

01/2021

spektrum

DAS MAGAZIN DER TECHNISCHEN
UNIVERSITÄT HAMBURG

KABARETTIST VINCE EBERT

Wissenschaft macht Spaß

WASSERSTOFF

Grüne Energie für Hamburg

VEGGIE-FOOD

Gesundes Essen aus dem Labor

TUHH
Technische Universität Hamburg

**HIP ONE
IS DONE**



WISSENSCHAFT UND WIRTSCHAFT in einem Haus.
Sichern Sie sich schon jetzt Ihre Fläche im **HIP TWO!**

T +49 (0) 40 766 007 - 23

WWW.HAMBURG-INNOVATION-PORT.COM



Hamburg
Innovation
Port

Auf dem Campus

Im Labor konnten die Biotechnologen Sebastian Hofmann und Jan Herzog nur mit Schutzkleidung fotografiert werden (Seiten 40–41). Hier vor dem Audimax sehen wir sie ohne Kittel und Masken.



IMPRESSUM

**spektrum – Magazin der
Technischen Universität Hamburg**

Herausgeber
Geschäftsführender Präsident der
Technischen Universität Hamburg

Chefredaktion
Elke Schulze

Redaktion
Swantje Hennings, Maximilian Kaiser,
Vera Lindenlaub, Bennet Möller,
Franziska Trede

Artdirektion und Layout
Herr Fritz Kommunikationsdesign

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

Druck
Druckerei Siepmann GmbH
22761 Hamburg

Anzeigen
MME Marquardt
78052 Villingen-Schwenningen
Tel. 07721 3171

Auflage 5.000



Liebe Leserinnen und Leser,

nun ist es schon gut ein Jahr her, dass wir zum ersten Mal seit Bestehen der TU Hamburg ein Semester fast ausschließlich digital stattfinden lassen mussten. Leider können wir auch in diesem Sommer noch nicht zum gewohnten Betrieb zurückkehren, doch inzwischen sind alle Beteiligten schon routiniert im Umgang mit digitalen Angeboten. So gut sich alle auf die aktuelle Lage eingestellt haben, hoffe ich doch sehr, dass wir bald zur Normalität zurückfinden.

In dieser Ausgabe von spektrum ist uns etwas Besonderes gelungen. Mit vielen Themen bleiben wir in unserer Heimatstadt Hamburg und stellen sie Ihnen vor: Auf dem Weg hin in eine Welt ohne fossile Brennstoffe möchte Hamburg Nummer-eins-Standort für Wasserstoff werden. Das TU-Institut für Umwelttechnik und Energiewirtschaft ist an der Forschung beteiligt. Ein Stück weiter an den Elbbrücken wird gerade damit begonnen, das drittgrößte Bauwerk Deutschlands zu errichten: den Elbtower.

Außerdem betrachten wir Wissenschaft aus einer ungewöhnlichen Perspektive im Gespräch mit dem prominenten Comedian und studierten Physiker Vince Ebert. Freuen Sie sich auf seinen humoristischen Blickwinkel. Leider lässt uns Corona noch nicht los, deshalb tun wir unser Bestes und forschen an der TU nach Lösungen zum Überwinden der Pandemie. Zwei Biotechnologen suchen nach Wegen, Impfstoffe herzustellen, und ein Algorithmenforscher arbeitet an einem appgesteuerten Frühwarnsystem.

Ich wünsche Ihnen eine spannende und gesunde Lektüre!

Ihr

Prof. Dr. Andreas Timm-Giel

Geschäftsführender Präsident der Technischen Universität Hamburg

THEMEN

- 06 **News.** In Bild und Text.
- 12 **Medizin I.** Mit Radar Herzschlag prüfen.
- 13 **Medizin II.** Silizium bekommt Muskeln.
- 14 **Fleischersatz aus dem Labor.** Veggie-Food Pilze.
- 18 **Wasserstoff.** Energie für die Zukunft.
- 24 **Grüner Strom.** Auf einen Blick.
- 26 **Porträt.** Aerogele unter Druck.
- 30 **Elbtower.** Hoch hinaus, tief gründen.
- 32 **Vince Ebert.** Ein Comedian erklärt Wissenschaft.
- 38 **Virus.** Mit Algorithmen gegen Covid.
- 40 **Impfstoffe.** Faszination Biotech.
- 42 **Alumni-Porträt.** Von Hamburg nach Buxtehude.
- 44 **Automatisierung.** Zellforschung in 3D.
- 46 **Mobilität.** Lufttaxi zur Arbeit.
- 48 **Start-up.** App für Handwerker.
- 50 **Umfrage.** Studierende und Corona.

18



26



14



46



30



48



32







POSTBOTIN AUF VIER RÄDERN

„Hallo, ich bin Laura. Ich bin ein Transportroboter. In Zukunft helfe ich der Stadt Lauenburg dabei, ihre Behördenpost auszutragen. Entwickelt wurde ich am Institut für technische Logistik der Technischen Universität Hamburg. Wenn ich zum Beispiel Briefe und Dokumente vom Rathaus zum Museum liefern soll, fahre ich allein bis zur nächsten Haltestelle des TaBuLa-Shuttles. Das ist ein automatisierter und autonom steuernder Bus, in dem auch Menschen mitfahren können. Wenn der Bus da ist, lässt er die Rampe für mich heraus, ich rolle zu meinem Platz und fahre bis zur Museumshaltestelle mit. Den Rest des Weges schaffe ich allein, denn ich besitze Sensoren und Kameras, mit denen ich Hindernisse erkennen und umfahren kann. Wenn ich Gas gebe, bin ich bis zu sechs km/h schnell. Dann muss sich mein menschlicher Begleiter ganz schön anstrengen, um Schritt zu halten.“

*Laura ist eine Abkürzung für „Lauenburgs automatisierte Roboterauslieferung“.
Weitere Informationen unter: www.tabulashuttle.de*

PRÄSIDENT ANDREAS TIMM-GIEL ZUR ENTWICKLUNG DER TECHNISCHEN UNIVERSITÄT HAMBURG



Prof. Andreas Timm-Giel

1. ■ Die Zukunftsverträge mit der Stadt Hamburg sind unterschrieben. Was bedeuten sie?

Die Verträge beinhalten eine Verabredung für die Weiterentwicklung des Wissenschaftsstandorts Hamburg. Für die nächsten sieben Jahre werden wir Lohnkosten bis zu zwei Prozent ausgeglichen bekommen. Das ist besser als in der Vergangenheit. Defizite im Grundhaushalt bleiben bestehen. Dafür wird unser Wachstum verstetigt.

2. ■ Halten Sie am Plan der wachsenden Universität fest?

Der Wachstumsprozess ist bislang sehr erfolgreich gewesen: Wir haben an Profil gewonnen und 15 Professuren ausgeschrieben, die sukzessive besetzt werden. Es ist uns gelungen, zwei Stiftungsprofessuren aus der Wirtschaft einzuwerben. Weiterhin sind mehrere gemeinsame Professuren mit unseren Forschungspartnern in der Besetzung. Zusammen mit unserem erfolgreichen I³-Programm zur Förderung interdisziplinärer Forschung können wir uns weiter profilieren und unser Studienangebot verbessern und ausbauen.

3. ■ Wie wollen Sie neue Studierende gewinnen?

Wir haben ein Orientierungsstudium und einen Data Science Studiengang eingeführt und sind dabei, einen neuen Studiengang Green Technologies: Energie, Wasser, Klima zu starten. Zusätzlich soll das internationale Angebot weiter ausgebaut und insbesondere die Masterprogramme attraktiver gestaltet werden.

4. ■ Welche Forschungsfelder rücken künftig in den Vordergrund?

Themen wie Luftfahrt, maritime Systeme, erneuerbare Energien, Medizintechnik, Logistik aber auch Digitalisierung und cyber-physische Systeme sind und bleiben Bestandteil unserer Forschungsfelder, die wir gerade neu gestalten. Aus den Materialwissenschaften wollen wir einen Exzellenzcluster entwickeln.

5. ■ Was macht für Sie den Kern der Technischen Universität aus?

Das gute Miteinander und die offene, interdisziplinäre Zusammenarbeit. Die TU spielt eine wichtige Rolle für die Problemlösung gesellschaftlicher Fragen, ist im Wissenschaftsstandort Hamburg gut vernetzt und ein wichtiger Partner für die Wirtschaft. Letzteres ist gerade in Krisenzeiten besonders wichtig.



Orientierung geben

— Das Orientierungsstudium der TU Hamburg bietet neben den Fachinhalten ingenieurwissenschaftlicher Vorlesungen und Übungen in praktischen Projekten auch Einblicke in Beruf und Arbeit von Ingenieurinnen und Ingenieuren. In kleinen, klassenähnlichen Gruppen werden die Teilnehmenden in das Studieren an der Hochschule eingeführt, reflektieren das eigene Lern- und Entscheidungsverhalten und diskutieren Fragen zu Gestaltungsmöglichkeiten in der Gesellschaft. Bisher bearbeitete Praxisprojekte sind „Ferngesteuertes Betonboot“ und „Nachhaltiges Wohnen und Arbeiten“ mit den Schwerpunkten Wasserversorgung, Baumaterialien, Energiegewinnung und Energieeinsparung. Bewerbungen zum Wintersemester 2021/2022 sind ab Juni über die TU-Website möglich.

NEWS



Internationales Masterprogramm

— Mathematik findet sich überall in unserem Alltag und ist eine der Schlüsseltechnologien für die Zukunft. An der TU Hamburg und vier weiteren europäischen Partneruniversitäten gibt es nun die Möglichkeit, an dem neuen internationalen Masterprogramm „InterMaths“ teilzunehmen. Finanziert wird das gemeinsame Studienprogramm für fünf Jahre mit insgesamt vier Millionen Euro durch das „Erasmus Mundus Joint Master Degrees“-Förderprogramm der Europäischen Union. Während des Masterstudiums ist das Wechseln zwischen den Partneruniversitäten in Deutschland, Frankreich, Italien, Österreich und Spanien durchaus gewünscht. Maximal drei Aufenthalte sind während der vier Semester möglich. Neben dem biomedizinischen Schwerpunkt an der TU Hamburg bieten die Partneruniversitäten in L'Aquila, Nizza, Wien und Barcelona Spezialisierungen in den Bereichen Material-, Sozial- und Wirtschaftswissenschaften sowie im Hochleistungsrechnen und der Datenanalyse.

www.intermaths.eu



BYE BYE Datenchaos – MAXQDA hilft dir!

MAXQDA – das Softwareprogramm für qualitative und Mixed-Methods-Forschung. Analysiere Texte, Bilder, Audio- und Videodateien, Umfrageergebnisse und vieles mehr. Einfach zu bedienen und mit identischer Funktionalität auf Windows und Mac.

Kostenlose Lernmaterialien

Webinare, Guides, Videotutorials und mehr!

maxqda.de/training

**Teste MAXQDA
30 Tage lang**

maxqda.de/demo



Mehr Frauen in die Wissenschaft

NETZWERK FÜR FRAUEN

— Noch immer haben es Frauen deutlich schwerer als Männer, in ihrem Beruf eine Spitzenposition zu erlangen. Mit dem globalen Netzwerk TU & YOU EMPOWER. ING. möchte die TU Hamburg dem entgegenwirken. Nach dem Motto: „Women empower women“ sollen hier Frauen der TU Hamburg inspiriert, motiviert und gestärkt werden. Das Netzwerk möchte Alumnae Role Models sichtbar machen, den Austausch von Frauen in MINT-Berufen fördern und über Chancengleichheit, Frauen in Führung, Unternehmerintum oder Vereinbarkeit von Beruf und Familie diskutieren. Teilnehmen können alle Alumnae, Studentinnen, Wissenschaftlerinnen, Mitarbeiterinnen und Förderinnen der TU Hamburg. Zur virtuellen Gründungsveranstaltung begrüßten Vizepräsidentin Lehre und Schirmherrin Prof. Kerstin Kuchta, Alumni-Managerin Vera Lindenlaub und Alumna Jasmin Jestel eine Vielzahl von Teilnehmerinnen. Ein Highlight der Veranstaltung war der Vortrag von Marion Knaths „Spiele mit der Macht – wie Sie erfolgreich kommunizieren“.

www.tuandyou.de

Die Jugend forscht

— Von einem demokratischen Social-Media-Netzwerk über die Simulation von Viren bis hin zu regenerativen Antrieben und Kraftstoffen: Die Projektideen des dreizehnten Regionalwettbewerbs ELBE „Jugend forscht“ und „Schüler experimentieren“ sind hoch aktuell und beweisen echten Forscherdrang. Unter dem Motto „Lass Zukunft da!“ präsentierten rund 90 Teilnehmerinnen und Teilnehmer 39 scharfsinnige Projekte und Experimente in den Bereichen Biologie, Chemie, Physik, Mathematik, Arbeitswelt und Technik. Aus aktuellem Anlass fand der gesamte Wettbewerb nicht wie gewohnt vor Ort an der TU Hamburg, sondern erstmalig in digitaler Form statt.

www.jugend-forscht.de



Neues Uni-Gebäude eingeweiht

— Mehr Platz für die Wissenschaft: Das neue Zentrum für Studium und Promotion (ZSP) ist fertig. Seit Baubeginn Mitte 2019 sind am Campus Schwarzenberg in Harburg moderne Räumlichkeiten für studentische Arbeitsgruppen, die Graduiertenakademie und das Exzellenzkolleg des Zentrums für Forschung und Innovation (ZFI) entstanden. Beauftragt wurde der Neubau von der Behörde für Wissenschaft, Forschung, Gleichstellung und Bezirke (BWFG). Als Realisierungsträgerin hat die städtische Sprinkenhof GmbH den Neubau im Mieter-Vermieter-Modell errichtet.



Fielmann ist Marktführer der augenoptischen Branche, betreibt über 850 Niederlassungen europaweit. Wir sind ein Familienunternehmen mit überzeugenden Werten. Grundlage unseres Erfolgs sind kompetente und engagierte Mitarbeiter, die unsere kundenorientierte Unternehmensphilosophie leben. Als Masterand im Bereich SAP Cloud bieten wir eine attraktive Perspektive in unserer Zentrale in Hamburg.

ZENTRALE HAMBURG

Masterand (w/m/d) SAP Cloud

Thema: Evaluierung und Design einer modernen SAP Landschaft durch Nutzung der SAP Business Technology Platform

Das erwartet Sie

- Entwurf hybrider Architekturen für die Nutzung der Cloud Plattform in unser Systemlandschaft zusammen mit dem Team „SAP Cloud & Automatisierung“
- Erstellung erster Anwendungen auf Basis von Fiori Elements und/oder dem SAP Cloud Application Programming Model
- Dokumentation des Setups der SAP Business Technology Platform für Fielmann
- Konzepterstellung für ein Application Lifecycle Management und eine hybride Systemlandschaft
- Einblicke in neue Technologien, z.B. SAP HANA, SAP Fiori, Robotic Process Automation, Event Driven Architectures uvm.
- Mitarbeit in einem dynamischen und innovativen Team, begleitet durch einen Mentor

Das bringen Sie mit

- Fähigkeit, sich flexibel auf verschiedene Aufgabenstellungen einzustellen
- Spaß am Ausprobieren neuer Technologien und Schaffen von Werten für unsere Kunden
- Blick für Details und sorgfältiges Arbeiten, selbst bei Termindruck
- Kenntnisse in der Programmierung mit JavaScript, ABAP, Java und/oder Angular

Das bietet Fielmann

- abwechslungsreiche und spannende Aufgaben in einem zukunftssicheren Unternehmen
- eigenständiges und eigenverantwortliches Arbeiten
- Weiterentwicklung von Kenntnissen und Fähigkeiten
- flexible Arbeitszeiten, kostenlose Getränke und attraktive Mitarbeitervergünstigungen

Wir freuen uns auf Ihre vollständigen Bewerbungsunterlagen mit Gehaltsvorstellung und möglichem Eintrittstermin über unser Online-Bewerbungsformular, per E-Mail an bewerbung@fielmann.com oder per Post an die Fielmann AG, Frau Madeleine Eggers, Weidestraße 118 a, 22083 Hamburg, Telefon: 0800 8527000.

Können Sie den Tod vorhersagen?

Radar kennen viele vor allem von Schiffen, Flughäfen oder vom Blitzer am Straßenrand. Diese seit Jahrzehnten bekannten Systeme sind alle ziemlich groß und haben nur einen beschränkten Anwendungsbereich. Mit den Möglichkeiten der modernen Mikroelektronik können heute alte Konzepte wie Radar auf spezielle neue Fragestellungen mit optimierten Eigenschaften hin untersucht werden.

