

02/2025

spektrum

**DAS MAGAZIN DER TECHNISCHEN
UNIVERSITÄT HAMBURG**

DIE NEUEN CAMPUSLABS

Forschung zum Anfassen

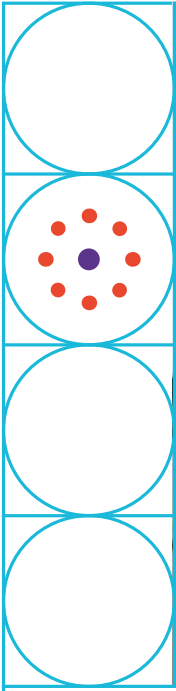
NETZWERKE UND SIMULATIONEN

Widerstandsfähige Lieferketten

STARTUP

Intelligente Prozesse im 3D-Druck

TUHH



Unsere Ingenieur*innen entwickeln Technik für die Welt von morgen.

Ihr Unternehmen sucht die Gestalter*innen der Zukunft? Das sind unsere Studierenden! Werden Sie Teil unseres Unternehmensnetzwerks **NORDEN WELTOFFEN**.

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

www.tuhh.de/careercenter

Technisch ist das möglich.

TUHH
Technische
Universität
Hamburg



Im Hörsaal

Bei der Vorlesung zum Thema
Fertigungstechnik staunten die
Studierenden: Mithilfe einer mobilen
Fräsmaschine wurde ihnen Wissen
nicht nur theoretisch, sondern auch
ganz praktisch nähergebracht.
Volontär Felix Richter war dabei
(Seiten 44-47).



IMPRESSUM

**spektrum – Magazin der
Technischen Universität Hamburg**

Herausgeber
Präsident der Technischen Universität
Hamburg

Chefredaktion
Elke Schulze

Redaktion
Frank Grotelüschen, Stefanie Hentschel,
Ulrich Hoffmann, Vera Lindenlaub,
Felix Richter

Artdirektion und Layout
Herr Fritz Kommunikationsdesign

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

Druck
Druckerei Wulf
22143 Hamburg

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

Auflage 5.000



Liebe Leserinnen und Leser,

stellen Sie sich vor, Sie erleben Forschung hautnah und sehen mit eigenen Augen, wie Recycling-Kreisläufe gelingen, wie Biomassen weiterverwendet werden können oder wie Böden mithilfe von Sensorik oder KI auf Veränderungen reagieren. Genau dafür gibt es die neuen CampusLabs der TU Hamburg. Hier wird Wissenschaft greifbar: In interdisziplinären Teams entstehen Lösungen für die drängenden Fragen unserer Zeit – vom Klimawandel bis zur nachhaltigen Kreislaufwirtschaft. Diese Labs laden zum Entdecken ein: In unserer Titelseite stellen wir Ihnen das CampusLab für globale Bodengesundheit, Wasser und Klima mit seinem 1.000 m² großen „Living Lab“ vor – und das CampusLab „Circular Economy“.

Doch die CampusLabs sind nur eine der spannenden Geschichten dieser Ausgabe. Mit MAASive werfen wir einen Blick auf ein EU-Projekt, das Wertschöpfungsketten krisenfester macht. Statt monatelang nach Ersatzlieferanten zu suchen, sollen Unternehmen künftig über eine digitale Plattform schnell passende Partner finden – ein Thema, das aktueller kaum sein könnte. Auf dem Campus stellen sich internationale Studierenden ganz andere Fragen: Wie finde ich mich in der deutschen Arbeitswelt zurecht? Genau hier setzt FitING in Germany an, mit Sprachkursen, Bewerbungstrainings und Netzwerktreffen, die individuell kombinierbar sind. Ein Programm, das Mut macht und Türen öffnet.

Und schließlich begleiten wir das junge Startup amsight, das den industriellen 3D-Druck optimieren will. Mit einer Software, die Ausschuss reduziert, Kosten senkt und Qualität sichert – unsichtbar, aber mit revolutionärem Potenzial.

Viel Vergnügen bei der Lektüre wünscht

Ihr

Prof. Dr.-Ing. Andreas Timm-Giel

Präsident der Technischen Universität Hamburg

THEMEN

- 06 News.** In Bild und Text.
- 12 Schwerelosigkeit.** Herzfunktion testen.
- 13 E-Autos.** Neue Halbleiter.
- 14 Globalität.** Resiliente Lieferketten.
- 18 Mit Mathematik.** Gegen Krebs.
- 22 Campus I.** Neue Materialien.
- 26 Campus II.** Bodenforschung.
- 30 Neue Ideen.** Zum Anfassen.
- 32 Grafik.** Exzellente Unis.
- 34 Lehre.** Neuer Vizepräsident.
- 40 Karriere.** Job finden.
- 42 Alumni-Porträt.** Role Models.
- 44 Im Hörsaal.** Lebendige Lehre.
- 48 Startup.** Revolution im 3D-Druck.



12



22



42



34



18



14



48



EINE BRÜCKE VERBINDET

Im Sommer war es so weit: Eine neue Brücke führt über den ebenfalls neu angelegten Teich auf dem unteren Campusgelände und macht Lust auf einen kleinen Spaziergang. Die Brücke wurde mithilfe eines Krans an nur einem Tag installiert. Sie ist rund sieben Tonnen schwer, hat eine Länge von über zehn Metern und misst drei Meter in der Breite. Der Neubau stand aufgrund der maroden Vorgängerbrücke bereits seit 2017 auf dem Plan. Zu Beginn des vergangenen Jahres begannen die Planungen. Eichenholz und eingearbeitete „Slipstop“-Elemente im Boden der Brücke sorgen auch bei Nässe dafür, dass ein sicheres Überqueren möglich ist, weil sie das Rutschpotenzial verringern. Die stützende Unterkonstruktion ist aus Stahl. Sowohl Prof. Jürgen Grabe vom Institut für Geotechnik und Baubetrieb als auch ehemalige Studierende der TU Hamburg haben bei der Planung der Statik unterstützt.



SCIENCE MADE IN HAMBURG: FORSCHUNG MIT GESELLSCHAFTLICHEM NUTZEN

—— Forschung ist der Motor für Fortschritt, doch wie genau profitiert die Gesellschaft von wissenschaftlicher Arbeit? Auf hamburg.de werden spannende Forschungsprojekte aus den Hamburger Hochschulen vorgestellt.

Das Projekt „Science made in Hamburg“ ist eine Initiative der Hamburger Hochschulen. Es stellt verschiedenste Themen aus ganz unterschiedlichen Wissenschaftsbereichen vor und erklärt beispielsweise, wie Mathematik Leben retten kann. So arbeitet um den Mathematiker Sebastian Götschel ein Team der TU Hamburg an innovativen Verfahren, mit denen etwa die Wirksamkeit von Krebstherapien präziser bewertet werden kann. Diese mathematisch fundierten Modelle helfen Ärztinnen und Ärzten, optimale Therapien für Patientinnen und Patienten zu entwickeln. Ein anderes Projekt der Helmut-Schmidt-Universität – Universität der Bundeswehr Hamburg (HSU) beschäftigt sich mit illegalen Drohnen. Sie stellen eine zunehmende Gefahr für die öffentliche Sicherheit dar: Schmuggel, Spionage oder Gefährdungen im Flugverkehr sind reale Risiken. An der HSU wurde deshalb eine Abwehrdrohne entwickelt, die kritische Infrastruktur schützt und hilft, den Luftraum sicherer zu machen. Und eine Studie der Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg erforscht die sogenannte Klimaangst, die vor allem Studierende betrifft. Das Forschungsprojekt erarbeitet Präventionsmaßnahmen, um die mentale Gesundheit trotz der unsicheren Zukunft zu stärken.



Gemeinsam für Hamburgs Wissenschaftsland

Science made in Hamburg ist ein Produkt der engen Zusammenarbeit aller sieben staatlichen Hochschulen der Stadt: Technische Universität Hamburg, Universität Hamburg, Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg, HafenCity Universität Hamburg, Helmut-Schmidt-Universität, Hochschule für bildende Künste Hamburg, Hochschule für Musik und Theater Hamburg sowie dem Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf und der Forschungsk Kooperation Pierplus.

Finanziert wird das Projekt von der Claussen-Simon-Stiftung und der Alfred-Toepfer-Stiftung in Hamburg. Die Stiftungen fördern Schüler*innen und Studierende, junge Forschende und Kunstschaaffende mit Stipendien und Förderprogrammen und unterstützen Projekte aus Wissenschaft und Forschung.

Redaktionskontakt:

stefanie.hentschel@tuhh.de

www.hamburg.de/leben-in-hamburg/ausbildung-studium/science-made-in-hamburg

Jubiläum für Studierendenaustausch

—— Der langjährige Studierendenaustausch zwischen der Technischen Universität Hamburg und den renommierten nordamerikanischen Universitäten, der University of California, Berkeley, und der University of Waterloo geht auch in diesem Jahr erfolgreich in die nächste Runde. Die Partnerschaften mit der TU Hamburg bestehen seit über 30 Jahren. Seit 2015 ermöglicht CYLAD Consulting mit Stipendien den Aufenthalt von Studierenden der University of California an der TU Ham-

burg. Insgesamt wurden so bereits über 20 Inbound-Studierende aus Nordamerika gefördert – und mehr als 80 TUHH-Studierende konnten in diesem Zeitraum im Gegenzug ein Jahr an den Partneruniversitäten verbringen. Das Engagement von CYLAD Consulting geht auf die Initiative von Dr. Steffen Petersen zurück, welcher selbst Alumnus der TU Hamburg und dieses Austauschprogrammes ist.

www.tuhh.de/mum/auslandsstudium

www.cylad-consulting.com/de



TU-Präsident Prof. Andreas Timm-Giel, Dr. Steffen Petersen und Prof. Robert Seifried



Wissenschaftssenatorin Maryam Blumenthal gratuliert TU-Prof. Nikola Bursac

Auszeichnung für innovative Lehrkonzepte

—— Prof. Nikola Bursac von der TU Hamburg wurde mit dem Hamburger Lehrpreis 2025 in gleich zwei Modulen ausgezeichnet. Die Jury war sich einig, dass Prof. Bursac es schafft, selbst in sehr großen Lehrveranstaltungen (General Engineering Science) eine persönliche Lernatmosphäre und einen Austausch auf Augenhöhe zu ermöglichen. Insgesamt haben 16 Dozierende der sechs staatlichen Hamburger Hochschulen innovative und begeisternde Antworten darauf gefunden, wie gute Lehre funktioniert. Der mit jeweils 10.000 € dotierte Preis wurde von Wissenschaftssenatorin Maryam Blumenthal überreicht. Vorgeschlagen wurden die Lehrenden von der Hamburger Studierendenschaft.

Senatorin Maryam Blumenthal besucht TU Hamburg

—— Die Technische Universität Hamburg empfing Wissenschaftssenatorin Maryam Blumenthal zu ihrem offiziellen Antrittsbesuch, um aktuelle Forschungserfolge und Innovationen im Bereich nachhaltiger Technologien und Materialentwicklung zu präsentieren. Gemeinsam mit TU-Präsident Prof. Andreas Timm-Giel und Vizepräsidentin für Forschung, Prof. Irina

Smirnova, erhielt Senatorin Blumenthal einen umfassenden Einblick in laufende Projekte und deren Bedeutung für Wissenschaft und Gesellschaft. Der Rundgang führte auch durch das neue CampusLab Circular Economy, das Forschung, Lehre und Transfer im Bereich Kreislaufwirtschaft praxisnah vernetzt.



Die Hamburger Wissenschaftssenatorin (links) wird durchs TU-Technikum geführt



Die stolzen Vertreter*innen der TU-Startups freuen sich mit den Preisgebern der Handelskammer und der Stadt Hamburg: Malte Heyne (Handelskammer), Anne Lamp (traceless), Katharina Fegebank (Zweite Bürgermeisterin), Andreas Timm-Giel (TUHH), Joana Gil (Lignopure), Maximilian Webers (Colipi), Melanie Leonhard (Wirtschaftssenatorin), Norbert Aust (Handelskammer)

TU HAMBURG ERHÄLT DEN ZUKUNFTSPREIS DER HAMBURGER WIRTSCHAFT

— Die Auszeichnung wurde im Rahmen des Sommerfests der Hamburger Wirtschaft an die Hochschule verliehen, „die den wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Wandel Hamburgs mit klarem Zukunftsblick und Innovationskraft aktiv mitgestaltet.“ Die Begründung der Jury lautet, dass mit den Studierenden, Professorinnen und Professoren, dem Forschungsbereich mit einem internationalen Profil und starken Impulsen in den Bereichen Gründung, Transfer und Nachhaltigkeit die TU das Hamburg von morgen prägen.

Darüber hinaus sei die TU Hamburg ein wichtiger Impulsgeber für die Entwicklung des Hamburger Südens. Sie stärkt die Innovationskraft vor Ort, fördert Unternehmensansiedlungen und trägt maßgeblich zur Stadt- und Industrieentwicklung rund um Harburg und den Hafen bei.

Mit dem Zukunftspreis der Hamburger Wirtschaft würdigt die Handelskammer Hamburg jährlich Persönlichkeiten, Unternehmen oder Institutionen, die mit ihren Ideen, Projekten und Visionen aktiv zur Umsetzung der Zukunftsstrategie „Hamburg 2040: Wie wollen wir künftig leben – und wovon?“ beitragen.

TU Hamburg begrüßt Humboldt-Stipendiaten

— Dr. Chigozie Uzoh erforscht biologisch abbaubare Düngemittelbeschichtungen. Düngemittel liefern Pflanzen wichtige Nährstoffe und sind entscheidend, um die Erträge für eine wachsende Weltbevölkerung zu sichern. Allerdings ist ihr Einsatz ökologisch herausfordernd, um die Böden nicht nachhaltig zu schädigen. Deshalb werden Düngemittel beschichtet, um die Freisetzung der Nährstoffe zu kontrollieren und Verluste durch Auswaschung oder Verflüchtigung zu minimieren. Dr. Uzoh ist Associate Professor für Chemieingenieurwesen an der Nnamdi Azikiwe University in Nigeria. Uzoh ist als Stipendiat der Alexander von Humboldt Stiftung an der TU Hamburg und verstärkt das Team am Institut für Feststoffverfahrenstechnik und Partikeltechnologie.

www.tuhh.de/spe/home

www.humboldt-foundation.de



Dr. Chigozie Uzoh



In Laboren des ligeti zentrums werden künstlerische Ausdrucksformen und Veranstaltungsformate in virtuellen und hybriden Räumen entwickelt

Innovation zum Anfassen

— Am 22. November 2025 lädt das ligeti zentrum im Harburger Binnenhafen erstmals zum Tag der offenen Tür ein. Von Führungen durch die Labs über persönliche Einblicke in die interdisziplinäre Projektarbeit bis hin zu geselligem Austausch mit kühlen Getränken im hauseigenen Production Lab: Alle Interessierten sind herzlich eingeladen, die Vielfalt der künstlerisch-wissenschaftlichen Forschung zu entdecken. Zusammen mit der HfMT Hamburg, der HAW Hamburg und dem UKE ist das ligeti zentrum verantwortlich für die Entwicklung zukünftiger Werkzeuge und Prozesse für Rehabilitation von Musiker*innen, aber auch für Kunst, Kultur und Soziales. Es sollen Methoden erforscht werden, wie man interdisziplinär Kreativität auf die Domäne der Ingenieurwissenschaften übertragen kann.

