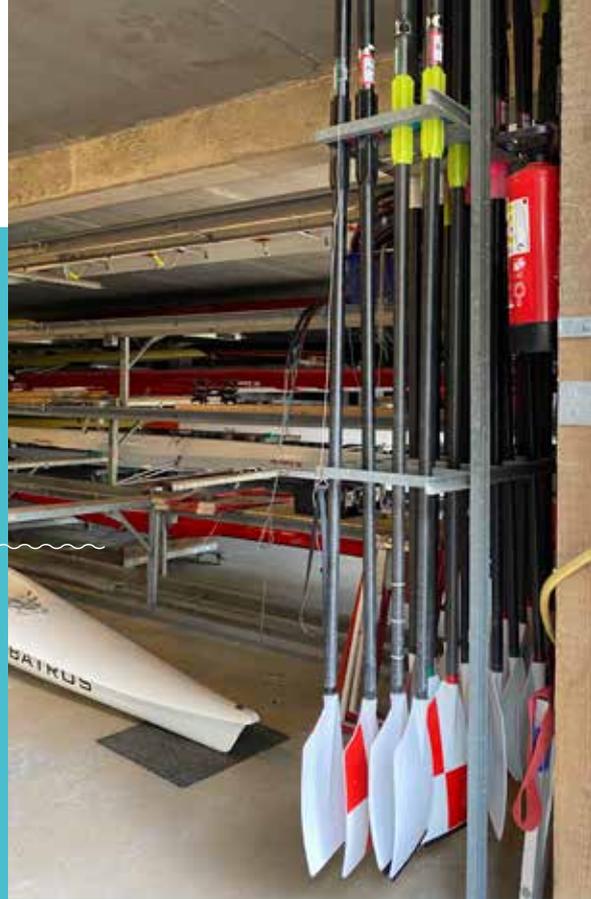
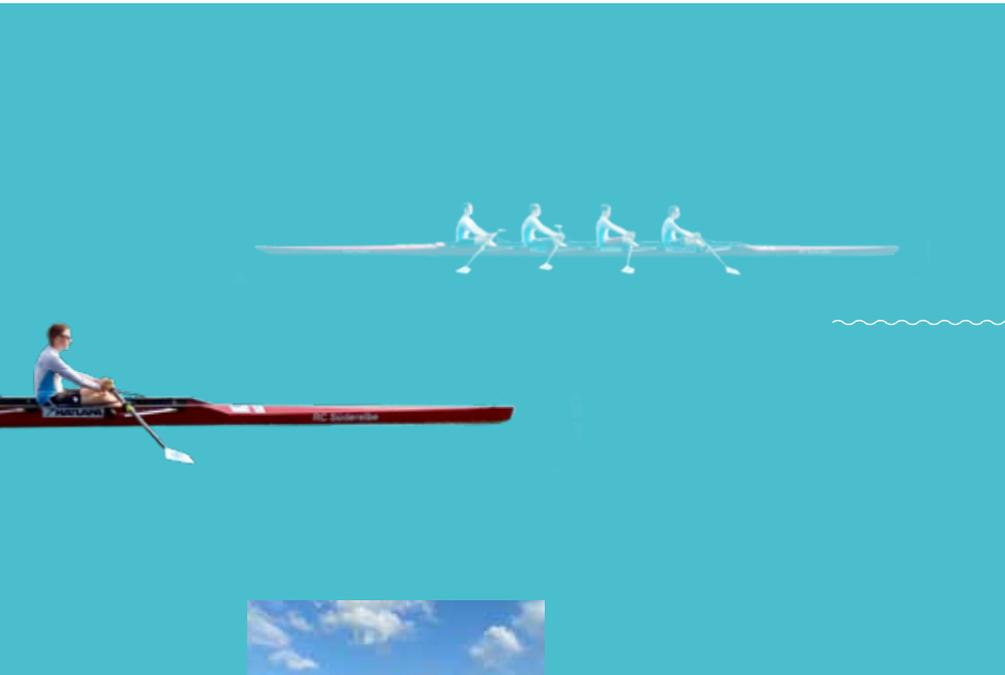


WELT AUS -

RUDERN AN

Wassersport trifft technisches Know-how: Ob gemeinsame Regatta oder entspannte Rudertour – auf der Elbe finden die Mitglieder der RuderING AG einen Ausgleich zu ihrem Studium.

