

02/2022

spektrum

DAS MAGAZIN DER TECHNISCHEN
UNIVERSITÄT HAMBURG

TRANSPORTROBOTER

Logistik mit Künstlicher Intelligenz

ARTENSCHUTZ

Messtation für Biodiversität

ENTWICKLUNG

Wohin steuert die Universität?

TUHH

“What we create here today will be in products that haven’t been invented yet.”

Jennifer from Hamburg – *Specialist for EM Simulations*

Be Part of Something Bigger.

Join TeamNexperia.

Nexperia, a world-leading semiconductor company, has a significant presence in Hamburg. The company’s front-end manufacturing site in the city’s heart produces around 85,000 silicon wafers per month – more than 95 billion semiconductor annually. Nexperia Hamburg is the largest wafer fab of its kind in the world and is an essential partner in the global supply chain of semiconductors.

Our customer base spans the world and our global TeamNexperia with more than 14,000 people is driven by engagement and the will to succeed. Together, from 20+ locations worldwide, we work on meaningful technologies that touch every aspect of modern life.

We are hiring young professionals, graduates and working students.

Get in touch with your future

www.nexperia.com/careers

or contact **joinourteam@nexperia.com**

nexperia

Achtung Aufnahme!

Das Titelfoto zum TaBuLa-LOGplus-Projekt (Seiten 18–23) schoss Fotograf Christian Schmid mit der Kamera in der Hand auf der Straße liegend an der Bushaltestelle vor dem Institut für Technische Logistik.



IMPRESSUM

**spektrum – Magazin der
Technischen Universität Hamburg**

Herausgeber
Präsident der Technischen Universität
Hamburg

Chefredaktion
Elke Schulze

Redaktion
Lena Bender, Vera Lindenlaub,
Franziska Trede

Artredaktion 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,

bis 2030 müssten die Emissionen im Verkehr um fast die Hälfte sinken, wenn die Klimaziele erreicht werden sollen. E-Mobilität und intelligente Lösungen sind der Schlüssel dazu. Laut den Planungen wird man im Straßenbild der Städte bald häufiger sich autonom fortbewegende Roboter antreffen. Der an der TU Hamburg entwickelte Transportroboter Laura wurde bereits im Verkehr eingesetzt, um Behördenpost auszuliefern. In einem nächsten Schritt wird Laura so mit künstlicher Intelligenz ausgestattet, dass sie Situationen selbst erkennen und darauf reagieren kann, indem sie beispielsweise die Route anpasst. Wie das funktioniert, zeigen wir mit dem TaBuLa-LOGplus-Projekt, dem wir die Titelgeschichte gewidmet haben.

Im Heft finden Sie noch viele weitere spannende Projekte von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern der TU Hamburg, die eines eint: Sie alle beschäftigen sich mit gesellschaftlich relevanten Themen, die das Ziel verfolgen, dem Klimawandel nachhaltig zu begegnen. Lesen Sie, welche Rolle Küchenabfälle, neue Methoden des Reisanbaus oder eine Messstation für Artenvielfalt dabei spielen.

Für uns als TU Hamburg ist es künftig noch wichtiger, den gesellschaftlichen Nutzen unserer Tätigkeiten in den Vordergrund zu rücken. Welchen Stellenwert ein neues Forschungsprofil, die gestärkte Grundlagenforschung und interdisziplinäre Studiengänge für die Entwicklung der Technischen Universität und den gesamten Wissenschaftsstandort Hamburg einnehmen, darüber möchte ich Sie in meinem Interview informieren.

Ich wünsche Ihnen eine spannende Lektüre!

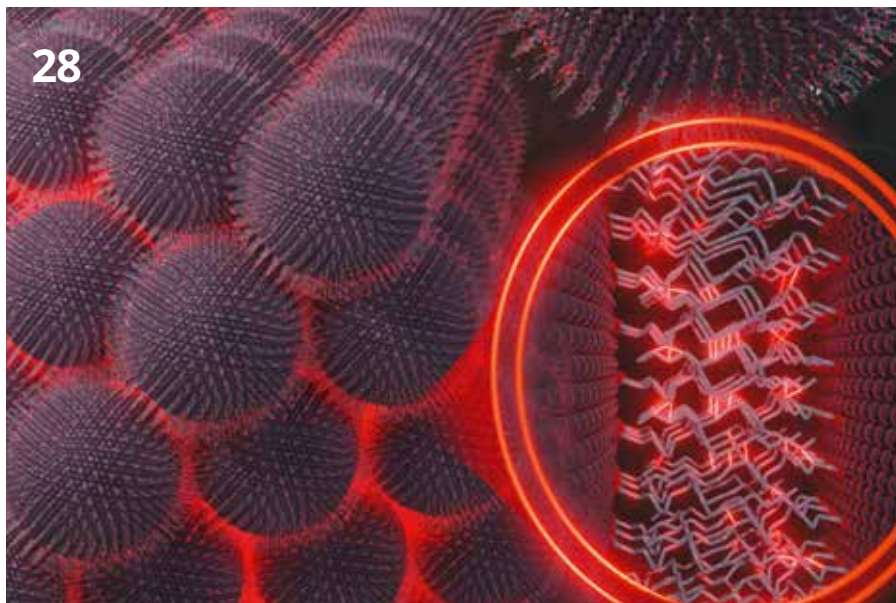
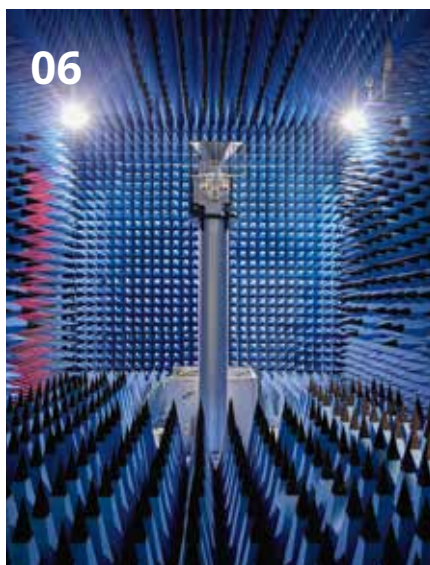
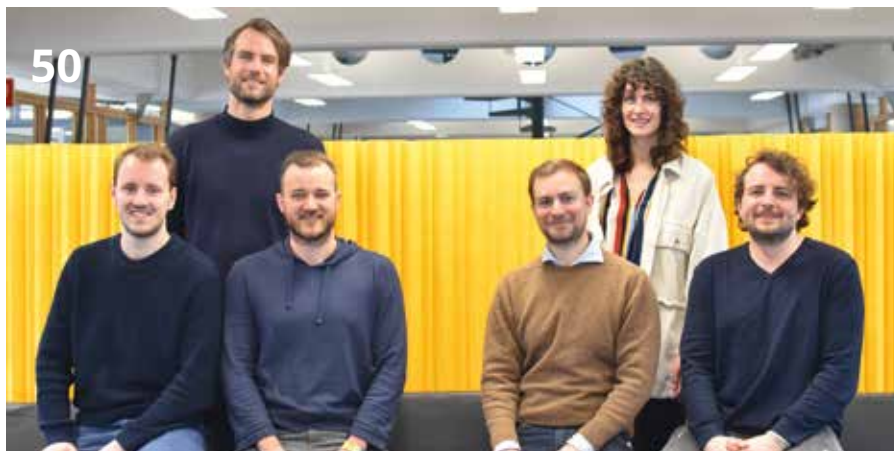
Ihr

Prof. Dr.-Ing. Andreas Timm-Giel

Präsident der Technischen Universität Hamburg

THEMEN

- 06 **News.** In Bild und Text.
- 12 **Küchenkram.** Biogas aus Abfall.
- 13 **Abgetaucht.** Ein Roboter geht baden.
- 14 **Naturnah.** Systematisch zu mehr Artenschutz.
- 18 **Laura.** Transportroboter lernt zu liefern.
- 24 **Mitgefahren.** Nahverkehr in Finnland.
- 28 **Winzig.** Was Nanopartikel können.
- 30 **Interview.** Strategie für die TU.
- 34 **Future Skills.** Fähigkeiten für morgen.
- 36 **Landwirtschaft.** Wassersparend Reis anbauen.
- 38 **Energiefluss.** Zwischen Atmosphäre und Ozean.
- 40 **Storytelling.** Den roten Faden finden.
- 44 **Alumni-Porträt.** Produktentwicklung in New York.
- 46 **Lebenshaltung.** Kostenfaktor Inflation.
- 48 **Studiengang.** Unternehmensgründung.
- 50 **Start-up.** Grüne Energie speichern.



The background of the entire page is a photograph of the interior of an antenna measurement chamber. The walls, floor, and ceiling are covered in blue, pyramid-shaped electromagnetic wave absorbers. In the center, a complex antenna structure is mounted on a vertical metal column. A bright light source in the distance creates a starburst effect on the absorbers.

ABGESCHOTTET IM KELLER

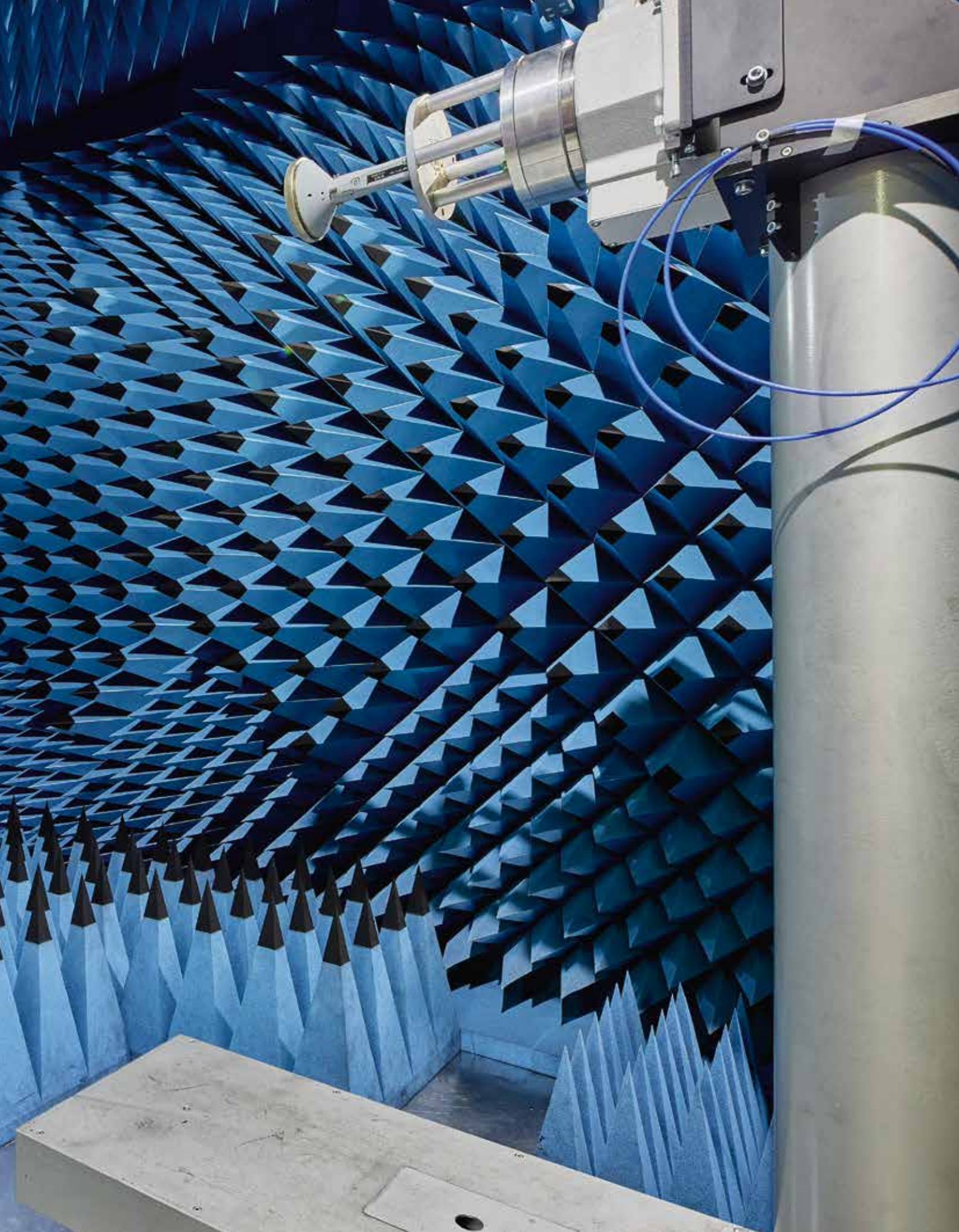


„Im Keller unter der Bibliothek befindet sich seit 2017 ein ganz besonderes Forschungslabor: die Antennenmesskammer des Instituts für Hochfrequenztechnik. Ähnlich einem Tonstudio sind die Wände mit pyramidenförmigen Schaumstoffpolstern ausgekleidet. Diese absorbieren jedoch keine Schall-, sondern hochfrequente elektromagnetische Wellen. Zusätzlich schützt eine metallische Verkleidung der Kammer vor dem Eindringen elektromagnetischer Wellen von außen. Das sind optimale Bedingungen, um die charakteristischen Parameter von Antennen verschiedenster Bauart und Größe zu bestimmen. Auch große Parabolantennen – sogenannte Satellitenschüsseln – können hier dreidimensional vermessen werden. Dafür verwenden wir Motoren, die die Position der Antennen auf 0,01 Grad genau ausrichten können. Manche Messungen dauern nur wenige Minuten, andere mehrere Tage bis Wochen. Die Lage im Keller ist vorteilhaft, da Schwingungen eines Gebäudes einen negativen Einfluss auf die Messungen haben können.“

Anton Sieganschin

Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Hochfrequenztechnik

Kontakt und weitere Informationen: <https://www.tuhh.de/et3>





Lastenfahrräder sind klimafreundlich und effizient

PAKETE CO₂-FREI TRANSPORTIEREN

— Trotz ihres geringen Streckenanteils ist die letzte Meile, bei der beispielsweise das Paket an die Haus- oder Ladentür der Kundin oder des Kunden geliefert wird, in den EU-Ländern für 30 Prozent der gesamten CO₂-Emissionen des Transports verantwortlich. Daher steigt der Druck, den Warentransport nachhaltiger und umweltfreundlicher zu gestalten. Ob die innovativen Ideen für eine CO₂-freie Logistik auf der ersten oder letzten Meile technisch, ökologisch, aber auch wirtschaftlich positiv zu bewerten sind, untersuchen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der TU Hamburg. Gemeinsam mit 31 Partnern aus zehn verschiedenen Ländern sind sie Teil des Projekts DECARBOMILE. Das Vorhaben wird durch das Horizon Europe Programm der Europäischen Kommission über eine Laufzeit von vier Jahren finanziert.

Ziel der Forschenden vom Institut für Verkehrsplanung und Logistik und der beteiligten Partner ist es, neue Lieferkonzepte zu entwickeln und in ihrer Umsetzung zu begleiten. Angedacht ist der Einsatz neuer logistischer Knoten wie urbane Hubs und alternativer Transportmittel wie das Lastenfahrrad oder Schiffe und die Anwendung eines optimierten Routings. Die Beziehung zu und zwischen den verschiedenen Akteuren soll durch die Schaffung eines kollaborativen städtischen Logistikrahmens erleichtert werden, der eine digitale Plattform beinhaltet. Erprobt werden sollen die Konzepte in den vier sogenannten Living Labs Hamburg, Nantes (Frankreich), Logroño (Spanien) und Istanbul (Türkei).