22.11.2025, 11–18 Uhr

ligeti zentrum, Veritaskai 1, 21079 Hamburg



Interesse an Schiffbau?

Starte deine Karriere bei
AERIUS Marine!



Als Zulieferer für Schiffsbetriebssysteme und -technik in den Bereichen Klima/Lüftung, Rohrbau, Kältetechnik und Brandschutz sind wir rund um den Globus aktiv. Wir bieten dir die Möglichkeit, in einem zukunftsorientierten Unternehmen wertvolle Berufserfahrung zu sammeln und deine Karriere in einer spannenden Branche zu starten. Bei uns kannst du Theorie und Praxis perfekt verbinden. Schicke uns deine Bewerbung an recruitment.am@aerius-marine.com oder besuche unsere Website unter www.aerius-marine.com für mehr Informationen. Wir freuen uns auf dich!

AERIUS
A HEINEN & HOPMAN COMPANY



Hat die Ausflüge in die Schwerelosigkeit gut überstanden: Prof. Ulf Kulau

Wie erforscht man Herzfunktionen in der Schwerelosigkeit?

Herzfunktionen können mithilfe der Seismokardiographie (SCG) analysiert werden. Hochempfindliche Sensoren erfassen kleinste Beschleunigungen der Körperoberfläche, die durch den Herzschlag und Blutfluss verursacht werden. In der Erdgravitation jedoch kippen und rotieren die Sensoren durch die Bewegungen des Herzens, was zu fehlerhaften Signalen führt. In der Schwerelosigkeit hingegen sollte dieses Problem nicht auftreten.

„Während der dreitägigen Parabelflugkampagne auf dem Forschungsflugzeug wurden insgesamt vier gesunde Testpersonen – drei Männer und eine Frau – mit sogenannten ‚6-DOF-Sensoren‘ ausgestattet. Diese Sensoren maßen sowohl lineare Beschleunigungen als auch Winkelgeschwindigkeiten. Sie wurden an drei Körperstellen angebracht: am Brustbein, an der Herzspitze und am unteren Rücken.

Zusätzlich kam ein EKG zum Einsatz sowie Referenzsensoren am Boden des Flugzeugs, um externe Bewegungen zu kontrollieren. Die Sensoren zeichneten sowohl translatorische als auch rotatorische Bewegungen auf. Ziel war es, Artefakte und Störungen aus den vom Herzschlag verursachten Signalen herauszurechnen und daraus Modelle für ‚reine‘ Herzsignale zu entwickeln.

Besonders innovativ ist die eingesetzte Sensortechnologie, die unter dem Namen SpacePatch weiterentwickelt wird. Die raumfahrtqualifizierten Sensoren sind klein, leicht, strahlungstolerant und lassen sich dauerhaft auf Haut oder Kleidung befestigen. Damit bieten sie großes Potenzial für eine nichtinvasive und verlässliche Herzüberwachung bei Langzeitmissionen, etwa zum Mond oder Mars. Die Teilnahme an der DLR-Parabelflugkampagne ermöglichte es uns, unter realen Mikrogravitationsbedingungen zu arbeiten. Während jeder

PROF. ULF KULAU

und sein Team von der Smart Sensors Group der TU Hamburg haben zusammen mit einem Team der Uni Bielefeld um Prof. Urs-Vito Albrecht im Rahmen einer Parabelflugkampagne der Deutschen Raumfahrtagentur im DLR das Forschungsprojekt ARTiFACTS durchgeführt.

<https://www3.tuhh.de/e-exk3/>

der 31 Parabeln pro Flugtag herrschte rund 22 Sekunden lang Schwerelosigkeit – insgesamt also etwa 35 Minuten pro Flug. Die besonderen Bedingungen des Fluges machen diese Methodik neben ISS-Experimenten zu der einzigen Möglichkeit, gravitationsbedingte Einflüsse auf medizinische Messungen systematisch zu erfassen und zu analysieren.

Die Ergebnisse sollen nicht nur die Grundlagenforschung im Bereich biomedizinischer Sensorsysteme voranbringen, sondern auch konkrete Anwendungen für die Raumfahrtmedizin ermöglichen – hin zu einer robusten, tragbaren und verlässlichen Herzüberwachung in der Schwerelosigkeit.“

Wie bringt die Forschung an innovativen Halbleitern die Elektromobilität voran?

Warum kommen eigentlich Elektroautos nicht mit den gleichen elektronischen Bauteilen wie ein Smartphone aus? Diese Frage führt direkt zu einem der zentralen Forschungsgebiete am Institut für Bauelemente in der Leistungselektronik der TU Hamburg: der Entwicklung von Halbleiterbauelementen, die elektrische Energie effizienter und zuverlässiger steuern.

„Elektrofahrzeuge stellen hohe Anforderungen an die Leistungselektronik. Sie brauchen Bauteile, die nicht nur mit hohen Strömen und Spannungen umgehen können, sondern dies auch auf eine besonders energieeffiziente Art und Weise tun – und das über viele Jahre hinweg, unter extremen Bedingungen. Klassische Siliziumbauelemente stoßen hier an ihre Grenzen. Deshalb beschäftige ich mich intensiv mit innovativen Materialien wie Siliziumkarbid und Galliumnitrid, die neue Möglichkeiten in der Leistungselektronik eröffnen.“

Diese Leistungshalbleiter sind wie Hochleistungssportler*innen unter den Materialien und bieten zahlreiche Vorteile gegenüber Silizium: Sie sind widerstandsfähiger gegenüber höheren Temperaturen, ermöglichen

schnellere Schaltungen und verbrauchen weniger Energie. Für die Elektromobilität bedeutet das konkret: Elektroautos, die Bauelemente aus Siliziumkarbid und Galliumnitrid nutzen, können weiter fahren, schneller laden und ihre Energie deutlich effizienter nutzen. Ein entscheidender Vorteil für die Alltagstauglichkeit und Nachhaltigkeit von E-Autos.

In meiner Forschung arbeite ich daran, diese Materialien noch besser nutzbar zu machen – durch neue Herstellungsverfahren, verbesserte Zuverlässigkeit und optimierte Bauelementdesigns. Wir kombinieren verschiedene Halbleitermaterialien, um neue Funktionalitäten zu ermöglichen. In enger Zusammenarbeit mit Industriepartnern und anderen Forschungseinrichtungen möchte ich dazu beitragen, diese Technologien zügig in die Praxis zu überführen.

Innovative Halbleiterbauelemente können nicht nur die Elektromobilität, sondern auch die Nutzung erneuerbarer Energien entscheidend verändern. Sie helfen, den Energieverbrauch in Fahrzeugen zu senken und ermöglichen eine bessere Integration von Solar- und Windenergie in die Stromnetze und KI-Rechenzentren der Zukunft.“



In seiner Antrittsvorlesung an der TU Hamburg beschreibt Prof. Holger Kapels die Entwicklung der Elektromobilität

PROF. DR. HOLGER KAPELS

leitet das neue Institut Power Electronic Devices (Institut für Bauelemente in der Leistungselektronik) der TU Hamburg. Die vom Hamburger Halbleiterhersteller Nexperia geförderte, neu errichtete Stiftungsprofessur ist im Studiendekanat Elektrotechnik, Informatik und Mathematik angesiedelt.

www.tuhh.de/ped/startseite

VON BLOCKIERTEN ROUTEN ZU FLEXIBLEN NETZWERKEN

Das Forschungsprojekt MAASive macht internationale Lieferketten widerstandsfähiger.

M

März 2021, Suezkanal: Die „Ever Given“, eines der weltweit größten Containerschiffe, läuft am Ufer auf Grund, verkeilt sich und blockiert die Wasserstraße. In der Folge stauen sich auf beiden Seiten des Kanals mehr als 300 Frachtschiffe. Millionen Tonnen an Waren – von Elektronik bis Kleidung – kommen nicht an ihr Ziel. Die Wiederflottmachung wird zum Spektakel: Mit Schleppern, Baggern und der Unterstützung einer Springflut gelingt es nach sechs Tagen, den 400-Meter-Riesen zu befreien. Der wirtschaft-



Mohamed Osman,
Institute of Business Logistics
and General Management





liche Schaden geht in die Milliarden. Die Blockade zeigt, wie fragil internationale Lieferketten sind – und wie stark unsere Produktionssysteme von reibungslosen globalen Prozessen abhängen.

Die Episode war kein Einzelfall. Ein Jahr zuvor hatte Corona gezeigt, wie empfindlich moderne Wertschöpfungsketten reagieren können. „Während der Pandemie brachen viele Lieferketten auseinander“, erinnert sich Mohamed Osman vom Institut für Logistik und Unternehmensführung der TU Hamburg. Er arbeitet im Team von Prof. Thorsten Blecker

und konzentriert sich gemeinsam mit seiner Kollegin Chema Abdennadher auf die Schnittstelle von Technologie und Geschäftsmodellen. „Einfache elektronische Bauteile oder mechanische Standardteile waren plötzlich nicht mehr verfügbar – und das brachte ganze Produktionen zum Erliegen.“

Netzwerk für Krisen aufbauen

Um besser mit solchen Unsicherheiten umzugehen, braucht es neue Ansätze. Hier setzt das EU-Forschungsprojekt MAASive an, bei dem die TU Hamburg mit der Aalborg University, der Politecnico di Milano und der École Centrale de Nantes zusammenarbeitet. Das Projekt will Wertschöpfungsnetzwerke krisenfester, flexibler und intelligenter gestalten – durch den Einsatz von digital vernetzten Fertigungsdiensten, sogenanntem Manufacturing as a Service. Im Falle eines Engpasses sollen Unternehmen nicht wochenlang nach neuen Lieferanten suchen müssen, sondern auf ein Netzwerk zugreifen können, das alternative Anbieter vorschlägt, passende Fertigungskapazitäten vermittelt und diese in die betrieblichen Abläufe integriert. Dies kann durch eine modulare Softwareplattform erreicht werden. Als Erstes programmierte das Forschungsteam ein digitales Tool als Basis für eine Fertigung auf Abruf. Es erfasst konstant verfügbare Produktionskapazitäten innerhalb eines Netzwerks. „Wenn eine Firma eine Fräsmaschine braucht oder kurzfristig Spritzgusskapazitäten benötigt, kann sie diese einfach über das System buchen“, erklärt Osman.

„Das ist, als würde man Produktionsleistungen so einfach ordern können wie heute eine Fahrt bei einem Mobilitätsdienstleister.“

Mögliche Störungen werden simuliert

Doch MAASive reicht noch weiter. Parallel entwickeln die Projektpartner ein Simulations-Toolkit, mit dem Unternehmen mögliche Störungen durchspielen und ihre Produktionsabläufe auf Risiken testen können. Was passiert, wenn ein Zulieferer ausfällt? Wie stark trifft ein Transportverzug eine bestimmte Produktlinie? „Diese Simulation erlaubt es Unternehmen, ihre Resilienz nicht nur zu verbessern, sondern gezielt zu planen“, erläutert Osman. „Man könnte es als einen digitalen Stresstest für die Lieferkette bezeichnen.“ Der dritte Baustein ist eine Software zur „Network Orchestration“ – ein System, das für Transparenz sorgt und operative Entscheidungen unterstützt. Unter anderem geht es um die Priorisierung von Aufträgen, die Koordination zwischen mehreren Partnern oder die automatische Umverteilung von Aufträgen, wenn eine Störung auftritt. „Es reicht nicht zu wissen, wer produzieren kann“, erklärt Mohamed Osman. „Entscheidend ist, diese Kapazitäten in Echtzeit intelligent zu orchestrieren.“

Praxistest mithilfe der Zulieferer

Das Projekt umfasst auch Praxistests. Das MAASive-Team erprobt seine Module gemeinsam mit dem dänischen Smart-Meter-Hersteller Kamstrup sowie dem türkischen Arçelik-Konzern, einem bekannten Hersteller von Haushaltsgeräten, der unter anderem unter Markennamen wie Beko, Grundig oder Bauknecht produziert. Arçelik ist auf ein fein abgestimmtes Netz von globalen Zulieferern angewiesen. Bei den Tests soll beispielsweise simuliert werden, dass ein Zulieferer ausfällt, etwa durch einen Stromausfall oder eine Naturkatastrophe. Die MAASive-Plattform sucht dann automatisch nach alternativen Herstellern, bewertet mögliche Optionen hinsichtlich Zeit, Kosten und Verfügbarkeit und empfiehlt eine Umplanung. „Wir wollen zeigen, dass selbst komplexe Produktionssysteme flexibel reagieren können – wenn sie mit den richtigen Werkzeugen ausgestattet sind“, so Osman.

Die TU Hamburg koordiniert gleich mehrere Schlüsselaspekte des Projekts. Unter anderem leitet sie das Ar-



„Wenn eine Firma eine Fräsmaschine braucht oder kurzfristig Spritzgusskapazitäten benötigt, kann sie diese einfach über das System buchen.“

Mohamed Osman

beitspaket, das die Chancen und Anforderungen einer ab-ruforientierten Fertigung analysiert. Konkret wurde das sogenannte Resilienz-Framework entwickelt – eine konzeptionelle Grundlage, auf der das gesamte Projekt aufbaut. Zudem koordiniert das Hamburger Team von Thorsten Blecker die Entwicklung von Governance-Strukturen – also jene Regeln und Prozesse, die den sicheren und effizienten Einsatz im industriellen Alltag ermöglichen sollen. Und sie begleiten gemeinsam mit Arçelik den Aufbau des Demonstrators, mit dem die MAASive-Lösungen unter realen Bedingungen erprobt werden – von der Auswahl alternativer Lieferanten bis hin zur dynamischen Umplanung von Produktionsprozessen.

Die grundlegenden Softwaremodule sind weitgehend entwickelt und werden nun gemeinsam mit Arçelik getestet. Erste Integrationsversuche haben begonnen, die Vorbereitungen für den Testbetrieb laufen auf Hochtouren. Parallel entwickeln die Projektpartner ihre Netzwerk-Orchestrierung weiter und legen dabei den Fokus auf Echtzeitfähigkeit und Skalierbarkeit.