Denn hinterm Deich heißt es: Natur pur.



Die Besatzung stellt sich auf

Es ist ein kleiner Fußmarsch vom Harburger Zentrum bis zur Süderelbe. Die Gegend wirkt fast ländlich – weiter Blick, grüne Deiche und wenig Verkehr auf den Straßen. Über eine schmale Brücke hinweg liegt der Ruderclub Süderelbe e.V. auf einer kleinen bewaldeten Insel. Hier am Diamantgraben in Harburg befindet sich der Treffpunkt der RuderING AG der Technischen Universität Hamburg. Mit ausreichend Corona-Abstand sitzen die Studierenden Lukas Mührke, Julian Neundorf, Peter Schlieker und Sabrina Thiessen auf einer Bank und genießen den Ausblick auf die Elbe. Vor dem Vereinshaus rauschen die Bäume im Wind, der Himmel ist mal blau, mal bewölkt und das Elbwasser plätschert gegen den Steg. Es ist ruhig – ein idealer Platz zum Rudern, besonders im Vergleich zum überfüllten Wassersport-Betrieb im Hamburger Stadtkern. „An der Alster sind unglaublich viele Touristen und viele Menschen aus den Ruder- und Segelvereinen unterwegs. Hier an der Süderelbe ist es deutlich entspannter“, sagt Julian. „Vor allem weniger Stand-Up-Paddler, die im Weg sind“, ergänzt Peter und lacht. Gemeinsam mit weiteren Kommilitoninnen und Kommilitonen trifft sich die Gruppe regelmäßig am Harburger Ruderverein, um gemeinsam auf dem Wasser zu trainieren, die Natur zu genießen oder einfach, um Zeit miteinander zu verbringen.

Ein großes Team

Die RuderING AG ist eine der 45 studentischen Arbeitsgemeinschaften an der TU Hamburg. Ihre rund 60 aktiven Mitglieder finden im Rudern vor allem einen Ausgleich zu ihrem Studium. „Ich wurde immer gefragt, wie ich das schaffe, drei- bis viermal in der Woche rudern zu gehen und trotzdem zu studieren. Es ist anders



CAMPUS



Die Mitglieder der Ruder AG treffen sich am Bootshaus

herum. Weil ich rudern gehe, kann ich erfolgreich studieren“, sagt Peter. Für seinen Teamkollegen Lukas sind es vor allem die Ruhe auf der Süderelbe und die Natur rundherum, die ihn abschalten lassen. „Man ist dann mit Leuten zusammen, die man mag, und kann entspannte zwei Stunden verleben.“ Doch die RuderING AG verbringt ihre Zeit nicht nur beim Training. „Die AG lebt davon, dass man viel in der Gruppe macht“, so Lukas weiter. Abseits vom Training gibt es zahlreiche Aktivitäten, wie Wochenendausflüge, Grillabende oder Weihnachtsfeiern, die das Team zusammengeschweißt haben.

Die AG-Mitglieder treffen sich regelmäßig am Ruderclub. Das Vereinshaus ist mit dunklen Holzbrettern verkleidet, von Pfählen gestützt und mit weißen Fensterrahmen ausgestattet. Im ersten Stock sind die Vereinsräume, ein Trainingsraum mit Kraftgeräten und eine Werkstatt untergebracht. Im Erdgeschoss lagern die Ruderboote kopfüber in Eisenhalterungen. Lukas, Sabrina,