„Wir forschen seit mehr als zehn Jahren auf dem Gebiet der sogenannten Mikrowelleninterferometrie, einer speziellen Radar-Variante, die Abstandsänderungen zwischen Sensor und Ziel von Bruchteilen der Dicke eines menschlichen Haares messen kann. Wir verwenden hierfür elektromagnetische Wellen mit Frequenzen von 24 Gigahertz (GHz), 61 GHz oder sogar 122 GHz, die nichtleitende Materialien nahezu ungehindert durch-

dringen können und an leitenden oder wasserhaltigen Körpern reflektiert werden. Wir nutzen dieses Prinzip für eine neue Art des medizinischen Herzkreislauf- und Atmungs-Monitorings. Unser Radar ist zum Beispiel unter ein Bett montiert und erfasst durch die Matratze hindurch kleinste Vibrationen auf der Körperoberfläche einer im Bett liegenden Person. Durch Algorithmen aus dem Bereich des maschinellen Lernens extrahieren wir aus den Vibrationen die Signale von Herzschlag und Atmung. Die Datenqualität ist so hoch, dass wir, ohne den Menschen zu berühren, die Herzfrequenz genauso präzise wie ein klassisches EKG bestimmen können. In einer großen Patientenstudie, zusammen mit der Palliativmedizinischen Abteilung des Universitätsklinikums Erlangen, hat sich gezeigt, dass wir extrem zuverlässig ein kontinuierliches Monitoring realisieren und neben der Atem- und Herzfrequenz sogar die



Vibrationen von Herzschlag und Atmung messen

PROF. ALEXANDER KÖLPIN

leitet seit dem vergangenen Jahr das Institut für Hochfrequenztechnik an der Technischen Universität Hamburg. Sein Forschungsgebiet umfasst die Radar-Technik und Hochfrequenz-Sensorik. www.tuhh.de/et3/



akustischen Herztöne erfassen können. Wir haben auch festgestellt, dass wir schon etwa vier Tage vor dem Versterben der schwerkranken Patientinnen und Patienten eine Veränderung der Herzkreislaufsignale messen können. Unsere Algorithmen sollen den Ärztinnen und Ärzten der Palliativmedizin helfen, den Sterbeprozess optimal zu begleiten. Für dieses spezielle Setting werden wir mithilfe der Hochfrequenztechnik den Tod vorhersagen können. In den meisten anderen Szenarien ist dies natürlich nicht möglich.“

Warum verleihen Sie Silizium „Muskeln“?

Das chemische Element Silizium ist Hauptbestandteil von Computerchips und bildete das Rückgrat für den technischen Fortschritt der vergangenen Jahrzehnte. Als Werkstoff kann es aber auch andere Funktionen erfüllen. Anfang der 1990er Jahre entdeckte man den quantenmechanischen Effekt, dass poröses Silizium Licht aussenden kann. Dadurch wurde das allgemeine Interesse an diesem Stoff geweckt und neue Forschungen begonnen.

„Zunächst müssen wir poröses Silizium herstellen. Dafür ätzen wir mittels Flusssäure Poren in das harte Material. Es entwickelt so eine besonders große Oberfläche im Verhältnis zu seinem geringen Gewicht. Diese Nanoporen im Silizium statten wir mit dem künstlichen, umweltfreundlichen und leitfähigen Polymer Polypyrrol aus. Zusammen bildet der Hybrid aus beiden Komponenten ein Material, das sich gezielt verformen lässt. Die ganze Reaktion findet in einer Elektrolytlösung statt, denn sie enthält Salze und andere Stoffe, die zum Reagieren benötigt werden. Wir nehmen dafür einfach ein kleines Glas mit fünf bis zehn Millilitern Inhalt. Steuern können wir den Vorgang, indem wir eine Spannung anlegen, wodurch die Salzionen in das Polymer wandern, der Stoff sich ausdehnt und sich anschließend

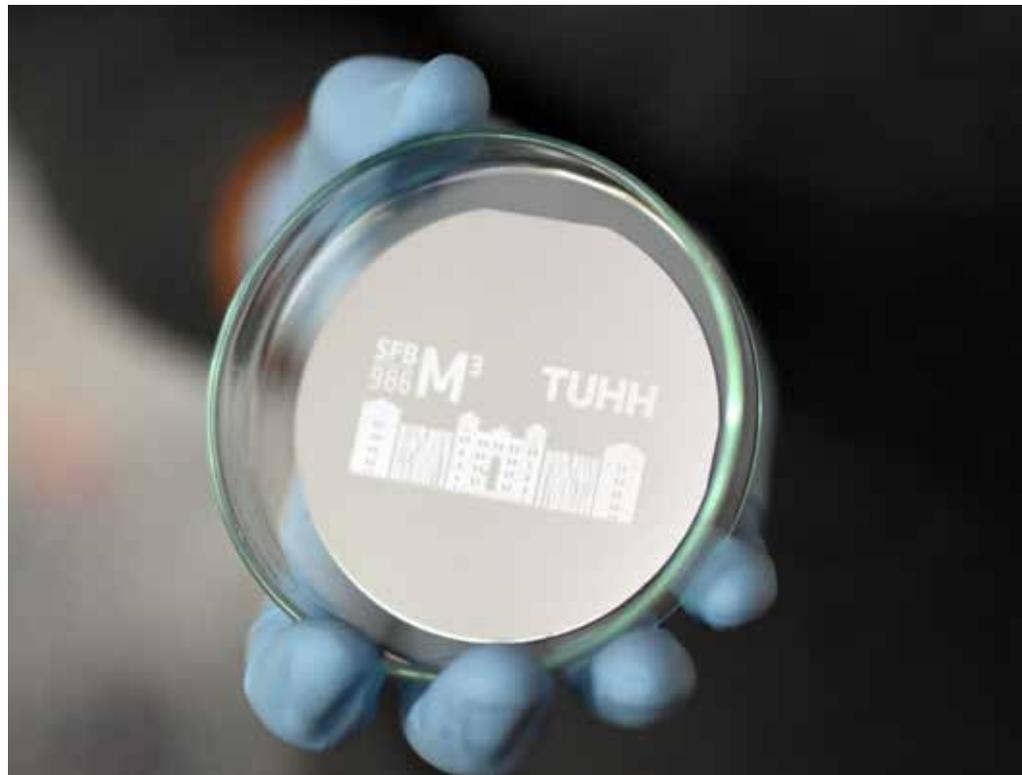
wieder zusammenzieht. Das lässt sich beliebig oft wiederholen. So haben wir das Silizium sozusagen mit „Muskeln“ bestückt. Das Material lässt sich von ganz klein bis zu einer Größe von einigen Zentimetern skalieren. So kann man es sogar mit einer Pinzette aufnehmen.

Zudem benötigt unser Hybridmaterial in wässriger Umgebung nur sehr kleine elektrische Spannungen für die Umwandlung von elektrischen Signalen in mechanische Bewegung. Das macht es besonders vielversprechend für biomedizinische In-vivo-Anwendungen beim Menschen. Beispielsweise für die Medikamentenzufuhr oder das Aufspüren von besonderen Zelltypen wie Krebszellen ist die künstliche Muskelwirkung sehr spannend.



MANUEL BRINKER

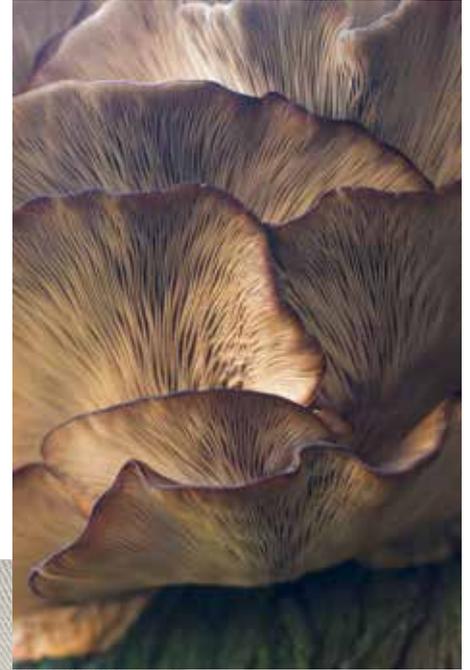
Der Physiker forscht als wissenschaftlicher Mitarbeiter und Doktorand am Institut für Werkstoffphysik und -technologie der TU Hamburg als Teil der Arbeitsgruppe „Physik von funktioneller Materie und hochauflösende Röntgenanalytik von Materialien“. Sie gehört zum Sonderforschungsbereich „Maßgeschneiderte Multiskalige Materialsysteme“ (SFB 986).



Die TU Hamburg in Silizium geätzt

MISSION

GESUNDES **ESSEN AUS DEM LABOR**



Pilze als Fleischersatz zu züchten, lautet die Idee eines findigen Biologen. Das Ergebnis ist nicht nur lecker, sondern könnte sogar einen nachhaltigen Beitrag zur weltweiten Ernährung leisten.

W

Wie wäre es mit einem saftigen Steak oder leckeren Fleischbällchen auf dem Teller? Diese Vorstellung lässt vielen das Wasser im Mund zusammenlaufen. Und schmeckt sogar Vegetarierinnen und Vegetariern – wenn die Mahlzeit aus der Mushlabs-Produktion stammt. Denn sie ist hundertprozentig fleischfrei und sogar vegan. Bislang werden solche Ersatzprodukte meist auf Sojabasis hergestellt und umgangssprachlich als Veggie Food bezeichnet. Der Erfinder und Gründer von Mushlabs, Mazen Rizk, geht einen ganz anderen Weg. Er verwendet Pilze, um daraus ein fleischähnliches Produkt herzustellen: „Wir züchten und ernten das Myzel, weil es schneller wächst und fast genauso schmeckt wie der Fruchtkörper der Pilze.“ Das Myzel sind quasi die Wurzeln der Pilze. Es liegt meist in Form eines ausgedehnten fadenförmigen Netzwerks unter der Erde. Pilze bilden biologisch gesehen ein eigenes Reich, weil sie weder den Pflanzen noch den Tieren zugeordnet werden. „Pilze benutzen Myzelien, um Enzyme abzusondern. Diese spalten die Nahrung um sie herum auf und nehmen dann

Nährstoffe auf. Somit hat das Myzel bei Pilzen eine ähnliche Funktion wie der Verdauungstrakt beim Menschen“, erklärt der Molekularbiologe die Grundlage für seine Erfindung. Und dieses Wissen setzt er für die Pilzzucht im großen Maßstab ein.

Alles begann im Reagenzglas

Vor drei Jahren gründete Rizk aus einem Labor der TU Hamburg heraus das Start-up Mushlabs. Die Idee kam ihm während seiner Tätigkeit bei der Firma Ohly, bekannt als Hefewerke Wandsbek. Dort werden vorrangig Hefeextrakte für die Lebensmittelindustrie hergestellt. Ähnlich wie im Gärprozess für die Hefepilze, auch Fermentation genannt, müsste sich aus dem Myzel von Pilzen ein nahrhafter Fleischersatz züchten lassen, dachte sich der promovierte Mikrobiologe. Diese Idee ließ ihn nicht mehr los, also setzte er sie in die Tat um. Und das sehr erfolgreich: Inzwischen hat das Start-up 20 Mitarbeiter in Hamburg und Berlin. Seine Motivation war von Beginn an, nicht nur ein Unternehmen zu gründen, sondern einen Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung zu leisten: „Ich möchte Teil der aktuellen Veränderung sein, die Welt zukunftsfähig zu gestalten und dabei mit beiden Händen anzupacken“, erklärt Rizk.

Mazen Rizk stammt aus dem Libanon und kam vor zehn Jahren an die TU Hamburg, um in der Technischen Mikrobiologie zu promovieren. Da bereits sein Bruder an der TU studiert hatte, lag es nahe, dass Mazen ihm nachfolgte. Und hier blieb er dann auch. Reiste er im September 2010 noch mit Schal und Mütze an, da die 19 Grad ihm im Vergleich zu seiner Heimatstadt Beirut eiskalt erschienen, hat er sich inzwischen so akklimatisiert, dass er Hamburg nicht mehr verlassen möchte. „Ich liebe die Stadt, den Hafen und das Leben hier.“



Aus den Myzelien von Pilzen wird Biomasse geerntet

Nur eine Handvoll Zutaten

Inzwischen ist die Produktion bei Mushlabs in vollem Gang. Was zunächst im Reagenzglas begann, hat sich inzwischen zu einer industriellen Produktion ausgeweitet. Das Pilzmyzel wird in Bioreaktoren fermentiert und mit Nebenprodukten aus der Lebensmittelindustrie „gefüttert“. Das können Sägemehl, Getreideabfälle, Reishülsen oder Kaffee- und Teeabfälle sein. Der Prozess dauert ein paar Tage, danach

werden die Myzelien geerntet. Diese Biomasse stellt den Hauptbestandteil für die Produkte dar. Für diesen Prozess können Fermenter mit einem Volumen von bis zu 120.000 Litern eingesetzt werden.

Rizk betont, dass sein Endprodukt keine lange Zutatenliste benötigt. „Die Rohstoffe, die wir einsetzen, bestehen zu 30 Prozent aus Eiweiß, zu 15 Prozent aus Ballaststoffen sowie aus Vitaminen und Mineralien.“ Künstliche Aromen haben keinen Platz. Um am Markt Erfolg zu haben, reicht

DU BIST SPIELENTSCHEIDEND.



still.de/karriere

Genug von trockener Theorie?

Erfahre mehr über Dein Praktikum in den Bereichen:

- Maschinenbau
- Mechatronik
- Wirtschaftsingenieurwesen
- Elektrotechnik
- Informatik



first in intralogistics



„Die Rohstoffe, die wir einsetzen, bestehen zu 30 Prozent aus Eiweiß, zu 15 Prozent aus Ballaststoffen sowie Vitaminen und Mineralien.“

es aber nicht aus, ein gesundes Produkt zu produzieren, es muss vor allem schmecken. Das weiß Mazen Rizk. In seinem Team wird deshalb viel experimentiert, um den Geschmack „umami“ – „schmackhaft“ – zu erzielen. Er wird durch bestimmte Eiweißverbindungen, sogenannte Aminosäuren erzeugt. Ganz natürlich ist der Geschmack in Fleisch, Pilzen, Tomaten und fermentierten Lebensmitteln wie Käse oder Sojasoße enthalten.

Am Ende der Fermentation muss die gewonnene Biomasse in Form gebracht werden. Man kann sie zu Steaks formen oder Fleischbällchen daraus rollen und sie wie ihre „echten“ Fleischverwandten in der Pfanne braten und bräunen. Dennoch sind die Unterschiede groß: „Unsere Produkte sind besser für die Natur und die Gesundheit, denn wir verbrauchen keine landwirtschaftlichen Flächen für die Anzucht und setzen weder giftige Chemikalien noch Pestizide ein“, sagt Mazen Rizk. Die Textur des Produkts sei dicht und saftig, enthalte viele Nährstoffe und vegan ist es auch.

Weltweit einsetzbar

Der Gründer denkt jetzt schon groß und sieht seine Absatzmärkte auch in Asien und Afrika: „Unsere Zucht kann 365 Tage im Jahr laufen“, sagt er. Sie ist unabhängig von Wetter und Jahreszeiten. „Das heißt, wir könnten einen bedeutenden Beitrag zur Ernährung leisten, vor allem in Ländern, in denen Nahrungsmittel knapp sind.“ Die Reaktoren könnte man schließlich überall auf der Welt aufstellen

und für die Produktion nutzen. Dafür hat der Forscher auch schon einen Plan entwickelt: „Wir stellen uns ein dezentralisiertes System vor, in dem jede Stadt eigene Fermenter betreibt, die mit Stoffen aus der lokalen Industrie versorgt werden.“ Auf diese Weise spart man sowohl Platz als auch Transportwege. Die Fermentierung findet in einem geschlossenen Wachstumssystem statt, das teilweise sogar Wasser zurückgewinnt, wodurch Mushlabs-Produkte viel weniger wasserintensiv sind als andere traditionelle Proteinquellen wie Rindfleisch oder Soja.

Zurzeit herrscht im Mushlabs-Labor Hochbetrieb: Es wird an verschiedenen Prototypen gearbeitet. Dafür ist ein ganzes Team verantwortlich. Mazen Rizk verbringt seinen Alltag inzwischen hauptsächlich im Büro. Dort fokussiert er sich auf die Strategie des Unternehmens und arbeitet an finanziellen Partnerschaften. Und das sehr erfolgreich, denn mittlerweile hat Mushlabs mit seiner Idee etwa zwölf Millionen Euro Risikokapital von verschiedenen Investoren einsammeln können.

Elke Schulze



DR. MAZEN RIZK

ist Gründer und CEO der im Frühjahr 2018 gegründeten Mushlabs GmbH. Das Start-up züchtet aus Pilzen ein veganes Fleischersatzprodukt, das weltweit für die Ernährung besonders in ärmeren Ländern dienen könnte.

HAMBURGS HAFEN SETZT AUF GRÜNE ENERGIE

1

H

Wasserstoff

Wasserstoff ist in aller Munde als Energieträger für den Weg in eine Zukunft frei von Öl und Kohle fossiler Herkunft – wenn er umweltfreundlich erzeugt wird. In Hamburg gibt es spannende Projekte zu besichtigen.

Neu ist die Idee nicht, Wasserstoff als Energiequelle zu nutzen: Bereits die Apollo-Missionen der amerikanischen Raumfahrt zum Mond hatten Brennstoffzellen an Bord ihrer Raketen, um daraus Energie für ihre Raumschiffe zu erzeugen. Die eigentliche Erfindung, Wasser in seine Bestandteile Sauerstoff und Wasserstoff aufzuspalten und das Gas als Energieträger zu nutzen, ist aber bereits viel älter. Erdacht wurde die Technik der Brennstoffzelle vor fast 200 Jahren vom deutsch-schweizerischen Chemiker und Physiker Christian Friedrich Schönbein. Aber erst die Notwendigkeit, die Energiewende zu meistern, haben das leichte Gas und seine Einsatzmöglichkeiten wieder in den Fokus der öffentlichen Wahrnehmung gerückt. Nur war es bislang so, dass Wasserstoff nahezu ausschließlich aus Erdgas oder Kohle gewonnen wurde – unter Freisetzung erheblicher Mengen des klimaschädlichen Kohlenstoffdioxids (CO₂). Solch „grauer“ Wasserstoff taugt aus Klimaschutzgründen natürlich nicht als Energieträger für die Zukunft. Wenn zur Herstellung Strom eingesetzt wird, der aus Wind oder Sonne gewonnen wird, dann kann „grüner“ Wasserstoff jedoch einer der Grundpfeiler der Energiewende werden.