Das MAASive-Toolkit bestellt die Ersatzteile

Und wie könnte das Ganze eines Tages in der Praxis aussehen? Osman skizziert ein Szenario: Ein mittelständisches

MISSION

Unternehmen in Europa stellt Elektrowerkzeuge her und steht unvermittelt vor der Situation, dass ein Zulieferer für Motoren ausfällt. Statt die Produktion zu stoppen, öffnet die Firma das MAASive-Toolkit. Dort erhält sie binnen Minuten Vorschläge für alternative Anbieter in Europa, simuliert die Auswirkungen auf die Lieferkette, bewertet Kosten und Lieferzeiten und kann direkt eine Bestellung aufgeben. Die Software integriert den neuen Zulieferer in die bestehenden Abläufe, passt Produktionspläne an und informiert Lager und Logistik. „Die Idee ist, dass Unternehmen nicht nur reagieren, sondern mögliche Probleme flexibel und datenbasiert antizipieren können“, sagt Osman.

MAASive läuft bis Ende 2026. Gelingt es danach, die Konzepte in den industriellen Alltag zu überführen, könnte das System zum Vorbild für neue, resilientere Produktionsprozesse werden. Sollte dann wieder ein Containerrieser im Suezkanal steckenbleiben, dürften die Folgen für die Wirtschaft weit weniger gravierend sein als beim Drama um die „Ever Given“.

Frank Grotelüschen

MAASive steht für „Manufacturing as a Service to Increase Resilience in Value Networks“.

Das EU-geförderte Forschungsprojekt startete im Januar 2024 und läuft bis Dezember 2026, das Budget liegt bei circa 5,7 Millionen Euro. Beteiligt sind zwölf Partner aus sechs Ländern. Koordiniert wird das Projekt von der Aalborg University in Dänemark. Neben der TU Hamburg sind zwei weitere Hochschulen sowie mehrere Industrieunternehmen und Technologieanbieter beteiligt.

www.maasive.eu

Deine Zukunft in der Baubranche.

In Deutschland gehören wir zu den führenden Unternehmen im schlüsselfertigen Industrie- und Gewerbebau. Als ganzheitlicher Anbieter begleiten wir unsere Kunden von der Projektentwicklung über die Planung, die Bauphase bis hin zum wirtschaftlichen Betrieb.

FÜR UNSEREN STANDORT HAMBURG SUCHEN WIR IM BEREICH SCHLÜSSELFERTIGBAU:

- Studenten/Praktikanten (m/w/d)
- Junior Bauleiter (m/w/d)

Klingt spannend? Dann bewirb dich noch heute.

BRENER



Komm ins Team. Jetzt bewerben!



jobs.bremerbau.de

Neue Wege in der Krebsforschung

Wie Forschende der TU Hamburg gemeinsam mit Partnern in den USA neue Wege in der Tumorbildgebung erarbeiten – das ist Mathematik, die Leben retten kann.

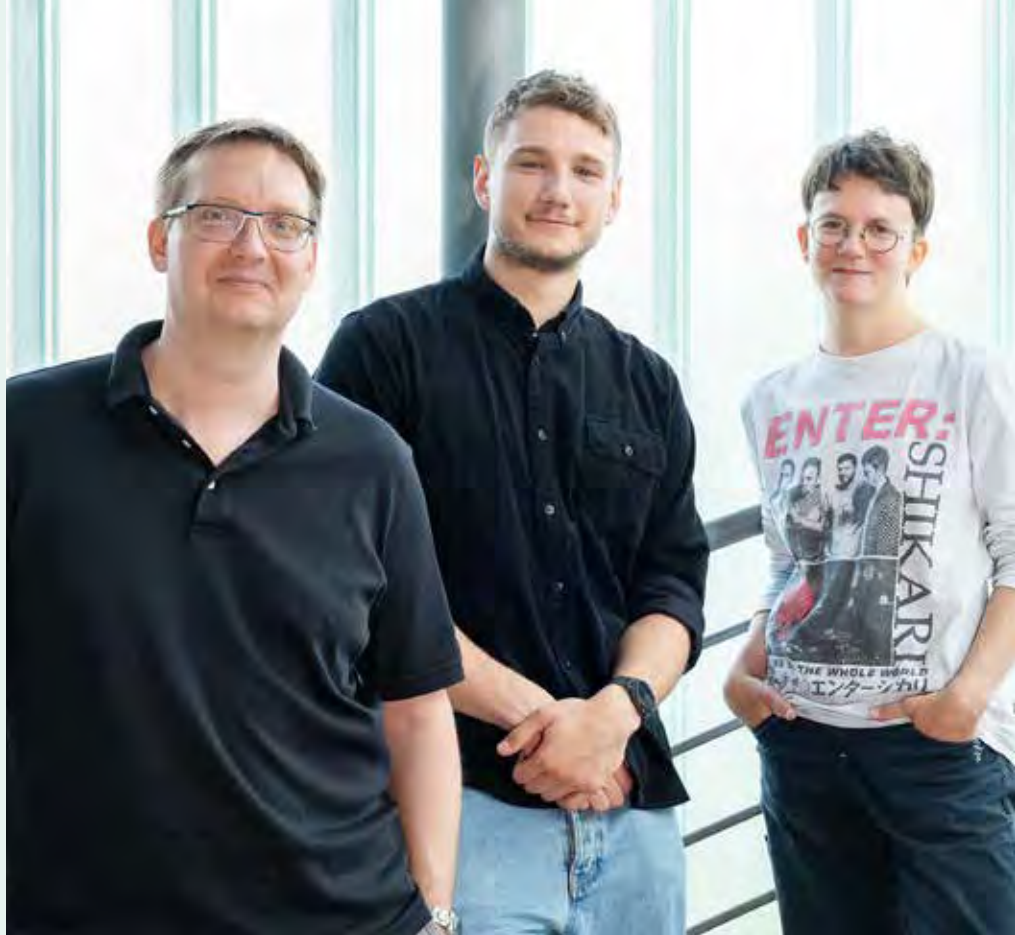


Krebszellen sind hungrig. Deswegen sind Tumore gut durchblutet – so können sie aggressiv wachsen. Wie gut ein Tumor durchblutet ist, zeigt an, ob und wie gut eine Therapie anschlägt. Das kann man sich wie ein Straßennetz vorstellen, in dem Lkw Waren zu einzelnen Orten transportieren. Im Körper bilden die Blutgefäße die Straßen, über die wichtige „Lieferungen“ erfolgen: Über das Blut werden Sauerstoff, Medikamente und Nährstoffe transportiert. Doch ein Straßennetz ist überall anders: Es gibt auch krumme Gassen und Einbahnstraßen in verschiedene Richtungen. Manche Straßen sind verstopft. So sind auch die mikroskopischen Gefäßnetzwerke im Inneren des Tumors individuell verschieden von Person zu Person. Und bislang fehlt es an klinisch einsetzbaren, kostengünstigen Verfahren, um den Blutfluss in einem Tumor präzise und nichtinvasiv zu analysieren.

Ein Forschungsprojekt der Technischen Universität Hamburg (TUHH) in Kooperation mit drei renommierten US-amerikanischen Einrichtungen – der Stanford University, der Mayo Clinic und der University of California, San Diego – will das ändern. Mithilfe von 4D-Ultraschallaufnahmen (räumlich und in der Zeit) sowie mathematischen Modellen entwickeln die Forschenden am Beispiel der Leber ein Verfahren, das eine schnelle quantitative Analyse von Tumorgefäßen ermöglicht – direkt am Patientenbett.

Vom Bild zur Diagnose: Ultraschall neu gedacht

Das Prinzip ist innovativ und pragmatisch zugleich. Mit einem modernen 3D-Ultraschallgerät werden zeitlich



Das Team der TU Hamburg vom Institut für Mathematik (v.l.n.r.):
Sebastian Götschel, Fynn Bensel und Sophie Externbrink

aufgelöste Aufnahmen erstellt. Diese dynamischen Bilddaten halten fest, wie ein Kontrastmittel durch das Tumorgebiet fließt. Daraus lassen sich Rückschlüsse auf Gefäßstruktur und Durchblutung ziehen. Gerade in der Leber, einem Organ mit besonders komplexem Blutfluss, führt das zu neuen Möglichkeiten für die Krebsdiagnostik und das sogenannte Treatment Monitoring. Die Frage ist, ob eine bestimmte Therapie tatsächlich wirkt oder ob lieber eine andere Vorgehensweise gewählt werden sollte.

„Die typischen Ultraschallbilder bieten visuelle Informationen. Was wir brauchen, sind Zahlen: Durchflussgeschwindigkeiten, Verteilungspara-

meter, konkrete Aussagen zur Gefäßstruktur“, sagt Dr. Sebastian Götschel, Senior Researcher am Institut für Mathematik der TU Hamburg. „Diese Informationen aus verrauschten, zeitlich und räumlich limitierten Bilddaten herauszuholen, ist anspruchsvoll. Doch genau das ist unser Ziel.“

Mathematische Modelle für die Medizin

Götschel ist Mathematiker mit breiter anwendungsnaher Expertise. Vor seiner Zeit an der TU Hamburg arbeitete er am Zuse-Institut Berlin, promovierte an der FU Berlin und war am Lawrence Berkeley National Laboratory



„Wir brauchen Modelle, die wir verstehen, um zu wissen, dass die Ergebnisse glaubwürdig sind“

Dr. Sebastian Götschel

in Kalifornien tätig. Er ist Mitglied des Koordinationsteams der TUHH-Initiative Machine Learning in Engineering. In dem aktuellen Projekt beschäftigt er sich mit einem sogenannten inversen Problem – einer der kniffligsten Klassen mathematischer Aufgaben. Aus bekannten Wirkungen wie der Helligkeit von Bildpunkten im Ultraschall soll auf unbekannte Ursachen wie beispielsweise die Blutflussgeschwindigkeit oder den Gefäßwiderstand geschlossen werden. Dazu braucht es Modelle, die nicht nur mathematisch lösbar, sondern auch physiologisch sinnvoll sind.

„Wir haben zuerst mit einem einfachen Diffusionsmodell gearbeitet“, erklärt Götschel. „Das war mathematisch ganz einfallsreich, aber physiologisch nicht überzeugend, weil Blut sich nun mal nicht einfach diffus verteilt.“ Stattdessen betrachtet das aktuelle Modell arterielles und venöses Blut getrennt. So entstehen zwei ge-

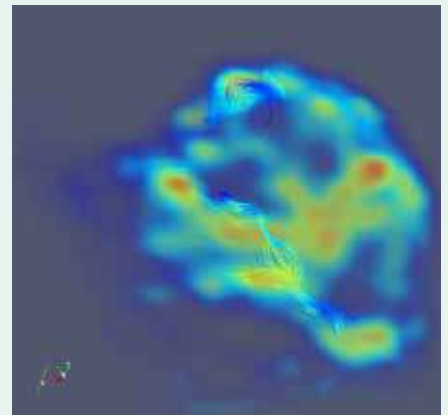
koppelte Gleichungen – eine für den Zufluss, eine für den Abfluss –, deren Lösung eine aussagekräftige Kennzahl zur Durchblutung liefert.

Von der Maus zum Menschen: Ein langer Weg

Die Methode wird zunächst an Tiermodellen erprobt und anschließend in präklinischen Studien validiert. Eine Patientenstudie soll 2029 abgeschlossen sein. Dabei werden die bildgebenden Daten mit Gewebeproben (Histologie) abgeglichen und mit weiteren Verfahren wie der Super-Resolution-Ultraschalltechnik (SRUS) kombiniert. Ziel ist es, ein Analyseverfahren zu entwickeln, das robust, zuverlässig und schnell genug ist, um es direkt in den klinischen Alltag zu integrieren – ohne aufwendige Großgeräte wie MRT oder CT. Diese sind teuer und nicht überall zugänglich und CTs bringen zudem eine Strahlenbelastung mit sich.



Der Patient wird mittels eines Ultraschallverfahrens untersucht



Eine visualisierte Rekonstruktion für einen Datensatz aus einem Mausexperiment

„Ein Ultraschallgerät passt auf einen Rollwagen. Das ist ein riesiger Vorteil – gerade dort, wo Ressourcen knapp sind“, sagt Götschel. Auch die Rechenzeiten sollen im Rahmen bleiben: Eine leistungsfähige Workstation könnte innerhalb von rund einer Stunde aussagekräftige Ergebnisse liefern. Dafür



Götschel arbeiten ein Postdoktorand mit Schwerpunkt Computational Engineering sowie eine Doktorandin mit Fokus auf mathematischer Modellierung, Simulation und Optimierung an der Umsetzung. Gemeinsam mit den Partnern in den USA bilden sie eine interdisziplinäre Brücke zwischen Mathematik, Medizin, Physik und Ingenieurwissenschaften. Gefördert wird das Projekt über fünf Jahre mit insgesamt rund drei Millionen US-Dollar von den US-amerikanischen National Institutes of Health (NIH).

Für Götschel ist das Projekt die perfekte Verbindung seiner Interessen: „Ich finde es großartig, wenn ich mit meiner Arbeit konkret etwas bewirken kann. Mathematik ist oft sehr abstrakt. Manchmal forscht man jahrelang und am Ende interessiert das weltweit nur wenige Fachleute. Hier ist das anders und wir sehen direkt, wofür unsere Arbeit gut ist.“

Ulrich Hoffmann

wird parallel über viele Prozessorkerne hinweg gerechnet.

Wichtig ist zudem, dass die Ergebnisse erklärbar bleiben: „Wir brauchen Modelle, die wir verstehen, um zu wissen, dass die Ergebnisse glaubwürdig sind.“ Während neuronale Netze also künftig Teil der Lösung sein könnten,

steht jetzt erst einmal die klassische Modellierung im Mittelpunkt.

Ein Hamburger Beitrag zur internationalen Spitzenforschung

Die TU Hamburg ist mit einem kompakten Team am Projekt beteiligt. Neben



Ausbildung 2026 bei Pohl-Boskamp

- **Chemielaborant** (m/w/d)
- **Pharmakant** (m/w/d)
- **Mechatroniker** (m/w/d)
- **Fachlagerist** (m/w/d)
- **Industriekaufmann** (m/w/d)
- **Fachinformatiker** (m/w/d)
Fachrichtung Systemintegration
- **Maschinen- und Anlagenführer** (m/w/d)
Fachrichtung Lebensmitteltechnik
- **Duales Studium Wirtschaftsinformatik**
an der Nordakademie in Elmshorn

Wir freuen uns auf Deine Bewerbung!

G. Pohl-Boskamp GmbH & Co. KG
Kieler Str. 11, 25551 Hohenlockstedt
Laura Olschewski, Tel.: 04826 59-494 /
Natalia von Borstel, Tel.: 04826 59-493

www.pohl-boskamp.de

POHL BOSKAMP





DÄMMEN MIT ORANGEN- SCHALEN

Obst und Gemüse sind gesund. Forschende der Technischen Universität in Hamburg haben es jetzt außerdem geschafft, einen hochmodernen Werkstoff aus Fruchtabfällen und ungenutzten Resten herzustellen – ohne jeden Zusatz. Geholfen hat ein Wissenschaftsprojekt für Jugendliche.