Julian und Peter haben ihre Masken aufgesetzt und schlendern durch die Lagerhalle. Die Boote gibt es nicht nur in verschiedenen Farben, sondern auch mit acht, vier oder zwei Sitzen. Sabrina bevorzugt die Einzel-Variante und zeigt auf ein schmales Boot. „Mit dem Einer-Boot fühle ich mich am wohlsten: Wenn das Wasser spiegelglatt ist, die Sonne untergeht und das Boot einfach vor sich hinfährt. Dann denke ich: Welt aus – Rudern an.“ Die meisten Boote gehören dem Verein, die AG selbst besitzt drei eigene, die sie regelmäßig in der Vereinswerkstatt wartet und repariert. Ob das ingenieurwissenschaftliche Wissen dabei von Vorteil ist? „Auf jeden Fall“, meint Julian. „Man hat einen Plan, wie man etwas zu reparieren hat und wie das Ergebnis aussehen müsste.“

Einer schafft immer was

Dieses technische Wissen ist sehr nützlich, um die Boote für Regatten fit zu machen. Doch wie viele Veranstaltungen

im vergangenen Jahr sind auch die Ruderwettbewerbe ausgefallen, wie beispielsweise die Hochschulmeisterschaften – das jährliche Highlight der AG. Dort messen sich Studierende aller deutschen Universitäten in verschiedenen Wettkämpfen, wie etwa im Achter- oder im Vierer-Boot-Rennen. Die RuderING-Mitglieder sind in jedem Jahr erfolgreich dabei. „Wir gehen eigentlich nie ohne einen ersten Platz nach Hause. Irgendjemand schafft immer etwas“, sagt Peter. So haben sie 2019 den ersten Platz im Männer- und Frauenvierer geholt. Im vergangenen Juli fanden die Hochschulmeisterschaften in Krefeld zwar statt, aber die AG hat sich bewusst dazu entschlossen, nicht teilzunehmen. Es fehlte an Training und die Corona-Lage sei ihnen zu unsicher gewesen, sagt Sabrina. „Es können schon mal bis zu 800 Leute bei einer Regatta dabei sein. Aber selbst wenn das erlaubt ist, bleibt die Frage, ob wir das verantworten wollen.“

Sicherheit geht vor – auch wenn neue Mitglieder in die AG eintreten. Zu

Semesterbeginn findet immer ein Info-Abend statt, an dem meistens bis zu 40 Personen teilnehmen. Danach werden die Neuen vier Wochen gezielt angelehrt, trainiert und betreut. Wer mitmachen will, muss kein Profi sein. Nur eine Sache sollte man können: schwimmen. Doch wegen des Lockdowns konnte sich die Gruppe nicht mehr treffen und so fanden keine gemeinsamen Rudertouren, kein Training und keine Grillabende mehr statt. Trotzdem versuchte die AG alles, was mit Corona-Auflagen möglich war, um die neuen Mitglieder willkommen zu heißen. „Wir wollten die Neuen schnellstmöglich in die AG integrieren“, sagt Peter. So hat das Team ein individuelles Schnupperrudern angeboten, bei dem sich jeweils ein erfahrenes Mitglied um ein neues gekümmert hat.

Happy Birthday!

Auch wenn die Corona-Pandemie den AG-Alltag ziemlich durcheinanderbrachte, hat das Team trotzdem einen Grund zur Freude: Die RuderING AG feiert in diesem Jahr ihr zehnjähriges Jubiläum. 2011 wurde sie von einer Studentin der TU Hamburg gegründet und immer mehr ruderbegeisterte Studierende schlossen sich ihr an. Mittlerweile kann die Gruppe auf eine gewisse Tradition und zahlreiche Erlebnisse zurückblicken. Eine große Party wird es wahrscheinlich nicht geben, aber die AG hofft, bald wieder an Regatten teilzunehmen, gemeinsame Aktionen zu planen und neue Mitglieder aufnehmen zu können. „Viele sind gefühlt noch motivierter als vor Corona, weil sie im Lockdown nichts machen konnten“, sagt Peter und lächelt seine Teamkollegen zuversichtlich an.