Wasserstoff (engl. Hydrogen, H₂) hat die Eigenschaft, dass man ihn – anders als Strom – gut speichern kann: Mit seiner Hilfe lässt sich Strom erzeugen, wenn er benötigt wird, und lassen sich Wohnungen beheizen, wenn es kalt ist. Und egal, wie er genutzt wird, es entsteht kein bisschen Kohlendioxid, sondern nur ein wenig Wasserdampf. Grüner geht es nicht. Das hat auch die Politik als Chance erkannt. Deshalb soll das

Wird das Gas aus Ökostrom hergestellt, spricht man von grünem Wasserstoff.



VISION

leichte Stöfchen das Fundament der von der Bundesregierung ausgerufenen nationalen Wasserstoffoffensive bilden und helfen, Kohle und Erdgas als Energielieferanten bis zum Jahr 2035 überflüssig werden zu lassen. Dieses Ziel haben die fünf norddeutschen Länder Hamburg, Schleswig-Holstein, Bremen, Niedersachsen und Mecklenburg-Vorpommern übernommen: „HY-5“ heißt die Initiative, die in den einzelnen Ländern, so auch in Hamburg, verschiedene Projekte fördert.

PROJEKTE FÜR DIE INDUSTRIE

Eines dieser Projekte soll im Süden des Hamburger Hafens entstehen, auf dem Gelände des ehemaligen Kohlekraftwerks in Moorburg. Dort soll eine 100-Megawatt-Anlage (MW) errichtet werden, die mithilfe von grüner Energie Wasser in seine Bestandteile zerlegt. Für einen solchen Elektrolyseur liefert Strom die Energie, um Wasser in Sauerstoff und Wasserstoff aufzuspalten. Diese Anlage wäre die größte in Deutschland. Der Standort hat den Vorteil, dass er an das 380.000-Volt-Übertragungsnetz angebunden ist und beispielsweise direkt mit Offshore-Windstrom von der Nordsee versorgt werden könnte. Die städtische Gasnetzgesellschaft will zudem binnen zehn Jahren ein Wasserstoffnetz im Hafen ausbauen und arbeitet an einer Verteil-Infrastruktur. Im Umkreis des Standorts sind mehrere große Unternehmen angesiedelt, die potenzielle Abnehmer für grünen Wasserstoff sind. „Der Hamburger Hafen soll in Zukunft Europas Logistik Hub für grünen Wasserstoff werden“, sagt Hamburgs Senator für Wirtschaft und Innovation, Michael Westhagemann. Am Standort Moorburg „wolle man nicht nur grünen Wasserstoff im großen Maßstab erzeugen, sondern dort gleichzeitig eine Drehscheibe für klimafreundliche Energie aufbauen“. Der Wunsch ist, weitere Projekte anzuschließen. So wird daran gedacht, dem Erdgas, das heute zur Wärmeversorgung Hamburger Haushalte dient, Wasserstoff beizumischen. Im Stadtteil Bergedorf läuft dazu ein Versuchsprojekt, das 273 Wohnungen mit bis zu 30 Prozent Wasserstoff versorgt. Außerdem geht bei der Produktion des Gases im Elektrolyseur ein Teil der eingesetzten Energie als Wärme verloren. Der Wirkungsgrad der Wasserstoffproduktion liegt perspektivisch bei 65 bis 70 Prozent. Die anfallenden Verluste könnten als weiteres Projekt als Nah- oder Fernwärme im umliegenden Industriegebiet verwendet werden.

„
Der Hamburger
Hafen soll in
Zukunft Europas
Logistik Hub
für grünen
Wasserstoff
werden.
“



NULL EMISSIONEN

Ein weiterer Nutznießer der geplanten Wasserstoffleitung könnte die Firma Airbus mit Sitz in Finkenwerder werden. Dort verfolgt man ebenfalls ehrgeizige Ziele: „ZEROe“ heißt beispielsweise ein Programm des Flugzeugbauers, in dem bis 2035 Flugzeuge mit null Emissionen gebaut werden sollen, die ihre Passagiere mithilfe von Wasserstoff völlig CO₂-frei zu fernen Zielen bringen. An diesem Thema arbeitet auch das Forscherteam um Professor Martin Kaltschmitt vom Institut für Umwelttechnik und Energiewirtschaft (IUE) der Technischen Universität Hamburg. In den kommenden zwei Jahren werden in einem Verbundprojekt gemeinsam mit Wissenschaftlern des Helmholtz-Zentrum Geesthacht die technischen und wirtschaftlichen Voraussetzungen für die Wasserstoffinfrastruktur untersucht, die notwendig sind, um Flugzeuge mit Wasserstoff zu betanken. So erläutert Projektbeteiligter Lucas Sens vom IUE: „Kurzstreckenflüge innerhalb Deutschlands oder in Zentraleuropa sind mittlerweile aus Klimaschutzgründen fast verpönt. Um solche Strecken auch künftig fliegen zu können, wäre der Einsatz von „grünem“ Wasserstoff eine tolle Lösung. Da flüssiger Wasserstoff eine geringere volumetrische Energiedichte als herkömmliches Flugzeugkerosin aufweist, wäre er für derartige Kurzstreckenflüge durchaus eine vielversprechende

MOORBURG

Moorburg war viele Jahre Standort eines Gaskraftwerks der Hamburgischen Electricitäts-Werke. 2015 nahm Nachfolger Vattenfall hier das neu errichtete Kohlekraftwerk in Betrieb, das im Dezember 2020 bereits wieder abgeschaltet wurde, nachdem das Unternehmen für das Kraftwerk von der Bundesnetzagentur den Zuschlag in der Auktion zum bundesweiten Steinkohleausstieg erhielt.



TU-Professor
Martin Kaltschmitt



Option“. Der Zeitraum von 15 Jahren zur Umsetzung des Airbus-Programms ist ambitioniert gewählt. Es reicht nämlich nicht aus, einfach bestehende Flugzeuge mit Wasserstoff-tanks und modifizierten Turbinen auszurüsten. „Flüssiger Wasserstoff benötigt bei der gleichen Energiemenge nicht nur einen deutlich größeren Tank als Kerosin, er muss außerdem auf minus 253 Grad Celsius gekühlt werden. Dann erst wird das Gas flüssig“, sagt Experte Sens. „Deshalb muss das Design der Wasserstoffflugzeuge von Grund auf neu entwickelt werden – mit viel Platz für die gut isolierten Spezialtanks.“

Bislang ist es sehr teuer, Wasserstoff herzustellen. Erst wenn grüner Wasserstoff in großem Maße wirtschaftlich erzeugt werden kann, wäre ein Riesenschritt auf dem Weg zur Energiewende und einer CO₂-freien Gesellschaft getan. Den Königsweg gibt es nicht. Um Strom aus erneuerbaren Energien künftig im entsprechenden Maß für Mobilität und Wärme nutzen zu können, müssen Speicher, Netze und Märkte miteinander verknüpft und die Energie entsprechend umgewandelt werden. Mithilfe einer derartigen Sektorenkopplung kann Strom aus Windkraft und Photovoltaik besser genutzt und grüner Wasserstoff günstiger erzeugt werden. TU-Professor Martin Kaltschmitt ergänzt: „Beim Wasserstoff kommt noch das Henne-Ei-Problem hinzu. Eine Nachfrage wird sich erst entwickeln, wenn ein kostengünstiges Angebot vorhanden ist, und ein entsprechendes Angebot benötigt eine aufwendige Infrastruktur, die erst aufgebaut wird, wenn die Nachfrage gegeben ist. Diesen gordischen Knoten kann letztlich nur der Staat auflösen, indem er eine entsprechende Förderung realisiert.“

MÜSSEN SONNE UND WIND IMPORTIEREN

Elektrolyseure benötigen Strom – und zwar viel mehr, als derzeit zur Verfügung steht, um den Schritt in die Wasserstoffwirtschaft gehen zu können. Zwar schreitet die Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energien wie Wind und Sonne stetig voran – 2020 wurden bereits mehr als 50 Prozent auf CO₂-freie Weise erzeugt –, jedoch ist der Ausbau von Windenergieanlagen an Land fast zum Erliegen gekommen. Der Widerstand der Menschen ist groß, noch mehr Windkraftanlagen in Sichtweite zu Ortschaften zu bauen. Kaltschmitt sagt dazu: „Da die Akzeptanz der Onshore-Windenergie und auch der Photovoltaik langsam sinkt, dürfte es immer herausfor-

dernder werden, die entsprechenden Erzeugungskapazitäten in Deutschland aufzubauen. Deshalb würde ich erwarten, dass die Offshore-Windkraftnutzung weiter an Bedeutung gewinnt, auch wenn sie von den genannten Optionen die teuerste ist. Hinzu kommt, dass diese Situation auch einen Import von grünem Wasserstoff sehr stark forciert.“

Der Verband der Deutschen Gas- und Wasserwirtschaft (DVGW) hat dazu folgende Rechnung entwickelt. Er kalkuliert das heimische Erzeugungspotenzial aller erneuerbaren Gase wie grünen Wasserstoff, synthetisches Methan und Biomechan auf 414 Terawattstunden. Eine Summe, die etwa der Hälfte des derzeitigen Erdgasabsatzes entspricht. Folglich wird Deutschland auch künftig in großem Umfang Energie importieren müssen. TU-Ingenieur Lucas Sens hat eine Lösung, wie mehr grünes Gas den Weg zu uns finden könnte: „Sonnen- und windreiche Länder wie Marokko oder Tunesien könnten mithilfe von Photovoltaik und Windstrom CO₂-neutralen Wasserstoff in den benötigten Mengen erzeugen und – nach Abzug des Eigenverbrauchs – zu uns exportieren. Das böte zusätzlich die Chance für einen klimaschonenden Technologietransfer in andere Regionen der Welt.“

KLIMASCHUTZZIELE ERNST NEHMEN

Selbst wenn es möglich wäre, in den kommenden Jahrzehnten genügend Wasserstoff zu importieren, um den Energiehunger zu stillen, stellt sich die Frage, ob das zu marktkonformen Preisen möglich wäre. Dazu hat Lucas Sens folgende Rechnung angestellt: „Wenn im Jahr 2030 eine Tonne Kohlenstoffdioxid mit rund 200 Euro besteuert werden würde, dann wäre grüner Wasserstoff auf Basis unserer Schätzungen der zu erwartenden Kostenreduktionen günstiger als derjenige aus Erdgas.“ Eine solche CO₂-Steuer hat die Bundesregierung dieses Jahr eingeführt, um die Klimagas-Reduktionsziele zu erreichen und die Energiewende zu finanzieren. Der Preis liegt zunächst bei 25 Euro pro Tonne Kohlenstoffdioxid, die beim Verbrennen von Kohle und Gas entsteht. Eine Studie des Marktforschungsunternehmens Wood Mackenzie blickt noch weiter in die Zukunft: Bis 2040 werden die Kosten für die Erzeugung von grünem Wasserstoff um bis zu 64 Prozent fallen, so die Experten. Dann könnte in Deutschland grüner Wasserstoff zu denselben Preisen wie fossil erzeugter hergestellt werden. Wahrscheinlich dürfte aber grüner Wasserstoff noch schneller kostengünstiger werden, wenn die Preise für fossile Brennstoffe gleichzeitig anziehen. „Angesichts



Wasserstofftankstelle in der Hamburger Hafency

1 PKW FÄHRT MIT 1 KG WASSERSTOFF ETWA 100 KM.

EIN 100-MW-ELEKTROLYSEUR, WIE IN MOORBURG GEPLANT, KANN RUND 16.800 TONNEN WASSERSTOFF PRO JAHR PRODUZIEREN.

DAMIT KÖNNTE MAN MIT EINEM WASSERSTOFFBETRIEBENEN PKW ...

42.000-MAL UM DIE ERDE

ODER 2.200-MAL ZUM MOND UND ZURÜCK FAHREN.



der bisherigen Größenordnung werden die 2020er Jahre wahrscheinlich das Jahrzehnt des Wasserstoffs sein“, heißt es in der Studie.

Spricht also alles dafür, dass Wasserstoff künftig der wichtigste Energieträger wird? „Nimmt man die Klimaschutzziele ernst – und aus meiner Sicht sollten wir das –, dann muss der regenerative Strom in eine molekulare Form überführt werden, um dann für Schiffe, Flugzeuge und den schweren Güterfernverkehr zur Verfügung zu stehen“, sagt Ingenieur Kaltschmitt. „Ob das dann letztlich Wasserstoff in Reinform sein wird oder ein Derivat wie Methanol, ist aus meiner Sicht noch offen und wird von den spezifischen Anforderungen zwischen dem Aufbau einer entsprechenden Fahrzeugflotte und der jeweils dafür benötigten Infrastruktur beeinflusst.“ Die Investitionen im Hamburger Hafengebiet rund um das Kraftwerk Moorburg können dabei eine wichtige Rolle spielen.

Elke Schulze

WASSERSTOFF WIRD BUNT

Je nachdem, wie Wasserstoff erzeugt wird, ordnet man dem eigentlich farblosen Gas bestimmte Farben zu.

Grüner Wasserstoff entsteht durch Elektrolyse von Wasser, wobei ausschließlich Strom aus erneuerbaren Energien zum Einsatz kommt. Die Produktion ist CO₂-frei.

Grauer Wasserstoff wird aus fossilen Brennstoffen gewonnen. In der Regel wird bei der Herstellung Erdgas unter Hitze in Wasserstoff und CO₂ umgewandelt. Bei der Produktion einer Tonne Wasserstoff entstehen rund zehn Tonnen CO₂.

Blauer Wasserstoff ist grauer Wasserstoff, dessen CO₂ bei der Entstehung abgeschieden und gespeichert wird (Carbon Capture and Storage). Das erzeugte CO₂ gelangt so nicht in die Atmosphäre und die Produktion bleibt CO₂-neutral.

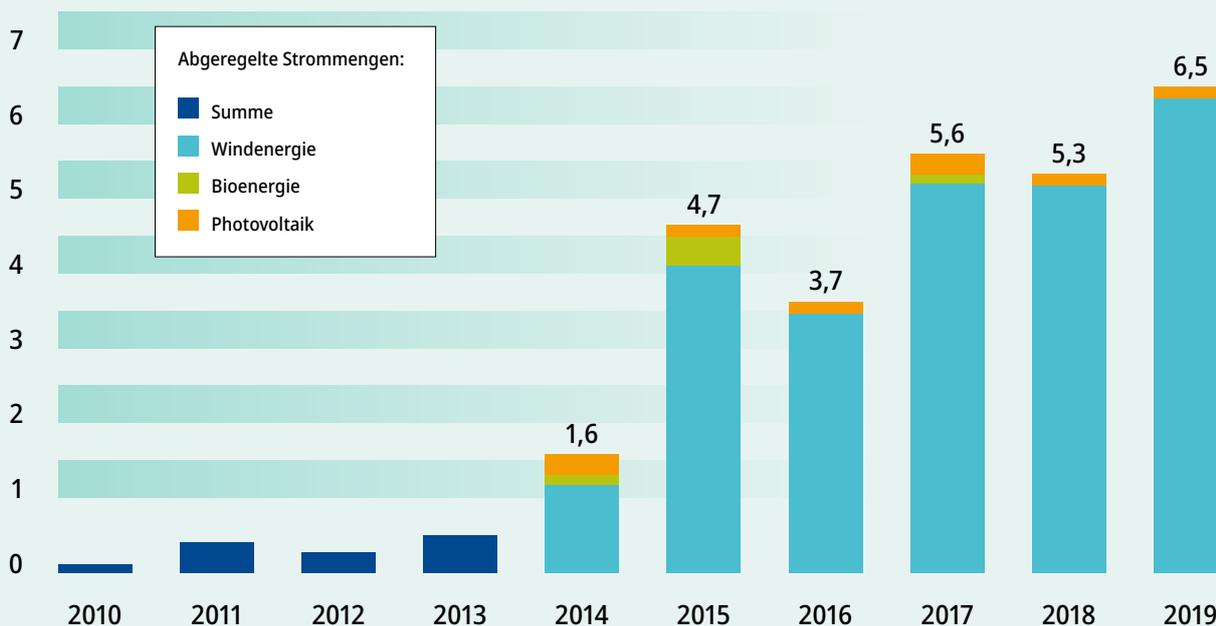
Türkiser Wasserstoff wird über die thermische Spaltung von Methan (Methanpyrolyse) hergestellt. Anstelle von CO₂ entsteht dabei fester Kohlenstoff.

Quelle: bmbf.de

Vom Strom zum Wasserstoff

Die Energiewende ist eingeläutet: Der Anteil der erzeugten Energie aus erneuerbaren Quellen steigt stetig. Und dieser grüne Strom kann zur Herstellung von Wasserstoff eingesetzt werden.