Aus Reststoffen neue Produkte erschaffen lautet das Ziel im CampusLab „Circular Economy“

„Endlich konnte ich meinen Eltern mal ganz konkret erklären, was ich an der Uni gemacht habe“, sagt Doktorandin Lara Gibowsky: „Ich habe Obst getrocknet.“

Am Anfang standen Äpfel und Weintrauben und am Ende hatten Lara Gibowsky und Dr. Baldur Schroeter, Gruppenleiter am Institut für Thermische Verfahrenstechnik, einen Weg gefunden, aus Abfällen wie Schalen und Obstresten den Superwerkstoff Aerogel herzustellen – ein extrem leichtes Material, das vielseitig als High-Performance-Werkstoff eingesetzt werden kann.

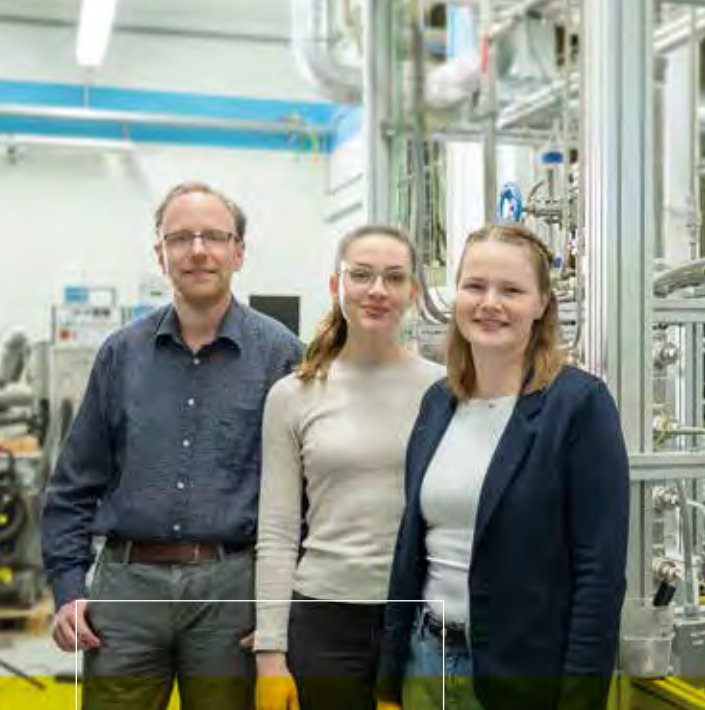
Aerogele bestehen in erster Linie aus Luft, die von einer feinen Struktur umschlossen wird, wie ein hochporöser Schwamm. Da sie so gut wie keine Wärme leiten, eignen sie sich zum Beispiel sehr gut als Dämmmaterial. Hergestellt werden sie, indem man nasse Gele, sogenannte Hydrogele, überkritisch trocknet (siehe Info). Durch

ihre poröse Struktur haben Aerogele hohe innere Oberflächen, die andere Stoffe hervorragend aufnehmen können. Wegen ihrer natürlichen Herkunft sind die Aerogele von Schroeter und Gibowsky außerdem essbar, so dass sie zum Beispiel Pflanzenöl zugesetzt werden können, das dadurch verfestigt und zum Brotaufstrich wird – der deutlich gesünder ist als Butter oder Margarine.

EIN BACKBLECH VOLL OBST

Die Aerogele von Schroeter und Gibowsky sind aus einer Zusammenarbeit mit dem NachwuchsCampus-Team an der TUHH entstanden. Eigentlich wollten die beiden Unterrichtsmaterial für Schulen für eine Einheit über Aerogele erstellen. „Wir haben uns gefragt, wie wir Jugendlichen möglichst anschaulich erklären, wie man aus Hydrogelen durch überkritische Trocknung Aerogele gewinnt“, erzählt Schroeter. Bei Hydrogelen sind die Poren mit Wasser gefüllt, bei Aerogelen eben mit Luft. Die beiden überlegten sich, dass eine Frucht nichts anderes als ein Hydrogel ist – man muss sich nur mal eine Himbeere mit ihren vielen kleinen, mit Saft gefüllten Kügelchen vorstellen. Sie kamen auf die Idee, Obststücke, nämlich Apfelschnitze und Trauben, auf einem Backblech im Ofen zu trocknen, um den Schüler*innen die Prinzipien der überkritischen Trocknung bei der Aerogel-Herstellung zu veranschaulichen. Denn beim herkömmlichen Trocknen wird zwar das Wasser in der Frucht durch Luft ersetzt, die Frucht verschrumpelt aber dabei durch das Kollabieren der Poren.

Konventionell getrocknete Früchte sind darum zwar erstmal nicht als Aerogel brauchbar, sie brachten Lara Gibowsky und Baldur Schroeter aber auf einen Gedanken. Als sie sich die Mikrostrukturen des Obstes genauer ansahen, „haben wir gemerkt,



Das Team vom Institut für Thermische Verfahrenstechnik: Baldur Schroeter, Finnja Heidorn, Lara Gibowsky

dass diese konventionellen Aerogele viel ähnlicher sind als gedacht“, erinnert sich Gibowsky. „Wir haben dann das Potenzial des Gewebes untersucht und waren sehr überrascht von der Qualität.“ Sie wuschen ihr feuchtes Ausgangsmaterial, bis sie dem Obst alle Bestandteile wie Farbstoffe, Zucker und Nährstoffe entzogen hatten, so dass nur noch die Zellstruktur übrigblieb, und verwandelten dann den Obstmasch mittels überkritischer Trocknung in: Aerogele. Den begehrten Superstoff.

„MANCHMAL IST DIE BEGEISTERUNG MIT UNS DURCHGEANGEN“

Von da an gab es kein Halten mehr. Teammitglieder und Studierende stürzten sich auf die unterschiedlichsten Früchte und Gemüse. „Manchmal ist die Begeisterung mit uns durchgegangen“, gibt Gibowsky lachend zu: „Ich hab zum Beispiel ein Radieschen-Aerogel gemacht.“ In einem Regal in Schroeters Büro an der Uni gibt es einen Champignon, dem alle Feuchtigkeit entzogen wurde und der jetzt zu 99 Prozent aus Luft besteht und leichter ist als Papiermâché, aber seine Pilzform be-

halten hat. So hat das TUHH-Team nachgewiesen, dass sich aus Obstresten ohne irgendwelche Zusätze auf direktem Weg, nur durch Waschen und (überkritisches) Trocknen, Aerogele herstellen lassen, die genau die gleichen Eigenschaften haben wie zum Beispiel auf konventionellem und sehr viel aufwendigerem Weg synthetisch hergestellte Aerogele. Ein positiver Nebeneffekt ihres Materials: Es ist für den Menschen genießbar. Durch ihre hohe innere Oberfläche können Aerogele nicht nur fast jeden Stoff sehr gut aufnehmen, sie geben ihn auch nur sehr langsam und kontrolliert wieder ab. Schroeter hat etwa einem gemahlenen Aerogel aus Kartoffeln Menthol zugesetzt. Eine Prise von diesem Minzpulver in Kaugummi sorgt dafür, dass das Aroma beim Kauen sehr lange erhalten bleibt. „Die Frage ist natürlich, ob die Industrie daran überhaupt interessiert wäre und nicht lieber einen Kaugummi will, der schneller durch einen neuen mit frischem Geschmack ersetzt werden muss“, überlegt Schroeter. Aber auch eine Verwendung als Arzneistoffträger ist denkbar, weil der Wirkstoff erst langsam über die Aerogelstruktur im menschlichen Körper freigesetzt würde.

KAUGUMMI SCHMECKT LÄNGER, ÖL WIRD STREICHFÄHIG

Ganz neue Anwendungsmöglichkeiten ergaben sich durch den Kontakt des TUHH-Teams mit italienischen Forschenden der Universität Udine, die sich damit beschäftigen, wie man Pflanzenöle verfestigen, also zum Beispiel streichfähig machen kann. Dadurch kann man das gesunde Öl einer neuen Konsumentengruppe schmackhaft machen. Denn während die Menschen im südlichen Europa kein Problem damit haben, sich ihr Olivenöl flüssig aufs Brot zu träufeln, schmieren sich die Bewohner

Mittel- und Nordeuropas lieber Streichfett wie Butter aufs Brötchen. In der Zusammenarbeit zwischen Hamburg und Udine zeigte sich, dass schon ein winziger Zusatz eines gemahlenen essbaren Aerogels genügt, um Sonnenblumen- oder Olivenöl in einen Aufstrich zu verwandeln: Das Aerogel absorbiert auch Öl hervorragend und verbindet sich mit ihm zu einer streichfähigen Masse.

„Wir zeigen mit unserer Studie nur das Potenzial“, so Schroeter: „Wenn man tiefer einsteigen möchte, wären Folgestudien nötig.“ Finnja Heidorn, die am Institut in Hamburg gerade ihren Master macht, vergleicht, ausgehend von der Studie von Schroeter und Gibowsky, zum Beispiel die Eigenschaften von Weizenstroh und Orangenschalen für die Aerogel-Gewinnung – ebenfalls Biomasse, wenn auch keine essbare, die am Ende als High-Performance-Dämmmaterial genutzt werden kann.

Im neuen CampusLab Circular Economy der TU Hamburg können verschiedene der von Schroeter und Gibowsky gewonnenen Frucht-Aerogele und die von ihnen verwendeten Geräte aus nächster Nähe betrachtet werden – auch der luftig-leichte Champignon.

Stefanie Hentschel

Nach der Trocknung ist alles luftig leicht: Die Blaubeeren (links) sind kaum wiederzuerkennen

DIE ÜBERKRITISCHE TROCKNUNG

Hergestellt werden Aerogele aus einem nassen Gel, das zu über 90 Prozent aus Flüssigkeit besteht. Genau hier liegt die Herausforderung: Wenn man das Gel einfach an der Luft trocknet, schrumpft die Struktur und Poren kollabieren. Das passiert, weil beim Verdunsten der Flüssigkeit sogenannte Kapillarkräfte wirken, die die feinen, porösen Strukturen des Gels zerstören. Um das zu verhindern, nutzt das TUHH-Team ein besonderes Verfahren: die überkritische Trocknung. Dabei wird das Gel bei erhöhten Temperaturen unter Druck gesetzt, so dass die enthaltene Flüssigkeit in eine besondere Form übergeht – den sogenannten überkritischen Zustand. In diesem Zustand ist das Fluid weder richtig flüssig noch gasförmig, sondern irgendwo dazwischen. Das Entscheidende daran: Es gibt keine Oberflächenspannung mehr, also auch keine zerstörerischen Kräfte. Daher lässt sich die Flüssigkeit ganz sanft und kontrolliert entfernen, ohne dass die zarte Struktur des Aerogels leidet. Das Ergebnis ist ein extrem leichtes, offenporiges, luftiges Material – faszinierend und voller Möglichkeiten für Technik und Wissenschaft. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie fördert einen Cluster „Aerogele für Energieeffizienz“, in dem sich mehrere Forschungsprojekte zusammengeschlossen haben, um gemeinsam den Einsatz von Aerogelen in der Industrie voranzubringen.



DANK HAMBURGER BODEN DIE UMWELT BESSER VERSTEHEN

Vor der eigenen Haustür misst ein Team der Technischen Universität Hamburg Bodeneigenschaften. Mithilfe von Sensoren, Big-Data-Analysen und Künstlicher Intelligenz erforschen die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, wie Klima und Boden sich gegenseitig beeinflussen. Dieses Wissen kann dann auf jede Region der Welt angewendet werden.



MISSION

in der Erde zu wühlen, mit den Sensoren zu hantieren und dadurch zu verstehen, welchen Nutzen die Arbeit von Ingenieur*innen für Menschen auf der ganzen Welt haben kann.

DAS RÜSTZEUG KOMMT AUS HAMBURG

Auf einem Stück Brachland im Hamburger Stadtteil Moorburg stecken Sensoren in der heute eher matschigen Erde. Sie messen Werte wie die Feuchtigkeit und die Temperatur des Bodens und die Eigenschaften der Atmosphäre. Am Ende werden diese Daten nicht nur den Landwirt*innen vor den Toren Hamburgs nützen, Lösungen für klimabedingte Probleme zu finden, sondern auch Bäuerinnen und Bauern in Spanien oder Kenia. Und auf genau diesem Stück Land sind Hamburger Schüler*innen eingeladen,

Der Herr über das unbebaute Stück Moorburger Land ist Nima Shokri, Leiter des Instituts für Geo-Hydroinformatik an der Technischen Universität Hamburg (TUHH). 2020 kam Shokri aus England nach Hamburg, um hier das Institut aufzubauen. Ein wichtiger Teil seiner Arbeit ist die Initiative „Climate Informed Engineering“ in Zusammenarbeit mit der Universität der Vereinten Nationen in Richmond Hill, Kanada, und dem Hamburger Max-Planck-Institut



*Nima Shokri,
Leiter des Instituts
für Geo-Hydroinfor-
mation*



*Mithilfe von Virtual Reality
wird das Lab von überall
zugänglich sein*

MISSION

für Meteorologie. Die Initiative will Ingenieur*innen ein grundlegendes Verständnis für Klimaforschung vermitteln sowie die Fähigkeit, die Prognosen korrekt zu interpretieren. „Mittlerweile können Klimamodelle auf den Quadratkilometer genau vorhersagen, welche Klimabedingungen künftig in einer Region herrschen werden“, sagt Shokri. Mit diesem Wissen könnten Ingenieur*innen maßgeschneiderte Lösungen für jede Region der Welt entwickeln, um optimal auf klimabedingte Probleme zu reagieren. Das nötige Rüstzeug dafür wird ihnen in Hamburg vermittelt.

Nima Shokris Seminare an der TU sind gut besucht. Seine Studierenden kommen aus allen Teilen der Welt. Doch irgendwann fiel ihm auf: Besonders viele Deutsche waren nicht dabei. „Ich war und bin stolz darauf, so viele junge Menschen aus aller Welt in meinen Seminaren zu haben“, sagt Shokri in seinem Büro im vierten Stock eines Gebäudes der TUHH: „Aber ich habe mich schon

gefragt: Warum haben wir in manchen Kursen nicht mehr deutsche Studierende?“ Und weil Nima Shokri ein Mensch ist, der lieber Lösungen sucht, als über etwas den Kopf zu schütteln, kam er auf die Idee zu seinem CampusLab „Global Soil Health, Water and Climate“. Seine Forschungen beschäftigen sich mit Boden, Wasser und Klima und er dachte sich: Auf einem eigenen Grundstück hätten er und sein Team auf das alles jeden Tag Zugriff. Und er könnte Schülerinnen und Schüler aus Hamburg unmittelbar erleben lassen, was er und die Studierenden damit eigentlich machen: „Ich möchte junge Leute auf den Geschmack bringen“, erklärt er euphorisch: „Sie sollen sehen und verstehen, wozu Ingenieurwissenschaften gut sind.“

ANSCHAUEN, ANFASSEN, AUSPROBIEREN

Und nichts, davon ist Shokri überzeugt, trägt so zum Verständnis bei wie ein Ort zum Anschauen, Anfassen und Ausprobieren. „Wir laden Schulklassen zu Tagesausflügen in unser CampusLab ein“, schwärmt er: „Sie können mit den Sensoren spielen, es ist mir auch egal, ob dabei was zu Bruch geht. Aus meiner Sicht ist das gut angelegtes Geld.“ Wenn er nur eine Jugendliche oder einen Jugendlichen pro Schule für sein Fach begeistern könne, „dann ist meine Mission schon erfüllt“. Er wolle ihnen etwa zeigen, warum Bodenfeuchtigkeit „eine wichtige Information ist“ und wie sie dieses Wissen weiterdenken können, um damit Lösungen für Menschen überall auf der Welt zu finden: „Ich will junge Leute ermutigen, ihren wildesten Träumen zu folgen und die Vordenkerinnen und Vordenker von morgen zu werden.“

Das Gelände in Moorburg hat er mit seinem Institut der Stadt Hamburg abgekauft,

Die **CampusLabs** der TUHH bieten interessierten Gruppen wie Schülern oder Vertretern aus Politik und Wirtschaft die Möglichkeit, Produktentwicklung und den Umgang mit Materialien vor Ort zu erleben. Gleichzeitig sind sie auch in die Lehre eingebunden, das heißt, in ihnen wird auch tatsächlich geforscht.