Startup Port feiert Community Day

— „Die Metropolregion Hamburg ist definitiv ein Gründungs hotspot in Deutschland!“ – zu dieser Einschätzung kamen die Diskutanten auf der Bühne und viele der Gäste beim Startup Port Community Day. Über 200 Gründungsenthusiasten waren am 7. Juli ins Forum Finkenau gekommen, um den Gründungsgeist der Metropolregion zu feiern und sich miteinander zu

vernetzen. Beispielsweise diskutierten unter dem Motto „Entern oder kentern“ Expertinnen und Experten über die Herausforderungen für Gründungen aus der Wissenschaft. Hier berichtete Dr. Wienke Reynolds, Bioverfahrenstechnikerin und Co-Gründerin von LignoPure, über ihre Erfahrungen bei der Ausgründung an der TU Hamburg. Die Podiumsgäste waren sich zum Ende



einig: Die Metropolregion Hamburg hat eine großartige Start-up Community! Beweis dafür waren die zahlreichen Gespräche und Vernetzungsaktivitäten im Anschluss an die Diskussion.

www.startupport.de

Ideenschmiede für Jugendliche

— Auf der IdeenExpo, Europas größtem Jugend-Event für Naturwissenschaft und Technik, präsentierte die TU Hamburg Inhalte und Tätigkeiten verschiedener Forschungsinstitute anhand von Anschauungsmodellen und Exponaten zum Ausprobieren. Auf dem Messegelände Hannover hatten Kinder und Jugendliche die Möglichkeit, sich direkt mit Studierenden und Wissenschaftler*innen auszutauschen und einen Einblick in MINT-Studiengänge und -Forschung zu erhalten. Das Institut für Wasserbau unterstützte den Stand der TU Hamburg und zeigte ein Exponat, bei dem die jungen Erwachsenen einen Deich selbst konstruieren und zum Brechen bringen konnten. Mit fachkundiger Unterstützung erlebten sie die Prozesse, die bei Hochwasser an und in einem Deich stattfinden.



IdeenExpo 2022: Deichbau im Modell



Die diesjährigen Preisträger*innen des Ditze-Preises

Ausgezeichnete Leistungen

— Die Karl H. Ditze Stiftung hat Studierende sowie Absolventinnen und Absolventen der Technischen Universität Hamburg für ihre ausgezeichneten wissenschaftlichen und sozialen Leistungen gewürdigt. Mit insgesamt 4.500 Euro sind die Bachelorarbeit von Sebastian Paarmann, die Masterarbeit von Annika Holzschuh und die Disser-

tation von Niklas Kühl ausgezeichnet worden. In der Kategorie „Innovative studentische Projekte und Initiativen“ wurden das Engagement im Rahmen des Mechanik-Repetitoriums sowie das Mentoring-Projekt „Splus – Studierende stärken Schülerinnen und Schüler“ mit insgesamt 1.500 Euro geehrt.

Neue Räume im Binnenhafen

— Die TU Hamburg wächst auch räumlich und möchte – vorbehaltlich der Zustimmung der Bürgerschaft – im Harburger Binnenhafen das historische Gebäude Palmspeicher beziehen. Im Erdgeschoss mit seinen fünf Meter hohen Decken werden Labors und das Rechenzentrum untergebracht werden. Auch größere Geräte finden dort Platz. Die vier Obergeschosse sind für die Büros der Forschenden vorgesehen. Zusammen mit dem nicht unter Denkmalschutz stehenden Anbau, in den weitere Labors und Werkstätten einziehen, würde die Universität durch die Anmietung des Palmspeichers zusätzlich 5.300 Quadratmeter gewinnen. Für die Zukunft reicht das allerdings noch nicht. Allein für die erste Wachstumsphase von 2018 bis Ende 2022 war ein zusätzlicher Raumbedarf von 15.000 Quadratmetern ermittelt worden.



+ + + NEWS

Die Teilnehmenden des Biokatalyse-Kongresses auf dem Campus

NACHWACHSENDE ROHSTOFFE

— Bereits zum zehnten Mal war die TU Hamburg Gastgeberin des alle zwei Jahre stattfindenden Internationalen Biokatalyse-Kongresses (biocat). Die Biokatalyse ist das zentrale Forschungsfeld der wissensbasierten Bioökonomie und eine der vordringlichen Technologien, um den Klimawandel aktiv zu bekämpfen. Mehr als 370 Teilnehmende aus Wissenschaft und Industrie aus mehr als 33 Nationen waren angereist, um ihre aktuellen Forschungsergebnisse über nachwachsende Rohstoffe zu diskutieren, die in der Chemie, Medizin oder Lebensmitteltechnologie eingesetzt werden.

Das andere zentrale Thema innerhalb der Biotechnologie ist die Versorgung mit sauberer und umweltfreundlicher Energie. Hier wurden neue Verfahren unter Integration von Strom oder auch Licht als Energieträger vorgestellt. Im Zentrum der Forschungsarbeiten standen die von Bakterien und Pilzen produzierten Enzyme (Biokatalysatoren), die in der Zelle spezifische Stoffwechselreaktionen beschleunigen oder diese überhaupt erst ermöglichen und in der akademischen Forschung sowie industriellen Anwendung für vielfältige Prozesse eingesetzt werden.

Strategieberatung in der Digitalisierung

— Vom Ausbau der technischen Infrastruktur über innovative Lehrformate bis hin zu digitalen Plattformen: Die Corona-Pandemie hat gezeigt, wie wichtig es ist, die Digitalisierung weiter voranzutreiben. Auch an der Technischen Universität Hamburg wurde die Lehre in kürzester Zeit ins Digitale verlagert – mit Erfolg. Um auch künftig das Potenzial digitaler Lehre weiter zu stärken, hat sich die TU Hamburg für eine Peer-to-Peer-Strategieberatung des Hochschulforums Digitalisierung (HFD) beworben und konnte sich erfolgreich gegen 17 Mitbewerber-Universitäten durchsetzen. Nun startet der einjährige Entwicklungs- und Transformationsprozess.

www.tuandyou.de/profitieren/events



Fotos: Christian Bittcher, TU Hamburg



Förderung der Hochschullehre

— Dreifacher Erfolg für die Technische Universität Hamburg: Gleich drei Lehrprojekte konnten mit ihrem Innovationspotenzial überzeugen und werden im Rahmen der Förderausschreibung „Freiraum 2022“ für zwölf Monate mit bis zu 516.000 Euro von der Stiftung Innovation in der Hochschullehre gefördert. Gemeinsames Ziel der Projekte ist es, neue Ansätze für Lehre und Studium zu erproben und bestehende Lehr- und Lernsettings zu verbessern. Die drei Vorhaben der TU Hamburg konnten sich in einem wettbewerblichen, wissenschaftsgeleiteten Verfahren erfolgreich durchsetzen.

www.stiftung-hochschullehre.de

Nächste Phase ECIU University

— Das European Consortium of Innovative Universities (ECIU) hat die Unterstützung des Erasmus-Programms der Europäischen Union für den weiteren Aufbau der ECIU University erhalten. Die nächsten Schritte der gemeinsamen Europäischen Universität und mit ihr die TU Hamburg werden die Entwicklung von drei innovativen Schlüsselkonzepten in der Hochschulbildung verstärken: flexible Lernwege, Mikrokredite und der auf Herausforderungen basierende Ansatz. Die ECIU University ersetzt den traditionellen Abschluss durch einen

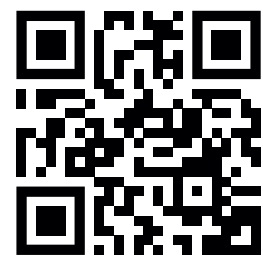
europäischen Kompetenzpass, in dem Micro-credentials gespeichert und die Lernergebnisse kontinuierlich aktualisiert werden. Auch der Ansatz des Challenge-based learning hat sich als erfolgreiches Bildungsinstrument erwiesen, um Lernende, Lehrkräfte, Mitarbeitende und Interessengruppen in die Lösung realer Herausforderungen einzubinden. Mehr als 500 haben das bereits getan.

www.eciu.org

 **beyourpilot**

DEIN STARTUP
benötigt
Finanzierung,
Expertise
oder einfach
Austausch mit
Gleichgesinnten?

beyourpilot ist die Plattform der Hamburger Hochschulen und Forschungsinstitute, die Gründungskultur im Wissenschaftsbereich verstärkt und fördert.



HELMUT SCHMIDT
UNIVERSITÄT
Universität der Bundeswehr Hamburg



HAMBURG
MEDIA
SCHOOL



HAMBURG
INNOVATION



Universität Hamburg
DER FORSCHUNG | DER LEHRE | DER BILDUNG

Gefördert durch:



Hamburg | Behörde für Wirtschaft
und Innovation



MISSION

Wie wertvoll sind Küchenabfälle?

Die Abkehr von russischem Erdgas und die Forderung nach einer Energiewende verlangen eine Kehrtwende in vielen Bereichen des Energiesektors. Ein bislang nicht ausgeschöpftes Potenzial bietet die Erzeugung von Biomethan aus Küchenabfällen. Von 85 Kilogramm in privaten Haushalten generierten Küchenabfällen pro Person und Jahr werden bislang nur etwa 21 Kilogramm über die Biotonne eingesammelt und für eine weitere Verwertung zu Biogas und Kompost genutzt.

„Um aus Küchenabfällen Biogas zu gewinnen, muss der Müll richtig getrennt werden. Ein Großteil der Küchenabfälle landet fälschlicherweise im Restmüll, wird damit verbrannt und geht so für eine hochwertige energetische und stoffliche Verwertung verloren. Aus dem Anteil, der in die Biotonne kommt, wird zudem vielerorts kein

Biogas gewonnen, sondern ausschließlich Kompost hergestellt. Idealerweise müsste eine Prozesskaskade aus Biogasproduktion mit anschließender Kompostierung des sogenannten Gärrests zur effizienten energetischen und stofflichen Nutzung der Bioabfälle erfolgen. Biogas enthält hauptsächlich Methan und Kohlendioxid. Durch die Entfernung des Kohlendioxids wird



STEFFEN WALK

ist Teil der Forschergruppe Bioressourcenmanagement (BIEM) des Instituts für Abwasserwirtschaft und Gewässerschutz an der Technischen Universität Hamburg. BIEM wird von der Wissenschaftlerin Dr. Ina Körner geleitet.

www.tuhh.de/aww

das Biogas zu Biomethan aufgewertet, das einen ähnlichen Brennwert wie fossiles Erdgas hat. Nur etwa 15 Prozent der 115 kommunalen Biogasanlagen Deutschlands arbeiten nach diesem Prinzip und speisen Biomethan in das Erdgasnetz ein, während bei den anderen eine direkte Verstromung erfolgt. Da ist also noch Luft nach oben. Würde man das Bioabfallpotenzial aller 83 Millionen Einwohner Deutschlands zur Biomethanerzeugung nutzen, könnte der Gasverbrauch von 2,8 Millionen Menschen für ein Jahr gedeckt werden. Dazu können wir alle beitragen, indem wir unseren Küchenabfall besser trennen. Die Nutzung von kleinen Gefäßen mit Deckel ist zur Bioabfalltrennung in der Küche empfehlenswert. Im Vergleich zu Kunststoff- oder Papierbeuteln spart das Ressourcen und schont den Geldbeutel. Je mehr gesammelt wird, desto höher ist der Anreiz zum Neubau und zur Aufrüstung von Kompost- und Biogasanlagen zur Biomethanergewinnung. Die Politik sollte außerdem die Küchenabfalltrennung konsequenter einfordern. Trennraten von 65 Prozent, das entspricht 55 Kilogramm pro Person, sind definitiv möglich.“

Warum sollen Roboter tauchen?

Viele Gewässer, so auch das Hamburger Hafenbecken, sind recht trüb. So bleibt nicht nur verborgen, was sich unter der Wasseroberfläche befindet, sondern auch dessen Zustand kann nur aufwändig erfasst werden. Autonome Tauchroboter können helfen, Kaimauern, Spundwände oder Schleusen unter Wasser zu inspizieren. Sie ermitteln Verschmutzungsquellen und leisten sogar bei Schiffsunfällen oder Überschwemmungen gute Dienste.

„Für unsere Forschung setzen wir einen Tauchroboter in der Größe eines Bierkastens ein. Mit seinen acht elektrischen Düsenantrieben kann er beliebige Drehlagen und Positionen im Wasser einnehmen. Darüber hinaus befinden sich eine Unterwasserkamera sowie vier LED-Scheinwerfer an Bord, damit der Roboter auch im dunklen oder trüben Wasser noch etwas erkennt. Außerdem kann er um Sensoren und Geräte erweitert werden, was ihn als experimentelle Plattform interessant für unsere Forschung macht. Denn unter Wasser gelten ganz andere Gegebenheiten als an Land: Kommunikation per Funk und Navigation mit GNSS-Satelliten funktionieren dort nicht. Deshalb orientiert und verständigt sich der Roboter akustisch per Ultraschall. An unserem Institut haben wir hierzu ein Open-Source Akustik-Modem namens „ahoi“ entwickelt, das es ermöglicht, digitale Daten wie

beispielsweise Temperatur oder Sauerstoffgehalt in akustische Signale, also Schallwellen, umzuwandeln und damit unter Wasser Daten zu übertragen. Akustische Unterwasserkommunikation ist leider ähnlich langsam wie es einst analoge Internetmodems waren. Hochauflösende Bilder werden daher auf dem Roboter lokal gespeichert und nach dem Einsatz ausgelesen. Stattdessen sendet der Roboter aktuelle Positions-, Sensor- und Zustandsdaten an eine Leitstation und erhält Zielkoordinaten von ihr.

Eine weitere Herausforderung ist die Energieversorgung, die der Roboter für die Fortbewegung benötigt. Mit einer Akkuladung sind nur wenige Stunden Einsatzzeit erreichbar. Hier könnten Ladestationen – ähnlich wie bei Rasen- oder Staubsaugerrobotern – in Bojen eingesetzt werden, die der Roboter bereits zur Navigation ver-



PROF. BERND-CHRISTIAN RENNER

leitet das neue Institut für Autonome Cyber-Physische Systeme. Mit seinem Team forscht er an autonomen Systemen, um sie dann beispielsweise im Hamburger Hafen einzusetzen.

wendet. Einen ersten Prototyp einer Boje, allerdings noch ohne Aufladefunktion, hat mein Team bereits entwickelt. Die Bojen dienen derzeit als Kommunikationsschnittstelle zwischen der Über- und Unterwasserwelt. Als Basis für einen ersten Prototyp ohne Aufladefunktion verwenden wir eine kleine Tonne mit Schraubverschluss, wie man sie beim Kanufahren benutzt, um dort die Wertsachen wasserdicht zu verstauen. Denn im Gegensatz zum Roboter ist die restliche Technik wasserscheu.“



Aufgetaucht: Der Roboter des Instituts für Autonome Cyber-Physische Systeme

Wetterstation für Biodiversität



Teststationen messen über verschiedenste Sensoren die Artenvielfalt. So sammeln sie genaue Informationen über die Auswirkungen des Klimawandels auf die Menschen und ihre Umgebung.

MISSION



In einer wasserdichten Kiste befindet sich die Elektronik, die die Messdaten verarbeitet



D

Der Energieberg im Hamburger Stadtteil Georgswerder ist ein besonderer Ort. Nicht nur, weil man auf einer abgedichteten und inzwischen bewachsenen alten Mülldeponie steht. Zudem bietet der Blick von oben eine Rundumsicht auf die Kirchtürme Hamburgs, den Wald im Süden und ein Metallwerk nebenan. Dies wird mit natürlichem Gas aus der Deponie versorgt. Zwei Windräder erzeugen Strom für die Bewohner der Stadt. Als Besucherin oder Besucher erkennt man schnell, wie Mensch und Umwelt voneinander abhängen. Ein Forschungsprojekt, an dem auch die TU Hamburg beteiligt ist, hat diesen abgelegenen Standort am Rande der Stadt gewählt, um das Verhalten von Tieren zu erfassen und den Einfluss auf Mensch und Klima besser verstehen zu können.

Insekten, Pollen und Sporen sammeln

Das Klima wandelt sich, da ist die Wissenschaft sich einig. Doch was heißt das für das Leben auf der Erde? „Es gibt zwar sehr gute Modelle für die Entwicklung des Klimas, die

aus Messwerten von unzähligen Wetterstationen abgeleitet werden, ein vergleichbares Modell der Biodiversitätsentwicklung aber fehlt“, erklärt Lukas Reinhold, der das Projekt für die TU Hamburg betreut und die Messstation auf dem Energieberg mit aufgebaut hat. Sensoren sollen automatisch Pollen und Sporen in der Luft erfassen, pflanzliche Gerüche werden mit einer „chemische Nase“ eingestuft, Tiere werden gefilmt sowie Tierstimmen aufgenommen und klassifiziert. Ein paar Meter weiter steht eine Käferfalle. Dort werden mithilfe eines Gazezelts Insekten gesammelt, um später gezählt und ausgewertet zu werden. Und eine Wetterstation misst alle entsprechenden Daten. Schon jetzt im Sommer 2022 ist beispielsweise klar, dass in Deutschland ein Großteil der Biomasse an Insekten in den letzten 20 Jahren verschwunden ist. Das ist für viele andere Tiere problematisch, denn Insekten bilden die Lebensgrundlage und Nahrung für viele Vögel, Amphibien und Reptilien.