Über den Harburger Diamantgraben zieht plötzlich ein kräftiger Wind

hinweg. Sabrina, Lukas, Peter und Julian stehen unter der Überdachung und schauen Richtung Steg. Zum Tagesabschluss noch einmal aufs Wasser? Auf jeden Fall! Ein paar Regentropfen von oben wären zwar nicht schlimm, aber vorerst geht es zurück ins Vereinshaus, um neue Pläne für das kommende Semester vorzubereiten. Der Wind rauscht wieder durch die Bäume, das Wasser schlägt leichte Wellen und nach wie vor ist kein Stand-up-Paddler in Sicht. Hinter dem Deich auf der Süderelbe bleibt es entspannt.

Swantje Hennings



Fertigmachen
und ablegen

DABEI SEIN

Interesse, AG- oder Fördermitglied zu werden? Das RuderING-Team ist erreichbar unter info-rudering@tuhh.de

WER MITMACHEN
WILL, MUSS KEIN
PROFI SEIN

„Wir verhindern Ladungsdiebstahl bei Lkw“



11 Fragen an Alexander Jagielo, Mitgründer des Start-ups Konvoi

1. In einem Satz: Was macht Konvoi?

— Wir haben ein mobiles Sicherheitssystem für parkende Lkw entwickelt. Basierend auf Radarsensoren wird jeder, der sich dem Fahrzeug nähert, erkannt und so Diebstahl von Gütern sowie Schäden am Fahrzeug präventiv verhindert.

2. Gab es ein Schlüsselerlebnis für die Idee?

— Seit 15 Jahren erlebe ich die Situation im Straßengüterverkehr in der Spedition bei uns zu Hause. Da wurde ich erstmals mit dem Thema Ladungsdiebstahl konfrontiert und was für ein Ärgernis das für alle Beteiligten ist. Vor fünf Jahren habe ich dann an der Uni in

Projekten zu dieser Problematik gearbeitet. Da wurde klar, dass die meisten Übergriffe beim Parken passieren. Die Idee, eine Gefahr am Lkw zu erkennen, bevor überhaupt ein Schaden entstehen kann, hat mich nicht losgelassen. Und dann habe ich Heinz im Masterstudium Wirtschaftsingenieurwesen kennengelernt.

3. Wie wurde dann aus der Idee ein Start-up?

— Heinz und ich haben in verschiedensten Projektseminaren zusammengearbeitet und irgendwann waren wir entschlossen, das Gründungsthema anzupacken. Wir fanden heraus, dass Diebstähle in Deutschland Schäden von jährlich 2,2 Milliarden Euro verursachen – ein gravierendes Problem für die Branche. Davon sind jedes Jahr 26.000 Lkw betroffen. Das hat uns bestärkt, eine innovative Sicherheitslösung zu entwickeln. Wir haben dann unsere Abschlussarbeiten im Rahmen

von Konvoi geschrieben und unsere Gründung bereits im Studium vorbereiten können.

4. Wer gehört zum Gründungsteam und wie habt ihr euch gefunden?

— Als Wirtschaftsingenieure bringen wir technisches und betriebswirtschaftliches Know-how mit. Unser Sicherheitssystem besteht jedoch aus Hard- und Softwarekomponenten, die wir selbst entwickeln und für die wir Unterstützung brauchen. Durch eine Stellenanzeige haben wir Divya Settimali kennengelernt, eine Softwareentwicklerin mit Fokus auf Embedded Systems.

5. Wie weit seid ihr in der Produktentwicklung?

— Wir haben jetzt einen Prototyp fertiggestellt, der unter Realbedingungen Daten in und am Lkw sammeln wird. Unser System besteht neben den Radarsensoren aus Hardwarekomponenten für den Batteriebetrieb, zur

MENSCHEN

Kommunikation über Mobilfunk und GPS sowie Maßnahmen zur Gefahrenabwehr. Dazu haben wir einen Detektionsalgorithmus entwickelt, der Annäherungen erkennt und die Gefahr klassifiziert. Über Lichtsignale und Benachrichtigungen wird der Fahrer dann gewarnt. Dieser Algorithmus wird mit zunehmenden Daten trainiert und soll sich künftig selbstständig optimieren. Bis zum Ende des Jahres möchten wir mehrere Lkw mit unserem System ausstatten.