*Bodenforschung:
messen, analysieren und
interpretieren*



MISSION

die Stadtverwaltung habe ihn dabei sehr unterstützt. 990 m² Experimentier- und Anschauungsfläche – für Schüler*innen und Studierende. „Bleiben wir bei der Bodenfeuchtigkeit“, setzt Shokri zu einem Beispiel an. „Bei Hitze verdunstet sie. Aber bei welcher Bepflanzung verdunstet sie wie stark?“ Im CampusLab probieren er und die Studierenden vier Möglichkeiten aus: unbepflanzte Erde, Gras, Bäume, Nutzpflanzen. „Wir haben einen tollen Baum, Gras und Erde haben wir sowieso, und wir können so viel Salat anpflanzen, wie wir brauchen.“ In den Boden stecken sie Sensoren, zwanzig Zentimeter unter die Oberfläche. Damit werden alle fünf Minuten Daten erhoben und diese werden mithilfe von Big-Data-Analysen und Algorithmen des maschinellen Lernens so interpretiert, dass sich daraus Prognosen für überall auf der Welt ableiten lassen. Das Team der TUHH untersucht dann, wie sich die Bodenfeuchtigkeit je nach Bepflanzung verändert – ein wichtiger Faktor, der sowohl Bodenprozesse als auch das Klima beeinflusst. Auch der Salzgehalt des Bodens wird so gemessen, die Versalzung ist für die Obstbäuerinnen und -bauern im Alten Land genauso sehr ein Problem wie

für Landwirt*innen in Spanien, Italien oder Griechenland. „Viele Themen sehen erstmal lokal aus, aber man muss sie im globalen Kontext betrachten“, so Shokri.

„ES BRAUCHT NICHT VIEL, DIE NÄCHSTE GENERATION ZU MOTIVIEREN“

Vom CampusLab gibt es auch eine digitale Version. Mithilfe von Virtual Reality wird jeder Punkt und jede Messstation des Lab in Moorburg von überall auf der Welt zugänglich sein. „Es steht jedem offen und es kostet nichts“, erklärt Shokri. Man habe über Bezahlmodelle und Mitgliedschaften nachgedacht, aber am Ende waren sich alle Beteiligten einig: Die Informationen sollen frei verfügbar sein, zum Nutzen aller. Auch Firmen können das Lab für ihre Forschung nutzen. „Aber für mich sind die Schülerinnen und Schüler am wichtigsten“, bekräftigt Nima Shokri. „Ich will auf jeden Fall bei den Besuchen aus den Schulen dabei sein. Es braucht letztlich nicht viel, um die nächste Generation zu motivieren. Man muss nur damit anfangen.“

Stefanie Hentschel



Nachhaltige Stromerzeugung im Living Lab

 **ZETCON**
INGENIEURE

now part of  Stantec

Werde Pionier. Wegefinder. Weiterdenker. (w/m/d)

Werde Teil unserer ZETCON Familie. Gemeinsam gestalten wir Lebensräume. Öffentliche wie private. Deutschlandweit. Und für jeden von uns den wichtigsten: das eigene berufliche Zuhause.



WIE FUNKTIONIERT DIE IDEE CAMPUSLABS AN DER TU HAMBURG?

*TU-Präsident
Prof. Andreas Timm-Giel*

„Das ist gemeinsames Forschen und Studieren zum Anfassen an der Forschungsinfrastruktur auf dem Campus. In den Labs kann man beispielsweise erleben und erlernen, wie in einem verfahrenstechnischen Prozess Biomassen weiterverarbeitet werden, wir sehen, wie Recycling gelingt, wie Fotovoltaik funktioniert oder wie eine Wärmepumpe aussieht. Das alles erforschen wir hier auf dem Campus und wollen es stärker in die Lehre einbringen. Und wir haben die Gelegenheit, es der Gesellschaft zu zeigen. Wenn man sieht, welchen Stellenwert Fake News erreichen können, ist es unser Ansatz, dagegenzuhalten und verlässlich Informationen in die Gesellschaft zu tragen. Diese drei Elemente vereinen wir im CampusLab“, erklärt TU-Präsident Andreas Timm-Giel die Idee, Forschung sichtbar zu machen.



MISSION

CampusLabs sind wegweisende Räume für interdisziplinäre Forschung und Zusammenarbeit, die entwickelt wurden, um einige der drängendsten Herausforderungen unserer Zeit anzugehen: Klimawandel und Nachhaltigkeit. Auf der Grundlage der Ziele für nachhaltige Entwicklung der Vereinten Nationen (SDGs) widmen die CampusLabs sich der Erzielung greifbarer Ergebnisse durch wissenschaftliche Exzellenz, Innovation und Bildung.

FORSCHUNG ZUM ANFASSEN

Bislang gibt es zwei CampusLabs an der TU Hamburg: eines zu globaler Bodengesundheit, Wasser und Klima sowie das CampusLab „Circular Economy“, das die Idee der Kreislaufwirtschaft anwendet. Das Institut für Geo-Hydroinformatik hat auf einem Grundstück von fast 1.000 m² ein Living Lab und eine Forschungsplattform eingerichtet. In diesem CampusLab werden vielfältige Themen wie Boden, Wasser, Klima, Umwelt, Sensortechnologie, Künstliche Intelligenz und Big-Data-Analytik in Forschung und Lehre untersucht. Es liegt vor den Toren der TU Hamburg in Harburg. Das Lab Circular Economy befindet sich auf dem Hauptcampus und haucht der sogenannten „Exhalle“ im Technikum neues Leben ein. Dort präsentieren sich verschiedene an der TUHH entwickelte Verfahren und Produkte sowie etablierte Startups, um eine nachhaltige Zukunft voranzutreiben. Die Kernprinzipien der Kreislaufwirtschaft werden durch die Produktkette von Biomasse über Hochleistungswerkstoffe bis hin zu deren Recycling veranschaulicht.

Die Idee der Labs ist es, auch der Öffentlichkeit, beispielsweise für verschiedene Besuchergruppen wie Studierende, Politiker*innen, Unternehmen und Schulklassen,

zugänglich zu sein. Als Plattform zwischen Wissenschaftskommunikation und aktivem Arbeitsbereich bieten sie die Möglichkeit, Produktentwicklung und Materialhandhabung hautnah zu erleben und selbst durchzuführen. Durch geführte Outreach-Aktivitäten erhalten Besuchende einen praktischen Einblick in die Forschung, die die Lösungen von morgen gestaltet. Als Plattformen für kollaborative Wissenschaft bringen die CampusLabs Fachwissen aus den Bereichen Ingenieurwesen, Naturwissenschaften und darüber hinaus zusammen. Sie schaffen die Voraussetzungen für neue Ideen, indem sie eine Brücke zwischen akademischer Forschung, Industrie und öffentlichem Engagement schlagen, um wirkungsvolle und nachhaltige Veränderungen zu erreichen.

TU Hamburg

Welche Fächer sind am exzellentesten?

Insgesamt 70 Cluster werden in der zweiten Runde der Exzellenzstrategie ab 2026 neu oder fortgesetzt gefördert. Auch die TU Hamburg darf sich mit dem Cluster „BlueMat – Water-Driven Materials“ über eine Förderung der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) freuen. Die DFG hat mit einer Data Story herausgearbeitet, welche Fächer bundesweit partizipieren und wie ihr Zusammenspiel das interdisziplinäre Forschungsprofil der Cluster prägen.

Bezogen auf die 59 Lehr- und Forschungsbereiche (LuF), die hier die Ausgangsbasis bilden, ist in nur sieben Fällen keine PI-Beteiligung (Principal Investigation) dokumentiert. Damit sind etwa 88 Prozent aller von Destatis unterschiedenen LuF an Exzellenzclustern beteiligt. Eine überdurchschnittliche Beteiligung zeigt sich bei der Physik/Astronomie. In den Lebenswissenschaften ist die Biologie überdurchschnittlich vertreten, in den Ingenieurwissenschaften die Informatik.

Principal-Investigator-Methode (PI)

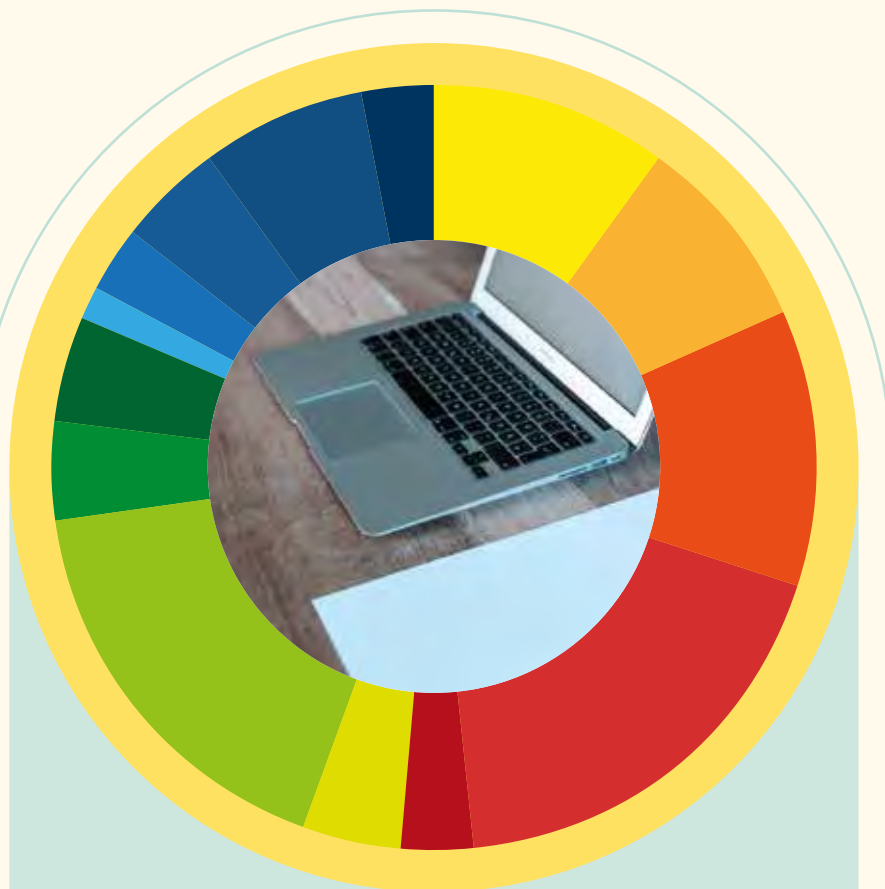
Für alle am Exzellenzcluster-Antrag beteiligten Principal Investigator (Sprecher*innen, stellvertretende Sprecher*innen und beteiligte Wissenschaftler*innen) wird zunächst ermittelt, an welchem Institut sie beschäftigt sind. Dann wird anhand der fachlichen Klassifikation dieses Instituts das entsprechende Fach zugewiesen. Jedem Cluster durften im Antrag bis zu 25 PIs zugeordnet werden.

Die gesamte Datastory lesen Sie hier:

www.dfg.de/de/aktuelles/zahlen-fakten/evaluation-studien-monitoring/data-stories

Auf diese Fächer verteilen sich die Exzellenzcluster

70 Cluster werden gefördert. Am stärksten vertreten: Medizin und Physik, die wenigsten Cluster gibt es im Maschinenbau und Produktionstechnik



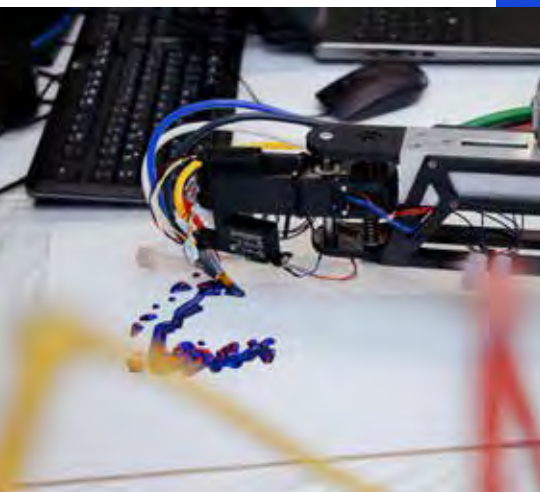
Wie weit werden die Netze ausgeworfen, um Angehörige verschiedener Disziplinen in ein Cluster einzubinden?

Im Vergleich sind hier vor allem Geistes- und Sozialwissenschaften und die Ingenieurwissenschaften breit aufgestellt. In zusammen mehr als 60 Prozent aller Cluster stammen die beteiligten PIs aus drei und mehr Wissenschaftsbereichen. In den Ingenieurwissenschaften ist zudem kein Cluster ausschließlich in einem Wissenschaftsbereich angesiedelt.

Fachgebiet

	10,0 %	Geisteswissenschaften
	8,6 %	Sozial- und Verhaltenswissenschaften
	11,4 %	Biologie
	18,6 %	Medizin
	2,9 %	Agrar-, Forstwissenschaften und Tiermedizin
	4,3 %	Chemie
	17,1 %	Physik
	4,3 %	Mathematik
	4,3 %	Geowissenschaften
	1,4 %	Maschinenbau und Produktionstechnik
	2,9 %	Wärmetechnik/Verfahrenstechnik
	4,3 %	Materialwissenschaft und Werkstofftechnik
	7,1 %	Informatik, System- und Elektrotechnik
	2,9 %	Bauwesen und Architektur

JE MEHR SINNE
ANGESPROCHEN
WERDEN, DESTO
BESSER LERNEN
WIR



Prof. Thorsten A. Kern ist neuer Vizepräsident Lehre (VPL). Der Leiter des Instituts für Mechatronik im Maschinenbau repräsentiert zudem die TU Hamburg im ligeti zentrum – ein Ort, an dem Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler gemeinsam forschen. Hier hat das Gespräch stattgefunden.