**In den letzten 20 Jahren
ist in Deutschland ein
Großteil der Biomasse
an Insekten verschwunden**

Projektleiter Lukas Reinhold vor dem Mast, an dem Mobilfunkantenne und Wetterstation montiert sind

Darüber hinaus tragen sie maßgeblich über die Bestäubung zur Fruchtausbildung von Pflanzen bei, die ebenfalls Nahrungsgrundlage vieler Tiere und letztendlich des Menschen sind. Biodiversität geht uns also alle an. Und es zeigt sich, dass bis jetzt viel zu wenig über die Zusammenhänge des Lebens bekannt ist.

Basisstation verarbeitet gemessene Daten

Wissenschaftlich gelöst werden soll das Problem mithilfe des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Vorhabens „AMMOD – Automatisierte Multisensor-Station für das Monitoring von Biodiversität“, ein Zusammenschluss mehrerer Partner mit unterschiedlichsten Aufgaben. Koordiniert wird das Gesamtvorhaben vom Leibniz-Institut für Biodiversität der Tiere/Zoologisches Forschungsmuseum Alexander König in Bonn. Hier ist man auf die genetische Identifikation von Insekten spezialisiert, dem sogenannten Metabarcoding. Für die Technische Universität Hamburg koordiniert das Institut für Hochfrequenztechnik (IHF) deutschlandweit die Forschungs- und Entwicklungsarbeiten für die Basisstation solcher AMMOD-Standorte. Diese Standorte können sich in Städten oder belebten Regionen befinden, sind aber oftmals für den Einsatz in freier Natur ausgelegt. „Die Basisstation dient als Zentraleinheit an jedem lokalen Standort. An sie werden sämtliche Sensoren angeschlossen, sie verarbeitet die Messdaten, stellt die elektrische Energie bereit und baut eine Anbindung an eine zentrale Cloud auf“, erklärt Wissenschaftler Reinhold vom IHF-Institut der TU-Hamburg. Er führt aus: „Diese Cloudanbindung wird über Mobilfunk realisiert. Problematisch dabei ist, dass an abgelegenen Standorten häufig mit schlechter Netzabdeckung gerechnet werden muss.“ Hierfür werden am IHF Lösungsmöglichkeiten in Form von Multiband-Modems, dynamischer Lastverteilung,



„Die Cloudanbindung wird über Mobilfunk realisiert.“

MISSION

adaptiven Antennen und energieeffizientem Betriebskonzept untersucht.

AMMOD ist eine erste Machbarkeitsstudie, die an drei Teststandorten in Bonn, bei Berlin und in Hamburg ihre grundsätzliche Funktion beweisen soll. Schon jetzt zeichnet sich ab, dass die gesteckten Ziele, ein automatisiertes Erfassen und Klassifizieren von Biodiversität für die als Marker ausgewählten Tiere, erfolgreich erreicht werden können. „AMMOD bietet die Basis für ein flächendeckendes Monitoring-Netzwerk für Biodiversität“, sagt Lukas Reinhold. Die Forschung zur Artenvielfalt, die hier im Kleinen auf dem Energieberg beginnt, lässt Rückschlüsse auf den Klimawandel in Deutschland, Europa und sogar international zu.

Elke Schulze

Informationen zum Projekt unter <https://ammod.de>



WIR SUCHEN Bauleiter, Abrechner, Geophysiker, 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.



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

EGGERS-Gruppe
Harksheider Straße 110
22889 Tangstedt

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



Weitere Infos zu unseren offenen Stellen und zur Karriere bei EGGERS



www.eggers-gruppe.de/karriere

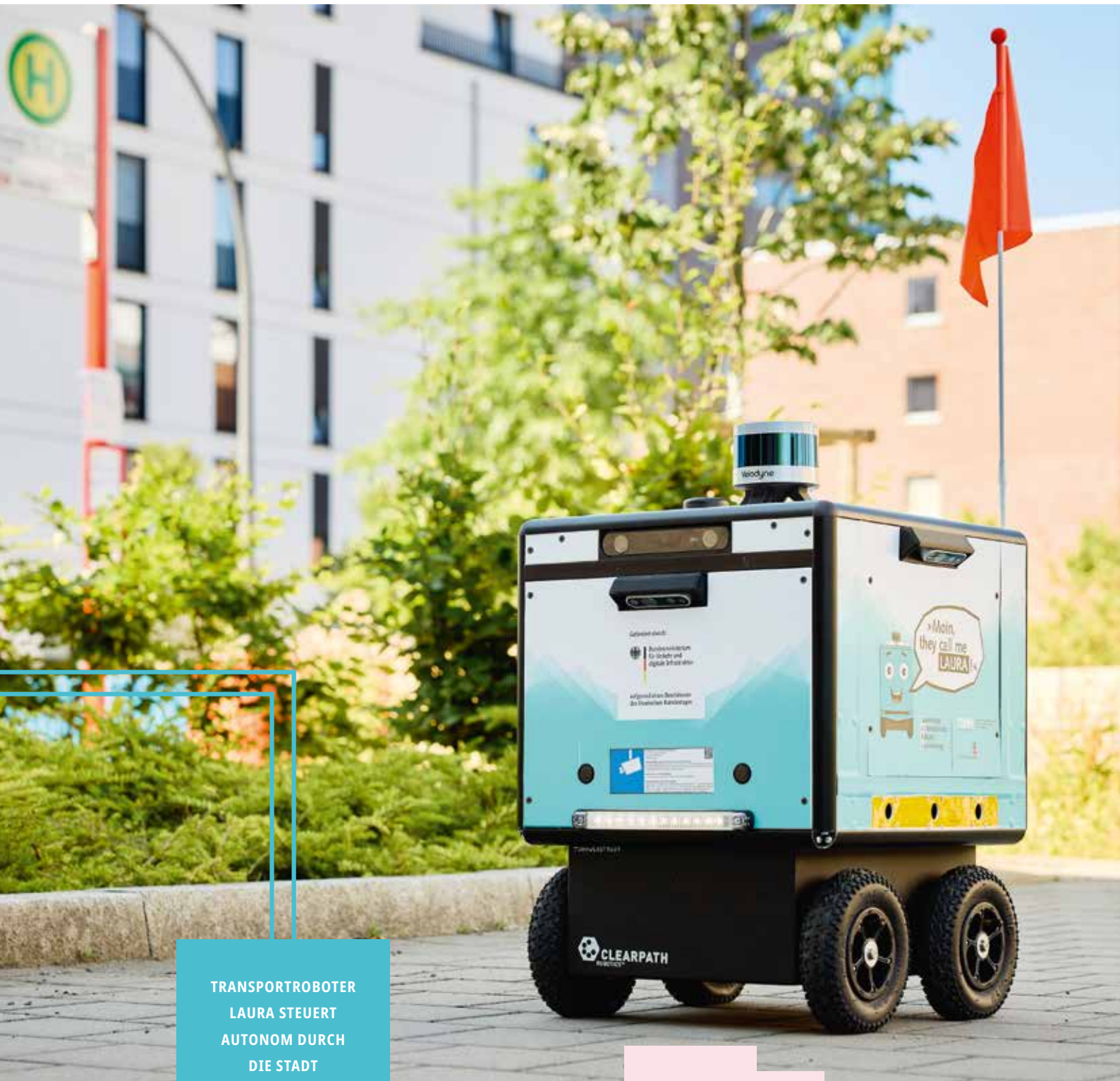
NÄCHSTER HALT: FAHRERLOS

Transportroboter, die sich autonom im Straßenverkehr bewegen können und mit anderen Fahrzeugen vernetzt sind: Daran arbeitet das TaBuLa-LOGplus-Projekt und entwickelt eine smarte Leitstelle.

Deutschland will beim autonomen Fahren ganz vorne mitspielen. 2021 hat die Bundesregierung dafür den ersten Schritt getan und ein neues Gesetz verabschiedet. Als erster Staat weltweit erlaubt es Deutschland, dass Fahrzeuge ohne Fahrer an Bord am öffentlichen Straßenverkehr teilnehmen. Die Regelung gilt bundesweit, wenn auch vorerst in festgelegten Bereichen und unter technischer Aufsicht. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der TU Hamburg haben schon drei Jahre vor der Gesetzesänderung die Weichen für die Mobilität der Zukunft gestellt. Wie sie in der schleswig-holsteinischen Kleinstadt Lauenburg/Elbe einen automatisierten Personennahverkehr erfolgreich auf die Straße brachten, berichtete „spektrum“ bereits in Ausgabe 02/2019. Während des rund zweijährigen Testbetriebs hat der elektrisch betriebene Minibus „TaBuLa“-Shuttle knapp 7.500 Kilometer zurückgelegt und mehr als 4.500 Fahrgäste an ihr Ziel gebracht. Ein ganz besonderer Gast an Bord war dabei der kleine Transportroboter Laura. Mit ihm wurde in dem Folgeprojekt „TaBuLa-LOG“ der automatisierte Personen- und Gütertransport kombiniert. Auf vier Rädern lieferte Laura ein halbes Jahr lang die Behördenpost der Stadt aus und bewegte in Summe ganze 180 Kilogramm. Im Huckepackverkehr nutzte der Roboter dafür den Minibus, genau wie seine menschlichen Mitfahrerinnen und Mitfahrer. An ihrer Haltestelle angekommen, legte Laura die restlichen Meter allein zurück, zumindest fast.

Laura lieferte
180 Kilogramm
Post in einem
halben Jahr aus.





TRANSPORTROBOTER
LAURA STEUERT
AUTONOM DURCH
DIE STADT



MISSION

„Sowohl der Bus als auch der Roboter mussten vor Ort und rund um die Uhr von einer Person begleitet werden. Das hatte rechtliche, aber auch sicherheitsrelevante Gründe, die allerdings zulasten der Wirtschaftlichkeit gingen“, sagt Verkehrsforscherin Sandra Tjaden vom Institut für Verkehrsplanung und Logistik. In Zusammenarbeit mit dem Institut für Technische Logistik und Partnern aus der Industrie soll das Projekt nun in eine dritte Phase gehen: „Das neue Gesetz erlaubt es, unsere Entwicklungen weiter voranzutreiben. Bus und Transportroboter sollen im Projekt TaBuLa-LOGplus autonomer, die Verkehrs- und Transportmittel noch stärker miteinander vernetzt werden. Damit wollen wir wirtschaftlicher, sozialer und ökologischer werden“, erläutert Tjaden das gemeinsame Vorhaben. Die Lösung verspricht sich das Projektteam von einer smarten Leitstelle.

DEN ÜBERBLICK BEHALTEN

Ein Bildschirm reiht sich an den nächsten. Live-Bilder, Karten und Datensätze wechseln darauf hin und her. Computer rattern, Telefone klingeln: Leitstellen sind der Dreh- und Angelpunkt, wenn es darum geht, Brände zu bekämpfen, Rettungseinsätze zu planen oder auch die öffentliche Ordnung zu regeln. Das dortige Personal nimmt Informationen entgegen, wertet sie aus und koordiniert anschließend alle notwendigen Maßnahmen. „In unserem Projekt arbeiten wir daran, exakt so eine Leitstelle für unseren Testbetrieb in Lauenburg zu entwickeln“, erklärt Tjaden. Damit soll es dem Forscherteam gelingen, die technische Aufsicht über die Fahrzeuge aus der Distanz zu realisieren und nicht mehr – wie zuvor – unmittelbar vor Ort. Neben der Überwachung der Fahrzeugdaten, wie beispielsweise Akkustand oder Position, sollen in der Leitstelle auch der Öffentliche Personennahverkehr und der Gütertransport überwacht werden. Inwiefern auch die Abwicklung von Warenaufträgen, eine effektive Zeit- und Tourenplanung oder auch die optimale Auswahl des Transportmittels dort zu integrieren ist, muss noch erforscht werden. „Auf diese Weise könnten wir ganze Flotten von automatisierten Fahrzeugen in nur einer Leitstelle koordinieren. Die Kosten für den Personaleinsatz würden drastisch sinken, während gleichzeitig die Ressourcen optimal genutzt werden. Was wir hier erstmalig unter Realbedingungen erproben, ist ein wichtiger Meilenstein auf dem Weg zu einer autonomen Mobilität“, so die Verkehrsforscherin. Voraussetzung dafür ist, dass alle Systeme ineinander greifen und smart miteinander vernetzt sind.

WEG FREI FÜR LAURA

„Wenn man so möchte, haben wir Laura bis jetzt bevormundet. Eine Begleitperson steuerte den fahrbaren Roboter manuell, obwohl dieser rein technisch betrachtet schon allein seine Runden hätte drehen können“, schmunzelt Justin Ziegenbein. Der Wissenschaftliche Mitarbeiter und das vierköpfige Team am Institut für Tech-

Ein **Meilenstein** auf dem Weg zur autonomen Mobilität.



JUSTIN ZIEGENBEIN,
MITARBEITER AM
INSTITUT FÜR
TECHNISCHE LOGISTIK

nische Logistik entwickeln im Projekt nicht nur den Prototyp für einen Leitstand, sondern optimieren auch die technische Ausstattung von Laura. Das Projektteam erwartet jeden Moment die behördliche Zulassung, die es erlaubt, Laura im öffentlichen Raum automatisiert fahren zu lassen. Damit das unfallfrei klappt, stecken in dem bierkastengroßen Transportroboter zahlreiche Sensoren und Kameras. Sie sammeln Umgebungsdaten zur Route, scannen den Nahbereich auf etwaige Hindernisse und halten Ausschau, ob ein Bus zum Einstieg bereitsteht. „Für eine optimale Integration in eine Leitstelle wollen wir die Sensorik von Laura sowie die darauf aufbauenden Algorithmen präziser und robuster gestalten“, verdeutlicht Ziegenbein. „Je zuverlässiger die Daten an die Leitstelle übermittelt werden, umso besser kann von dort aus die Situation bewertet und ein entsprechender Fahrbefehl an das Fahrzeug zurückgespielt werden. Das gewinnt an Relevanz, je mehr Transportroboter gleichzeitig unterwegs sind und parallel überwacht werden müssen.“ Im nächsten Schritt wird Laura mit Künstlicher Intelligenz ausgestattet. Über Algorithmen erlernte Handlungsmuster sollen den Roboter dazu befähigen, Situationen selbst zu erkennen, um darauf entsprechend reagieren zu können, indem er zum Beispiel seine Route anpasst oder bremst. Im Idealfall sollen der Bus und Laura vorformulierte Entscheidungsvorschläge an die Leitstelle übermitteln. Dort bräuchte es dann nur noch eine kurze Bestätigung und die Fahrt kann weitergehen.

Das Projektteam erwartet jeden Moment die behördliche **Zulassung**, die es erlaubt, Laura im öffentlichen Raum automatisiert fahren zu lassen.



SANDRA TJADEN
LEITET DAS PROJEKT
TaBuLa-LOGplus

GRÖßER DENKEN

„Eine Leitstelle, wie wir sie im Rahmen unseres Projekts planen, lohnt sich natürlich nicht für zwei Fahrzeuge. Erst mit dreißig, vierzig oder mehr kann das Konzept aufgehen“, merkt Sandra Tjaden an. Um die Effekte nicht nur abschätzen, sondern belegen zu können, bilden die Wissenschaftler die Testumgebung in Lauenburg in einem Simulationsprogramm ab. Gespeist wird dieses unter anderem aus realen Verkehrsdaten der beiden Vorgängerprojekte: „Mithilfe eines solchen digitalen Zwillings können wir unzählige Szenarien und Fragestellungen durchspielen“, so Tjaden. Von der Kostenfrage einer Leitstelle über das Einsparpotenzial von Treibhausgasen bis hin zur gesellschaftlichen Akzeptanz sei hier alles möglich: Ist ein Linienverkehr effektiv oder sollten Fahrten lieber on demand angeboten werden? Zu welcher Zeit werden Güter transportiert? Gibt es Stoßzeiten, in denen der Bus besonders gefragt ist? Verhilft eine Leitstelle überhaupt dazu, unseren Verkehr effizienter und nachhaltiger zu gestalten? „Letztlich wollen wir auf Basis der Simulationsergebnisse die Prozesse in der Leitstelle nachschärfen und Handlungsempfehlungen ableiten. Sie sollten für die Logistik und Distribution genauso lukrativ sein wie für den ÖPNV. Können wir am Ende unseres Projekts das Leitstellenkonzept für gut befinden, haben wir ein Sprungbrett für ein automatisiertes Verkehrssystem geschaffen, von dem Kommunen, Städte, Verkehrsunternehmen und Logistikdienstleister gleichermaßen profitieren“, prognostiziert die Verkehrsexpertin.