6. Wer sind eure Kundinnen und Kunden?

—— In erster Linie sind es Transportunternehmen mit erhöhtem Sicherheitsbedürfnis. Dazu zählen solche, die Transporte mit hochwertigen Gütern, wie Zigaretten, Pharmaprodukten oder Elektronik, durchführen. Betroffen sind jedoch alle Unternehmen, die im internationalen Straßengüterverkehr tätig sind.

7. Was bedeutet es für dich ganz persönlich, in einem Start-up zu arbeiten?

—— Mich treibt die Begeisterung an, mit Technik etwas Neues schaffen zu können, um ein reales Problem zu lösen. Zu sehen, dass nach wochen- oder gar monatelanger Arbeit etwas so funktioniert, wie wir uns das vorgestellt haben, ist für das gesamte Team ein befriedigendes Gefühl. Man arbeitet täglich an verschiedenen Themen im Vertrieb, in der Entwicklung oder wieder einmal an einer Präsentation, einem Pitch – man lernt durchgehend dazu und stellt sich neuen Herausforderungen. Für mich persönlich ist es momentan schwer vorstellbar, woanders zu arbeiten.

8. Was hast du aus deinem Studium an der TU Hamburg für euer Business mitnehmen können?

—— Viel mehr als ich mir damals noch im Bachelorstudium hätte vorstellen können – dort habe ich Logistik und Mobilität und Internationales Wirtschaftsingenieurwesen im Master studiert. Da wären zum Beispiel die Konstruktionsprojekte, die mir bei unseren technischen Zeichnungen weitergeholfen haben, Grundlagen der Elektrotechnik beim Aufbau unserer Batterieversorgung oder statistische Methoden für die Entwicklung unseres Detektionsalgorithmus.

9. Wie seid ihr zum Startup Dock gekommen?

—— Wir haben während des Studiums schon davon gehört und den Kontakt gesucht, als es mit unserer Gründungsidee immer konkreter wurde. So wurden wir Teil des Netzwerkes. Heute sitzen wir mit unserem Exist-Stipendium in den Räumen des Startup Docks und haben genug Platz für unser mittlerweile fünfköpfiges Team.

10. Wie sehen eure nächsten Finanzierungsschritte aus?

—— Das Stipendium hat uns viele Freiheiten gegeben, um die Technologien zu testen und für unsere Anforderungen zu entwickeln. Aktuell bereiten wir den Antrag für die InnoRampUp-Förderung vor, ein Förderprogramm der IFB Innovationsstarter GmbH für technologisch hochinnovative Hamburger Start-ups.

11. Was plant ihr für die nähere Zukunft?

—— Wir planen, unser Team zu erweitern. Dafür haben wir Praktika und

BERATUNG

Ihr tüftelt an einer Gründungs-idee, braucht aber Beratung und Support für die ersten Schritte? Dann wendet euch ans startupdock.de oder geht in die beyourpilot-Gründungssprechstunde (jeden Dienstag, 16 Uhr).

Abschlussarbeiten ausgeschrieben. Gemeinsam mit unseren Kunden werden wir das System im Realbetrieb weiterentwickeln und für den Markteintritt im nächsten Jahr vorbereiten. Wir möchten in Zukunft ganze Flotten mit der Konvoi-Software ausstatten, um die allgemeine Transportsicherheit nachhaltig zu steigern. www.konvoi.eu

Laura Steinau



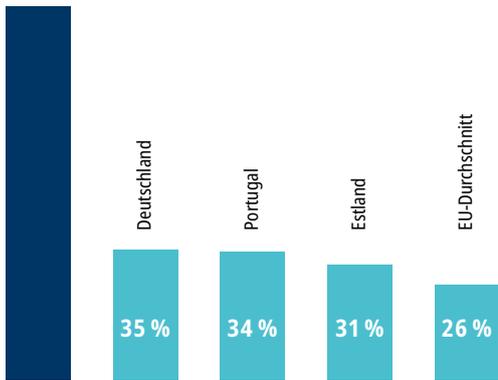
Die Konvoi-Gründer Alexander Jagiello (links) und Heinz Luckardt (rechts) mit Softwareingenieur Felix Kroner

WER STUDIERT WAS?