Die Erstsemesterzahlen für das kommende Wintersemester sind sehr gut. Ist das ein guter Start für einen neuen Vizepräsidenten Lehre oder eine Herausforderung, an der Sie sich künftig messen lassen müssen?

Ich bin unglaublich glücklich, dass wir als Team, das Lehre betreibt und unsere Studiengänge bewirbt, eine so gute Leistung erbracht haben. Studierendenzahlen sind ein sehr gut messbarer Faktor für verschiedenste Aspekte. Wir sehen, wie sich Ingenieurwissenschaften im Vergleich zu anderen Berufsfeldern verhalten. Das zeigt uns, wie wir in der Region und vielleicht sogar weltweit positioniert sind. Und die Zahlen zeigen auch den Vergleich, den wir zwischen den verschiedenen Studiengängen haben: Was zieht im Moment, was sind die Interessen? Wie sollen wir die Studiengänge danach fachlich ausrichten? Am Ende sind Studierendenzahlen eine schöne, messbare Größe, aber als Wettbewerb der Generationen möchte ich das als neuer Vizepräsident Lehre ausdrücklich nicht verstanden wissen.

Die Zahlen sind nicht alles?

Gute Anfängerzahlen sind das eine. Aber was Industrie und Gesellschaft brauchen, das sind Absolvent*innen. Und wir als TU möchten möglichst viele Erstsemester, aus denen am Ende Absolventinnen und Absolventen werden. Wie schaffen wir es, den jungen Menschen Orientierung zu geben und gleichzeitig möglichst viele bei uns zu halten? Deswegen streben wir eine möglichst gute Führung durch unsere Studiengänge an.

Wie kann man prospektive Studierende für technische Fächer begeistern?

Zunächst mit schierer Sichtbarkeit. Das sollte man nicht unterschätzen. Alles, was im Bereich Forschung passiert – sei es durch unsere Events, die Robotikkurse, die Kinderforscher, all diese Aktivitäten –, erzeugen eine wiederkehrende Wahrnehmung der TU, regional, aber auch ein Stück weit global. Begeisterung für technische Fächer zu wecken, ist eine Herausforderung. Und ganz ehrlich: Ich wäre froh und dankbar, wenn ich ein Rezept für die perfekte

Lösung hätte. Hier wird man noch viel erproben und die Wirkung evaluieren müssen.

Seit 2023 repräsentiert Ihr Institut die TU Hamburg im neuen ligeti zentrum. Studierende von Ihnen haben Maschinen entwickelt, die in Echtzeit Musik interpretieren und als abstraktes Gemälde auf eine Leinwand bringen. Lassen sich kreative Prozesse aus der Musik in die Ingenieurwissenschaften übertragen?

Die Idee entstand in meinem Masterkurs „Applied Design Methodology in Mechatronics“ (ADMM). Es ging darum, in Kleingruppen eine Idee bis zum Produkt nicht nur methodisch, sondern auch praktisch zu entwickeln. Das ligeti zentrum hat es uns ermöglicht, das Ganze in einem Setting mit professionellen Musiker*innen umzusetzen. Die Roboter haben die kreativen Aspekte im Umgang mit einem Musikstück aufgegriffen. Das haben die Studierenden





vorher programmiert. Und wenn man das jetzt aufs Malen überträgt, sehen wir den mechanischen Prozess, einen Pinsel zu führen, verbunden mit einem Selektionsprozess, welche Farben er beispielsweise auswählt. Dazwischen passiert irgendetwas, das wir als Kreativität zwischen Hören und Etwas-auf-Papier-Bringen bezeichnen. Die Fragen sind, wie viel davon lässt sich als Ingenieur einem technischen System beibringen und wo finde ich diesen Bereich, der den Menschen von der Maschine unterscheidet.

Sie arbeiten mit Sensoren und Aktoren an Mensch-Maschine-Schnittstellen. Was ist das Besondere bei dieser Forschung am ligeti zentrum?

Als Mechatroniker habe ich hier die Möglichkeit, anders an die Dinge heranzugehen. Ich lerne, wie wichtig es ist, alle Sinne anzusprechen. Kunst, insbesondere Musik, transportiert eine Emotion. Das ist der Punkt, wo wir ganz viel von den Kolleginnen und Kollegen der HfMT lernen können, weil es ihr ausschließliches Ziel ist, mit Musik und Theater Emotionen zu wecken. Dafür benutzen sie auch Technologie. Bei

uns Ingenieuren ist es umgekehrt. Wir benutzen Technologie und manchmal denken wir darüber nach, auch Emotionen zu wecken. Und meine noch nicht vollständig umgesetzte Hoffnung ist, dass wir voneinander lernen können. Dass wir kleine Aspekte, kleine Trigger, die unseren künstlerischen Kolleginnen und Kollegen quasi zufallen, weil sie sich tagtäglich damit auseinandersetzen, mit in die didaktischen und kommunikativen Konzepte der TU übertragen können.

Welche sind die wichtigsten Qualifikationen, die Studierende künftig mit ihrem Studium – zusätzlich zum fachlichen Handwerkszeug – vermittelt bekommen müssen?

Akademische Ausbildung umfasst sehr viel Methodenwissen. Das vermitteln wir typischerweise über unsere Sinne. Je mehr Sinne angesprochen werden, desto besser lernen wir. Die Kunst, die wir als TU leisten müssen, ist, physische Räume zu schaffen, in denen Studierende wirklich mit allen Sinnen ein didaktisches Ziel erfahren können. Das kann der Umgang mit Maschinen sein und der Rückschluss auf die Methoden

und die Technologie dahinter. Wenn wir unsere Möglichkeiten ausbauen, möglichst alle Sinne anzusprechen, und zwar passiv in der Erfahrung, aber auch aktiv im Tun, dann haben wir eine echte Chance, Projekte zu einem solchen Ereignis zu machen, dass sich die Studierenden ihr Leben lang daran erinnern

Können Sie ein Beispiel nennen?

Für mich war ein Schlüsselmoment bei einem Rundgang als junger Student, als ich in einem Labor eine Maschine anfassen durfte, die Telemanipulation beherrschte, eine Live-Übertragung von einer selbst gesteuerten mikroskopischen mechanischen Interaktion an einem Ort zu meiner Hand. Davon hatte ich vorher schon ansatzweise gehört, die feine Vibration dieser Interaktion dann wirklich in der Hand zu spüren, hat mein Interesse an diesem Teilbereich geweckt und bestimmt im Wesentlichen bis heute meine Forschung. Das wäre nicht so gewesen, hätte ich das nur in der Theorie gehört.

Wir sollten Technik erfahrbarer machen?

Ich sehe Begeisterung bei Studierenden, wenn sie bei uns auf dem Campus im Technikum die großen verfahrenstechnischen Anlagen mit ihrer Regelungs- und Steuerungstechnik kennenlernen. Wenn sie die Labore des Schiffbaus sehen, wenn sie Robotik live erleben oder an echten Anlagen arbeiten, wenn mühsam trainierte Modelle das erste Mal auf Basis echter Daten Ergebnisse liefern. Dieser niederschwellige und koordinierte Zugang darf nicht nur für einen exklusiven Kreis sein, wir müssen ihn unbedingt ausbauen – mit mindestens einem weiteren CampusLab. Naheliegend ist, diese Infra-

VISION

struktur auch im öffentlichen Kontext zu nutzen. Wir können beispielsweise didaktisch angepasste Lehrräume erzeugen, zu denen wir Schülerinnen und Schüler zu uns einladen. Immer verbunden mit den Ressourcen, um für so einen Transfer und ein solches Marketing unsere Wissenschaftler*innen nicht zusätzlich zu belasten.

Im CampusLab „Circular Economy“ sind auch TU-Startups vertreten. Ist es wichtig, auch das Thema Gründung erfahrbar zu machen?

Es liegt mir am Herzen, dass alle Studierenden Kontakt und Verständnis für Gründungsprozesse haben. Wir haben mit unseren Absolvent*innen vom Bachelor bis hin zu den Doktorand*innen ein großes Potenzial, Wissen in Wertschöpfung auch im Kontext einer eigenen Gründung zu wandeln. Die traditionellen Industrien wandeln sich, der Arbeitsmarkt ist dynamisch, das bringt freies Kapital hervor, um Ausgründungen zu fördern. Wir müssen unseren Studierenden dafür das Handwerkszeug mitgeben: Das Verständnis für den Prozess einer Gründung, die Risikoeinschätzung und Mitigation, das Erstellen eines Businessplans, die Abläufe einer Kapitalakquise und die dahinterstehenden Interessengruppen und Förderer sollten ihnen so selbstverständlich bekannt und zugänglich sein, wie es die Hauptsätze der Thermodynamik sind.

Welche wesentlichen Eigenschaften braucht es für eine fächerübergreifende Zusammenarbeit?

Kommunikation ist das A und O – mit den Kolleginnen und Kollegen, mit den Kunden, den potenziell Nutzenden des jeweiligen Produktes oder der Erkennt-



Im **ligeti zentrum** ist das Institut für Mechatronik im Maschinenbau der Repräsentant der TU Hamburg. Zusammen mit der HfMT Hamburg, der HAW Hamburg und dem UKE ist es verantwortlich für die Entwicklung zukünftiger Werkzeuge und Prozesse für Rehabilitation von Musiker*innen, aber auch für Kunst, Kultur und Soziales. Es sollen Methoden erforscht werden, wie man interdisziplinär Kreativität auf die Domäne der Ingenieurwissenschaften übertragen kann. Das ligeti zentrum wurde 2023 im Harburger Binnenhafen eröffnet und wird durch die Bund-Länder-Initiative „Innovative Hochschule“ gefördert.

<https://ligeti-zentrum.de>



Der 9. Stock des ligeti zentrums im Harburger Binnenhafen bietet Labore und einen tollen Ausblick

nis. Und die Bereitschaft, sich auf die unterschiedlichen Vokabulare einzulassen, die in den jeweiligen Disziplinen durchaus sehr spezifisch sein können. Diese Bereitschaft müssen wir gezielt stärken und aufbauen. Dazu gehören teambasierte Aktivitäten. Das kann zwischen Maschinenbau und Elektrotechnik geschehen oder zwischen Ingenieurin und dem zukünftigen Informatiker stattfinden oder wie eben beschrieben sehr weit studiengangsübergreifend sein. Die Kompetenz zur Kommunikation und die Bereitschaft, nach parallelen Lösungswegen zu suchen, werden häufig unterschätzt und finden sich noch nicht in all unseren Studiengängen.

Als neuer Vizepräsident Lehre ist es Ihnen ein Anliegen, Transparenz in die Arbeit zu bringen und Agilität zu schaffen. Wie kann das aussehen?

Die Erfahrungen in der Entwicklungsmethodik zeigen deutlich, dass in großen Teams – und die TU ist ein großes Team – Transparenz die Arbeitseffizienz steigert, weniger Missverständnisse existieren und Vorgänge schneller abgeschlossen werden können. Konkret auf die Arbeit im Rahmen des Präsidiums bezogen wäre es mir wichtig, Aufgaben und deren Status im Kreise aller Mitarbeitenden klar zu benennen. Wenn wir diesen Zustand erreichen, dann glaube ich, dass zwei Dinge passieren werden. Erstens werden wir



Eine Fähre hat am Kanal festgemacht

sicher keine Stakeholder vergessen. Und gleichzeitig erreichen wir eine höhere Identifikation der Mitarbeitenden der TU mit ihrer Struktur. Sie brauchen das Gefühl, vollständig informiert zu sein. Darauf möchte ich hinarbeiten.

Stichwort „Internationalisierung der Lehre und der Studiengänge“: Ist die TU Hamburg hier auf einem guten Weg?

Als ich hier eingestiegen bin, war ich ein glühender Verfechter des Umstells der Studiengänge und Module auf Englisch, da ich erlebt habe, wie wichtig und unverzichtbar das Englische im Ingenieurberuf ist. Im Laufe der Zeit habe ich meine persönliche Position etwas korrigiert. Es ist wichtig, an den deutschen Markt angepasste Lehre zu betreiben. Aber wir müssen die Studierenden auch an die englische Berufssprache heranzuführen, ohne zu große Hürden für das Verstehen des Methoden- und Fachwissens an den Studienanfang zu stellen. Das gilt umgekehrt auch für internationale Studierende: Sie benötigen deutschsprachige Kompetenzen für den beruflichen und privaten Alltag in Deutschland. Da aber das interkulturelle Miteinander so wert-

voll ist, benötigen wir die Öffnung nach außen und brauchen die Möglichkeit, internationale Studierende für uns zu gewinnen. Wir müssen mit Feingefühl an die Sache herangehen, aber am Ende des Tages treffen wir uns an einem Optimum.

Welche Rolle nehmen Studierendenmarketing und Werbung für Sie ein?

Wir versuchen, junge Menschen mit unterschiedlichsten Motivationen aus unterschiedlichsten Lebenssituationen abzuholen und das möglichst effizient. Wir haben mit Sicherheit ein riesiges Potenzial hier in der Metropolregion. Im internationalen Kontext brauchen wir andere Marketingkonzepte. Dafür benötigen wir eine sehr individualisierte Ansprache. Es macht manchmal Sinn, ein Instrument nur in einer gewissen Region oder auch nur in einer gewissen Schule in einem internationalen Kontext anzuwenden. Und dann zu schauen, ob das überhaupt einen Effekt hatte. Wenn ja, kann man es ausweiten.

Auf was freuen Sie sich am meisten und am wenigsten bei der neuen VPL-Aufgabe?

Ich hatte als Studiendekan schon die



VISION

Möglichkeit, in viele Teilbereiche hinein-zuschnuppern, die potenziell relevant sind für mich als VPL. Seitdem ich meinen Hut in den Ring geworfen habe, sind einige Monate vergangen. Und in dieser Zeit habe ich festgestellt, dass ich diese strategische Interaktion vermisst habe. Deswegen freue ich mich, wieder darüber nachdenken zu dürfen, wie wir als TU junge Menschen in der und für die Region begeistern können. Der Bereich, dem ich mit Spannung entgegen sehe, ist die Arbeit mit unserer Wissenschaftsbehörde. Das kenne ich noch zu wenig, aber die ersten Kontakte zur Behörde und auch mit den anderen VPLs der jeweiligen Universitäten waren exzellent.

Wie haben Sie sich auf die neue Rolle vorbereitet?

Seitdem ich entschieden habe, mich um diese Rolle zu bewerben, beobachte ich und höre auch ganz anders zu. Und ich habe inzwischen eine Liste von knapp 80 To-dos angelegt, mit denen ich in irgendeiner Form Einfluss nehmen möchte. Das gilt für die Rahmenbedin-

gungen, die Mitarbeitenden, insbesondere natürlich für die Lehrenden. Am Ende des Tages ist der Maßstab für uns, wie das Ganze von den Studierenden angenommen wird und ob sie später

in ihren Industriezweigen begeistert aufgenommen werden. Das definiert dann, ob unsere Studierenden rückblickend mit uns zufrieden sind.