IN EINE BESSERE ZUKUNFT FAHREN

Automatisierte oder autonome Verkehrssysteme können dem steigenden Personalmangel im Öffentlichen Personennahverkehr sowie in der Logistik entgegenwirken. Eine Möglichkeit, die vor allem im ländlichen Raum Sinn ergibt. Die Dringlichkeit einer Verkehrswende wird angesichts von Klimawandel und knappen Ressourcen weiter verschärft. „Unser Projektvorhaben zielt darauf ab, Verbesserungen für die Menschen herbeizuführen“, sagen die beiden TU-Forschenden. „Wo zu hohe Kosten bisher kein attraktives Nahverkehrsangebot

Wir entwickeln
eine **Leitstelle** für
den Testbetrieb.



MISSION

zuließen oder der Individualverkehr alternativlos war, bietet das automatisierte Konzept eine neue Perspektive. Wenn wir parallel dazu das Verkehrsaufkommen senken und die Dienstleistungsqualität von Warensendungen steigern, haben alle gewonnen“, ergänzen Tjaden und Ziegenbein. Für die Zukunft brauche es ihrer Einschätzung nach gute Synergien zwischen Mensch und Technik. So sei ein Leben mit Transportrobotern und autonomen Fahrzeugen rein technisch gesehen keine Science-Fiction-Vorstellung mehr. „Es ist auch Aufgabe von uns Wissenschaftlern, in Projekten wie unserem der Gesellschaft einen möglichen Nutzen derartiger Mobilitätssysteme frühzeitig aufzuzeigen, auch wenn damit erst einmal alte Gewohnheiten aufgegeben werden müssten.“

Franziska Trede

Die Ergebnisse und gewonnenen Daten des TU-Projekts werden der Öffentlichkeit als Open Source für weitere Forschungen zur Verfügung gestellt. Ziel ist es, das automatisierte und vernetzte Fahren weiter voranzubringen und den gesamtgesellschaftlichen Nutzen darzustellen. Das Projekt TaBuLa-LOGplus wird dafür bis 2024 mit insgesamt zweieinhalb Millionen Euro durch das Bundesministerium für Digitales und Verkehr gefördert.



Füllst Du noch Papiere aus oder segelst Du schon?

Wenn auch Du helfen möchtest Verwaltungsdienstleistungen digital abzubilden und barrierefrei zugänglich zu machen, melde Dich bei uns!



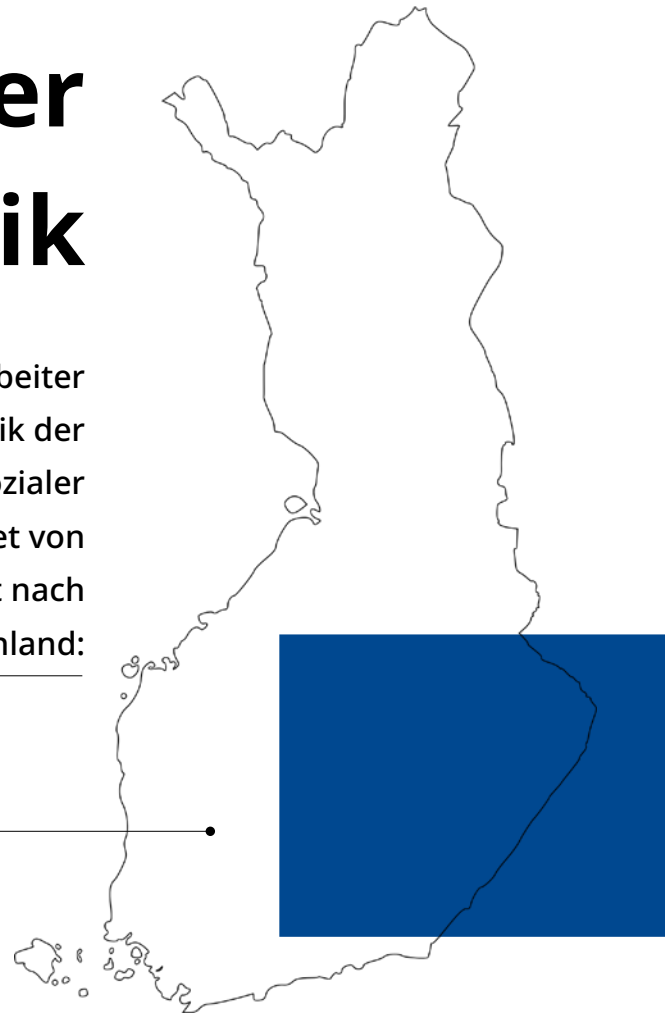
Werde auch Du Teil unseres Teams!
jobs.mgm-tp.com

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

Vorbild in der Verkehrspolitik

Christoph Aberle ist Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Verkehrsplanung und Logistik der TU Hamburg, wo er den Zusammenhang von sozialer Exklusion und Mobilität untersucht. Er berichtet von seiner Forschungsreise zur Partneruniversität nach

Tampere, Finnland:



W

Wer in der Straßenbahn von Tampere sitzt und den Blick schweifen lässt, kann eine Besonderheit entdecken. Der Fensterrahmen ist von Gedichten gesäumt, die sich mit dem Thema Stadtverkehr befassen. Diese Kleinigkeit verrät: Die Tram, die erst seit einem Jahr verkehrt, wurde mit Liebe zum Detail entworfen.

Bei aller Begeisterung für die Ästhetik liegt mein fachlicher Fokus allerdings weniger auf den Fahrzeugen als auf den Tarifen des öffentlichen Nahverkehrs. Für sechs Wochen habe ich mein Büro am Institut für Verkehrsplanung und Logistik gegen einen



Die Fenster in den Straßenbahnen sind von Gedichten zum Thema Stadtverkehr verziert: Hier geht es um das Ende des Sommers

Arbeitsplatz am Transport Research Centre Verne der Universität Tampere eingetauscht. Mit meiner finnischen Kollegin und einer Masterstudentin der TU Hamburg untersuche ich die

„Tarif-Erreichbarkeit“ in der Region Helsinki. Im Kern der Untersuchung stehen die Fragen: Wie viele Ziele kann ich mit einem Kurzstrecken-Ticket erreichen und wie betrifft das speziell Menschen in Armut, die sich besonders häufig auf Einzelkarten verlassen? Dafür arbeite ich an einer Datenbank, die den Tarif von jeder Haltestelle zu jeder anderen Haltestelle enthält. Zudem vermesse ich die Einzugsgebiete der Haltestellen und vergleiche zum Beispiel die Anzahl der Kitas, die mit einer Kurzstrecke erreichbar sind. Im Einzelfall ist das trivial: Von der Kasernenstraße an der TU Hamburg aus kann

MISSION



Christoph Aberle nimmt Maß
an einer Haltestelle

ich beispielsweise acht Haltestellen mit dem Bus anfahren und erreiche von dort aus fußläufig 14 Kitas. Bei mehreren tausend Haltestellen wird die Lage schnell unübersichtlich – weshalb ich das Maßband längst gegen einen Server an der TU Hamburg eingetauscht habe, auf dem ich die Tarifdatenbank pflege.

Wie weit bringt mich eine Kurzstreckenkarte?

Die Tarif-Erreichbarkeit im Hamburger Verkehrsverbund und im Verkehrsverbund Berlin-Brandenburg ist der Kern meines Dissertationsvorhabens und die Finnlandreise eine willkommene Gelegenheit, meine Methodik auf ein neues Terrain anzuwenden. Zumal Finnland in der Verkehrspolitik eine Vorbildrolle genießt: Vor vier Jahren hat die Hauptstadt Helsinki nahezu überall Tempo 30 ausgewiesen und einen hochwertigen Nahverkehr zum Ziel erklärt, der es unnötig macht, ein eigenes Auto zu besitzen. Der konsequente Ausbau des öffentlichen Nahverkehrs bei

flächendeckender Einschränkung des Autoverkehrs sucht in deutschen Großstädten seinesgleichen. Auch tariflich unterscheidet sich die Region Helsinki von den beiden größten deutschen Verkehrsverbänden. Eine Kurzstrecke gibt es nicht, dafür gilt eine Einzelkarte 80 Minuten lang und darf auch für die Rückfahrt genutzt werden. Für Fahrgäste – ob einkommensarm oder nicht – ergeben sich somit ganz andere Anreize im Alltagsverkehr als etwa im Hamburger Verkehrsverbund.

Ein Pauschaltarif wie das 9-Euro-Ticket könnte in Hamburg übrigens dauerhaft einiges bewirken. Wie einkommensarme Personen in unseren Forschungsinterviews berichten, ver-

MISSION

unsichert sie der geltende Tarif mit seinen Zahlgrenzen und Zonen. Einige von ihnen „stückeln“ sich regelrecht mit Einzelkarten durch den Monat, weil es für sie günstiger und finanziell planbarer ist als ein Abo. Das 9-Euro-Ticket, so berichten befragte Personen in Armut, eröffnet ihnen eine ungewohnte Bewegungsfreiheit in bestechend einfacher Form.

Europäische Forschungsförderung

Finanziert wurde meine Forschungsreise durch das European Consortium of Innovative Universities (ECIU). Die Universität Tampere ist, wie die TU Hamburg, Mitglied des Konsortiums

und beteiligt sich am Mobilitätsfonds für den wissenschaftlichen Mittelbau. Für die Bewerbung brauchte es wenig, wobei ich mir die Reise von Unterkunft bis Büroplatz selbständig organisieren musste, oder durfte. Den Förderzweck, einen wissenschaftlichen Austausch mit dem Partnerinstitut, darf ich ziemlich frei auslegen, womit mir das Reisestipendium großen Raum für fachliche und persönliche Entwicklung eröffnet. Die findet auf dieser Reise nicht nur im Hörsaal statt, sondern auch auf der ein oder anderen Straßenbahnfahrt.

ECIU-MOBILITÄTS- FONDS

Die TU Hamburg unterstützt wissenschaftliche Mitarbeiter*innen finanziell, wenn sie zu Forschungszwecken an eine der europäischen Partnerhochschulen reisen möchten. Für die Bewerbung reichen ein Motivationsschreiben, eine Kostenschätzung sowie die Zusage des entsprechenden Instituts eines der 13 ECIU-Partner: www.t1p.de/eciu-mf. Die Ansprechperson an der TU Hamburg ist: krista.schoelzig@tuhh.de

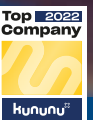
DAS IST MEIN VEREIN.

DENKER & WULF AG
Dahin weht der Wind

Mitspieler gesucht!
denkerwulf.de

Top-Arbeitgeber und sturmerprobter Windenergie-Pionier mit mehr als 200 Mitarbeitenden: Die Denker & Wulf AG bringt viel in Bewegung. Dafür brauchen wir gute Leute in unserem Team.

JETZT
BEWERBEN



Das 9-Euro-Ticket: eine Chance für Menschen in Armut

Zwischen Juni und August konnten Fahrgäste für neun Euro im Monat bundesweit im Öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) reisen. In Zusammenarbeit mit dem Hamburger Verkehrsverbund (hvv) untersuchen Christoph Aberle und sein Team, welche Auswirkungen das Angebot auf einkommensarme Menschen hatte.

Was erhoffen Sie sich von den Interviews?

Wir befragen 30 Personen, die von weniger als 900 Euro im Monat leben. Damit ergänzen wir quantitative Erhebungen, beispielsweise des hvv, mit einem Fokus auf Menschen in Armut. Die Antworten der Betroffenen helfen uns, soziale Ausgrenzung besser zu verstehen und politische Maßnahmen zu empfehlen. Letztendlich wollen wir Mobilitätsarmut bekämpfen und Möglichkeitsräume für Betroffene eröffnen und erweitern.

Nutzen die Menschen den ÖPNV durch das 9-Euro-Ticket verstärkt?

Eindeutig ja. Die Befragten sind begeistert von der Einfachheit des 9-Euro-Tickets. Richtig weite Fahrten machen sie kaum, was zum Ergebnis einer hvv-Befragung passt. Vor allem Alltagswege werden häufiger zurückgelegt. Aber die Chance, mal günstig ans Meer zu kommen, nutzen sie natürlich.

Um das mal preislich einzuordnen: Eine Person hat mit „Hartz IV“ nur 41 Euro im Monat für den Verkehr zur Verfügung. Im Mittel überschreiten

Betroffene dieses Budget fast um das Doppelte. Der ÖPNV ist für die meisten schlichtweg zu teuer. Zwar gibt es Möglichkeiten, für kleines Geld in Hamburg mobil zu sein, aber dann müssen sie sich den Sperrzeiten und Zonengrenzen unterordnen. Das verursacht Probleme, zum Beispiel wenn ein Arzttermin in der Sperrzeit ansteht.

Sollte es das Ticket dann nicht dauerhaft geben?

Allgemein bewerte ich das 9-Euro-Ticket aus zwei Gründen kritisch. Erstens verfolgt die kurzfristige Maßnahme keine strategischen Ziele. So bleibt etwa der Individualverkehr gegenüber dem ÖPNV weiterhin attraktiv, weil es gleichzeitig den „Tankrabatt“ gibt. Zweitens befürchte ich, ein bundesweiter quasi-Nulltarif führt zu mehr Verkehr und zur weiteren Ausbreitung von Siedlungen. Dabei wäre eigentlich Verkehrsvermeidung angesagt, wenn wir unsere Klimaziele ernst nähmen.

Menschen in Armut allerdings werden massiv entlastet. Sie können sich, was für viele selbstverständlich ist, sorglos im Nahverkehr bewegen.

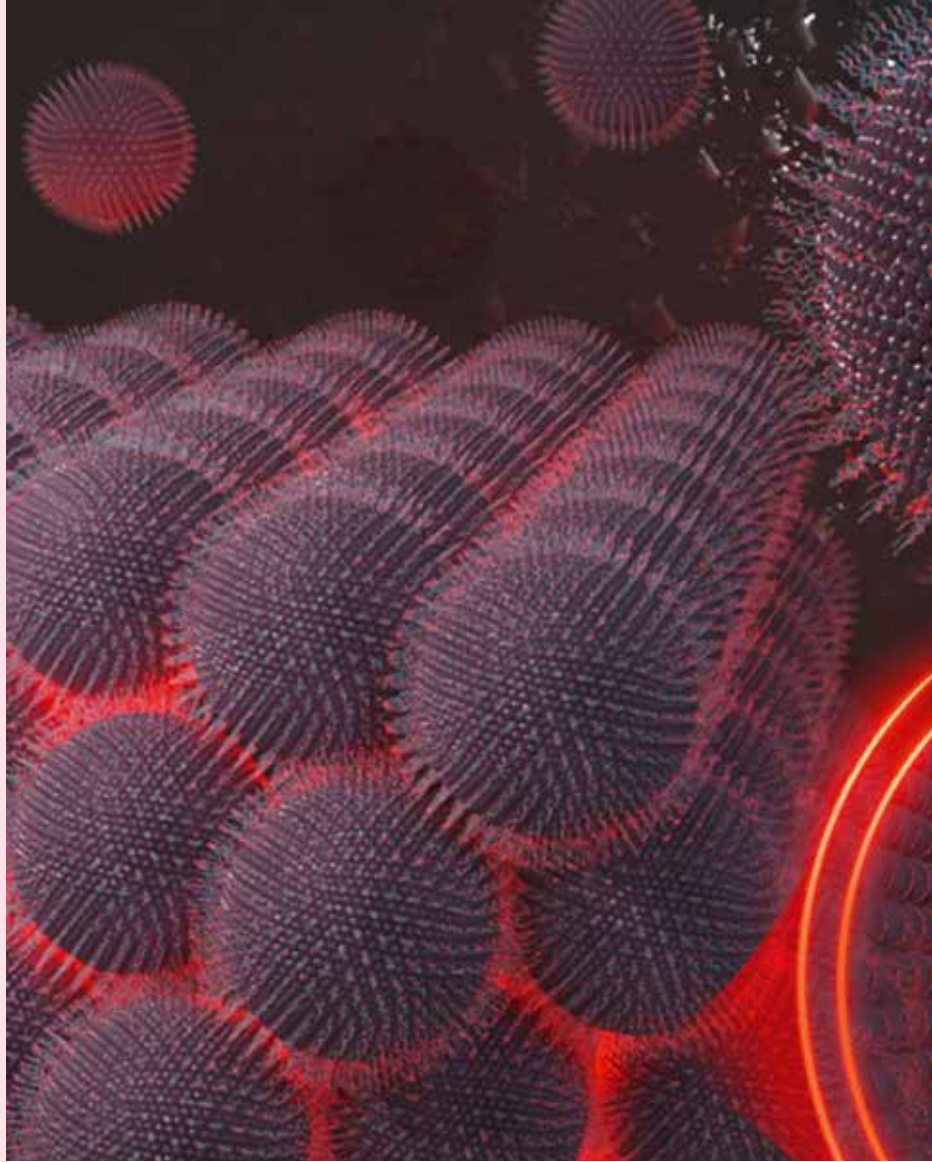


Christoph Aberle

Hier sehe ich einen absoluten Gewinn an Teilhabechance – und plädiere dafür, ihnen ein ähnlich günstiges Angebot zu machen. Ein Ticket für den ganzen Stadtraum ohne Sperrzeit für 30 Euro wäre ein Anfang.