Deutschland ist MINT-Europameister

In unserer Wissensgesellschaft besteht großer Bedarf an hoch qualifizierten Arbeitskräften. Besonders im Fokus stehen dabei die MINT-Studienfächer, also Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik. Im EU-Vergleich sind Deutschlands Studierende dabei Spitzenreiter.

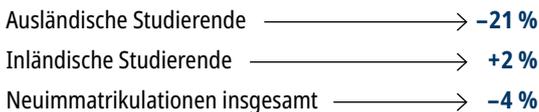
MASTERABSCHLÜSSE 2018:



Schlusslichter in diesem Ranking sind Spanien (17%), Luxemburg (13%) und Zypern (8%).

Weniger ausländische Studienanfänger*innen

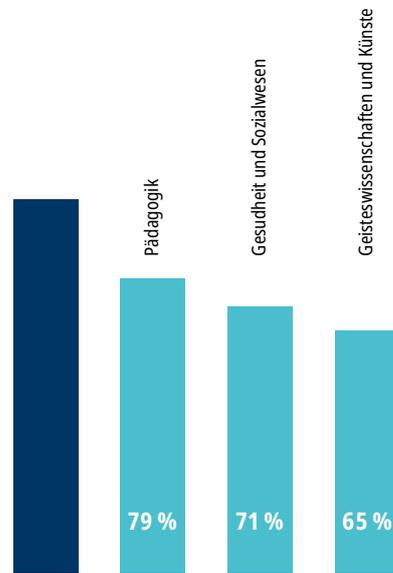
STUDIENJAHR 2020:



Die coronabedingten Reisebeschränkungen wirkten sich auf den Hochschulalltag aus: Das Wegbleiben der ausländischen Studierenden sorgte dafür, dass sich 488.600 Studierende weniger neu immatrikulierten als im Studienjahr 2019. Das ist der stärkste Rückgang seit 2012.

Frauen dominieren soziale Fächer

Die Studienfachwahl junger Frauen in der EU entspricht in vielen Fällen weiterhin traditionellen Rollenmustern.



Deutlich unterrepräsentiert waren Frauen weiterhin in den Fachrichtungen Ingenieurwesen, Verarbeitendes Gewerbe, Baugewerbe (27%) und den Informations- und Kommunikationstechnologien (19%).

Bildungsvorsprung für Frauen

HOCHSCHULABSCHLUSS IN DER EU (30- BIS 34-JÄHRIGE):



Generell haben immer mehr junge Menschen einen Hochschulabschluss. Ihr Anteil in dieser Altersgruppe steigt sowohl bei den Männern als auch bei den Frauen seit Jahren gleichermaßen. Der Bildungsvorsprung der Frauen bleibt deswegen stabil: Er liegt bereits seit mehreren Jahren unverändert bei rund zehn Prozentpunkten.



WIR SUCHEN DICH!

Gemeinsam verbinden wir Welten. Unter Wasser – Über Wasser – Überall.

Gemeinsam verfügen wir über eines der wettbewerbsfähigsten Produktportfolios in den Bereichen mariner Akustik, Ozeanographie, Offshore Rohstoffförderung sowie der Daten-Erfassung, Übertragung und Auswertung im zivilen wie militärischen Bereich weltweit.

Erfahre mehr unter www.gabler-naval.com, www.develogic.com oder kontaktiere uns, wenn du mehr über uns, unsere Produkte oder deine Karrierechancen erfahren möchtest: mail@develogic.com

develogic GmbH subsea systems | Hammer Deich 70 | 20537 Hamburg | Germany

Stromnetz
Hamburg



Sie haben Ihr Studium an der TUHH abgeschlossen?
Zeit für den nächsten Schritt!

Studium
AUS



Karriere
EIN

 jobs.stromnetz-hamburg.de

Jetzt bewerben!



TECHNIK FÜR DIE MENSCHEN

TUHH

Technische Universität Hamburg