Elke Schulze



PROF. DR. THORSTEN A. KERN

promovierte nach seinem Studium der Elektrotechnik und Informationstechnik mit Schwerpunkt Elektromechanik an der Technischen Universität Darmstadt. Nach seiner Tätigkeit in dem Startup PolyDimensions GmbH arbeitete Kern auf dem Gebiet haptischer sowie optischer Systeme bei der Continental Automotive GmbH in Babenhausen, zuletzt als Leiter der weltweiten Produktentwicklung Head-Up Displays. Seit 2019 leitet Prof. Kern das Institut für Mechatronik im Maschinenbau der TU Hamburg.



Jetzt bewerben! Berufseinstieg als Projektingenieur (m/w/d)

Zukunftsfeld Erneuerbare Energie

Netzanschlusszertifizierung

Bachelor oder Master Elektrotechnik oder

IT Programmierung MS 365 und Python

NETZ-ING.
AB GmbH

www.Netz-Ing.de

info@Netz-Ing.de

UNBEKANNTES LAND UND VIELE FRAGEZEICHEN

Für internationale Studierende ist es herausfordernd, ihren Weg nach dem Studium in die Berufswelt zu finden. Das Career Center bietet mit FitING in Germany hilfreiche Angebote.

Doga Bahar ist vor gut einem Jahr von Istanbul nach Hamburg gezogen, um ihr Masterstudium an der TU Hamburg zu beginnen. Ihr Ziel war klar: nicht nur Theorie lernen, sondern auch praktische Erfahrung sammeln. Schon in ihrem Bachelorstudium hatte sie mehrere Praktika im Bereich Data Science absolviert, doch der Einstieg in den deutschen Arbeitsmarkt erwies sich schwieriger als gedacht: „Es war am Anfang wirklich überwältigend. Ich wusste nicht, wie man hier eine Bewerbung schreibt, wie Vorstellungsgespräche ablaufen oder wo ich überhaupt passende Unternehmen finde“, erzählt Doga. „Ich hatte einige Interviews, aber am Ende hat es nie geklappt.“

Wie vielen internationalen Studierenden fehlte ihr schlicht die Orientierung, wie die deutsche Arbeitswelt funktioniert, welche Erwartungen Unternehmen haben oder wie man sich ihnen überzeugend präsentiert – und das auf Deutsch oder Englisch. Michaela Hoppe kennt diese Probleme: „In den letzten Jahren sind verstärkt internationale Studierende zu unseren Angeboten gekommen. Obwohl der Fachkräftebedarf in der Metropolregion Hamburg für Ingenieur*innen hoch ist und gleichzeitig die meisten internationalen Studierenden gern

in Deutschland bleiben möchten, haben wir beobachtet, dass beide Seiten Schwierigkeiten haben, zusammenzufinden“, erklärt die Leiterin des FitING-Projekts im Career Center der TU Hamburg.

Neues Programm für neue Chancen: FitING in Germany

Genau hier setzt FitING in Germany an. Seit 2024 gibt es dieses Programm am Career Center, das durch eine Förderung von über 1,1 Millionen Euro aus dem DAAD-Programm FIT unterstützt



Mitarbeitende des Career Center auf der TUHH-Jobmesse

Bereits im ersten Jahr haben über 350 internationale Studierende die Angebote genutzt.



Doga Bahar absolviert an der TU Hamburg ihren Master. Über das Career Center suchte und fand sie einen Job.

wird. Es richtet sich gezielt an internationale Studierende und erleichtert ihnen den Weg vom Hörsaal in den deutschen Arbeitsmarkt. Das Ziel ist es, Kompetenzen zu entwickeln, Karrierewege aufzuzeigen und Barrieren abzubauen, sowohl für Studierende als auch für Unternehmen. „Wir sehen, dass sich viele Unternehmen noch schwertun, diese Talente gezielt anzusprechen. Mit FitING wollen wir beide Seiten näher zusammenbringen“, so Michaela Hoppe. FitING in Germany ist kein Standardprogramm, es ist modular aufgebaut und individuell nutzbar. Ob ein Deutschsprachkurs, Bewerbungstraining oder Networking-Event: Studierende können genau das auswählen, was sie gerade brauchen.

Der Moment, der alles veränderte

Für Doga war der Wendepunkt eine Vorstellungsgespräch-Simulation (Mock-Interview). Sie hatte bereits mehrere Bewerbungen geschrieben und Gespräche geführt, aber irgendwie hatte es nie so richtig gepasst. Als sie vom Angebot des Career Centers las,

CAMPUS

zögerte sie nicht lange. „Das Interviewtraining war super hilfreich. Ich habe gelernt, wie ich meine Geschichte strukturieren kann, was ich betonen sollte und wie ich souverän auftrete, ohne mich zu verstellen“, erzählt sie. Kurz danach wurde sie zum Gespräch beim bekannten Hamburger Hautpflegekonzern Beiersdorf eingeladen und bekam den Job als Werkstudentin. „Ich konnte alles Gelernte direkt anwenden. Außerdem habe ich mein Selbstbewusstsein neu entdeckt und wusste plötzlich, was ich sagen will und wie ich wirken möchte. Das hat alles verändert“, sagt Doga Bahar.

Ein Beitrag zur Weltoffenheit und zur Fachkräftesicherung

FitING in Germany ist ein Karriereprogramm, aber ebenso sendet es klare Signale für Weltoffenheit. Gerade in Zeiten, in denen gesellschaftliche Debatten oft von Abschottung geprägt sind, möchte die TU Hamburg damit ein starkes Zeichen setzen: „Internationale Studierende sind eine große Chance

für den Campus, für Hamburg und für die Wirtschaft“, betont Projektleiterin Hoppe. „Sie bringen frische Perspektiven, Innovationskraft und interkulturelle Kompetenz mit. Wir wollen, dass sie hier Fuß fassen – und bleiben können.“ Dabei geht es auch um den wachsenden Fachkräftebedarf in der Metropolregion. Umfragen des Career Centers zeigen, dass sich rund 80 Prozent der internationalen Studierenden wünschen, nach dem Studium in Deutschland zu arbeiten. Bereits im ersten Jahr haben über 350 internationale Studierende die Angebote genutzt – Tendenz steigend.

Doga Bahar arbeitet mittlerweile erfolgreich bei Beiersdorf, bringt ihr Wissen aus dem Studium ein und denkt bereits an die Zeit nach dem Masterabschluss. „Ich kann das Career Center-Programm wirklich allen empfehlen. Es hilft nicht nur bei Bewerbungen, sondern auch dabei, sich selbst besser kennenzulernen und mutiger zu werden.“

TU Hamburg

Highlights im Career Center-FitING-Programm:

- **Mentoring**
- **Deutsch-Workshops mit Karrierebezug**
- **Seminar- und Zertifikatsangebot**
- **Networking-Events und Exkursionen**
- **Mock-Interviews und Bewerbungstrainings**

Mehr Infos und Anmeldung:

www.tuhh.de/careercenter/fiting



TU-Alumna Ulrike Petrusch vor einer typischen Laborausstattung

„Ein positiver und unvoreingenommener Blick auf die Welt ist der Schlüssel zum Erfolg“

Wie kam es, dass Sie sich damals für dieses Studienfach an der TU Hamburg entschieden haben?

—— Ein Familienmitglied arbeitete als Ingenieur – weltweit –, das hat mich früh fasziniert. Da mich auch die wirtschaftlichen Aspekte dahinter interessiert haben, war Wirtschaftsingenieurwesen für mich die perfekte Kombination. Dann ist Hamburg auch eine schlicht großartige Stadt. Das Tor zur Welt – und die TUHH war für mich der Schlüssel dazu. Warum? Sie hatte schon damals einen exzellenten Ruf. Zudem hat mich die internationale Atmosphäre mit Studierenden aus der ganzen Welt sehr beeindruckt und inspiriert.

Wie würden Sie den Charakter der TU Hamburg in drei Eigenschaften beschreiben?

—— Innovativ, praxisorientiert, international.

Gab es während Ihrer Zeit an der TU ein für Sie unvergessliches Erlebnis?

—— Weniger ein einzelnes Erlebnis, vielmehr prägte mich die motivierende und internationale Campus-Atmosphäre:

Ich wurde für mein Erasmusjahr in Frankreich unterstützt und konnte an der TU Hamburg meinen ersten Chinesischkurs belegen. Die Faszination für China zieht sich seitdem durch mein Leben, später bin ich für meine Diplomarbeit zu Bosch nach China gegangen und heute verantworte ich unter anderem ein Entwicklungsteam in Shanghai.

Wie ging es nach Ihrem Studium weiter und was machen Sie nun?

—— Ich hätte mir gut vorstellen können, bei Airbus zu arbeiten. Ich kannte das Unternehmen gut als Werkstudentin in der Hamburger R&D und auch als Praktikantin in Toulouse. Damals stand der A380 in den Startlöchern und es war inspirierend, zur Entwicklung des größten Passagierflugzeugs der Welt beizutragen. Durch Zufall – Einstellungsstopp bei Airbus – kam ich über eine Beratung zu NXP, heute Nexperia, in die Halbleiterentwicklung und es passte sofort. Die Arbeitsatmosphäre war fantastisch, die Zusammenarbeit mit dem Team vor Ort sowie die Internationalität (Thailand, China, Niederlande, Malaysia) hat mir sehr viel Spaß gemacht. Ich habe den Respekt der Mitarbeitenden

untereinander und die Nähe zur Produktion am Standort in Hamburg-Lokstedt immer sehr geschätzt. Mittlerweile bin ich schon über 17 Jahre dabei und mein jetziges Büro ist keine 50 Meter von meinem ersten Arbeitsplatz entfernt. Durch neue Projekte und Innovationen bleibt es spannend und als Entwicklungsleiterin habe ich heute viele Gestaltungsmöglichkeiten.

Welche Innovationen oder Entwicklungen haben Sie in Ihrem Unternehmen vorangetrieben?

—— In meinem Bereich ESD-Schutzbauteile arbeiten wir an immer kleineren, umweltfreundlichen Bauteilen, die die neuesten Anforderungen der Elektronik, zum Beispiel für Smartphones oder E-Mobility, unterstützen. Da werden zum Beispiel immer höhere Datenraten benötigt bei gleichzeitiger Reduktion des Stromverbrauchs. Eine unserer neuesten Generationen von ESD-Schutzbauteilen ist nur 200 x 400 Mikrometer groß und es wird kein Plastik zur Ummantelung verwendet – bei gleichzeitig größter Robustheit gegenüber Temperatur- und Feuchteinflüssen. Daneben ist die Integration von Künstlicher Intelligenz ein Herzensprojekt von mir, für das ich in unserem Bereich auch strategisch verantwortlich bin. Speziell in der R&D arbeiten wir daran, das immense Expertenwissen bei Nexperia mit Big Data aus Produktion und Entwicklung zu verbinden. Dadurch werden die Entwickler*innen mit passenden Informationen für Entscheidungen unterstützt, sie werden von administrativer Arbeit entlastet und können sich mehr auf die Zusammenarbeit im Team und ihre Kernkompetenzen konzentrieren. Weiterhin können wir über die großen Datenmengen Kundenerwartungen vorhersagen und in die passende Richtung investieren, was mittel- und langfristig unseren wirtschaftlichen Erfolg sichert.

Sie sind Führungskraft in einer Branche, in der überwiegend Männer tätig sind, was raten Sie jungen Frauen, die eine Karriere anstreben?

—— Ein Schlüssel zum Erfolg ist ein positiver und unvoreingenommener Blick auf die Welt, was viele Aspekte betrifft, nicht nur die Zusammenarbeit von Geschlechtern. Leidenschaft für Innovation, Lernen und ein respektvolles Miteinander sind für mich entscheidend, um mich in meinem Umfeld wohlfühlen zu können. Und sicherlich ist es der Karriere zuträglich, wenn man sich am richtigen Platz fühlt

und Dinge verändern und vorantreiben kann. Wir tragen oft mehr zu einem positiven Wandel bei, als uns bewusst ist – allein durch unser tägliches Handeln. Zum Beispiel hat mich eine Kollegin auf einer Veranstaltung für Female Empowerment angesprochen, die mich vor vielen Jahren als Projektleiterin erlebt hat. Damals war ich hochschwanger in einer technischen Diskussion mit Kollegen am Whiteboard. Sie hat mir gesagt, dass sie das sehr fasziniert und bestärkt hat. Mir war damals nicht bewusst, dass mein bloßes Dasein einen positiven Impact haben könnte. Mein Rat: sich nicht von negativen Denkmustern oder Rückschlägen irritieren lassen, sondern den Blick immer wieder nach vorne richten.

Was würden Sie eine*n allwissende*n Forscher*in aus der Zukunft fragen?

—— Wie sieht eine Welt aus, in der Technologie und Natur im Einklang sind und sich gegenseitig stärken – und wie sind wir dorthin gelangt? Welche Rolle spielt KI dabei, welche Innovationen sind dafür entscheidend und was können Einzelne tun, um die richtigen Weichen zu stellen?

Wenn Sie Präsidentin der TU Hamburg wären ...

—— ... würde ich jeden Sommer ein offenes Innovationsfestival ausrichten, das TUHH-Angehörige, Hamburger*innen, Unternehmen und Forschung zusammenbringt. Alle Teilnehmenden können etwas zum Fest beitragen. Es wird gefeiert, es gibt Musik, es wird inspirierende Vorträge und Workshops geben, die Ideen generieren und voranbringen. Idealerweise mit freiem Eintritt sowie kostenlosen Getränken und Snacks.

TU Hamburg

ULRIKE PETRUSCH

arbeitet als Senior Development Managerin beim Halbleiterhersteller Nexperia in Hamburg. Die Diplom-Wirtschaftsingenieurin hat ihren Abschluss an der TU Hamburg 2007 erlangt.

LEBENDIGE LEHRE – WENN DAS LABOR IN DEN HÖRSAAL KOMMT

Lehre zum Anfassen: Mittels einer mobilen Fräsmaschine erleben Studierende während der Vorlesung, wie moderne Fertigung funktioniert.

Mit einem Hubwagen rollen zwei junge Männer einen hüft-hohen Schrank in den Hörsaal. Darauf: eine fünfsichtige CNC-Fräsmaschine in einem durchsichtigen Kasten aus robustem Acrylglas. Ein schwarzer Kabelstrang führt in eine Metallkonstruktion und verzweigt sich in zwei Leitungen, die in ein bewegliches Maschinenelement münden – es erinnert an eine Ziehharmonika. Im Zentrum der Konstruktion sitzt das Herzstück: ein rotierendes Schneidwerkzeug, das Material abträgt. Man spricht vom „Spanen“. Heute steht die Maschine zum ersten Mal im Audimax der Technischen Universität Hamburg.