Weitere Informationen zum Thema unter www.stadtarmmobil.de sowie unter www.mobileinclusion.de

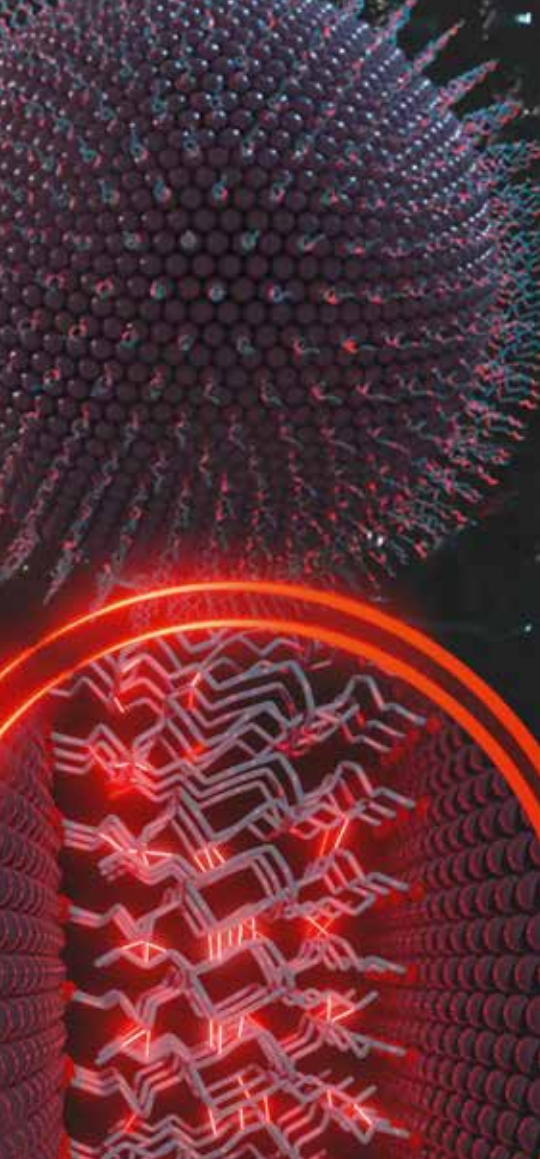
Viele Entwicklungen in den klassischen Ingenieurdisziplinen finden inzwischen an der Schnittstelle zur Informationstechnologie statt. Das bestätigen die neuen Studiengänge der TU Hamburg wie Data Science oder Green Technologies. Manch neuer Begriff geht in unsere Sprache ein, ohne dass man wirklich versteht, 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.



Wie funktionieren

NANOPARTIKEL?

Beim Einkaufen stößt man häufig auf Produkte, die mit einer Nanobeschichtung für eine leichtere Reinigung oder schmutzabweisende Eigenschaften mit dem Nanoeffekt werben. Die Produkte sollen einen hauchdünnen Film von Partikeln auf der Oberfläche von Fensterscheiben oder Schuhen bilden, die Wasser und Schmutz abweisen oder sogar antibakteriell wirken. So soll Nanosilber in Socken geruchsbildende Bakterien abtöten. In der Kosmetikindustrie werden Nanopartikel wie Titanoxid in Sonnenschutzcremes eingesetzt, um die Wirksamkeit des Sonnenschutzfilters zu erhöhen. In der Medizin finden die winzigen Partikel ebenfalls ihre Verwendung. Dort wird Nanomaterial beispielsweise bei der Verabreichung von Medikamenten eingesetzt, um ihren Transport zu Krebstumoren zu unterstützen oder um Herz-Kreislauf-Erkrankungen zu bekämpfen.



Nanopartikel sind für das menschliche Auge unsichtbar

Welche weiteren Möglichkeiten wird es in Zukunft geben?

Nanopartikel haben einen Durchmesser von rund einem Millionstel Millimeter und sind so klein, dass sie für das menschliche Auge unsichtbar sind. Vereint man einzelne dieser Minipartikel zu einer geordneten Struktur – ähnlich wie Atome in einem Kristall – entstünde ein sogenannter Superkristall. Damit ergeben sich völlig neue kollektive Eigenschaften, die für Hightech Anwendungen von Nutzen wären. Eine Sensation,

VISION

wäre da nicht die Tatsache, dass die einzelnen Partikel eines Superkristalls bislang nur schwach zusammenhalten und daher mechanisch brüchig sind. Das kann man sich wie eine Sandburg vorstellen. Wird der Sand zu trocken, fällt sie zusammen, weil die einzelnen Sandkörner nicht aneinanderhaften. Gießt man die Burg jedoch mit Wasser, bilden sich kleine Wasserbrücken zwischen einzelnen Körnern, die das Konstrukt über Kapillarkräfte zusammenhalten. Forschenden der Technischen Universität Hamburg ist es nun gelungen, diese Nachteile zu überwinden und analog zum Wasser für die Sandburg ein neuartiges Hybridmaterial aus Nanopartikeln herzustellen, das hart wie ein Diamant und verformbar wie Metall ist.

Auf die Idee, dauerhafte Brücken zwischen Nanopartikeln zu schaffen, kam das Forscherteam in der Küche, genauer gesagt bei der Betrachtung einer herkömmlichen Gusseisenpfanne. Sie besitzt eine einzigartige Antihafbeschichtung, die sich bildet, wenn Fette auf der Eisenoberfläche eingebrannt werden. Das Ergebnis ist eine sehr harte und haltbare Oberfläche. „Wir fragten uns, was passieren würde, wenn wir nach demselben Prinzip einen Superkristall aus Eisenoxid-Nanopartikeln herstellen und ihn mit fettähnlichen organischen Molekülen stabilisieren würden“, sagt Alexander Plunkett, Materialforscher an der TU Hamburg. „Durch das verwendete Eisenoxid weisen die Partikel neuartige magnetische Eigenschaften auf, und können daher für E-Motoren oder in der Mikrorobotik von großem Interesse sein“, so Plunkett.

TU Hamburg



Wir suchen...

BAUINGENIEURE
(M/W/D)

FM CONSULTANTS
(M/W/D)

TGA INGENIEURE
(M/W/D)

WERKSTUDENTEN
(M/W/D)



Bewirb Dich jetzt:



The background of the entire page is a photograph of a university campus. In the foreground, a man in a dark blue suit and glasses is smiling and leaning on a metal railing. In the background, there are brick buildings, trees, and a paved walkway with other people. An inset image in the top right corner shows a group of students walking on a path.

„Den gesellschaftlichen Nutzen in den Vordergrund stellen“

Seit drei Jahren läuft der Wachstumsprozess an der TU Hamburg, 15 Professuren wurden geschaffen, Studiengänge eingerichtet und die Forschungsstrukturen neu definiert. Doch wie geht es weiter? Wofür steht die Universität in der Zukunft? Antworten gibt TU-Präsident Andreas-Timm-Giel.



B

Bevor wir über die Zukunft sprechen, wie würden Sie das inhaltliche Profil der TU Hamburg heute beschreiben?

Mit der ersten Phase des Wachstums haben wir die TU vom Profil her abgerundet. Wir haben die Grundlagenforschung und die interdisziplinäre Forschung und Lehre in allen ingenieurwissenschaftlichen Fachgebieten in den Vordergrund gestellt und wollten insgesamt wachsen. Wir sehen uns als eine dynamische Technische Universität, die international sichtbar und regional verankert ist. So fokussieren wir uns sowohl auf Hamburger Themen, wie Maritime Systeme, Logistik und Luftfahrt, konzentrieren uns aber auch auf wichtige technologische Themen, wie Materialwissenschaften, Verfahrenstechnik und Informatik beziehungsweise Digitalisierung.

Das gesamte Forschungsprofil wurde neu aufgestellt. Mit welchen Themen möchte die TU künftig bestehen?

Wir müssen sehen, wo wir uns trotz einer möglicherweise schlechteren finanziellen Ausstattung weiterentwickeln

können. Unter diesem Leitgedanken haben wir Konzepte zusammengeführt und überlegt, welche Bereiche wir weiterführen wollen. Aus 30 Themen haben wir fünf Forschungsfelder von unten nach oben, sozusagen bottom-up, verdichtet und generiert. Alle diese Themen sind für Hamburg wichtig und können am Standort entwickelt werden.

Es wird immer drängender, technische Lösungen für die Energiewende und zur Entwicklung neuer Energien zu finden. Kann die TU ein Katalysator dafür sein?

Unbedingt! Der Klimawandel ist wahrscheinlich die größte zukünftige Herausforderung. Und auf diesem Gebiet können wir als Technische Universität den größten Beitrag leisten, indem wir wissenschaftlich fundierte Technologien zur Abmilderung des Klimawandels und dessen Folgen entwickeln. Das gilt aber auch für den Innovationstransfer in Wirtschaft und Gesellschaft durch gemeinsame Forschungsprojekte und Ausgründungen sowie durch unsere Absolventen, die das Gelernte in die Anwendung bringen.

Wie kann man sich das praktisch vorstellen?

Wir wollen uns weiterentwickeln. Unsere Forschung soll auf dem Campus realisiert werden, für die Lehre genutzt und auch für die Öffentlichkeit erlebbar sein. Der Campus wird zum Reallabor, dem CampusLab. Methoden der smarten Energiegewinnung, Speicherung und Verbrauch wollen wir hier vor Ort testen. Das umfasst die Energiegewinnung mit Fotovoltaik oder Wärmepumpen. Die Studierenden sollen konkrete Projekte in die Lehre einbinden können oder Aufgabenstellungen für ihre Projekt- und Abschlussarbeiten übernehmen. Bisher ist unsere Infrastruktur noch nicht genug eingebunden, aber später soll das CampusLab auch einer interessierten Öffentlichkeit vorgestellt werden. So leisten wir neben der Forschung und Lehre auch den Beitrag, den TU-Campus selbst energieeffizienter zu gestalten.

Wie wirkt sich das Konzept der Weiterentwicklung auf die Studiengänge aus?

Wir brauchen Studiengänge, die für Hamburg und für die Region erfolgreich sind. Zurzeit sehen wir eine Abnahme der Studienanfängerinnen und -anfänger in den Ingenieurwissenschaften deutschland- und europaweit. Dem wollen und müssen wir entgegenreten. Derzeit kommen 70 bis 80 Prozent der Bachelorstudierenden aus der Region, ihnen

wollen wir weiterhin die grundlegenden Ingenieurwissenschaften auf Universitätsniveau anbieten. Überregional Studieninteressierten müssen wir weitere Gründe bieten, warum sie an die TU kommen sollten.

Und welche wären das?

Norddeutschland steht für die Energiewende und für erneuerbare Energien. Und an der TU kann man Energietechnik studieren. Hamburg steht für Logistik, Hafen und Luftfahrt. Das können wir auch gut bewerben. Außerdem sind wir über Materialwissenschaften, Verfahrenstechnik und die Kooperationen mit DESY und der Uni Hamburg international sichtbar. Wenn wir uns hier weiter vertiefen, ist die TU gut aufgestellt. Das heißt, nach wie vor bieten wir mit den Bachelorstudiengängen Maschinenbau, Elektrotechnik, Bauingenieurwesen und Verfahrenstechnik klassische Ingenieurwissenschaften an, die durch Informatik und Wirtschaftsingenieurwesen ergänzt werden. Aber zusätzlich spezialisieren wir uns auf Energie- und Umwelttechnik, auf Medizintechnik, Materialwissenschaften, Maritime Systeme, Logistik und Luftfahrt. Dies sind Themen, bei denen wir in Hamburg bereits sehr sichtbar sind und die ein starkes internationales Potenzial bieten.

Müsste das Angebot an Studiengängen dafür nicht internationaler werden?

Unbedingt. Im Master ist das in vielen Bereichen bereits umgesetzt. Da unsere Absolventen oft in multinationalen Firmen und Teams arbeiten, profitieren davon auch die deutschsprachigen Studierenden. Im Bachelor haben wir den Studiengang Engineering Science als ersten wirklich englischsprachigen Studiengang eingeführt. Profilbildend wurde Green Technologies etabliert, ebenso Data Science mit verschiedenen Vertiefungsrichtungen. Das Angebot rundet ein neu eingerichteter Wirtschaftsingenieurstudiengang im Bachelor ab, der sich auf Logistik und Mobilität konzentriert. Dennoch müssen wir uns auch hier weiterentwickeln, auch, um unsere Forschungsfelder abzudecken, gerade im Bereich Aviation and Maritime. Mit dem Schiffbau besitzt die TU Hamburg ein Alleinstellungsmerkmal. Wir sollten überlegen, das auch international attraktiver zu gestalten.

Nur ein Viertel der TU-Studierenden ist weiblich. Viel Potenzial, das gehoben werden kann. Wie wollen Sie den Anteil weiblicher Studierender steigern?

Für Mädchen und junge Frauen spielt oft die Sinnhaftigkeit des Studiums eine große Rolle. Sie stellen Fragen nach dem Impact, welchen gesellschaftlichen Nutzen unsere Studiengänge bieten. Das ist uns ohnehin sehr wichtig. Deshalb gilt es zu betonen, dass an der TU Hamburg Produkte entwickelt werden, die ressourcenschonend und recyclefähig sind, die neue Materialien verwenden. Und dafür gilt es, neue Technologien zu entwickeln. Wenn wir die Idee stärker nach außen tragen, dann können wir ein ausgewogeneres Geschlechterverhältnis erreichen.

Ursprünglich war im ersten Teil des Wachstumskonzepts von einem Ausbau der Studierendenzahlen von rund 7.500 auf 10.000 die Rede. Das ist derzeit kaum zu schaffen, da die Anfängerzahlen in Ingenieurwissenschaften generell sinken.

Ziel war mit der ersten Wachstumsphase auf 8.500 Studierende zu kommen. Es ist aber schwer, sie zu gewinnen. Auch unsere Kapazität wächst aus Gründen der Kostensteigerung nicht in dem Maße, wie wir uns das vorgestellt haben. Aber die neu berufenen Professorinnen und Professoren kommen jetzt, viele sind schon da, das führt zu höheren Kapazitäten. Und immerhin haben wir für das Wintersemester eine Zunahme von mindestens zehn bis 15 Prozent in den Anfängerzahlen gegenüber 2021/22. Das ist eine richtige Trendumkehr! Mit einem attraktiven Studienangebot können wir das halten und weiterentwickeln. Am Ende zählen die Absolventen, insbesondere Masterabschlüsse. Auch hier entwickeln wir die Studiengänge weiter. Die TU Hamburg ist für internationale Studierende sehr attraktiv, ein Ausbau des Angebots für internationale Studierende kann die Studierendenzahl weiter erhöhen. Bis ein Studiengang eingeführt und erste Absolventen die TU verlassen vergehen aber einige Jahre.

Welche Rolle spielt die TU Hamburg künftig für den Wissenschaftsstandort Hamburg?