MILLIARDEN KILOWATTSTUNDEN

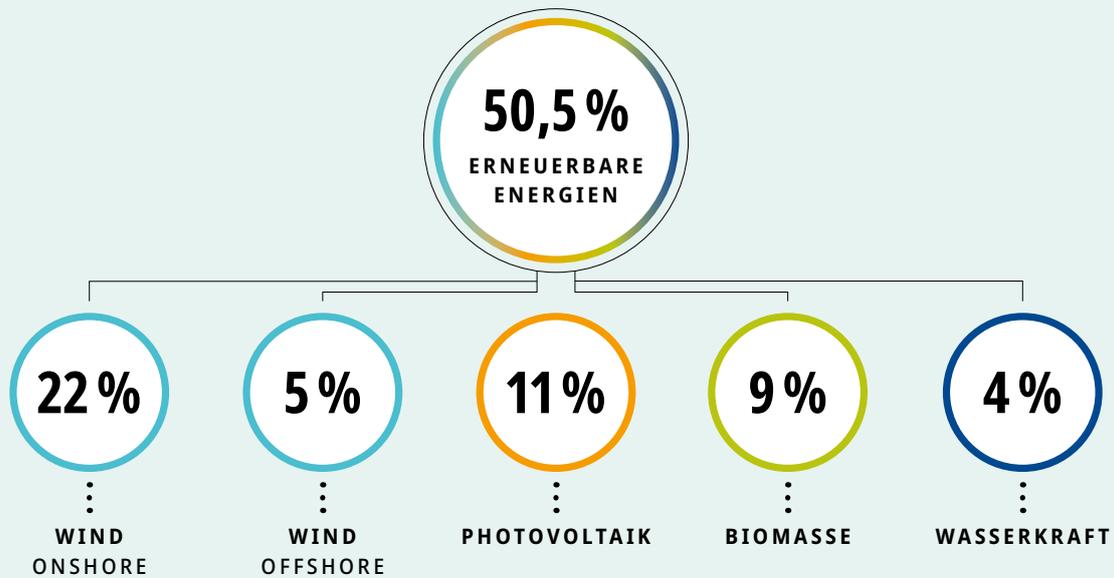


WENN ZU VIEL WIND WEHT ↑

Ist es sehr windig, müssen die Windräder abgeriegelt werden, weil der Strom nicht mehr ins Netz eingespeist werden kann. Es

wäre sonst überlastet. Diese nicht erzeugte Strommenge – zumeist Windstrom – ließe sich in Form von Wasserstoff speichern.

Quelle: Bundesnetzagentur, Stand: 5/2020

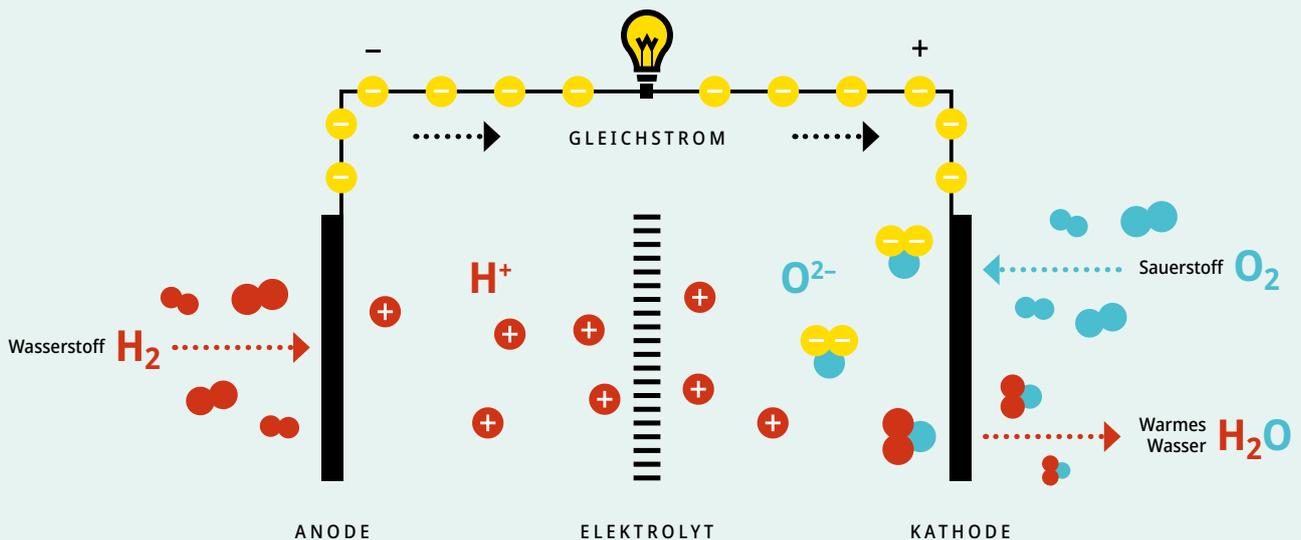


STROMMIX 2020 ↴

2020 betrug die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien erstmalig mehr als 50 Prozent. In der Summe wurden aus erneuerbaren Quellen 246 Terawattstunden Strom erzeugt – ein Plus

von vier Prozent gegenüber 2019. Allein die Windkraft erreichte einen Anteil am Strommix von 27 Prozent.

Quelle: Fraunhofer ISE, Stand: 1. Hj. 2020

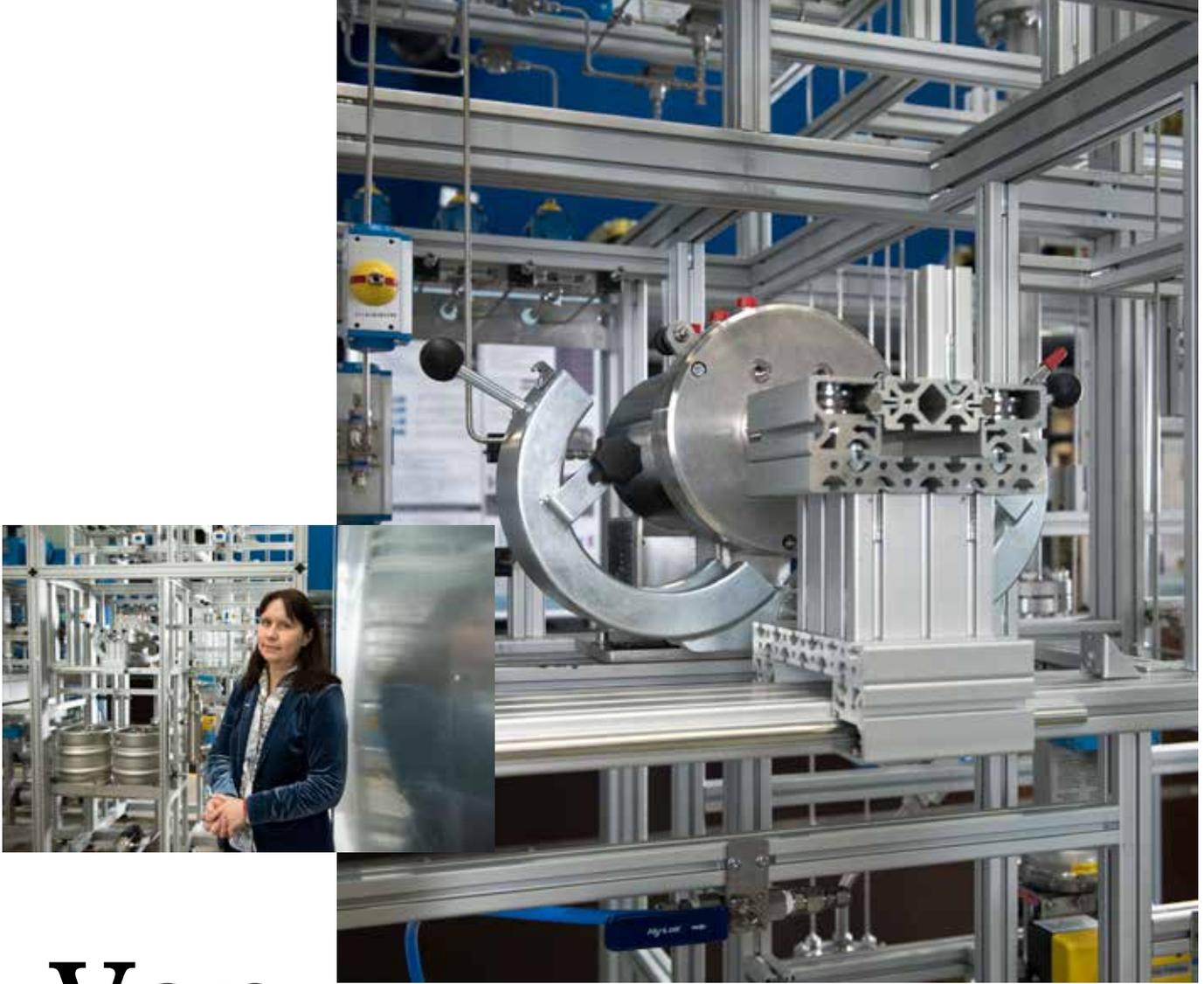


SO FUNKTIONIERT EINE BRENNSTOFFZELLE ↴

In der Brennstoffzelle reagiert Wasserstoff mit Sauerstoff. Sie heißt so, obwohl der Wasserstoff gar nicht verbrannt wird. Die chemische Reaktion erfolgt zwischen zwei Elektroden – der Anode und der Kathode. Dazwischen befindet sich eine Membran als Trennschicht. Die Wasserstoffmoleküle (H_2) zerfallen an der Anode

in positiv geladene Wasserstoff-Ionen (H^+) und Elektronen. Die Elektronen fließen nun zur Kathode, wo sie auf den Sauerstoff treffen. Dabei entsteht Strom. Die Wasserstoff-Ionen wandern durch die Membran zur Kathode und verbinden sich mit den Sauerstoffmolekülen zu Wasser (H_2O). Dabei entsteht Wärme.

Quelle: Agentur für Erneuerbare Energien



**Von Druck,
Temperatur
und optimaler Zeit**

TEXT:

ELKE SCHULZE

FOTOS:

EVA HÄBERLE

Ein Besuch am Institut für Thermische Verfahrenstechnik, eine Lektion über leichte, fast unsichtbare Stoffe und ein Gespräch mit der Vizepräsidentin über sichtbare Forschung und ihren Werdegang.

D

Dass Mädchen angeblich schlechter in Mathe seien als Jungs, davon hörte Irina Smirnova zum ersten Mal, als sie vor gut 20 Jahren nach Deutschland kam. In ihrer russischen Heimat existiert dieses Vorurteil nicht. Für sie bedeutete dies, eine Hürde weniger zu überwinden auf dem Weg zur jüngsten weiblichen Professorin und ersten Vizepräsidentin Forschung der TU Hamburg. Seit 2008 leitet die 44-Jährige das Institut für Thermische Verfahrenstechnik. Ein Schwerpunkt ihrer Forschung sind Aerogele. Mit diesen leichtesten aller Feststoffe beschäftigt sie sich schon ihr gesamtes Berufsleben seit Beginn ihrer Promotion 1999 an der Technischen Universität Berlin. Aerogele sind so leicht, weil sie fast nur noch aus luftgefüllten Nanoporen bestehen. Würde man ein Gramm davon ausklappen, hätte es die

Größe eines Fußballfelds. Nimmt man Aerogel-Granulat aus einer Siliziumverbindung in die Hand, zerkrümeln die weißen, halbdurchsichtigen Propfen ganz leicht und die Hände fühlen sich trocken an. „Das Material will den Händen die Feuchtigkeit entziehen“, erklärt die Forscherin.

Irina Smirnova ist immer noch begeistert von dem leichten Material, das sich für so vieles eignet. Zum Beispiel als Dämmstoff. Im Gegensatz zu herkömmlichen Dämmmaterialien lassen Aerogele Luft und Feuchtigkeit passieren, ohne ihre isolierende Wirkung einzubüßen. „Weil Aerogele hochporös sind, muss das Material nur halb so dick sein wie andere Dämmstoffe, um dieselbe Wirkung zu erzielen“, erläutert Smirnova. Allerdings gilt es noch, an den Herstellungskosten zu feilen. Ihr Institut beschäftigt sich daher

damit, die Prozesse schneller und das Material kostengünstiger zu machen. Dafür benötigt die Verfahrenstechnikerin Partner. So initiierte Smirnova ein Aerogel-Cluster mit Unterstützung des Bundesministeriums für Wirtschaft im Rahmen eines Energieeffizienzprogramms. „Es besteht aus einzelnen Verbundprojekten, in denen Universitäten mit Unternehmen zusammenarbeiten, um am Ende ein konkurrenzfähiges industrielles Produkt zu bekommen.“ Im Großlabor der TU-Verfahrenstechnik lässt sich das Ergebnis der Forschungszusammenarbeit bereits in Teilen bewundern. Hier entsteht eine mehrere Meter hohe und breite Apparatur. Noch bis in den Sommer hinein wird geschraubt und zusammengebaut. Mit der Anlage können verschiedenste Aerogele für industrielle Anbieter und Universitäten getestet und viele Fragen beantwortet werden: Zum Beispiel die nach der besten Trocknungsmethode oder ob vertikale oder liegende Behälter sich besser eignen und vor allem die Frage, welche Zeit für die Trocknung optimal ist.

Wie eingetrocknete Gelatine

Hergestellt werden die leichten Gele in einem Verfahren, in dem Kohlenstoffdioxid die entscheidende Rolle spielt. Mit dieser Methode entzieht man den Aerogelen das Wasser, sie behalten aber gleichzeitig ihre feste, gitterartige Struktur. Mithilfe von erhöhten Temperaturen und besonders hohem Druck wird das atmosphärische Gas Kohlendioxid bearbeitet. Das geschieht in einem Behälter, dem Autoklav, in dem der hohe Druck aufgebaut wird. Erst dann kann Stoffen die Feuchtigkeit

MENSCHEN

entzogen werden. „Das ist wie Gelatine, die man im Wasserbad aufgeweicht hat und die nicht mehr einschrumpft, wenn sie wieder trocknet. Wie setzen die Kapillarkräfte außer Kraft“, beschreibt die Professorin die Behandlung. Exemplarisch zeigt sie ein kleines, dickwandiges Glasröhrchen, in dem sich Kohlendioxid unter hohem Druck von 50 bar befindet. Der führt dazu, dass sich das Gas verflüssigt. Erwärmt man die Flüssigkeit in dem Röhrchen mit der Hand auf 31 Grad, wird der kritische Zustand erreicht – so wie auch im Autoklav. In der Versuchsanlage im Technikum wird im größeren Maßstab und mit Drücken von 100 bis 200 bar gearbeitet. „In einer Sektflasche sind 5 bar“, verdeutlicht Smirnova zum Vergleich. „Wir brauchen den Druck, um den überkritischen Zustand des Kohlendioxids zu erreichen. Im Prinzip handelt es sich dabei um eine Waschung, eine Extraktion, die zur Trocknung führt. Ähnlich wird Tee und Kaffee entkoffeiniert“.

Ein Erdbeerkeks zum Dessert

„Forschung macht einfach mehr Spaß, wenn man Stoffe sehen und anfassen kann. Deshalb bin ich bei den Aerogelen geblieben, sie faszinieren mich noch nach 20 Jahren“, sagt Smirnova. Selbst forscht sie nicht mehr im Labor, „aber wenn der Autoklav aufgeschraubt wird, bin ich gerne dabei und habe immer Herzklopfen“, lacht sie. Im Institut forschen sie weiter nach Stoffen, die sich für die Herstellung von Aerogelen eignen. Zellulose als nachwachsender Rohstoff kommt dabei genauso in Betracht wie einfache Stärke, um essbare Snacks aus Proteinen und Polysacchariden zu produ-

zieren. Dafür wurde am Institut eigens ein Lebensmittellabor eingerichtet, in dem die geschmacklosen Aerogele mit Aromastoffen geimpft werden, um dann wie ein fast kalorienfreier Erdbeer- oder Orangenkeks zu scheinen. Nach dem Motto: Naschen ohne Sünde. Ob als Süßigkeit oder Astronautennahrung, dem Forscherdrang sind im Labor keine Grenzen gesetzt. Im Autoklav haben ihre Doktorandinnen und Doktoranden mal ein Ei getrocknet. Das ist seither ewig haltbar. Manche Idee der Mitarbeitenden hat sich bereits ausgezahlt und mündete in einem Start-up. Das unterstützt Smirnova: „Unternehmensgründungen machen mich unglaublich stolz.“

Möchte Frauen ein Vorbild sein

Zielstrebig hat die studierte Chemikerin ihre Karriere im Eiltempo verfolgt. Mit 26 Jahren hatte sie ihren Dokortitel in der Tasche. Danach Habilitation an der Uni Erlangen und 2008 kam die erst 32-jährige, frischgebäckene Professorin als Leiterin an das Institut für Verfahrenstechnik. Jetzt hat sie den nächsten Schritt auf der Karriereleiter erklimmt: Seitdem Smirnova vor rund einem halben Jahr zur Vizepräsidentin Forschung an der TU Hamburg gewählt wurde, müssen ihre Mitarbeitenden einen Teil ihrer bisherigen Aufgaben übernehmen. Sonst wären nicht beide Jobs zusammen zu schaffen, sagt sie. Und ihre Familie, bleibt für sie genügend Zeit? „In Deutschland ist es für Frauen schwieriger, Karriere zu machen. Wenn man bis spätabends arbeitet, braucht man Hilfe, da muss die Familie mitziehen. In meiner russischen Heimat ist das selbstverständlicher, Großeltern sind

in die Erziehung einbezogen.“ Und so rät sie ihren Studierenden schon in der ersten Vorlesung: „Zerstreitet euch nie mit Eltern oder Großeltern. Ihr werdet sie noch brauchen.“ Selbst hat die Forscherin zwei Söhne im Alter von 7 und 14 Jahren. „Ich mag es, wenn Kinder zu Hause toben.“ Sie sagt aber auch: „Hobbys, Sport oder Reisen mit Freunden sind momentan nicht möglich.“ Ein Verzicht, den sie gerne übt, weil er nicht von Dauer ist. „Ich weiß, die Zeit dafür kommt wieder.“

Strukturiertes Arbeiten hilft

Ihre Zielstrebigkeit hat sich Smirnova im Elternhaus abgeguckt. „Meine Eltern waren genauso, mein Vater auch Professor.“ Sie mag es, strukturiert



MENSCHEN



IRINA SMIRNOVA

ist Professorin und Vizepräsidentin Forschung an der Technischen Universität Hamburg. Seit 2008 leitet sie das Institut für Thermische Verfahrenstechnik. Ihre Forschungsfelder sind Aerogele, Hochdrucktechnik, Bioraffinerie, innovative Trenntechnologien sowie die Entwicklung molekularer thermodynamischer Methoden. Sie koordiniert das Cluster des Bundeswirtschaftsministeriums, in dem mehrere Projekte mit dem Schwerpunkt Aerogele vernetzt sind.