Live dabei: Moderne Fertigung in der Vorlesung

Prof. Jan Hendrik Dege hat die Fräsmaschine mitgebracht. Gemeinsam mit seinem Team vom Institut für Produktionsmanagement und -technik (IPMT) will er zeigen, wie moderne Fertigung funktioniert – live, mitten in der Vorlesung. Die wissenschaftlichen Mitarbeiter Malte Flehmke und Sebastian Junghans sowie der Versuchsfeldleiter des IPMT, Dirk Manning, unterstützen ihn dabei. „Wie ich sehe, haben sich heute viele von Ihnen bewusst auf die rechte Seite des Saals



Prof. Jan Hendrik Dege ist Co-Leiter des Instituts für Produktionsmanagement und -technik



Interessiert lassen sich Studierende
die Fräsmaschine erklären

gesetzt, um die Maschine besser sehen zu können“, freut sich Prof. Dege. Zum Einstieg macht er den rund 100 Studierenden gleich ein spannendes Versprechen: „Dranbleiben lohnt sich! Am Ende der Vorlesung machen wir ein Quiz. Wer die Fragen zum heutigen Thema am schnellsten – und natürlich richtig – beantwortet, bekommt einen ganz besonderen Preis: einen Flaschenöffner mit dem Institutslogo, der heute live für Sie gefräst wird.“

Um den Arbeitsprozess der Maschine sichtbar zu machen, hat Prof. Dege etwas vorbereitet: „Ich projiziere jetzt einen QR-Code auf die Leinwand. Wer ihn mit dem Handy oder Tablet scannt, sieht darauf eine Live-Übertragung des Arbeitsraums in Großaufnahme. Die Kamera ist direkt in diesem installiert und zeigt den Fräsprozess aus nächster Nähe.“ Als der Zeitpunkt gekommen ist, an dem Prof. Dege den Studierenden erklärt, was beim „Spanen mit geometrisch bestimmter Schneide“ passiert, erinnert er die Anwesenden an die laufende Videoübertragung. Nun sehen die Interessierten live über die Kamera, wie die Fräsmaschine mit einem speziellen Gravierwerkzeug die Details des Institutslogos in das Werkstück aus Aluminium fräst.

Vom digitalen Plan zur realen Form

Ein Rohteil aus Aluminium ist im Maschinenschraubstock auf dem Schwenkrundtisch gespannt, daraus soll der Flaschenöffner entstehen. Das relativ weiche Leichtmetall eignet sich

besonders gut zum Fräsen. Bei härteren Materialien wie Edelstahl würde das Werkzeug deutlich schneller verschleifen oder sogar brechen. Damit die Fräsmaschine den Flaschenöffner inklusive des Logos des Instituts präzise fertigen kann, braucht sie die passenden Bearbeitungsanweisungen. Diese programmiert Dege mit einer CAM-Software. Dabei entsteht eine Art digitale Werkzeugbahnplanung – also der genaue Pfad, den das Fräswerkzeug abfahren muss.

Auch dafür hat der Dozent Anschauungsmaterial mitgebracht: Auf aneinandergereihten Tischen liegen diverse Ausstellungstücke – sowohl komplexere kleine Bauteile wie Schrauben oder Zahnräder und unterschiedliche Zerspanwerkzeuge als auch Originalteile eines Flugzeugflügels. Denn in der Industrie wird das Fräsen hauptsächlich für die Fertigung hochgenauer metallischer Bauteile verwendet, beispielsweise in der Luft- und Raumfahrt oder in der Medizintechnik.

Interaktion statt Frontalunterricht

Während der Vorlesung reicht der Dozent auch einen Teil des Anschauungsmaterials in die Ränge des Hörsaals: Die Studierenden begutachten unter anderem das Teil des Flugzeugflügels und reichen es reihum weiter. Auch die interaktive Kommunikation spielt eine Rolle: Bei Nachfragen wirft der Dozent dem oder der Studierenden schwungvoll einen fußballgroßen Polyesterwürfel zu, in dem sich ein Mikrofon

befindet. „Wie viel kostet so eine Maschine?“, fragt der Student, der das gepolsterte Mikro gefangen hat. „Etwa 150.000 Euro, aber wir haben den ‚CNC ProfiTrainer‘ als Spende vom Hersteller der Maschine, der Firma Heller, bekommen“, antwortet Dege.

Aus der Vorlesung wird ein Get-together

In der Pause kommen viele Studierende, statt sich einen Kaffee zu holen, nach vorne zur Bühne, stellen interessierte Nachfragen und begutachten die Maschine aus der Nähe. „Ist die Maschine mit Sensoren zur Prozessüberwachung ausgestattet?“, fragt eine Studentin. Prof. Dege ist nun voll in seinem Element: Er interagiert mit den Studierenden, geht auf Nachfragen ein und erläutert bisher nicht klar gewordene Zusammenhänge. „Die Maschine hat einen Beschleunigungssensor an der Spindel montiert, der Vibration aufnehmen kann“, antwortet er. Aus der klassischen Vorlesungssituation wird so ein aktives Get-together – da ist

auch zweitrangig, dass die ursprünglich angedachte Pause ein paar Minuten überzogen wird.

Lehre, die im Gedächtnis bleibt

Eigentlich steht die Maschine in der Versuchshalle des Instituts, doch Prof. Dege wählt einen anderen Weg. Ihm ist wichtig, dass seine Vorlesungen spannend, anschaulich und lebendig sind: „Ich möchte, dass möglichst viele bis zum Ende aufmerksam bleiben. Deshalb gestalte ich die Inhalte so interessant wie möglich, biete Anreize zum Mitdenken und versuche, bei Bedarf direkt ins Gespräch zu kommen. Ich freue mich, wenn meine Mühe ankommt und viele Studierende aktiv mitmachen“, sagt der Maschinenbauer. Indem er mit seinem Team das Labor in den Hörsaal bringt, entsteht eine ganz eigene Art des Lernens – und das funktioniert sogar mit einer so großen Gruppe wie in dieser Vorlesung im Audimax.

Felix Richter




VINCORION


UNSER
VIN-VIN

**STARKE TECHNISCHE
LÖSUNGEN,
DIE GROSSES BEWEGEN**

 Leiste gemeinsam mit uns und unseren nachhaltigen, mechatronischen Lösungen deinen individuellen Beitrag für die Sicherheit der Gesellschaft und wachse mit jedem Projekt weiter über dich hinaus.
#wirsindVINCORION – Wann können wir dich für uns gewinnen?

www.vincorion.com/karriere

CAMPUS



Foto: TU Hamburg/Elke Schulze

INTELLIGENTE PROZESSE FÜR DEN 3D-DRUCK

Die Softwareplattform von amsight analysiert Produktionsdaten aus industriellen 3D-Druckverfahren mittels KI und statistischer Methoden. Eine Finanzierung hilft dem Startup, sein Wachstum zu beschleunigen.

D

Dieses Startup möchte mit seinem Produkt nichts weniger als eine kleine Revolution herbeiführen. Eine, die man nicht sieht und deren Potenzial in einer neu entwickelten Software steckt, die den industriellen 3D-Druck optimieren wird. „Mit unserer Software erleichtern wir Unternehmen, die mittels 3D-Druck fertigen, das Leben erheblich“, verspricht amsight-Gründer Tim Wischeropp. „Zum einen steuern wir die Fertigungsprozesse so, dass weniger Ausschuss produziert wird und

die Firmen ihre Kosten senken können. Und zum anderen haben sie einen erheblich geringeren Aufwand mit ihrem Qualitätsmanagement. Bislang haben viele mithilfe von Exceltabellen ein eigenes Qualitätsmanagement aufgebaut.“ Für ihre Idee arbeitet Tim Wischeropp mit seinem Team jetzt seit knapp zweieinhalb Jahren. Urlaub und Pausen haben alle bisher auf das Nötigste beschränkt.

Mit Metallpulver fing alles an

Der Grund dafür, dass es noch keine standardisierten Lösungen für das Qualitätsmanagement im Metalldruck gibt, ist recht einfach. Metall-3D-Druck ist erst vor einigen Jahren erfunden worden – und das in Deutschland. Man muss sich das so vorstellen, dass aus dem Grundstoff Metallpulver die Bauteile im Drucker entstehen. „Diese Prozesse sind in ihrer Komplexität deutlich höher als klassische Fertigungsverfahren und deshalb bedarf es helfender Lösungen in Form von intelligenter Software“, erklärt Co-

Gründer und CCO Peter Lindecke die Geschäftsidee ihres Startups. amsight steht für die Verbindung aus „Additive Manufacturing“ (3D-Druck) sowie dem Begriff „Insights“ (Einblick bekommen). Die Softwareplattform analysiert die Produktionsdaten aus industriellen 3D-Druckverfahren mittels KI und statistischer Methoden. Fehlerquellen sollen so frühzeitig erkannt und Produktionsprozesse mittels datengestützter Erkenntnisse verbessert werden.

Das Team steht

Die kreative und lokale Keimzelle liegt in der TU Hamburg, genauer gesagt im Bergedorfer Fraunhofer-Institut für Additive Produktionstechnologie (IAPT). 2016 lernten sich Tim und Peter am Bergedorfer Institut als Arbeitskollegen kennen. Ersterer hatte sein Studium bereits abgeschlossen, promovierte und arbeitete als Abteilungsleiter. Peter kam für seine Masterarbeit nach Hamburg und startete seine Berufstätigkeit dort als Gruppenleiter. Seither sind die zwei ein eingeschworenes Team.

Das amsight-Gründungsteam vor einem Hamburger Kontorhaus (v.l.n.r.): Simon Schauß, Peter Lindecke, Raoul Dittmann, Tim Wischeropp

„Wir wissen, wie der andere denkt und arbeitet, und können uns aufeinander verlassen.“

Als ihre Geschäftsidee konkretere Formen annahm, wurde ihnen schnell klar, dass sie sich Hilfe holen müssen. Die beiden Ingenieure erkannten die Lücke, die sie mit einer Software, die Druckprozesse überwacht und steuert, schließen wollten – aber ihnen fehlte die Kompetenz fürs Programmieren. „Wir erkannten, dass wir mit einer geeigneten Softwarelösung die Komplexität im 3D-Druck einfangen könnten“, so Peter Lindecke. Nach dem Beginn der Entwicklung eines ersten Prototypen – damals noch am Fraunhofer IAPT – kam 2019 deshalb Raoul Dittmann ein Jahr später als Werkstudent zu ihnen und blieb. Der Softwareentwickler und TU Hamburg-Absolvent war vom Fach. Er hatte bereits einen 3D-Drucker zu Hause und war fasziniert von der Technik. „Raoul ist unser Übersetzer, er versteht, wie man erforderliche technische Anforderungen in die Software überführt“, so Tim Wischeropp. Über den Freundeskreis wurde zur Verstärkung noch Simon Schauß als weiterer Softwareentwickler gefunden. Es folgten zwei weitere Einstellungen. „Jetzt suchen wir noch jemanden für den Sales-Bereich und dann sind wir erstmal komplett“, erklärt Tim Wischeropp. „Der Markt ist reif für unsere Softwarelösung und vor allem in unseren Zielbranchen Medizintechnik und Luft- und Raumfahrt entwickelt sich der 3D-Druck enorm schnell.“

Gezielte Wachstumsinvestition

Das erkennen auch potenzielle Geldgeber: amsight hat im Sommer eine erste Finanzierungsrunde erfolgreich

amsight wurde im Rahmen der Crew Hamburg im Startup Port@TUHH gegründet – ein Programm des Gründungszentrums der Technischen Universität Hamburg (TUHH), das innovative Startups auf ihrem Weg zur Marktreife begleitet. Der Startup Port bündelt Angebote und Beratung von Hochschulen und Forschungseinrichtungen aus der Metropolregion Hamburg bei der Vorbereitung ihrer technologie- und wissensorientierten Existenzgründungen.

www.startupport.de
www.amsight.de

abgeschlossen (Pre-Seed). Zu den Unterstützern zählen die Mittelständische Beteiligungsgesellschaft Schleswig-Holstein (MBG) sowie vier Business Angels. „Mit dieser Finanzierung gehen wir den nächsten großen Schritt“, sagt Ingenieur Wischeropp. „Unsere Investoren unterstützen uns nicht nur finanziell, sondern bringen auch strategisches Know-how und wertvolle Netzwerke in die Partnerschaft ein.“ Der Start von amsight erfolgte wie für viele der Technologiestartups aus Hamburg aus dem Verbundprojekt Startup Port, das im Harburger Binnenhafen angesiedelt ist. Für ein Jahr bekommen innovative Startups hier die Möglichkeit, ihre Geschäftsidee zu formen, und werden dabei beratend unterstützt. Das Exist-Gründerstipendium half Wischeropp und Lindecke zusätzlich finanziell dabei.

Fürchten keine Konkurrenten

Das alles klingt nach Erfolgsgeschichte, aber wie alle Startups muss auch amsight genügend Kunden finden. Vor allem größere Unternehmen arbeiten

häufig nur mit Firmen zusammen, die schon mehrere Jahre am Markt bestehen, aus Vorsicht, nur in wirklich tragfähige Lösungen zu investieren. Und so hat das Unternehmen zunächst auf nationale kleinere Dienstleister und Forschungsteams gesetzt, deren Software sich gut konfigurieren ließ. „Auf Startup-Ebene müssen wir keine Konkurrenten fürchten“, sagt amsight-Mitgründer Lindecke. „Zweieinhalb Jahre gibt es uns inzwischen schon. Da haben wir genügend Vorsprung.“ Jetzt muss nur der Griff nach den Sternen beziehungsweise nach größeren und internationalen Luft- und Raumfahrtunternehmen als Kunden Erfolg haben. Und dann gönnen sich die Gründer sicher auch mal einen ausgedehnten Urlaub.

Elke Schulze



Jetzt bewerben:
hamburger-energienetze.de/karriere

Volle Energie: für deine und Hamburgs Zukunft.

Mach was aus deiner Energie – und lass uns gemeinsam Hamburg möglich machen. **Mit einem Berufseinstieg oder Werkstudium bei uns** gestaltest du aktiv die Stadt von morgen.

KARRIERE MIT RÜCKENWIND

Entdecke Deine Perspektiven.

Los geht's – starte Deinen Weg bei ENERCON! Gestalte gemeinsam mit uns die Zukunft der Energiewende. Ob Praktikum, Abschlussarbeit oder Direkteinstieg – wir bieten Dir eine Vielzahl von anspruchsvollen Karriereperspektiven in unterschiedlichsten Bereichen innerhalb eines dynamischen und international aufgestellten Unternehmens. Egal für welchen Einstieg Du Dich entscheidest: Bei uns kannst Du an Deinen Erfahrungen wachsen und lernst die Vielfalt der Windenergie kennen.

WIR BEWEGEN DIE ZUKUNFT!

BIST DU DABEI?



www.enercon.de/karriere

 **ENERCON**

The background of the image is a blurred industrial setting, likely a laboratory or factory. It features a complex network of metal pipes, valves, and machinery. Several red-handled valves are visible, adding a pop of color to the otherwise grey and metallic scene. The lighting is bright, suggesting an indoor environment with overhead lights. The overall composition is clean and professional, emphasizing a technical and scientific theme.

TECHNIK FÜR DIE MENSCHEN

TUHH