Als TU Hamburg haben wir eine Sonderrolle unter den technischen Universitäten in Deutschland. Wir sind sehr komplementär zur Universität Hamburg aufgestellt, weil wir fast ausschließlich Ingenieurwissenschaften anbieten, das ist in anderen Städten anders. Für große Verbundprojekte sind wir daher auf Kooperationen mit anderen Disziplinen angewiesen, seien es Wirtschaftswissenschaften, Ethik oder Naturwissenschaften. In Hamburg existieren die

VISION

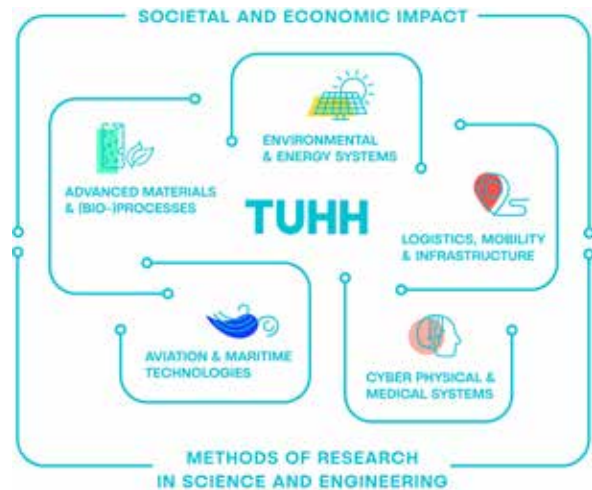
passenden Forschungseinrichtungen und Universitäten, mit denen wir uns fachlich weiterentwickeln und gesellschaftlichen Nutzen in den Vordergrund stellen, wie das Thema Klimawandel. Es gibt eine große Forschungsgemeinschaft in Hamburg, die das Klima modellieren kann. Und die TU Hamburg kann technologische Lösungen entwickeln, um den Klimawandel abzumildern und ihm zu begegnen.

Das heißt, ohne Wissenschaftskooperationen geht es nicht ...

... So können wir viel erfolgreicher werden. Wir beantragen beispielsweise einen Exzellenzclusterantrag für die Materialwissenschaften. Das können und möchten wir gemeinsam mit den Partnern vor Ort machen, DESY, Uni Hamburg und Hereon, unter unserer Führung. Für die Vorbereitung dieses Antrags haben wir die Fördermittel bereits eingeworben.

Was wäre Ihr Idealbild von der TU Hamburg und mit welchen drei Eigenschaften soll sie künftig untrennbar verbunden sein?

Fachlich gesehen bedeutet das für mich: Wir wollen den Klimawandel und dessen Folgen abmildern auf Basis einer exzellenten Grundlagenforschung, in diesem Bereich verantwortungsvolle und kreative Absolventen ausbilden und schließlich unsere Lösungen und Kompetenz in die Wirtschaft transferieren, auch dadurch, dass wir die besten Start-ups hervorbringen. Das schaffen wir mit einem inno-



Die fünf Forschungsfelder der TU Hamburg

vativen Ökosystem, das wir hier mit dem Technologiepark Tempowerk und dem hochschulübergreifenden Startup Port entwickeln. Wir sehen, dass die besten Geschäftsideen der Start-ups der letzten Jahre in diese Richtung gehen: dem Klimawandel zu begegnen. Wenn wir uns die Dynamik und Größe der Stadt Hamburg ansehen, ist es möglich, bei guter Zusammenarbeit aller Forschungseinrichtungen und Hochschulen unter den drei attraktivsten Gründerstandorten in Deutschland zu sein. Das wollen wir mit unseren Partnern erreichen.

Elke Schulze

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**
- **Baukalkulator m/w/d**
- **BIM-Koordinator m/w/d**
- **IT-Supporter m/w/d**

Seit Jahrzehnten ein sicherer Arbeitgeber!

Wir freuen uns auf Ihre Bewerbung!

KOMPETENZEN

Herausforderungen wie die Digitalisierung, den Klimawandel oder die Covid-19-Pandemie zu bewältigen, verlangen von Beschäftigten neue Kompetenzen für ihre Arbeit: sogenannte Future Skills. Was bedeutet diese Entwicklung für Universitäten und Hochschulen?

WAS SIND FUTURE SKILLS?

Der Stifterverband hat zusammen mit der Unternehmensberatung McKinsey im vergangenen Jahr leitende Angestellte und Personalverantwortliche von 377 Unternehmen und 123 Behörden befragt, wie sie ihre Weiterbildung ausrichten und welche Fähigkeiten sie künftig von ihren Mitarbeitenden verlangen.

Die hier dargestellten Ergebnisse geben einen Überblick über die Umfrage, zeigen konkrete Handlungsempfehlungen für Akteure auf und erläutern, wie Politik, Unternehmen und Hochschulen ihren Beitrag zu einer verstärkten Vermittlung von Future Skills leisten können.

ZUM HINTERGRUND:

Hochschulen werden für die Personalstrategien von Unternehmen zunehmend wichtiger. Das gilt sowohl für die Personalrekrutierung als auch für die Personalentwicklung. Denn inzwischen buhlen sie um diejenigen Absolventinnen und Absolventen, die notwendige IT-Kompetenzen und digitale Schlüsselqualifikationen bereits während ihres Studiums erwerben. Für ihre Anstrengungen in der personellen Weiterbildung kooperieren Unternehmen gleichzeitig mit Hochschulen, um ihren Mitarbeitenden aktuelles Wissen für die Arbeitswelt 4.0 zu vermitteln. Denn für die Zukunft wird die Kommunikation von Computern untereinander immer wichtiger.

DIE ZENTRALEN AUSSAGEN:

Im Future-Skills-Framework 2021 identifizieren Stifterverband und McKinsey & Company insgesamt 21 Kompetenzen in den vier Kategorien: „Klassische Kompetenzen“, „Digitale Schlüsselkompetenzen“, „Technologische Kompetenzen“ und „Transformative Kompetenzen“. Transformative Kompetenzen nehmen für Unternehmen eine immer wichtigere Rolle ein und stellen die größte Neuerung zum erstmals 2018 vorgestellten Framework dar. Sie sind grundlegend, um gesellschaftliche Veränderungen mutig gestalten zu können, indem sie Bewusstsein für gesellschaftliche Herausforderungen schaffen. Mitarbeitende, die diese Kompetenzen besitzen, sind eher in der Lage, visionäre Lösungen zu entwickeln und die Menschen hinter einem gemeinsamen Ziel zu vereinen. Die Umfrage bestätigt die Wichtigkeit transformativer Kompetenzen – insbesondere Dialog- und Konfliktfähigkeit sowie Urteilsfähigkeit. Auch digitale Schlüsselkompetenzen (zum Beispiel Data Literacy) und klassische Kompetenzen (zum Beispiel Lösungsfähigkeit) bleiben enorm wichtig und werden in den nächsten fünf Jahren noch weiter an Bedeutung gewinnen.

WAS IST ZU TUN?

Handlungsempfehlungen für Hochschulen, Unternehmen und Behörden sollen helfen, die Aus- und Weiterbildung von Future Skills stärker in den Fokus

FÜR EINE

WELT IM WANDEL

zu nehmen, zum Beispiel innerhalb einer Organisation über eine stetige Erfassung der Kompetenzbedarfe und zielgerichtete Weiterbildungen und organisationsübergreifend im Rahmen von Fachkräftedialogen unter Beteiligung der Politik zur realistischen Einschätzung des tatsächlichen Skill-Bedarfs, um den Fachkräftemangel gezielt anzugehen.

Quelle: www.Stifterverband.org

Future Skills:

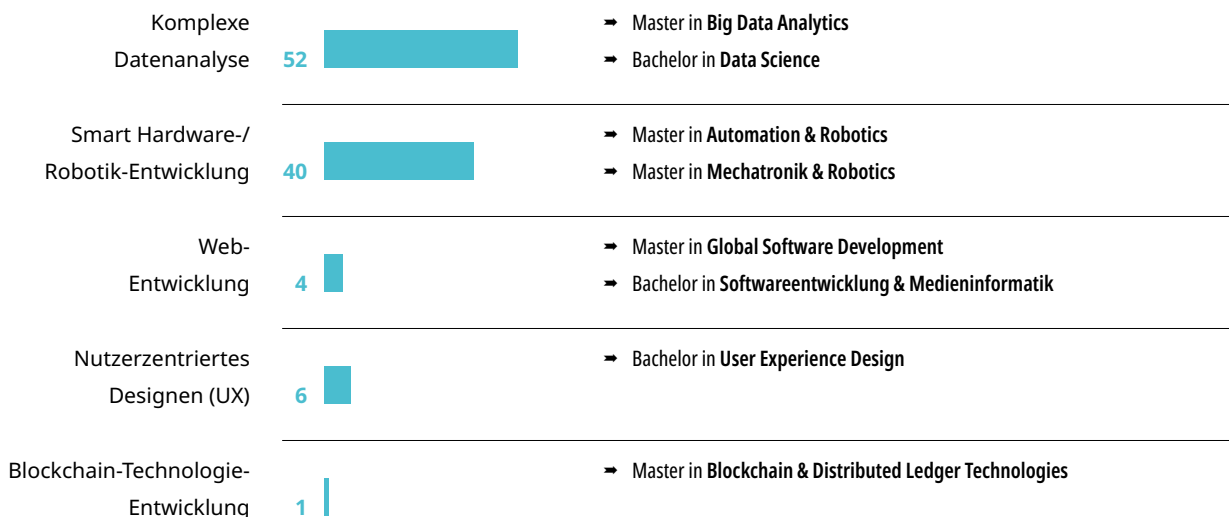
Kompetenzen, die in den nächsten fünf Jahren für das Berufsleben oder die gesellschaftliche Teilhabe deutlich wichtiger werden

Data Literacy:

Fähigkeiten, planvoll mit Daten umzugehen und diese im Kontext einsetzen und hinterfragen können

Anzahl Studiengänge, die spezifisch für technologische Future skills ausbilden:

Beispiele für diese Studiengänge:



Quelle: Stifterverband auf Basis des HRK Hochschulkompasses

LANDWIRTSCHAFT – ÖKOLOGISCH UND NACHHALTIG

Bis zum Jahr 2050 wird der weltweite Wasserbedarf voraussichtlich um die Hälfte steigen, wobei ein Großteil davon auf die Landwirtschaft entfällt. Ein Projekt der TU Hamburg zeigt, wie sich der Wasser- und Düngemiteleinsatz mit einem neuen Anbaukonzept drastisch reduzieren lässt.

Erbsen, Bohnen, Kartoffeln und Reis. Die Landwirtschaft ernährt uns, aber sie verschmutzt das Grundwasser mit „ungesunden“ Nährstoffen, vor allem mit Nitraten und einer Vielzahl an Bioziden. Diese werden in der Landwirtschaft eingesetzt, um das Wachstum von schädlichen Organismen zu kontrollieren. Das macht sie aber auch potenziell gefährlich für Menschen, die Umwelt und andere Organismen. Gleichzeitig verbraucht Landwirtschaft weltweit etwa 80 Prozent aller Süßwasserentnahmen. Davon werden etwa 40 Prozent allein für den Reisanbau verwendet. Dieser Trend hält schon seit Langem an. Vor allem in den dichtbesiedelten Regionen Süd- und Südasiens wurden zwischen den 1960er und 1980er Jahren enorme Investitionen in zusätzliche Bewässerungssysteme getätigt, um die Erträge weiter zu steigern.

Dr. Tavseef Shah hat mithilfe seines Teams von der Technischen Universität Hamburg neue Anbaumethoden vor Ort und in Feldversuchen im nordindischen Kaschmir erprobt. Seine Idee ist, den vor allem von der Cornell University in den USA propagierten Trockenreisanbau (System of Rice Intensification, SRI) deutlich zu verbessern. An der TU Hamburg entwickelte er

PARALLEL ZUR
ENTWICKLUNG DES
REISANBAUS IN
KASCHMIR ERFAND
UND BAUTE DIE
GRUPPE EINEN SELEKTIVEN
JÄTROTROTTER.

ein Zwischenfruchtanbaukonzept, bei dem verschiedene Kulturen gleichzeitig auf einem Feld angebaut werden. Er kombinierte SRI-Reis mit Buschbohnen. Auf diese Weise konnte der Stickstoffbedarf der Reispflanzen über die Bohnen, die den Stickstoff an ihre Wurzeln binden, gedeckt werden. Würde man diese Art des Anbaus weltweit anwenden, könnte man etwa 20 Prozent des weltweiten Wasserbedarfs und einen Teil des Düngerbedarfs einsparen.

Und die Buschbohnen sorgten für einen zusätzlichen Effekt: Der Unkrautbeseitigungsbedarf, der bei Trockenreis sonst sehr hoch ist, sank um etwa 70 Prozent. Shah baute seine Forschung zu diesem Zweck noch weiter aus und gründete die Arbeitsgruppe „Environmental Robotics“. Parallel zur Entwicklung des Reisanbaus in Kaschmir erfand und baute die Gruppe einen selektiven Jätrototer, der über eine automatische Pflanzenerkennung verfügt und so in der Lage ist, mechanisch und ohne Chemikalien nur das Unkraut zu entfernen, das für die Pflanzen schädlich ist. Diese Entwicklung befindet sich im Prototypenstatus und wird von dem Doktoranden Durga Nasika geleitet.



3 Fragen an **Dr. Tavseef Shah** von der Arbeitsgruppe Umweltrobotik am Institut für Abwasserwirtschaft und Gewässerschutz zu diesem Projekt:

→ **Wie funktioniert der Zwischenfruchtanbau, der Wechsel von Reis und Buschbohnen?**

Beim Zwischenfruchtanbau pflanzen wir Reis und Bohnen gemeinsam auf einer Parzelle an. Die Bohnen werden zwei Wochen nach der Aussaat des Reises zwischen die Reihen gesät. Da wir die Methode des Trockenreisanbaus anwenden, finden die Bohnen gute Wachstumsbedingungen vor. Wir haben diese Methode auf Feldern in Kaschmir mit Erfolg getestet. Wir beobachteten einen geringeren Unkrautbefall, bessere und vielfältigere Ernteerträge und damit diversifizierte Einkommensströme.

→ **Wie viel Wasser kann mit dem Trockenanbau eingespart werden?**

Mit der SRI-Methode können wir bis zu 40 Prozent Wasser im Reisanbau sparen. Das haben wir in unseren Versuchen an der TU Hamburg und in unseren Feldversuchen in Kaschmir immer wieder beobachtet. Wir müssen bedenken, dass bei der konventionellen Flutreis-Methode durchschnittlich 5.000 Liter Frischwasser verbraucht werden, um 1 Kilogramm Reis zu produzieren. Auch wenn sich diese Methode nur langsam verbreitet, wird die Wassereinsparung erheblich sein. Durch den Zwischenfruchtanbau bietet die Trockenreisanbaumethode einen zusätzlichen Anreiz für die Bauern und die Umwelt! Wir prüfen derzeit die Möglichkeit, diese Methode für den Reisanbau auf salzhaltigen Böden einzusetzen.

→ **Wie haben die Landwirte auf den Jätroboter reagiert?**

Die Landwirte, mit denen wir hier in Norddeutschland gesprochen haben, waren wirklich begeistert von einer solchen landwirtschaftlichen Hilfe, die Unkraut ohne den Einsatz von Agrochemikalien beseitigt. Für sie ist es die Art von umweltfreundlicher und kostengünstiger Lösung, die sie sich von einer Technischen Universität erhoffen. Die Idee stammt von Prof. Ralf Otterpohl und Herr Nasika hat von Anfang an am Projekt mitgearbeitet.

Elke Schulze


Reisfelder in Asien



Der Jätroboter beim Einsatz im Labor



DAS WETTER IM MEER



Welchen Einfluss hat das Meer und die Energieübertragung zwischen Atmosphäre und Ozean auf unser Klima? Das untersucht ein Verbundprojekt unter Beteiligung des Instituts für Fluidodynamik und Schiffstheorie der TU Hamburg.

D

Die Energie in einem geschlossenen System ist konstant. Sie geht nicht verloren, sondern wird in andere Formen umgewandelt, etwa wenn kinetische Energie in thermische Energie umgewandelt wird oder umgekehrt Wärme zu einer Kraft führt. Soweit die Theorie in der Physik. Doch was bedeutet dieses naturwissenschaftliche Grundprinzip für die Berechnung von Meeresströ-

mungen und wie kann sich die Klimaforschung diese Erkenntnisse zunutze machen? Wirbel spielen eine zentrale Rolle dabei. Im Allgemeinen sind das Strömungen, die sowohl in der Atmosphäre als auch im Ozean vorkommen. Im Meer dehnen sie sich typischerweise zwischen zehn und 100 Kilometer aus. Wirbel sind auch bekannt als das „Wetter“ des Ozeans. Sie können mit

den Hochs und Tiefs auf Wetterkarten verglichen werden, sind aber deutlich kleiner als ihre atmosphärischen Gegenstücke.