„2026 möchten wir uns bei der Exzellenzinitiative der Deutschen Forschungsgemeinschaft bewerben.“

zu arbeiten. Das habe ihr besonders gefallen, als sie aus Sankt Petersburg nach Berlin an die Technische Universität kam. „Die Organisation an deutschen Universitäten ist eine andere. Hier gibt es für alles klare Vorgehensweisen.“ Ein Thema, das ihre Vizepräsidentschaft prägen wird: „Freiheit in der Forschung zieht Verantwortung mit sich und braucht einen passenden Rahmen“, betont sie. „An der TU Hamburg müssten einige Strukturen und Prozesse verändert werden. Wir arbeiten öfter in größeren Gruppen miteinander, die Uni wächst und die Strukturen müssen sich anpassen.“ Als zweites großes Ziel hat sie sich vorgenommen, relevante große Themen für die Forschung zu identifizieren und deren Sichtbarkeit gezielt zu unterstüt-

zen. Dafür ist sie mit allen Dekanaten im Gespräch. „Alleine kommt man meist nicht weit. Ich bin in meiner Arbeit auf die Initiative anderer angewiesen.“ Als Beispiel nennt sie die exzellente Forschung der TU in der Materialentwicklung, aus der sich ein Sonderforschungsbereich entwickelte. Das gibt weitere Impulse und Motivation für eine strukturierte Forschung in größeren Clustern. Das Ziel: „2026 möchten wir uns bei der Exzellenzinitiative der Deutschen Forschungsgemeinschaft bewerben.“ Dafür sieht sie die exzellente Forschung von einzelnen Kolleginnen und Kollegen in ihren Arbeitsgruppen als Basis, aus der das alles entstehen kann. „Diese möchten wir stets fördern und würdigen.“ Ihre Aufgabe als Vizepräsidentin hat Irina Smirnova dabei klar definiert: „Wir wollen in der Forschung sichtbar werden. Meine Aufgabe ist es, den passenden Rahmen zu schaffen, nicht, die Forschung zu regeln.“



EIN NEUES WAHRZEICHEN FÜR HAMBURG?

An den Elbbrücken entsteht ein spektakuläres Bauwerk. Sein Geheimnis erstreckt sich vor allem in die Tiefe.

In diesem Jahr soll an den Elbbrücken das extravaganteste Objekt der Hafencity, der Elbtower, Gestalt annehmen. Er wird mit 244 Metern Höhe das höchste Gebäude der Hansestadt, bundesweit ragen nur der Commerzbank Tower und der Messeturm in Frankfurt am Main höher in den Himmel. 2025 soll der Turm fertig sein. Für Hamburg sprengt dieses Gebäude alles Bisherige. Zwischen den Elbbrücken gelegen, bietet der Turm auf seiner Spitze eine Aussichtsplattform mit Rundum-Blick über Hamburg. Er beherbergt neben Büros, Einzelhandels- und Gastronomieflächen ein Hotel, Co-Working-Spaces

sowie Fitness- und Wellnessbereiche. Gleichzeitig bedeutet der Bau des Elbtowers den Abschluss der Hafencity zwischen Elbphilharmonie im Westen und dem Osten des Geländes.

Über 100 Meter nach unten

Einzigartig wird der Turm auch deshalb, weil er nicht nur weit in die Höhe ragt, sondern auch extrem in die Tiefe gebaut wird. Da der Baugrund an der Elbe erst in einigen Metern Tiefe tragfähig ist, werden alle neuen Gebäude der Hafencity auf Pfählen errichtet. Die Pfähle, auf denen der Turm des Elbtowers einmal stehen soll, müssen

allerdings deutlich tiefer in den Grund reichen. Dr. Hatice Kaya-Sandt vom Planungs- und Beratungsbüro BBI, die den Baugrund untersucht haben und an der Planung der Gründung beteiligt sind, sah sich vor geologische und statische Herausforderungen gestellt: „Das Gebäude steht auf einer eiszeitlichen Rinne und wir trafen etwa zwischen 30 und 90 Metern Tiefe auf eine setzungsrelevante, mächtige Tonschicht, die es zu überbrücken gilt“, sagt Kaya-Sandt. Deshalb hat eine Spezialtieffirma bereits Probepfähle hergestellt. „Der Elbtower ist ein einzigartiges Projekt, da fehlen vergleichbare Erfahrungen zum Tragverhalten des Baugrunds“,



sagt die Geotechnikerin und Alumna der TU Hamburg. Die Bauwerkslast muss in tieferliegende, tragfähige Bodenschichten abgeleitet werden. „Jedes Gebäude setzt sich um ein bis zwei Zentimeter, aber hier sprechen wir ohne die tiefen Pfähle von mehreren Dezimetern“, verdeutlicht Kaya-Sandt. Um möglichst genaue Berechnungen erstellen zu können, wurden im August 2019 die ersten Probepfähle in Tiefen von bis zu 111 Metern und einem Durchmesser von 1,85 Metern hergestellt – die längsten Pfähle, die jemals in Deutschland ausgeführt wurden.

„Mit den Probelastungen der Testpfähle soll das Verhalten des Bodens unter Gebäudelast analysiert werden“, so Andreas Wedenig, Projektleiter bei Bauer Spezialtiefbau. „Zwei unserer Probepfähle werden am Ende in das fertige Gebäude integriert sein. Zwei dienen nur zu Testzwecken.“

VISION

Betonpfähle halten alles

Die Probepfähle für den Elbtower werden als Großbohrpfähle im sogenannten Kelly-Verfahren ausgeführt. Hierbei ist das Bohrwerkzeug an einer Teleskopstange befestigt. Der Boden wird schrittweise gelöst und an die Oberfläche gefördert. Üblicherweise erfolgt das Verfahren unter Zuhilfenahme eines vorab in den Boden eingebrachten Bohrrohrs aus Stahl. Aufgrund der enormen Tiefe der notwendigen Pfähle wird jedoch auf diese Verrohrung weitestgehend verzichtet und mithilfe einer flüssigen Sand-Wasser-Mischung gearbeitet, Suspension genannt. Nur der Überdruck dieser Flüssigkeit kann verhindern, dass die

Wände des Bohrlochs einbrechen. Nachdem die geplante Bohrtiefe erreicht ist, wird die Suspension von Sand befreit. Anschließend wird Beton über ein Rohr von unten nach oben in die Bohrung eingefüllt. Der Beton verdrängt die Flüssigkeit nach oben aus dem Bohrloch, wo sie abgepumpt wird. „Auf diese Weise sollen etwa 65 Großbohrpfähle direkt unter dem Turm entstehen – allerdings müssen die Bauwerkspfähle nicht ganz so lang sein wie die Probepfähle“, erklärt Hatice Kaya-Sandt. Die längsten Gründungspfähle könnten am Ende noch den bisherigen Rekord überschreiten“, sagt Andreas Wedenig. Manchmal liegt das Eindrucksvollste eben im Verborgenen.

Elke Schulze



Der **Hamburger Bautag** ist ein Forum zwischen Wissenschaft und Praxis. 2021 lautet sein Thema: „Elbtower: Tief gegründet, hoch hinaus – ein neues Wahrzeichen für Hamburg“.

Termin: 2.6.2021



MODULARE GEBÄUDE

BAULEITER (M/W/D) MODULBAU IN HAMBURG GESUCHT!

Genauere Informationen zu dieser Stelle erhalten Sie unter: www.alho.com/bauleiter

MENSCHEN

„WENN WIR WÜSSTEN,
WAS WIR TUN, WÄRE
ES KEINE FORSCHUNG“





INTERVIEW:
ELKE SCHULZE
FOTOS:
ISADORA TAST

Der Kabarettist und Physiker Vince Ebert über Wertschätzung von Wissenschaft, den Machtfaktor Humor und sein Jahr als Stand-up-Comedian in den USA.

- ▶ **Ihr aktuelles Programm heißt: „Make Science great again“. Müssen denn Wissenschaften wieder groß gemacht werden? Haben sie an Bedeutung verloren?**
—— Für mich gilt das seit 20 Jahren. So lange stehe ich auf der Bühne und predige das Thema. Die Deutschen sind zwar einerseits stolz, ein Volk von Forschern und Ingenieuren zu sein, das kluge Köpfe wie Albert Einstein oder Max Planck hervorgebracht hat. Andererseits fehlt es an der gebührenden Wertschätzung, denn zur Kultur zählen bei uns eher die Geisteswissenschaften, bildende Künste oder das Theater. Es wird nicht gewürdigt, dass naturwissenschaftliche Erkenntnisse kulturelle Bedeutung haben, dass ihretwegen Gesellschaften und Weltbilder umgeworfen wurden. Das fing mit Galileo an. Außerdem weiß jeder, der den Titel des Programms liest, dass es im weitesten Sinn um Amerika und um Naturwissenschaften geht.
- ▶ **Sie haben einige Zeit in New York gelebt. Ein Ziel dieses Aufenthalts war, kulturelle Unterschiede zu ergründen und Vorurteilen auf den Zahn zu fühlen. Stimmt es denn, dass 90 Prozent der Amerikaner die Evolutionstheorie für unbewiesenen Mumpitz halten? Oder sind das nur Fake News aus dem Land der unbegrenzten Möglichkeiten?**
—— Was mir an Amerika immer gut gefallen hat, ist seine Heterogenität. Es finden sich absolute Spitzenforscher an der West- und Ostküste an den Eliteunis des Landes. Und auf der anderen Seite gibt es eine ganz große Unbildung. Das ist wie ein kultureller Code. Mir ist es sehr wichtig, nicht dieser neunmalklugen Deutsche zu sein, der pauschale Urteile fällt. Ich beobachte und frage mich, ob wir Deutschen denn besser sind oder nicht dieselben Probleme haben.



Im Gespräch:

Redakteurin Elke Schulze, Vince Ebert

- ▶ **Sie waren im Technologie-Mekka Silicon Valley, dem Börsenzentrum Wall Street und in der Eliteuni Harvard. Welche Erkenntnisse haben Sie dort gewonnen?**

—— Ich habe über die deutsche Botschaft Kontakte bekommen und konnte beispielsweise vor Professoren und Studenten sprechen und im Silicon Valley. Das fand ich hochinteressant. Als Deutscher hat man immer noch einen Schuld-komplex, weil wir vor achtzig Jahren die Welt zerstören wollten und teilweise auch haben. Aber die Amerikaner zeigen einen riesigen Respekt vor den Deutschen. Egal, wo man hinkommt, wir genießen ein hohes Renommee. Amerikaner bewundern uns nicht nur für unsere tollen Autos, sondern für die vielen bekannten Persönlichkeiten, die das Land hervorgebracht hat. So bewundert zu werden, war ungewohnt für mich und zugleich meine größte Erkenntnis.

- ▶ **Sie sind in New York aufgetreten. Wie war das? Ist das amerikanische Publikum anders als das deutsche?**

—— In den New Yorker Clubs spielt man sehr kurze Sets von sechs bis sieben Minuten. Da musste ich mich total umstellen. Das ist mehr eine touristische Bierzeltatmosphäre. Da muss man schnell sein und Jokes raushauen. Sonst wird das Publikum ungeduldig. Aber viele waren auch begeistert davon, dass sie zwar aufpassen und zuhören mussten, um das Programm zu verstehen, dafür aber einen Erkenntnisgewinn hatten.

„Ich möchte zum
Nachdenken
anregen.“

- ▶ **Hat man als Naturwissenschaftler nicht den Wunsch, ein angesehener Forscher zu werden? Den letzten Nobelpreis für Physik hat ein Deutscher für seine Arbeit an Schwarzen Löchern erhalten. War das für Sie mal ein Traum?**

—— Nein, ich wäre ein sehr schlechter Wissenschaftler geworden. Um ordentlich zu forschen, braucht es Akribie und eine hohe Frustrationstoleranz, weil man sich auch mit Dingen beschäftigt, deren Wichtigkeit sich vielleicht erst in 20 Jahren zeigt. Mich haben immer grundsätzliche Fragen beschäftigt: Was ist der Kern einer Theorie? Warum beispielsweise war die Relativitätstheorie eine so außergewöhnliche Geschichte? Worum geht es da in vier, fünf Sätzen? Ich habe schon bei der mündlichen Diplomprüfung gemerkt, dass ich gut in Bildern erklären konnte. Das geht in der Physik gar nicht anders. Nehmen Sie beispielsweise ein Elektron: Das ist weder eine Kugel noch eine Welle, sondern eine Metapher für ein Phänomen, für das es keine wirkliche Entsprechung in der realen Welt gibt. Ich sehe mich eher als Lehrer und Wissensvermittler.

- ▶ **Wissenschaft ist Ihr Thema. Auf der Bühne oder im Fernsehen, wie beispielsweise mit der Sendung „Wissen vor acht“, in der Sie experimentell naturwissenschaftliche Fragen beantworten. Auf lustige Art. Ist es Ihnen ein Anliegen, nicht nur zu unterhalten, sondern auch aufzuklären?**

—— Ich habe einen großen Anspruch, nicht nur lustige Phänomene zu erklären, sondern zu betonen, dass die wissenschaftliche Methodik zu unserer abendländischen Kultur gehört. Eine Hypothese aufzustellen, skeptisch zu sein,

Autoritäten zu hinterfragen. Das ist für mich wissenschaftliches Denken. Es bedeutet aber auch, im Zweifel seine Meinung zu ändern. Es ist doch so: Es können sich 1.000 renommierte Wissenschaftler über ein Phänomen einig sein. Wenn dann jemand kommt, ein Experiment aufstellt und diese gängige Theorie damit widerlegt, dann kann es zur Revolution kommen. Aber das ist Fortschritt. Fortschritt ist immer, wenn man weiß, dass man sich in der Unsicherheit bewegt. Deshalb muss man sich als Wissenschaftler „nach oben irren“.

- ▶ **Wegen der Corona-Pandemie sind Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler gefragt wie nie. Virologen wie Christian Drosten haben aber auch Widersprüchliches gesagt. Wie hält man Kritik der Öffentlichkeit aus?**



—— Ich habe mich vor Jahren mit der Genforscherin Christiane Nüsslein-Volhard über ihre Arbeit im Ethikrat unterhalten. Ihrer Meinung nach hat man als Wissenschaftler immer ein großes Problem in der öffentlichen Debatte. Nie könne man sagen: „So ist das jetzt“. Und das wird einem als Schwäche ausgelegt, aber eigentlich ist es eine Stärke. Die Öffentlichkeit verlangt nach Sicherheit. Nicht sicher zu sein oder zumindest nur für den Moment sicher zu sein, gilt als Schwäche. Christian Drosten hat immer betont, dass er nur den aktuellen Stand der Forschung aufzeigen kann, die passenden Maßnahmen, um darauf zu reagieren, müssen Politik und Gesellschaft bestimmen.

VINCE EBERT

erlangte mit Fernsehsendungen wie „Wissen vor acht“ oder dem „Quatsch Comedy Club“ große Bekanntheit. Bevor er vor über 20 Jahren seine Karriere als Kabarettist begann, arbeitete er nach einem Physikstudium in einer Unternehmensberatung. Sein Anliegen ist es, wissenschaftliche Zusammenhänge mit Humor zu vermitteln. Abseits der Bühne bemüht sich Ebert als Botschafter für die „Stiftung Rechnen“ und die Initiative „MINT Zukunft schaffen!“ um den naturwissenschaftlichen Nachwuchs.

- ▶ **Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler gelten als rationale Typen, die eher etwas dröge und langweilig sind. Warum ist das so?**

—— Wir haben einerseits unser Steinzeitgehirn, das sehr emotional reagiert. Alles, was sich gut anfühlt, erscheint uns als richtig, fühlt es sich schlecht an, ist es falsch. Auf der anderen Seite kommen die modernen Wissenschaften erst seit 300 Jahren mit Zahlen, Wahrscheinlichkeiten und Statistiken daher, die wir eigentlich nur schwer verarbeiten können. Zum Beispiel liefern Statistiken Erkenntnisse, aber sie überzeugen die Leute nicht. Zu Herzen gehende Geschichten hingegen liefern null Erkenntnisgewinn, aber bezaubern. Dieser Gegensatz hat viel Humorpotenzial. Über diese Emotionalität mache ich Witze, wie diesen hier: „Ich glaube nicht an Astrologie, denn ich bin ein sehr skeptischer Mensch, das ist typisch für Zwillinge.“ Dieser kleine Witz zeigt das ganze Dilemma auf.

- ▶ **Jugendliche interessieren sich für die Umwelt und sie wollen den Klimawandel aufhalten. Aber wenn es um harte Studienfächer wie Maschinenbau oder Verfahrenstechnik geht, ist das Interesse verhalten. Wie kann man das ändern?**

—— Das ist ganz schwer. Das sind auch anstrengende Fächer, das muss man sagen. Man muss fleißig sein und kann nicht mauscheln. Das hat aber auch etwas mit der Kultur zu tun. Schauen Sie sich in Amerika den hohen Anteil



der Asiaten an den Eliteunis an. Unter ihnen ist der gesellschaftliche Drang sehr hoch, aufzusteigen, etwas zu erreichen. Wie soll man das auf Deutschland anwenden? Man kann die Kinder nur animieren und ihnen zeigen, dass Wissenschaft Spaß macht.

- ▶ **Hamburgs Wissenschaftssenatorin wünscht sich, dass mehr Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler zu Idolen werden, von denen man sich wie von einem Popstar Poster aufhängen würde. Mehr Alexander Gerst in den Kinderzimmern. Wie finden Sie die Idee?**

—— Alexander Gerst ist ein richtiger Abenteuerer. Den finden alle toll. Das hat etwas von Hollywood, wenn er auf der Raumstation ISS herumturnt. Der Grund, warum sich viele Jugendliche lieber Bilder von Justin Bieber oder Rihanna aufhängen, ist der, dass die beiden Emotionen und Gefühle hervorrufen, das muss

ein Wissenschaftler erstmal schaffen. Er könnte beispielsweise mit einem neuen Medikament das Leben Hunderttausender retten. Das fänden alle toll, erfassen es aber rein rational. Große Gefühle hingegen kommen uns bei der Musik von Mozart, obwohl er wahrscheinlich keinen einzigen Menschen gerettet hat.

- ▶ **Kann man das Witzigsein üben? Ich denke da an Vorlesungen. Ist Humor geeignet, Wissen interessanter zu vermitteln?**

—— Viele Wissenschaftler halten es für Zeitverschwendung, unterhaltsam zu sein. Dabei bräuchten wir viel mehr, die bereit sind, sich in Talkshows zu setzen, ihre Forschung zu erklären und der Allgemeinheit ein neues Bild von sich zu zeigen. Es wäre toll, wenn sie an praktischen Beispielen erklären, wie ihre Forschung sich auswirkt. Das tun zu wenige Wissenschaftler. Sie fachsimpeln eher in ihrer Community. Das ist in Amerika ein wenig anders. Dort schreiben Wissenschaftler populärwissenschaftliche Bücher oder halten öffentliche Vorträge, die nicht nur das Fachpublikum ansprechen. Dieses Vorgehen hat sich in Deutschland schon verbessert, aber es ist immer noch ein bisschen verpönt. Das finde ich ganz schlimm. Einstein soll mal gesagt haben, wenn du deine Forschung nicht einem Zehnjährigen erklären kannst, dann hast du sie im Zweifel nicht wirklich verstanden. Dann ist das zwar vereinfacht, aber richtig.

- ▶ **Was machen Sie, wenn ein Gag nicht zündet und keiner lacht?**

—— Das ist sozusagen ein gescheitertes Experiment (lacht). Das Publikum entscheidet, ob die Hypothese funktioniert. Dann wird gelacht oder eben nicht.

„Zeigen, dass Wissenschaft Spaß macht.“

► **Probieren Sie Pointen zu Hause oder vor Freunden aus?**

—— Ich teste mit Vorpremieren. Für das aktuelle Programm hatte ich schon einen Monat lang Previews vor Publikum gehalten. Wenn Witze nicht funktionieren, werfe ich sie konsequent weg. Ich trenne mich praktisch von den falschen Hypothesen.

► **Die Leute lachen bei den platten Gags immer am lautesten ...**

—— Das gehört zur Dramaturgie eines jeden Programms dazu. Längere Geschichten und schnelle Gags müssen sich abwechseln, sonst bricht das Publikum weg und hört nicht mehr zu. Ich möchte die Leute aber auch fordern und zum Nachdenken anregen. Das macht mir Spaß, wenn es funktioniert.

► **Sie arbeiten viel mit Anekdoten und Vergleichen. Wie finden Sie die?**

—— Ich schreibe mir viel auf, wenn ich lese, und lege das im Computer ab. Wenn man Dinge in Zusammenhängen erklärt, die eigentlich nichts miteinander zu tun haben, verwirrt das die Leute. Aber es macht sie auch neugierig. Daran habe ich Spaß. Einer meiner Lieblingsprüche dazu stammt von Albert Einstein. Er sagt: „Wenn wir wüssten, was wir tun, wäre es keine Forschung.“ Großartig oder?

► **Wenn Sie allwissende Forschende befragen könnten, welche Frage würden Sie stellen?**

—— Am meisten treibt mich das Thema um, ob wir es irgendwann schaffen, dass das menschliche Gehirn Zahlen und Evidenzen im selben Maße wie Gefühle verarbeitet. Fehlende Rationalität birgt großes Konfliktpotenzial und sorgt für viel Zwist in der Welt, weil Menschen glauben, im Recht zu sein. Mich würde interessieren, ob wir in vielleicht 500 Jahren darüber lachen werden, dass man damals so vollkommen irrational gehandelt und nicht mehr Wert auf Fakten gelegt hat.

TRENGADE
BICYCLES

Für die Montage unserer HighEnd Fahrräder und E-Bikes in Hamburg-Harburg suchen wir Dich!



Handarbeit im eigenen Werk



Deine Stärken:

- handwerkliches Geschick
- Begeisterung für Fahrräder
- Interesse an E-Bike Technik

Jetzt schnell und unkompliziert bewerben!

Nebenjob / Minijob / Aushilfsjob

bewerbung@trens.de

WWW.TRENGA.DE



DAS VIRUS BEZWINGEN



Seit über einem Jahr grassiert das Corona-Virus. Ein TU-Team forscht daran, mithilfe von Algorithmen gefährdete Kontaktpersonen zu ermitteln, bevor sie sich anstecken können.

A

Als im Februar des vergangenen Jahres der erste deutsche Corona-Fall in einem bayerischen Betrieb für Fahrzeugzubehör bekannt wurde, wurde die Person isoliert, Arbeitskolleginnen und -kollegen, Familie und alle Kontaktpersonen unter Quarantäne gestellt. So hoffte man, eine weitere Ausbreitung des Virus zu verhindern. Als im März die erste große Welle von Covid-19-Erkrankten mit Heimkehrenden aus den Skiurlauben über Deutschland gespült wurde, stockte man die Gesundheitsämter personell auf, Kontakte wurden zurückverfolgt, die Idee der Corona-Warn-App war geboren. Doch bald musste dieser Kampf aufgegeben werden, denn ursprüngliche Infektionsherde ließen sich nicht mehr aufspüren. Allein die Entwicklung der App dauerte Monate, denn es galt, die Nutzerinnen und Nutzer zu informieren bei gleichzeitigem Schutz aller personenbezogenen Daten. Die Folgen sind allseits bekannt: Es kam zu Lockdowns, die das gesamte gesellschaftliche, private und wirtschaftliche Leben stark beeinträchtigen.

Personen finden, bevor sie sich infizieren

Professor Matthias Mnich, Algorithmenforscher an der TU Hamburg, ließ diese Entwicklung keine Ruhe. Er fragte sich, ob sich Covid-19-Ansteckungen berechnen lassen, bevor sie überhaupt passieren. Ob es möglich ist, anfällige Einzelpersonen mittels Algorithmen frühzeitig zu ermitteln und die Verbreitung des Virus vorherzusagen, während gleichzeitig

die Privatsphäre solcher Kontaktpersonen respektiert wird? Mithilfe von Daten des Robert-Koch-Instituts (RKI) und freiwillig gespendeter Datensätze aus der Bevölkerung scheint es möglich. „Wir schlagen einen verteilten algorithmischen Ansatz vor, der ansteckende Personen in dynamischen Kontaktnetzwerken schnell identifiziert, aber nur sehr wenige Informationen und keine zentrale Datenspeicherung erfordert. Die Anwendung unseres Algorithmus bedeutet, dass anfällige Personen schnell in Quarantäne gestellt werden können, bevor sie infiziert werden, und eine vollständige Abschottung der Gesellschaft vermieden werden kann“, betont Mnich.

Die Idee entspringt bisherigen Beobachtungen. Die Forscher verwenden verschiedene Modelle und Netzwerke, um schnell die Personen zu identifizieren, die viele andere anstecken könnten, sogenannte Superspreeder. Dabei gehen Mnich und sein Team völlig neu an die Problematik heran: Über öffentlich verfügbare Mobilitätsdaten wollen sie die Kontakte der Nutzerinnen und Nutzer in ihre Berechnungen einbeziehen. So ergeben sich riesige Datensätze, ganze Netzwerke. Kontaktnetzwerke beschreiben die Verbreitung von Covid-19 in einer Bevölkerung. Dabei werden Personen oder Orte als Knotenpunkte modelliert und miteinander verbunden. Diese Knoten betrachtet man im Zeitverlauf und berechnet, mit welcher Wahrscheinlichkeit sich infizierte Knoten auf die benachbarten Knotenpunkte ausbreiten. Dieses sogenannte SEIR-Modell unterscheidet die Menschen in vier Gruppen: in anfällige, exponierte, bereits infizierte und genesene Individuen. Dann modelliert das Modell die Veränderung der Zahlen in diesen vier Kompartimenten in Abhängigkeit von der Zeit. Das SEIR-Modell wurde bereits bei der letzten SARS-Epidemie 2002 eingesetzt.

MISSION

Superspreader früh erkennen

Die Verbindungen zwischen den Knotenpunkten zeigen, wie die Menschen untereinander interagieren, ihre Länge misst die effektive geografische Entfernung. Unter Anwendung gewöhnlicher Differentialgleichungen kann die Infektionswahrscheinlichkeit jeder Person im Netzwerk für jeden zukünftigen Zeitpunkt abgeschätzt werden, wenn man die aktuellen Informationen darüber berücksichtigt, wer infiziert ist, wer empfänglich ist und wer sich erholt. Eine Schlüsselherausforderung besteht darin, die Struktur der Kontakte im Netzwerk zu erlernen. Dazu benötigen die Forscher die öffentlichen Daten. „Danach werden wir Algorithmen entwickeln, die eine kleine Menge von Knoten im Netzwerk – die der Superspreader – identifiziert. Denn sie zu isolieren bedeutet, dass jeder andere Knoten im restlichen Netzwerk nur eine kleine Anzahl anderer Knoten infizieren kann“, erklärt Matthias Mnich seine Vorgehensweise.

Ohne den entsprechenden Datenschutz könnten diese Berechnungen nicht erfolgen. Voraussetzung ist deshalb, dass diese sensiblen personenbezogenen Daten auf den

Handys ihrer Besitzerinnen und Besitzer bleiben und praktisch von ihnen selbst ausgewertet und beurteilt werden. So muss und kann der Datenschutz gewahrt bleiben. Jede Nutzerin und jeder Nutzer kann selbst berechnen, ob er zur Menge der Superspreader gehört und nur diese Information wird an das Gesundheitsamt weitergeben. „Unsere Algorithmen reduzieren die Gefahr des Datenmissbrauchs und den Fluch, große Datenmengen auswerten zu müssen“, sagt der TU-Mathematiker. Er resümiert: „So wäre zum ersten Mal eine anonymisierte Verfolgung von Infektionsketten für eine große Anzahl an Menschen möglich.“

Elke Schulze



TU-Algorithmenforscher
Prof. Matthias Mnich

5G Campusnetz



Innovationspark
Nordheide

Smarter Standort für innovative Entwicklungen im Mittelstand

- 5G-Testfeld für Anwendungsforschung
- Freiräume für Ideen und innovative Projekte
- 18 ha zur Ansiedlung in Top-Verkehrslage

Die Zukunft beginnt hier:
Innovationspark Nordheide
in Buchholz

Ein Projekt der



Telefon 04181/92 36-0
www.tip-nordheide.eu



Blick in die

DNA

Zwei Biotechnologen forschen daran, medizinische Substanzen wie Impfstoffe in großer Menge herzustellen. Und sie holen sich Hilfe und sprechen in ihrem Podcast mit Interessierten über das, was sie eint: die Faszination Biotech.

„Test. Eins, zwei, drei.“ Sebastian Hofmann spricht konzentriert in ein Mikrofon, das vor ihm auf dem Tisch steht, und dreht vorsichtig den Lautstärkeregler des Aufnahmegeräts nach oben. Ihm gegenüber in dem kleinen, unscheinbaren Besprechungsraum sitzt Jan Herzog. Auch er hat vor einer professionellen Studioausstattung Platz genommen, rückt seine Kopfhörer zurecht und lässt seinen Blick über ein paar Notizen schweifen. Zwischen den beiden Doktoranden ist ein Laptop aufgebaut. Dort ist eine Kollegin der TU München live zugeschaltet. Nach einem kräftigen Schluck Mateteetee und einem kurzen Räuspern starten die beiden Wissenschaftler die Aufnahme und begrüßen freudig ihren Interviewgast. Es ist der Startschuss für ihren ersten eigenen Podcast „Füchse der Wissenschaft“.

Die Ingenieure freundeneten sich bereits während ihres Studiums in Erlangen an, bevor sich ihre Wege trennten. Während Sebastian für eine Meeresschutzorganisation auf hoher See unterwegs war, arbeitete Jan in der Industrie an der Entwicklung von Pharmazeutika. Als sich beide entschlossen zu promovieren, trafen sie sich an der TU Ham-

burg wieder. In dem Schwerpunktprogramm „InterZell“ untersuchen sie die Interaktion von Zellen in Bioreaktoren. Ihr Ziel ist es, neuartige, medizinische Wirkstoffe in ausreichender Menge herzustellen und umweltfreundlichere Produktionsprozesse zu entwickeln.

Wissen mit der Welt teilen

„Das Medium Podcast ist eine perfekte Plattform, die Wissenschaftskommunikation um das wahnsinnig spannende Feld der Biotechnologie zu erweitern. Und sie wird mehr und mehr an Bedeutung gewinnen“, sagt Sebastian. Aus einer rein wissenschaftlichen Zusammenarbeit entstand deshalb der Wunsch, die Faszination von dieser Technologie mit der Welt zu teilen. In insgesamt zehn einstündigen Folgen sprechen die TU-Doktoranden im Podcast mit ihren Promotionskolleginnen und -kollegen über die einzelnen Teilprojekte im „InterZell“-Programm und darüber, wie Biotechnologie das Leben von Menschen verändert. „Gerade in einer Zeit, in der wir einen Impfstoff gegen Covid-19

MISSION

herstellen müssen, sind die Gespräche mit unseren Interviewpartnern aktueller denn je“, verdeutlicht Jan. Die Biotechnologie hat in den letzten Jahren ein enormes Tempo in der Entwicklung neuer Methoden vorgelegt. Ein Grund dafür ist, nachhaltige Alternativen für die klassische chemische Industrie zu finden, die größtenteils auf Rohöl basiert. „Fossile Energieträger sind endlich und die Klimakrise zwingt uns, ökologische Prozesse für die Produktion industrieller Produkte zu entwickeln, die mit wenig Energie auskommt“, erklären die TU-Doktoranden. Doch auch in der Medizin verspricht die Biotechnologie revolutionäre Fortschritte für pharmazeutische Wirkstoffe, sei es in der Krebstherapie oder auch in der Behandlung komplexer, individueller Krankheiten.