Im Wasser und in der Luft

Unter Wasser lösen kleinräumige Wirbel Vermischungsprozesse aus, ohne dass man vollständig versteht, woher die Energie stammt, die sie entstehen lässt. Ähnlich verhält es sich in der Atmosphäre, mit dem einzigen Unterschied, dass sich dort nicht Wasser, sondern Luft bewegt. Auch hier können lokale Turbulenzen größere Bewegungen auslösen oder umgekehrt können Wellen in größerem Maßstab in kleine Strukturen zerfallen. All diese Prozesse sind wichtig für das Klima der Erde und bestimmen, wie die Temperaturen in Zukunft steigen werden. Die Frage, wie genau die Energieübertragung zwischen Wellen, Wirbeln und lokalen Turbulenzen im Ozean und in der Atmosphäre funktioniert, untersucht das interdisziplinäre Projekt „Energy Transfers in Ocean and Atmosphere“: Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der Ozeanographie, Meteorologie und Mathematik aus Hamburg, Bremen, Rostock und Frankfurt arbeiten dafür eng im TRR181-Projekt zusammen. Ziel ist es, energetisch konsistente mathematische Modelle zu entwickeln und damit Klimaanalysen und Vorhersagegenauigkeit zu verbessern.

„Das Projekt ist ein Sonderforschungsbereich und wird von der Deutschen Forschungsgemeinschaft gefördert. Fast 70 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler arbeiten insgesamt daran“, erklärt Malte Loft, der das Projekt an der TU Hamburg betreut und sich auf das Gebiet Strömungs-

mechanik spezialisiert hat. Loft nimmt dabei die Prozesse an der Oberfläche unter die Lupe und untersucht das Zusammenspiel von Wind, Wellenform und Wellenhöhe, also unter welchen Bedingungen wieviel Energie zwischen Ozean und Atmosphäre ausgetauscht wird.

Wellen kippen und brechen

„Wir alle kennen Gravitationswellen. Sie gibt es an der Oberfläche, aber auch im Inneren des Ozeans“, erklärt Malte Loft. Die Wellen werden durch die Erdrotation beeinflusst und interne Gravitationswellen genannt. Genau wie Oberflächenwellen können interne Wellen kippen und brechen, wodurch kleinräumige Turbulenzen entstehen. „Meine Aufgabe ist es, mithilfe von sehr aufwendigen Strömungssimulationen eben jene Energieübertragungsprozesse zu untersuchen. Dazu vergleiche ich Daten aus Simulationen mit entsprechenden Messergebnissen aus der ‚realen‘ Welt. Die Simulationen laufen dabei in der Regel auf Supercomputern, sogenannten Rechenclustern, in Göttingen und Berlin“, beschreibt der Maschinenbauer das Projekt.

Die Turbulenzen können sehr klein sein und nur Millimeter oder

„Turbulenzen durchmischen die Wassermassen und beeinflussen die Schichtung des Ozeans.“

Meter einnehmen Sie werden durch Wirbel oder interne Wellen erzeugt und führen letztlich dazu, dass sich der Ozean erwärmt. Turbulenzen durchmischen die Wassermassen und beeinflussen die Schichtung des Ozeans.

Sonne und Mond spielen ebenso ihre Rolle in diesem Prozess. Sie sind die Energiequellen für den Ozean durch die Wärme und Gravitation, die sie erzeugen. Die Sonnenwärme wird umgewandelt in Bewegungsenergie und die Kräfte des Mondes erzeugen Meeresgezeiten. Die Atmosphäre erwärmt sich und gibt Energie an Winde weiter, die ihrerseits Meeresströmungen und Wellen antreiben. Die Energie verschwindet also nicht, sondern wird in andere Formen umgewandelt. „Wie Energie im Ozean transportiert wird, ob auf einer großen oder kleinen Skala, diese Prozesse kennen wir Wissenschaftler noch nicht gut genug“, sagt Malte Loft. „Deshalb ist es unsere Aufgabe, besser zu verstehen, wie der atmosphärische und ozeanische Energietransport funktioniert, um unsere Klimamodelle zu verbessern.“

TU Hamburg

Weitere Informationen:
www.trr-energytransfers.de

Alle haben eine Geschichte zu erzählen



Mehrmals im Monat veranstaltet die Graduiertenakademie der Technischen Universität Hamburg Workshops, um ihren wissenschaftlichen Nachwuchs weiterzubilden. Zu der interaktiven Veranstaltung „Keeping your Talk Fresh: Storytelling Techniques for Scientific Presentations“ haben sich heute sieben Promovierende und Postdocs versammelt, die ihre Vorträge kommunikativ aufpolieren wollen. Doch wie erweckt man ein abstraktes, wissenschaftliches Thema zum Leben und warum sollten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler das können? Das haben wir den Kommunikationstrainer und Leiter des Workshops, Ric Oquita, im Anschluss an die Session gefragt.

Zuallererst: Was ist überhaupt Storytelling?

Storytelling ist eine Kommunikationstechnik, bei der ein nicht emotionales Thema, das zum Beispiel nackte Zahlen oder viele Statistiken beinhaltet, in eine Geschichte verpackt wird. Das hilft einerseits dem Redner dabei, die Kernbotschaft deutlich zu machen, und andererseits kann das Publikum dem Vortrag leichter folgen und wird sich später an das Gehörte besser erinnern.

Und in Ihrem Workshop zeigen Sie den Teilnehmenden, wie sie diese Technik auf ihr wissenschaftliches Thema anwenden können?

Ganz genau, die Teilnehmer lernen, sich auf das Publikum zu fokussieren und auf seine Bedürfnisse einzugehen. Ziel des Workshops ist es, dass sie ihre Zuhörer effektiv durch ihren Vortrag führen können, dass sie deren Aufmerksamkeit wecken und aufrechterhalten und die Kernbotschaften auf einprägsame Weise vermitteln.

Wieso sind Sie der Richtige dafür?

Ich habe als ausgebildeter Schauspieler zwar einen Theaterbackground, trotzdem sind meine Workshops kein Schauspielunterricht. Ich nutze Werkzeuge und Strategien aus dem Theaterspiel und biete den Teilnehmern an, sie für ihr eigenes Thema zu nutzen. Es geht nicht darum, das Publikum zu unterhalten, es geht um Rhetorik. Ich bin hier ein Außenseiter, weil ich kein Wissenschaftler bin. Aber gerade deswegen besuchen viele Leute meine Kurse. Sie erhalten Feedback von jemandem außerhalb des Unikosmos zu Aspekten ihres Kommunikationsstils. Das bekommen sie in ihren Wissenschaftskreisen kaum.

Was haben Schauspiel und Wissenschaft miteinander zu tun?

Die Verbindung liegt in der Kultur. Sie ist sich sehr ähnlich: Schauspieler und Wissenschaftler arbeiten beide in Versuchsräumen, die einen auf der Bühne, die anderen im Labor. Man arbeitet aber gemeinsam an einem Projekt, wenn auch nur für einen begrenzten Zeitraum, danach wenden sich alle wieder anderen Dingen zu.



Ric Oquita erklärt, wie man Geschichten Leben einhaucht

Naturwissenschaften und Technik verbindet man ja im ersten Moment nicht mit besonders bildlicher oder praxisnaher Sprache. Ist so ein Workshop zum Thema Storytelling besonders wichtig für Wissenschaftler*innen einer technischen Universität?

Es ist relevant für alle Redner. Vor allem an der TU fällt mir aber auf, dass wirklich alle eine Geschichte zu erzählen haben, nur sind die Referenten oft so in ihre Forschung vertieft, dass sie das große Ganze aus dem Blick verlieren. Meine Aufgabe ist es dann, sie daran zu erinnern, woher die Leidenschaft für ihre Arbeit kommt. Daraus ergibt sich dann oft auch die Geschichte für ihren Vortrag. Meiner Erfahrung nach sind die Teilnehmer der TU sehr offen für meine Ideen und beteiligen sich rege an allen Übungen. Trotzdem ist das natürlich auch immer eine individuelle Einstellung und persönliche Präferenz. Die einen interessieren sich mehr für die Ausgestaltung der Sprache, die anderen wollen eher lernen, wie sie ihrem Vortrag eine bessere Struktur geben.

„In meinem Workshop gibt es kein Falsch oder Richtig, wir probieren aus wie in einem Labor.“

In Ihrem Kurs ist also für alle etwas dabei?

Auf jeden Fall! Storytelling ist wandelbar und lässt sich an individuelle Bedürfnisse anpassen. Ich präsentiere auch verschiedene Strategien und biete einige Ideen an, aus denen man wählen kann. Ich kann nicht versprechen, dass alles, was ich im Workshop behandle, für alle relevant ist. Aber selten geht jemand, ohne irgendetwas mitgenommen zu haben.

Sie arbeiten viel mit dem Körper und animieren die Teilnehmenden, verschiedene Techniken auszuprobieren. Was steckt dahinter?

Ich nutze die Methode des kinästhetischen Lernens. Dabei geht es um körperliche Bewegung, Dinge auszuprobieren, Gruppendynamik. In meinem Workshop werfen wir einen Blick auf die Theorie, integrieren sie in unseren Körper und experimentieren zum Beispiel mit der Stimme. Die Teilnehmer heute waren dankbar, dass es keine Tische gab. Es fühlt sich wie ein gemeinsamer, offener Raum an, in dem wir alle gleichberechtigt sind. Ich bin nur hier, um die notwendigen Informationen zu geben und verlasse dann den Kreis, damit die Teilnehmer sich alle ungezwungener ausprobieren können.

Haben Sie ein Beispiel dafür?

Anfangs teile ich den Raum wie einen Kompass auf, in Norden, Osten, Süden und Westen. Nun sollen sich alle zuerst dort positionieren, wo sie geboren sind. Daraufhin verteilen sich alle im Raum relativ zu den anderen. Dann sollen sie sich dort hinstellen, wo sie gerade wohnen. So kommen alle zusammen. Das Gefühl für Nähe und Distanz, das sie bei dieser Übung wahrgenommen haben, nehmen sie nun mit in die dritte Aufgabe. Und zwar sollen sie sich mit ihrem

Forschungsthema relativ zu den anderen positionieren und sich dabei fragen, wie nah oder weit weg ihr Thema von dem der anderen ist. Dabei kommen sie nicht nur ins Gespräch, sondern auch in Bewegung.

Und so kommt man auch ins Geschichten erzählen?

Dafür arbeite ich gerne mit Karten aus einem französischen Ratespiel, auf denen Menschen in verschiedenen Szenen dargestellt sind. Die Teilnehmer sollen dann eine Karte beschreiben: Was passiert in der Szene? Was macht die Hauptperson? Dafür muss man über den Tellerrand schauen und kreativ werden. Dann sollen sie Szenen auf unterschiedlichen Karten miteinander verbinden. Einen roten Faden finden. Und diese Methode wenden sie auf ihren Vortrag an: Sie wählen drei Szenen aus und überlegen, was ist der Klebstoff, der die Schlüsselmomente des Vortrags verbindet. Es ist herausfordernd, weil man improvisieren und die Angst, etwas falsch zu machen, überwinden muss. Aber in meinem Workshop gibt es kein Falsch oder Richtig, wir probieren aus wie in einem Labor.



RIC OQUITA

ist ausgebildeter Schauspieler und Tänzer. Die USA verließ er 2006, seitdem lebt und arbeitet er in Deutschland, wo er an Schulen als Regisseur und Choreograph arbeitet und Workshops gibt. An der TU Hamburg unterrichtet er Kommunikationstrainer Kurse wie „Presentation Coaching for Scientists“.

Müssen Sie auch mal improvisieren?

Es kommt immer auf die Teilnehmer an. Ich habe einen Plan für den Workshop, aber je nachdem, welche Fragen mitgebracht werden, wie die Stimmung ist und welche Prioritäten die Teilnehmer haben, entwickelt sich der Kurs individuell. Ich bitte zu Anfang immer darum, die gewünschten Ziele zu nennen, um dann daraus den Workshop auszugestalten.

Haben Sie ein Geheimrezept? Welche Tipps können Sie unseren Leser*innen mitgeben?

Man sollte sich immer wieder die Frage stellen, was ich mit meinem Vortrag erreichen möchte. Vielleicht lautet die erste Antwort: „Mein Vorgesetzter hat mir gesagt, ich soll diesen Vortrag halten.“ Aber das ist nicht die echte Antwort. Es geht darum zu ergründen, was die Forschung einzigartig macht, in welchen Punkten das Thema wertvoll und wieso es relevant für das Publikum ist.

Lena Bender

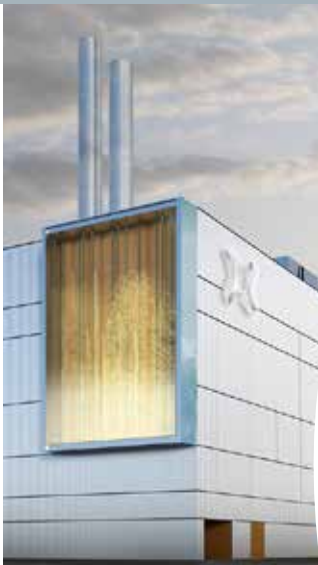
DIE GRADUIERTENAKADEMIE

bietet Beratung und Angebote zur überfachlichen Qualifizierung für alle Promovierenden und Postdocs der TU Hamburg. Die Nachwuchswissenschaftler*innen können Kurse und Workshops zu Themen wie Projektmanagementfähigkeiten, Führungs- und Verhandlungskompetenzen, Präsentationstechniken sowie Workshops zur strategischen Karriereplanung und zum Selbstmarketing in der Wissenschaft besuchen.

www.tuhh.de/graduieretenakademie



**NACHHALTIGE PROJEKTE
SEI EIN TEIL DAVON!**



Ihr Job als **Ingenieur (m/w/d)** bei der Stadtreinigung Hamburg



Sie möchten Nachhaltigkeit und Umweltschutz mitgestalten?

Freuen Sie sich auf:

- faires Miteinander und angenehme Arbeitsatmosphäre
- sicheres Beschäftigungsverhältnis
- flexible Arbeitszeiten
- 30 Tage Urlaub
- sowie zahlreiche Benefits, u.a. Fahrrad-Leasing, betriebliche Altersvorsorge

Wir sind Hamburgs größtes und führendes Dienstleistungsunternehmen im Bereich Abfallwirtschaft und Reinigung und bieten Ihnen glänzende Perspektiven, wenn es um Innovationen, Ressourcen, Recycling, Bau-, Energie- und Gebäudetechnik sowie zukunftsorientierte Aufgabenbereiche geht.

Mit Ihrem Einsatz fördern Sie die nachhaltige Ausrichtung unserer Stadt.



Weitere Infos zur Karriere →

stadtreinigung.hamburg/karriere

„Ich liebe es, ein neues Produkt zu entwickeln!“

Warum haben Sie sich für ein Studium an der TU Hamburg entschieden?

— Ich hatte vier Universitäten zur Auswahl besucht: Berlin, Stuttgart, Offenburg und Hamburg. Der TU-Campus hat mir sehr gut gefallen und ich hatte das Gefühl, dass er in der Summe mehr ist als nur Gebäude und Räume. Die Atmosphäre war ganz anders als an den anderen Orten. Außerdem liegt er sehr nah an der Hamburger Innenstadt, wodurch ich studieren und gleichzeitig auch ein soziales Leben führen konnte.

Hat auch die Wahl des Studiengangs eine Rolle gespielt?

— Ich hatte in meinem Bachelorstudium Technische Informatik studiert und obwohl mir die technischen Aspekte gefielen, wollte ich mich auf die Medien konzentrieren und darauf, wie Technologie eingesetzt wird, um Menschen zu erreichen und etwas zu verändern.

Was nutzen Sie aus dem Studium für Ihre Arbeit?