Lego für Wissenschaftler

Die Lösung hierfür ist die ressourcenschonende Kultivierung von Mikroorganismen in Reinkulturen. Das Projekt „InterZell“ will nun einen Schritt weitergehen und die Interaktionen zwischen mehreren Zellen, beispielsweise verschiedener Bakterien, untersuchen und technisch nutzen. „Ganz grundsätzlich kann man sich die Interaktion von Zellen wie einen Baukasten vorstellen. Wir gucken uns die DNA von Bakterien, Pilzen oder auch Säugetierzellen an und setzen diese so zusammen, dass sie stabil ist. Um also ein bestimmtes Produkt herzustellen, verändern wir die DNA, schneiden Teile davon aus oder setzen neue ein“, veranschaulicht Sebastian. „Das ist wie Lego für Wissenschaftler.“ Dass die Forschung an Mikroorganismen sogar Leben retten kann, zeigt die aktuelle

Corona-Pandemie. So spielt die Biotechnologie eine entscheidende Rolle, wenn es darum geht, genbasierte Impfstoffe zu produzieren. Im Gegensatz zu herkömmlichen Impfstoffen enthalten genbasierte Impfstoffe, wie DNA- oder RNA-Impfstoffe, nur den Bauplan eines bestimmten Virusmerkmals. Der menschliche Körper liest diesen Bauplan und produziert darauf basierend ein Protein, also ein Antigen. Infiziert sich der Mensch dann mit dem echten Virus, hat der Körper bereits eine Immunantwort parat und ist geschützt. Im Fall eines mRNA-Impfstoffs gegen Corona wurde der Bauplan für ein Spike-Protein, das an der Virusoberfläche sitzt und an die Zellen des menschlichen Körpers andockt, extrahiert und künstlich nachgebaut. „Damit unser

Körper diese künstliche Erbinformation aufnehmen kann, muss die mRNA verpackt und maskiert werden. Dafür wird unter anderem DNA benötigt, die aus Bakterien gewonnen wird“, erläutert Jan. Dieser Vorgang findet mithilfe von Biotechnologie in Bioreaktoren statt. „Ohne diesen Teilprozess gäbe es keinen Impfstoff und genau diese Dringlichkeit motiviert uns zu unserem Podcast“, so Sebastian. „Wir wollen den Menschen verständlich machen, was Biotechnologie heute schon ermöglicht und wie viel technisches Know-how und Expertenwissen dahintersteckt. Damit können wir vielleicht auch dazu beitragen, dass Menschen ihre Vorbehalte und Ängste gegenüber Impfstoffen verlieren.“

Franziska Trede



Die Doktoranden Sebastian Hofmann und Jan Herzog sind in den Instituten für Mehrphasenströmungen sowie für Bioprocess- und Biosystemtechnik beschäftigt. Zusammen forschen sie im DFG-Schwerpunktprogramm „InterZell“, in dem insgesamt zehn Forscherteams verschiedener deutscher Hochschulen und Forschungseinrichtungen beteiligt sind.

Link zum Podcast „Füchse der Wissenschaft“:

www.sptfy.com/9LL1

ALUMNI-PORTRÄT

Sich nicht scheuen, große Themen anzugehen


PROF. INGO HADRYCH

hat an der TU Hamburg Bauingenieurwesen und Umwelttechnik studiert und 2000 promoviert. Seit Oktober 2020 ist er Präsident der Buxtehuder hochschule 21, die Architekten und Bauingenieure ausbildet. Der Name gründet sich aus der Postleitregion „21“ des Elbe-Weser-Raums.

Warum haben Sie sich damals für die TU Hamburg und Ihr Studienfach entschieden?

— Mein Vater war selbstständiger Architekt und von daher war mir das Bauwesen nicht unbekannt. Ich habe dann auch ein Architekturstudium an der damaligen Fachhochschule Hamburg absolviert, dabei jedoch recht schnell

festgestellt, dass mir die konstruktiven Fächer mehr liegen als die entwurflichen. So war ein Studium in dem noch relativ jungen Studiengang Bauingenieurwesen an der TU Hamburg naheliegend – sowohl das Studium als auch die anschließende Promotion.

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

— Meine Themen Stahl- und Holzbau haben mich veranlasst, in die mittelständische Bauwirtschaft zur Hamburger Firma HC Hagemann zu wechseln, die sich zum damaligen Zeitpunkt intensiv mit der Sanierung genieteter Brückenkonstruktionen beschäftigt hat. Dort bin ich sukzessive in die Immobilienprojektentwicklung hineingewachsen. 2017 habe ich mich dann entschlossen, an einer Hochschule tätig zu werden. Ich übernahm an der hochschule 21 in Buxtehude die Professur für Konstruktiven Ingenieurbau und Bauinformatik. Seit Oktober 2020 bin ich nun als Präsident dieser Hochschule tätig.

Was ist das Beste an Ihrem jetzigen Job?

— Einerseits bin ich im akademischen Umfeld tätig, in dem mir in den Vorlesungen die Weitergabe von Wissen und Erfahrungen an Studierende sehr viel Spaß gemacht hat, und andererseits darf ich nun in der Funktion als Präsident dieses Umfeld ein Stück weit gestalten und formen.

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

— In diesen herausfordernden Corona-Zeiten und nach so kurzer Zeit im Amt gibt es

noch gar keinen typischen Arbeitstag, aber ich kann so viel sagen: Einen ganz erheblichen Teil macht die Kommunikation mit den verschiedensten Beteiligten einer Hochschule von den Studierenden über die Kolleginnen und Kollegen in Akademik und Verwaltung bis hin zu diversen Gremien, wie zum Beispiel dem Hochschulsenat, aus.

Was nutzen Sie aus dem Studium für Ihren Beruf?

—— Natürlich brauche ich an einer Fachhochschule mit einem großen Fachbereich Bauwesen noch immer mein baufachliches Wissen aus dem Studium. Daneben habe ich aber vor allem die Fähigkeit zum analytischen und strukturierten Denken mitgenommen. Inhalte in eine klare Struktur zu bringen, komplexe Themen nötigenfalls zu vereinfachen und Fragestellungen zu priorisieren sind Dinge, die für den Umgang mit fachfremden Fragen extrem wichtig sind.

Was leitet Sie? Haben Sie ein Arbeits- oder Lebensmotto?

—— Man soll sich nicht scheuen, neue und vielleicht auch im ersten Moment groß wirkende Themen und Hürden anzugehen – die anderen kochen auch nur mit Wasser. Außerdem ist mir ein offener und ehrlicher Umgang wichtig, aber immer auf einer sachorientierten und nicht persönlichen Ebene.

Was für ein Student waren Sie? Nerd oder Partylöwe?

—— Auch wenn es langweilig klingt, eher der berufsorientierte Nerd.

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

—— Zwei Dinge fallen mir ganz spontan ein: einerseits eine Tagesexkursion zu einem Brückenverschub in Hessen mit einem meiner damaligen Professoren, bei dem wir auf der Fahrt mit seinem schon etwas betagten Fahrzeug und Schmierölverlusten zu kämpfen hatten, und

andererseits im Rahmen einer Studienarbeit ein Feldversuch, bei dem wir Schwingungsmessungen an einer Fußgängerbrücke in Wilhelmsburg durchgeführt haben und mit mehreren Studenten hüpfend die Brücke zu Vertikal- und Torsionsschwingungen angeregt haben.

Ich würde gerne mal einen Tag tauschen mit ...

—— ... einem Wissenschaftler auf der Neumayer-Station in der Antarktis.

Was würden Sie einen allwissenden Forscher aus der Zukunft fragen?

—— Ich würde gerne wissen, ob die derzeitige Pandemiesituation eines Tages einfach eine Anekdote der Geschichte sein wird oder ob sie uns und unser Zusammenleben nachhaltig verändert.

„MIR IST EIN OFFENER UND EHRLICHER UMGANG WICHTIG.“

Wenn Sie Präsident der TU Hamburg wären ...

—— Was mir wichtig wäre, ist die Überwindung von Grenzen, die ich gerade in der Hochschullandschaft immer wieder sehe, mal in Form von Landesgrenzen zwischen Hamburg und Niedersachsen, mal in Form von Berührungängsten oder Konkurrenzängsten zwischen Universitäten, Fachhochschulen oder privaten Hochschulen. Wir alle haben schließlich ein gemeinsames Ziel, nämlich Lehre, Forschung und Weiterbildung voranzubringen.

TU Hamburg

IN DER DRITTEN DIMENSION

Ingenieure haben eine Labor-Workstation entwickelt, die es Forschern ermöglicht, 3D-Zellkulturen automatisiert zu züchten.



Blick in den Prototyp

Alles begann vor gut zwei Jahren in einem Seminar zum Thema 3D-Druck von Biomaterialien, das den Medizingenieur-Studenten Lukas Gaats hellhörig werden ließ. Im Management-Seminar am Northern Institute of Technology (NIT) hielt ein Professor von der Queensland University of Technology aus dem australischen Brisbane einen Vortrag, woraus sich ein Auslandsjahr und die Mitarbeit am Projekt ergab. „Ich suchte eigentlich nur nach einem Praktikumsplatz, aber durch den Kontakt nach Brisbane hat sich dann gemeinsam mit einem Doktoranden vor Ort die Arbeit an dem Projekt entwickelt“, berichtet Lukas Gaats.

Rund um den Globus einsetzbar

„Unsere Erfindung ist weltweit für alle Labore interessant, die Zellforschung betreiben. In der Medikamentenentwicklung ist sie ein wesentlicher Schritt. Bei dieser Tätigkeit wird nach immer neuen Wirkstoffen gegen Krankheiten gesucht, wie beispielsweise in der Krebsforschung“, erläutert der Medizintechniker. Die Vorarbeit dazu geschieht am Computer. Wenn genügend chemische Wirkstoffe per Mausclick identifiziert sind, werden sie an echten Zellen, beispielsweise Tumorzellen, im Labor getestet. Das passiert für gewöhnlich in einer 2D-Zellkultur, das heißt, die Zellen schwimmen in einer Petrischale in einer Flüssigkeit und wachsen nur auf der Oberfläche. Das kann man sich wie ein Spiegelei in der Pfanne vorstellen. Die Zellen sehen aber anders aus als echte Krebszellen, eben weil sie nicht dreidimensional sind. Lukas sagt: „Wir nutzen 3D-Zellkulturen. Das ermöglicht realistische Modelle im Labor und erhöht so die Erfolgsrate medizinischer Studien.“ Für die Forschung in der dritten Dimension verwendet man Hydrogele, Kunststoffe, die dem

menschlichen Gewebe ähnlich sind. Die Zellen wachsen dort in Röhrcchen. Das Problem: Diese Gele sind schwerer zu handhaben als die Züchtung in der Petrischale. „Und dafür haben wir nun unsere vollständig automatisierte Labor-Workstation erfunden. Niemand muss mehr per Hand mit der Pipette hantieren. Die Zellkulturen sind wie in einem Reinraum von der Außenwelt abgeschlossen. Sie werden ohne manuelle Eingriffe erstellt und sind damit kaum noch fehleranfällig“, erklärt der Forscher seine Erfindung. Der Prototyp steht noch in Brisbane. Lukas Gaats beschreibt: „Man kann ihn sich als Mittelglied zwischen einem 3D-Drucker und einem Pipettier-Roboter vorstellen, der Proben automatisch erstellt. So werden viel weniger Fehler gemacht und die Proben können nicht verunreinigt werden.“



MISSION

Nächster Schritt in Planung

Nach seiner coronabedingt vorzeitigen Rückkehr aus Australien im April 2020 hatte er die Gelegenheit, das Projekt im Investorenpitch am NIT vorzustellen. Aufgrund der sehr positiven Resonanz stand die Entscheidung schnell fest, das Projekt in ein Gründungsvorhaben zu verwandeln. Der nächste Schritt war die Erstellung eines Businessplans. „Hierfür konnte ich David Hackenberger, meinen Mitgründer und Kommilitonen am NIT, mit ins Team holen, der vorher an einem anderen Projekt gearbeitet hatte“, erläutert der Nachwuchswissenschaftler den Fortgang des Projekts.

Inzwischen arbeiten die beiden fleißig an ihrer Masterarbeit. Nebenher

sind sie aber schon dabei, den Prototyp 2.0 zu planen. David Hackenberger beschäftigt sich mit der Steuerung des Roboters, während Lukas Gaats sich um das operative Geschäft kümmert. „Ich bin in erster Linie Ingenieur für Medizintechnik, deshalb suchen wir nach jemandem aus der Biotechnologie für die Arbeit an den Zellkulturen. Ich habe nun fast zwei Jahre an einem Projekt gearbeitet und das große Glück gehabt, eine Technologie nicht nur aus akademischer, sondern auch aus wirtschaftlicher Perspektive betrachten zu dürfen. Dieser Blickwinkel half David und mir, viele Probleme schlichtweg anders beschreiben und lösen zu können, als es vielleicht üblich sein mag“, so der angehende Medizingenieur. Nach der Beendigung der Masterarbeit

steht der nächste Schritt an. Die beiden bewerben sich für das Gründerprogramm Exist, damit aus ihrem Projekt ein echtes Start-up werden kann.

Elke Schulze



Die TU-Ingenieure David Hackenberger und Lukas Gaats stehen kurz vor ihrem Abschluss am Northern Institute of Technology Management (NIT)

Stromnetz
Hamburg



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

Studium
AUS



Karriere
EIN

 jobs.stromnetz-hamburg.de

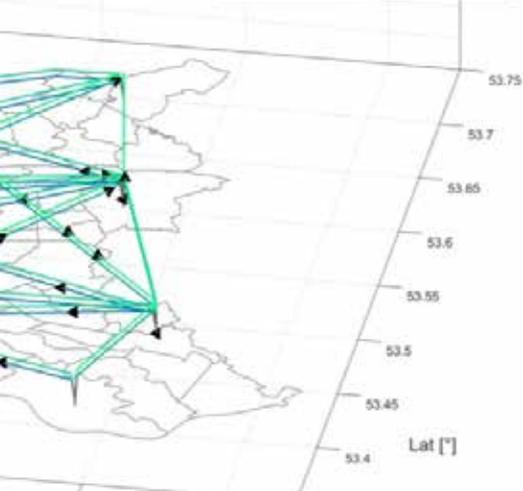
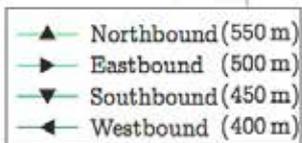
Jetzt bewerben!

Flugtaxis über Hamburg?

Wird urbane Mobilität künftig den Luftraum erobern? Das untersucht ein Forscherteam am Beispiel der Metropolregion.



TU-Professor
Volker Gollnick



Wie wollen wir uns in Zukunft auf diesem Planeten bewegen? Diese Frage betrifft unsere Umwelt, geht aber über alternative Energieträger und den Kampf Verbrennungsmotor gegen neue Antriebsformen hinaus. Denn wenn es nach den großen Visionärinnen und Visionären geht, stehen wir momentan nicht nur an der Schwelle zu grüneren, sondern auch zu schnelleren und effizienteren Technologien. Einig sind sich fast alle Beteiligten der Mobilitätsindustrie darin, dass die Fahrzeuge, die wir künftig nutzen werden, weniger von Menschenhand gesteuert werden, sondern sich vollautomatisch bewegen sollen und vielleicht auch schon bald den Luftraum erobern. Mit Volocopter und Lilium sitzen gleich zwei führende Unternehmen aus diesem Bereich in Deutschland und entwickeln Flugtaxis. Flugtaxis, das sind Flugvehikel mit und ohne Piloten für den Personentransport auf Kurzstrecken und innerhalb von Städten. Sie bewegen

VISION

sich voll automatisiert auf festgelegten Flugrouten. Nicht erst seit den Kinofilmen „Zurück in die Zukunft“ und „Blade Runner“ sind fliegende Autos eine Ambition vieler Ingenieurinnen und Ingenieure. Jetzt scheint es zumindest technologisch endlich umsetzbar.

Den Luftraum nutzen

Der Frage, wie geeignet Hamburg als Modellstadt für Flugtaxis ist, geht ein Expertenteam um Volker Gollnick, Professor am Institut für Lufttransportsysteme der TU Hamburg, nach. Er leitet das iLUM-Verbundprojekt, das am Beispiel der Metropolregion Hamburg Mobilität im Luftraum untersucht. „Geografische Hürden wie die Elbe machen direkte und schnelle Wege durch die Luft auch in Hamburg interessant.“ Insbesondere für Geschäftsreisende gelte: Reisezeit ist tote Zeit. Hier könne das Flugtaxi ansetzen, so Gollnick: „Hamburg muss zudem als Metropolregion betrachtet werden – und insbesondere in den eher ländlichen Stadtrandgebieten können Flugtaxis ihre Stärken als Verbindungselement ausspielen.“ Das gelte beispielsweise für Strecken zwischen dem Hamburger und dem Lübecker Flughafen oder dem Hauptbahnhof und den größeren Städten im Umland.

Er hebt die Bedeutung der interdisziplinären Zusammenarbeit hervor: „Gegen Projektende sollen sich alle Ergebnisse wie Puzzleteile zusammenfügen. Wir möchten den Bürgerinnen und Bürgern eine realistische Vorstellung von urbaner luftgestützter Mobilität ermöglichen. Dann können sie entscheiden, wieviel dieser neuen Mobilitätsform sie haben möchten.“ Klaas Jacob Klasen arbei-

tet bei Lufthansa Technik und ist dort für sämtliche Drohnenaktivitäten der Lufthansa Gruppe verantwortlich. Er sagt: „Wenn wir über Lufttaxis nachdenken, müssen wir Folgendes kritisch hinterfragen: Hat das Ganze in einer Stadt wie Hamburg einen Mehrwert? Niemand wird deren Einsatz forcieren, nur weil es technisch möglich ist. Wahrgenommener Kundennutzen ist hier die Voraussetzung für Nachfrage.“ Aus seiner Sicht gehört zur „Advanced Air Mobility“ ein ganzes Ökosystem, das auch die benötigte Bodeninfrastruktur umfasst. Das sind neben Flugtaxis und Lieferdrohnen auch „Sensor-Carrying-Plattformen“ – also Drohnen, auf denen Sensorik angebracht ist, um beispielsweise Inspektionsdienstleistungen durchzuführen.

Gesellschaftliche Akzeptanz entscheidend

Am Institut für Lufttransportsysteme ist man sich sicher, dass der Luftraum für den Einsatz der Taxis und Drohnen neben dem normalen Luftverkehr genügend Kapazität aufweist. Würde nur ein Prozent aller Pendler Lufttaxis nutzen, führt das zu rund 5.000 Flugbewegungen. Es gibt genaue Berechnungen, in welchen Höhen die Taxis fliegen müssen und welche Routen am sinnvollsten sind. Das Ganze ist bereits als dreidimensionales Kartensystem nachzuvollziehen, auf dem die Flüge wie ein Spinnennetz aussehen und mit möglichen Landeplätzen als Knotenpunkte eingezeichnet sind. Auf technischer Ebene stehen die Unternehmen vor mehreren Herausforderungen, wenn es um eine emissionsfreie Produktion geht. Ähnlich wie Elektroautos sind auch elektrisch angetriebene Flieger

noch in ihrer Reichweite dem klassischen Verbrennungsmotor unterlegen. „Der Flaschenhals ist die Batteriespeicherkapazität beziehungsweise die massenspezifische Energiedichte“, so Gollnick. Das bedeutet: Durch die im Verhältnis zu Kerosin oder Benzin recht geringe Energiedichte bräuchte es große und schwere Batterien, um vernünftige Reichweiten zu erzielen. Aktuell sind nur Reichweiten von bis zu 50 Kilometer realistisch. „Jüngste Arbeiten an unserem Institut deuten jedoch darauf hin, dass Reichweiten bis zu 500 Kilometer realistisch sind“, sagt Gollnick. „Technisch wären wir in fünf Jahren soweit – auch in Hamburg.“

Maximilian Kaiser, Bennet Möller



MOBILITÄT NEU DENKEN

Unter der Leitung des Instituts für Lufttransportsysteme der TU Hamburg erforschen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der Helmut-Schmidt-Universität (HSU), der Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg (HAW), der HafenCity Universität Hamburg (HCU), dem Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) sowie dem Helmholtz-Zentrum Geesthacht (HZG) Lösungen für „innovative, luftgestützte, urbane Mobilität“ (iLUM).

„Wir wollen dem Handwerk das Leben erleichtern“



11 Fragen an Julian Wiedenhaus, Gründer des Start-ups Plancraft

1. In einem Satz: Warum braucht man euer Start-up?

— Plancraft bietet dem Handwerk die einfachste App, um Aufträge vom Aufmaß bis zur Rechnung zu meistern. Damit Handwerkerinnen und Handwerker sich auf das konzentrieren können, was sie lieben: ihre eigentliche Arbeit.

2. Gab es eine Initialzündung, ein Erlebnis für die Geschäftsidee?

— Alexander, mein Mitgründer, rief mich an, nachdem er zwei Wochen lang frustriert mit der Einrichtung einer neuen Handwerkersoftware für die Zimmerei seines Vaters beschäftigt war. Da entschieden wir, gemeinsam zu schauen, ob es anderen Handwerksbetrieben ähnlich geht.

3. Wie hat sich eure Idee entwickelt?

— Wir haben viele Menschen befragt und das zeigte uns, wie viel Potenzial im Bau- und Ausbaugewerbe für schlanke, digitale Lösungen steckt. Zunächst war unsere Idee entsprechend groß gedacht. Dann erkannten wir, dass es besser ist, mit einem einfachen, aber brauchbaren Produkt zu starten, um nicht an den Anforderungen der Nutzerinnen und Nutzer vorbei zu entwickeln, sondern sie in die Weiterentwicklung der App einzubeziehen. Die-

sem Gedanken des „Minimum Viable Product“ (MVP) folgend führte unsere Geschäftsidee uns schließlich zur heutigen Variante von Plancraft und zum Start im Bereich Auftragsbearbeitung.

4. Wie habt ihr euch gefunden?

— Alexander und ich haben an der TU Hamburg gemeinsam unseren Internationalen Wirtschaftsingenieur-Master gemacht. Richard war ein Mentor während eines Werkstudentenjobs in einer Digitalberatung. Zusammen ergeben wir ein super Team!

5. Und wie sieht euer Produkt jetzt aus, wie arbeitet die App?

— Nutzerinnen und Nutzer können in wenigen Minuten professionell ihre Angebote kalkulieren und Rechnungen stellen. Digitale Projektordner helfen bei der Organisation von Aufträgen. Zusätzlich gibt es einen eingebauten Chat, der sowohl die Baustellendokumentation als auch die Arbeit im Team erleichtert. Ein großer Vorteil ist, dass die App auf allen Betriebssystemen läuft, ganz ohne Installation. So kann man vor Ort beim Kunden beispielsweise schnell ein Aufmaß auf dem Tablet erfassen und direkt ein Angebot vorlegen.

6. Kann jeder Handwerksbetrieb mit eurer App arbeiten?

— Da zum Beispiel auch Friseure und Fleischer zum Handwerk gehören, klappt es nicht ganz. Grundsätzlich ist die App für das Bau- und Ausbaugewerbe gedacht – dort ist sie jedoch gewerkübergreifend einsetzbar. Die App ist extrem spannend für Einzelunternehmen und kleine Betriebe, die ihre wichtigsten Basisprozesse digitalisieren wollen. Plancraft besticht hier durch die übersichtliche Gestaltung. Mit steigen-

MENSCHEN

der Betriebsgröße wachsen dann auch die Anforderungen an die Software, vor allem in Hinblick auf mögliche Schnittstellen. Wir arbeiten beispielsweise daran, Erstausrüster und Großhändler anzubinden, um Betrieben zu helfen, ihr Material direkt bei der Kalkulation von Angeboten bestellen zu können.

7. Was hat dich ganz persönlich dazu bewogen, ein Start-up zu gründen?

— Ich brauche es, mich in vielen Bereichen gleichzeitig „auszutoben“ – jeden Tag kommen vielfältige Aufgaben auf mich zu: vom Produktmanagement über den Vertrieb bis zum Personalwesen. Zudem ist es unglaublich toll, eine Firmenkultur von Grund auf mitzugestalten.

8. Was hast du von deinem TU-Studium mitnehmen können, um diese Idee zu realisieren?

— Das sind sowohl Inhalte aus dem Prozess „Lean Startup“ als auch die Bedeutung von strategischem Management früh erkannt zu haben. Und da ich bei uns aktuell die Buchhaltung

verantwortete, muss ich gestehen: tatsächlich auch Stoff aus der Vorlesung Rechnungswesen.

9. Wie seid ihr zum Start-up-Dock gekommen?

— Wir kannten es vom Studium aus dem Modul Technology Entrepreneurship und so war es für uns Anlaufstelle Nummer eins, als wir über die Bewerbung für das Exist-Gründerstipendium nachdachten. Es ist eine großartige Einrichtung! Vor allem das Netzwerk mit den angedockten Start-ups ist sehr viel wert.

10. Habt ihr schon Investoren gefunden? Ist es in dieser Corona-Zeit schwieriger zu arbeiten?

— Wir haben Ende Februar unsere erste Investmentrunde abgeschlossen, was uns sehr freut. Natürlich ist es schwieriger derzeit, da es zum Beispiel keine Messen gibt und wir kaum direkten Kundenkontakt haben. Aber als Digitalunternehmen sind wir gut in der Lage, uns online zu vermarkten und digital zusammenzuarbeiten.



Das Plancraft-Team: Die drei Gründer Julian Wiedenhaus, Bau- und Umwelt- und Wirtschaftsingenieur Alexander Noll (rechts unten) sowie Softwareentwickler Richard Keil (2. von rechts oben) lernten sich bereits während des Studiums kennen.

11. Wie sind eure Pläne für die Zukunft?

— Wir möchten die Größe des Teams dieses Jahr mehr als verdoppeln und dann gemeinsam unserer Mission nachgehen: weniger Büro, mehr Handwerk.

TU Hamburg



KALKULATOR (M/W/D) IN HAMBURG GESUCHT!

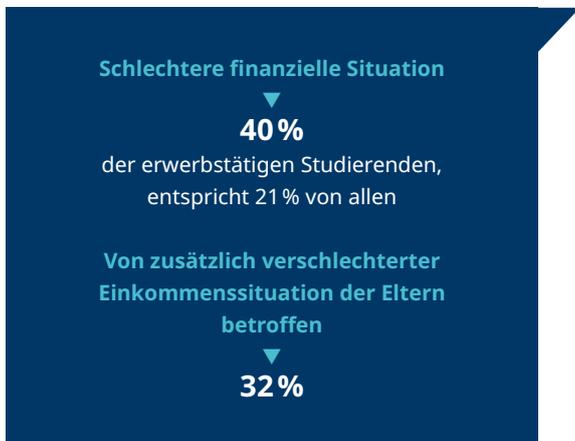
Genauere Informationen zu dieser Stelle erhalten Sie unter: www.alho.com/karriere

Einblick in ein ungewöhnliches Semester

Um herauszufinden, wie sich die Corona-Pandemie auf die persönliche Situation der Studierenden auswirkt, hat das Deutsche Zentrum für Hochschul- und Wissenschaftsforschung (DZHW) eine Umfrage durchgeführt und bundesweit rund 28.600 von ihnen zu ihren Erfahrungen befragt.

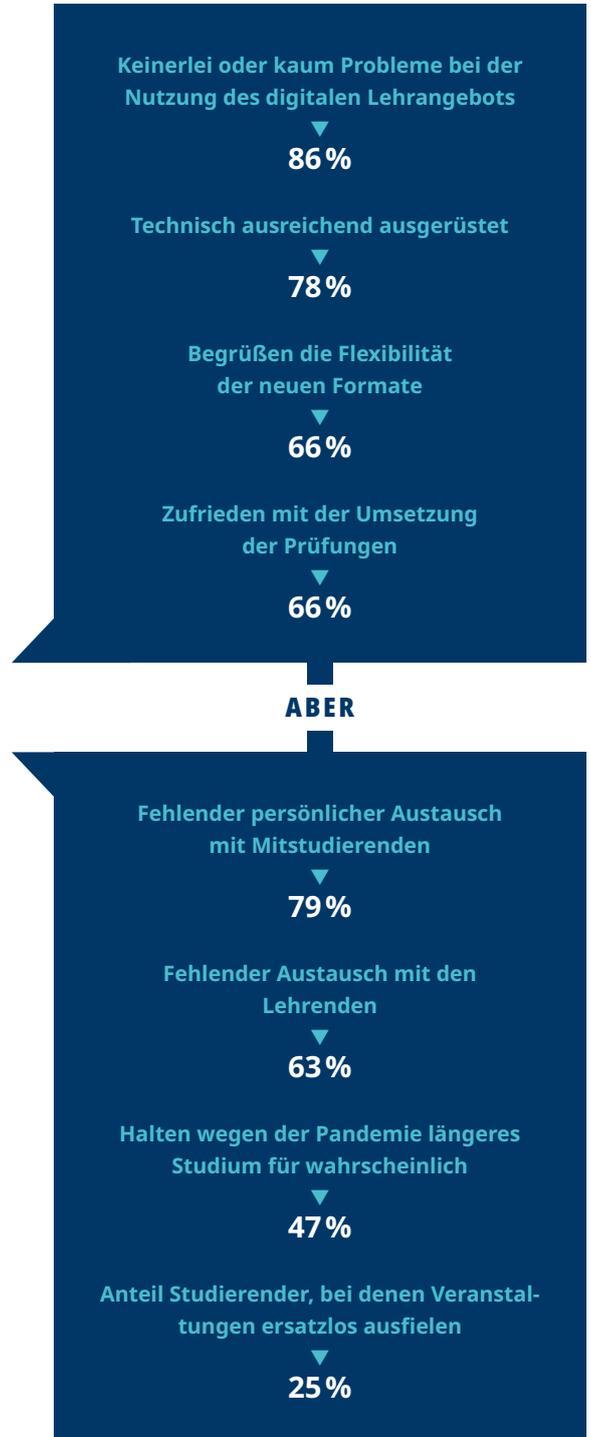
FINANZIELLE LAGE

Um finanzielle Engpässe zu kompensieren, greifen Studierende auf ihre Ersparnisse zurück und setzen auf Unterstützung durch ihr soziales Umfeld. Zusätzlich nutzen sie stärker staatliche Leistungen, wie die BAföG-Aktualisierung, die zinsfreien KfW-Studienkredite oder die Überbrückungshilfen. Darüber hinaus sind einige der befragten Studierenden wieder ins Elternhaus gezogen, um Miet- und Lebenshaltungskosten einzusparen. Folge: Insbesondere Studierende, deren finanzielle Situation sich verschlechtert hat, denken häufiger über einen Studienabbruch nach.



DIGITALES LEHRANGEBOT

Beim Umstieg auf das digitale Lernen gab es kaum Probleme, allerdings macht die soziale Isolation den Studierenden schwer zu schaffen.



Die vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) finanzierte Online-Befragung hat das DZHW gemeinsam mit der Arbeitsgruppe Hochschulforschung der Universität Konstanz zwischen Juni und August durchgeführt. Knapp 28.600 Studierende von 23 Hochschulen haben daran teilgenommen. Stand: 12/2020

WIR. SUCHEN. DICH.



Was machst Du bei mgm technology partners, was ist deine Aufgabe?

Vorab zur Einordnung: mgm entwickelt Enterprise-Anwendungen, vor allem in den Branchen Insurance, Public Sector – also Verwaltung und eGovernment – und Commerce. Klingt und ist speziell, wir sind dabei aber auch an einigen großen Projekten maßgeblich beteiligt, die fast jeder kennt. Dafür entwickelt ein großes Team im In- und Ausland konstant eine eigene Low-Code-Plattform. A12 heißt das System, mit dem wir hoch-komplexe Geschäftsanwendungen für unsere Kunden noch innovativer, effizienter und nachhaltiger bauen. Ich bin Teil der Frontend-Entwicklung von A12. Dadurch muss ich mich täglich mit den verschiedensten Anforderungen der Kundenprojekte auseinandersetzen und eine gute Lösung finden, um meine Kolleg*innen in den Projekten zu unterstützen.

Wie ist euer Team bei A12 aufgeteilt?

Unser Team ist an fast allen der weltweit 16 Standorten vertreten, wobei wir uns in kleine Teil-Teams aufteilen. Dabei ist die Zusammenarbeit untereinander sehr wichtig, damit wir eine gesamtheitliche Lösung anbieten können.

Mit welchem TechStack arbeitest Du am liebsten?

Ich arbeite am liebsten mit TypeScript, React und Redux. Die kommen in A12 vorwiegend zum Einsatz.

Was hast Du an der TU Hamburg studiert und was nutzt Du aus dem Studium im Job?

Ich habe von 2009 bis 2015 an der TU Hamburg „Computational Informatics“ B.Sc. und M.Sc. studiert, das später in „Computer Science“ umbenannt wurde. Vor allem habe ich durch das Studium gelernt, in den täglichen Projekten Konzepte zu erstellen und Problemlösungen zu finden. Wenn man sich auf diesem abstrakten Level bewegen kann, ist die Sprache egal und man lernt die praktische Anwendung im Berufsalltag. Deshalb ist es wichtig, im Studium nicht nur vor Ort gestellte Aufgaben zu bearbeiten. Es ist auch wichtig, ein gewisses Maß an Eigeninteresse mitzubringen und sich am besten auch in der Freizeit mit verschiedenen Themen auseinanderzusetzen.

Alle Jobs auf jobs.mgm-tp.com

Mein Weg zu mgm technology partners...



Stefan Wulf ist Alumnus der TU Hamburg und seit fünf Jahren als Frontend-Entwickler bei mgm technology partners am Standort Hamburg in der Speicherstadt/Hafencity tätig.

Wie bist Du zu mgm gekommen?

Meinen ersten Kontakt zu mgm hatte ich beim evenING, einer Networking-Veranstaltung der Fachschaft. Da habe ich dann ganz direkt nach der E-Mail-Adresse gefragt und mgm nach meinem Masterabschluss kontaktiert.

Was hat Dich letztlich überzeugt?

Mich haben vor allem die Kollegen überzeugt. Die Gespräche waren sehr sympathisch und ich konnte mir sofort vorstellen, mit diesen Menschen zusammenzuarbeiten. Das ist auch bis heute so geblieben.

Gibt's Dinge, die Dir besonders gefallen – oder auch nicht gefallen?

Mir persönlich gefallen vor allem die ständig neuen Aufgaben und Herausforderungen. Und der familiäre Umgang zwischen den Kolleginnen und Kollegen macht mgm sicher auch besonders. Immerhin sind wir ja schon weit über 750 Menschen an allen Standorten. Im Fokus steht immer das Produkt, alle arbeiten zu 100 Prozent miteinander, und man kann auch viel Spaß zusammen haben. Ganz aktuell finde ich den guten Umgang mit der Corona-Pandemie besonders. Mir wird viel Flexibilität angeboten, damit ich berufliche und auch familiäre Aufgaben unter einen Hut bringen kann. Toll wäre eine Dusche im Büro, für Sport am Mittag oder verschwitzte Fahrradfahrten ins Büro. Wahrscheinlich ist das aber im historischen Speicherstadt-Gebäude zu aufwändig.

+49 89 358 680-918
@ jobs_de@mgm-tp.com





TECHNIK FÜR DIE MENSCHEN

TUHH

Technische Universität Hamburg