— Die Vorlesung „Mensch-Maschine-Schnittstelle“ hat mir die Augen geöffnet. Sie bildete die Grundlage für mein Wissen zum Thema User Experience und wie man ein Produkt entwickelt. Lustigerweise haben sich auch Internationales Recht und Buchführung als sehr nützlich erwiesen, da ich inzwischen mein eigenes Unternehmen führe. Allerdings fand der Kurs auf Deutsch statt und es war für mich sehr schwer, ihm zu folgen.



Welche Kompetenzen sollte man als Gründer besitzen?

— Man sollte keine Angst davor haben, im eigenen Unternehmen durchzugreifen. Es gibt keine Stellenbeschreibung, der man folgen, und keine Aufgabe, vor der man zurückschrecken muss. Wenn man liebt, was man tut, besteht allerdings die Gefahr, dass man nicht aufhört, über Produkt und Unternehmen nachzudenken. Es ist deshalb sehr leicht, die Work-Life-Balance zu verlieren und auszubrennen. Deshalb hätte ich gerne die Fähigkeit, mich besser zu organisieren.

Was ist das Tollste an Ihrem Job?

— Als Gründer und Firmeninhaber kann ich mir aussuchen, an welchen Projekten ich arbeite und mit welchen Leuten ich zusammenarbeite. Das macht mich glücklich, egal wie viele Brände ich schon löschen musste. Als Produktmanager liebe ich es, ein neues Produkt zu entwickeln und zu gestalten. Herausforderungen zu erkennen und Lösungen zu finden, das ist meine Definition eines Ingenieurs.

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

—— Sehr viele! Wenn ich mich für eines entscheiden müsste, wäre es meine Moderation der Erstsemesterbegrüßung 2007. Es war beeindruckend, das volle Audimax vor mir zu haben. Ich wollte bei allen Studierenden einen guten Eindruck hinterlassen. Unter anderem sollte ich ein internationales Team vorstellen, das Anklung spielte, ein indonesisches Instrument. In letzter Minute stellte sich heraus, dass es sich um ein rein deutsches Team handelte, sodass ich die Anmoderation spontan ändern musste und sie auf Deutsch hielt – und zwar so, dass sie lustig und interessant blieb und ohne grammatikalische Fehler vor dem überwiegend deutschsprachigen Publikum.

Haben Sie sich manchmal vom Lernen abhalten lassen?

—— Das kam schon vor. Zum Beispiel beim Kickerspielen im Wohnheim. Ich wollte das Beste aus meiner Zeit in Hamburg machen und da ich an der TU Hamburg immatrikuliert war, durfte ich zusätzlich Kurse an der Uni Hamburg besuchen, in denen ich Medienwirtschaft und Medienrecht belegte. So kam es, dass ich mal Helmut Schmidt getroffen habe.

Sie leben seit acht Jahren in New York, was reizt Sie an der Stadt und gibt es etwas, was Sie aus Deutschland vermissen?

—— Einerseits liebe ich die Möglichkeiten, die ich in New York habe, beruflich und kulturell. Gleichzeitig habe ich nie genug Zeit dafür. Es ist eine sehr arbeitszentrierte Kultur. Ich kann es nicht mit meiner Studentenzeit vergleichen, aber ich würde manchmal gerne einen Glühwein trinken und Grünkohl mit Wurst essen gehen. Ab und zu singe ich „Ich will zurück nach Westerland!“.

Ich würde gerne mal einen Tag tauschen mit ...

—— ... einem Raumfahrer. Dann könnte ich den Tag im Weltraum verbringen und die Erde von oben betrachten. Der Kosmos hat mich schon immer fasziniert.

Was würden Sie einen allwissenden Forscher aus der Zukunft fragen?

—— Ich würde gerne erst einmal sehen, ob er den Turing-Test besteht. Der soll herausfinden, ob man eine Maschine oder einen Menschen vor sich hat. Ich frage mich nämlich, inwieweit wir in der Zukunft unsere Menschlichkeit verlieren werden.

Wenn Sie Präsident der TU Hamburg wären ...

—— ... würde ich meine Amtszeit unter das Thema Zukunft stellen. Ich würde mich für den Aufbau eines effizienten Alumni-Netzwerks einsetzen, das zu den Werten und Prinzipien der Universität passt. Außerdem würde ich mich stärker darauf konzentrieren, die Studierenden auf den Übergang von der Universität in das Berufsleben vorzubereiten. Die Möglichkeit, nach dem Studium einen Arbeitsplatz zu finden, ist für viele ein entscheidender Faktor bei der Wahl der Universität.

Sie engagieren sich seit Jahren als Chapter-President in New York und werden nun noch einer von zehn Alumni-Botschaftern in den USA. Was ist Ihre Motivation für Ihr Engagement?

—— Es heißt: Wie man in den Wald hineinruft, so schallt es heraus. Ich bin in meinem Leben von vielen Menschen unterstützt worden und ich möchte dasselbe tun, wann immer ich kann. Einige meiner besten Beziehungen habe ich während meiner Zeit in Hamburg geknüpft. Dieses Netzwerk erstreckt sich mittlerweile über die ganze Welt. Es sind immer Menschen, bei denen ich mir Rat hole oder mit denen ich manchmal einfach nur spreche, um mein Deutsch aufzufrischen.

TU Hamburg

CHRISTIAN CHEMALY

hat 2009 seinen Master in Informations- und Medientechnologien an der TU Hamburg abgeschlossen. Der gebürtige Libanese hat vor acht Jahren das Technologie-Unternehmen Polarstork gegründet mit dem Ziel, modernste Produktentwicklung und agile Methoden in der Start-up-Welt zu fördern.

HILFE, INFLATION!

Die Lebenshaltungskosten steigen. Auch vor Studentinnen und Studenten macht die Inflation nicht halt. 30 Prozent von ihnen sind einer Untersuchung des Paritätischen Wohlfahrtsverbands zufolge von Armut betroffen.

Die Asta-Sozialberatung der TU Berlin warnt vor vermehrten Studienabbrüchen aus finanziellen Gründen. Wie stellt sich die Lage in Hamburg dar und kann die geplante Bafög-Reform die finanzielle Situation abfedern?

SOVIEL MIETE ZAHLEN STUDIERENDE

(DURCHSCHNITT 2021)

Eigene Wohnung → Euro 595

WG-Zimmer → Euro 369

Durchschnittliches Monatsbudget: Euro 1.060



DER DURCHSCHNITTLICHE STUNDENLOHN BETRÄGT:

Studierende in Hamburg → Euro 11,86

31 bis 50 Stunden Arbeit für die Miete





Inflationsrate in Deutschland

- August 2021: 3,9%
- August 2022: 7,9%

DER DURCHSCHNITTLICHE BAFÖG-SATZ LIEGT BEI:

(MONATLICH 2020)

Pro Studierende → Euro 574

ANZAHL BAFÖG-BEZIEHENDE:

2020 → 465.543

ANZAHL STUDIERENDE:

2021/22 → 2.946.141

Nur 15% bekommen Bafög



DAS BRINGT DIE BAFÖG-REFORM:

Der **Förderungshöchstsatz** wird von Euro 861 auf Euro 934 angehoben.

Die **Einkommensgrenzen** der Eltern werden von Euro 2.000 auf Euro 2.415 angehoben.

8% mehr Geld



HILFE AUF DEM WEG ZUM EIGENEN START-UP

Existenzgründungen aus dem Studium heraus fördert das INTIE-Programm. Die erste TU-Absolventin des Zertifikatsstudiums berichtet von ihren Erfahrungen.

„Die Idee, ein eigenes Unternehmen zu gründen, gefällt mir schon länger“, sagt Eleonora Ardissonne. „Deshalb habe ich mich sehr gefreut, dass ich am Programm teilnehmen konnte.“ Die Italienerin kam für ihr Masterstudium Mechanical Engineering and Management im Oktober 2019 an die TU. „Nachdem wegen Corona alle Kurse online stattfanden, war es eine Erleichterung, im vergangenen Jahr mithilfe von INTIE viele neue Menschen kennenzulernen. Denn“, so die Turinerin, „die Möglichkeit zu netzwerken ist für eine angehende Gründerin besonders wichtig.“

Wer sich schon öfter gefragt hat, wie man beispielsweise eine Geschäftsidee entwickelt, was eine gute Marktanalyse ausmacht oder wie es gelingt, ein Pitching erfolgreich durchzuführen, der oder die ist bei INTIE gut aufgehoben. Das Programm wurde vom Start-up Port, einem Zusammenschluss aus sieben Hamburger Hochschulen sowie der Exist-Initiative, die Existenzgründungen aus der Wissenschaft fördert, ins Leben gerufen. Es bietet ein zweisemestriges Zertifikatsstudium für Studierende aller Fachrichtungen in der Monopolregion Hamburg. Das

”

DIE MÖGLICHKEIT
ZU NETZWERKEN IST
FÜR EINE ANGEHENDE
GRÜNDERIN
BESONDERS WICHTIG.

Programm startete erstmals im Wintersemester 2021/22 und wird jährlich angeboten. Die Idee ist, sich neben dem Studium weiterzubilden und zu lernen, innovative nachhaltige Geschäftsmodelle zu entwickeln. Im ersten Semester wurden aus 70 Bewerbungen 14 Studierende ausgewählt und zu vier Teams zusammengefasst.

Eigene Persönlichkeit reflektieren

Zu Beginn sollen die Teilnehmenden sich zunächst gut kennenlernen und ihre Blickwinkel erweitern. „Im ersten Semester haben wir Zukunftsthemen entwickelt, wie beispielsweise die Welt in ein paar Jahren aussehen wird und welche Trends sich heute schon ausmachen lassen“, erklärt Eleonora Ardissonne. Zur Seite stehen den Teams dafür Unternehmen und Coaches aus der Industrie wie der Versandhändler Otto, Marketingexperten wie OMR, andere Start-ups und Finanziers. Im Austausch lernen die Studierenden, die eigene Persönlichkeit zu reflektieren, sich weiterzuentwickeln und mit Teamkonflikten umzugehen. Betreut wurden sie von den Programmmanager*innen Katharina Kalogerakis



Eleonora Ardissona hat mithilfe von INTIE gelernt, worauf es ankommt, wenn man ein Start-up gründet

INTIE

richtet sich vorrangig an Masterstudierende der Verbundhochschulen. Mit der Bewerbung sollte ein kurzes Video eingereicht werden: <https://intie.de/jetzt-bewerben>. Der nächste Bewerbungsprozess für das Wintersemester 2023/24 startet voraussichtlich im Juni 2023. Die kostenlosen Veranstaltungen finden sowohl in Präsenz als auch online statt, Sprache ist Deutsch. Fragen zum Programm? Gerne per E-Mail an: intie@startuport.de

und Sepehr Asemann von der TU Hamburg. Viele Veranstaltungen finden in der Netzwerk-Community Factory Hammerbrooklyn statt. „Dort haben wir gearbeitet und uns am Schluss zweimal pro Woche getroffen, um den Pitch unserer Geschäftsidee vor einem potenziellen Investor vorzubereiten“, beschreibt Gründerin Ardissona die Inhalte des zweiten Semesters und schätzt, dass sie insgesamt etwa fünf bis zehn Stunden Arbeit pro Woche für das Projekt aufgewendet hat. Besonders gefallen hat ihr das monatlich stattfindende Netzwerktreffen auf der Hammerbrooklyn Dachterrasse.

Sich überzeugend präsentieren

Letztlich lernen die Teilnehmenden, ihre Geschäftsidee Schritt für Schritt in einen Prototyp zu verwandeln und anschließend vor Publikum zu pitchten. Denn im Studium erfährt man kaum, wie man sich selbst überzeugend präsentiert, um den anderen emotional zu erreichen und für sich einzunehmen. „Ich habe so viel Neues gelernt, von dem ich vorher keine Ahnung hatte: über Finanzen, wie das Scaling-up eines Produkts funktioniert, viel über Marketing. Aber auch Motivation war ein Aspekt des Lehrinhalts, was es wirklich für einen selbst bedeutet, ein Unternehmen zu gründen“, beschreibt Eleonora Ardissona. Dabei wurden auch die negativen Aspekte des Start-up-Lebens nicht ausgespart: „Als Gründerin hast du nie Feierabend. Vor allem in den Anfängen arbeitet man sehr viel, geht ein großes Risiko ein und wahrscheinlich scheitert man sogar mit der ersten Geschäftsidee“, erklärt die Absolventin. Das hat sie aber nicht abgeschreckt. „Wir haben gelernt, wie man sich dennoch weiterentwickelt.“

Eine konkrete Geschäftsidee hat die Ingenieurin noch nicht entwickeln können, aber sie weiß jetzt, worauf es ankommt: „Das wichtigste ist ein gutes Team, in dem alle ihre speziellen Aufgaben haben.“

Elke Schulze



Das suena-Team
im Startup Dock

Die Energiewende voranbringen

Das Start-up suena hat eine Software entwickelt, die das Speichern von erneuerbar erzeugter Energie verbessert.

Windkraft- und Solaranlagen sind der Schlüssel zur Energiewende. Er lieferte den drei TU-Gründern Dr. Lennard Wilkening, Miguel Wesselmann und Tom Witter die Geschäftsidee für ihr Start-up, mit dem Einsatz von Speichern die Vermarktung von Energie zu verbessern. Somit können sie einen Beitrag zum Ausbau erneuerbarer Energien leisten. Und die Idee für den Namen ihres Start-ups war gleich mit entstanden: suena – Sustainable Energy Applications. „Intelligent ausgestattete Großenergiespeicher sind entscheidend, um die Energiewende möglich zu machen. Denn anders als Kohlekraftwerke sind erneuerbare Energieträger wetterabhängig und ihre Erträge schwierig vorherzusagen“, erläutert Lennard Wilkening. Die Frage ist, wie die Energie der Speicher so optimal eingesetzt werden kann, dass der wirtschaftliche

Vorteil wächst. „Da die Performance durch die Software definiert wird, gilt: je besser die Software, desto höher die Gewinne“, schlussfolgert Miguel Wesselmann. Das Start-up hat verschiedene Parameter miteinander verknüpft, zum Beispiel die Vorhersagen für das Wetter und die Strommarktpreise sowie die Alterung des Speichers. „Auf diese Weise können wir mit unserer Software im Vierstunden-Takt in die Zukunft schauen, den Ladezustand von Wind- und Solaranlagen steuern und deren Speicher optimal nutzen“, erklärt Tom Witter, der als Informatiker für die Programmierung zuständig ist.

Unterschiedliche Einnahmequellen

Ein weiterer Vorteil der Software liegt in ihrem Multi-Use-Ansatz: Die Speicher können für verschiedene Anwendungen

parallel genutzt werden. Das heißt, dass der Strom neben der Vermarktung an der Strommarktbörse auch noch auf anderen Märkten angeboten werden kann, zum Beispiel auf dem Regelleistungsmarkt, auf dem Netzbetreiber bei Bedarf kurzfristig Energie zukaufen. So haben Anlagenbetreiber unterschiedliche Einnahmequellen und ein geringeres Risiko. „Momentan herrscht auf den Märkten für erneuerbare Energien sehr viel Unsicherheit. Durch die Software kann diese begrenzt werden: Wir optimieren die Integration von erneuerbarer Energie, sodass die Gewinne stabiler werden“, verdeutlicht Wilkening.

Schon jetzt hohe Nachfrage

Der Blick in die Zukunft stimmt die drei Gründer positiv. In simulierten Szenarien zeigt das junge Start-up Kunden, wie viel Umsatz mit dem Einsatz von Energiespeichern und der Software von suena erwirtschaftet werden kann. Die Nachfrage ist bereits jetzt sehr hoch und das erste Pilotprojekt soll Anfang 2023 in den Livebetrieb gehen. Inzwischen sind neben den drei Gründern weitere sechs Mitarbeitende im Team. Mit einer Finanzspritze von 1,3 Millionen Euro Wachstumskapital können die Gründer bereits einen beachtlichen finanziellen Erfolg verbuchen.

TU Hamburg

Weitere Informationen:

<https://suena.energy>

Unsere größte Chance: Deine Skills.

Team Technik wartet auf Dich.

Bewirb Dich bei uns auf
lufthansagroup.careers/aviationeers



Lufthansa Technik

MEHR VIELFALT ALS MAN DENKTE.

Der passende Job im öffentlichen Dienst für Sie!



Deutsche
Rentenversicherung
Bund

**KOMMEN
AUCH SIE INS
TEAM!**



jobs.driv-bund-karriere.de



TECHNIK FÜR DIE MENSCHEN

TUHH