

2024

IMPULSE

Das Magazin der VolkswagenStiftung

**MAL ANDERS
MACHEN**



**TRANS-
DISZIPLINARITÄT
BRICHT MIT
WISSENSCHAFT-
LICHEN ROUTINEN.
DARIN LIEGEN
IHRE CHANCEN.**



Robotik
**KI IM
FELDVERSUCH**

Demokratie
**PROTESTE UND
IHRE AUSWIRKUNGEN**

Zirkularität
**MATRATZEN IM
KREISLAUF**





Neue Horizonte entdecken

Wenn Forschende sich mit Expert:innen außerhalb der Wissenschaft zusammentun, können sich überraschende Perspektiven eröffnen. Findet evidenzbasierte Wissenschaft den Weg in die gesellschaftliche Anwendung. Erscheinen multiple Transformationskrisen weniger bedrohlich. In

solcher Theorie erscheinen Transdisziplinarität und Wissenstransfer vielversprechend. Trotzdem sind sie im wissenschaftlichen Alltag schwer umzusetzen. In diesem Heft stellen wir Forschende vor, die diese Herausforderung annehmen. Aus Überzeugung.

4 Eine Kunst für sich

Mobilitätsforscherin Sophia Becker und Henrike Hartmann, stellvertr. Generalsekretärin, im Gespräch über Chancen und Risiken transdisziplinärer Forschung.

8 Nachrichten

Aus dem Kosmos der VolkswagenStiftung

10 Mehr Hightech als ein Mars-Rover

Der Informatiker Benjamin Kisliuk tauschte Mars gegen Acker und entwickelt autonome Agrarroboter.



»WENN ES UM GESELLSCHAFTLICHE RELEVANZ GEHT, DANN SCHLÄGT DIE AGRARTECHNIK DIE WELTRAUMTECHNIK NUN EINMAL UM LÄNGEN.«

Benjamin Kisliuk
S. 10



Der Jahresbericht „status 2023“ präsentiert die wichtigsten Kennzahlen der VolkswagenStiftung: Stiftungskapital, Fördermittel, Bewilligungen, Vermögensanlage und mehr.

„status 2023“ ist auch als PDF-Download verfügbar:

► www.volkswagenstiftung.de/status2023



16 Abfallwärme recyceln

Freigeist-Fellow Susanne Benz will beweisen, dass wir künftig Wärme unter Großstädten recyceln können – und so den urbanen Energieverbrauch senken.



20 Neues Leben für alte Matratzen

Das Forschungsprojekt REFOAM entwickelt einen Recyclingprozess für Matratzen aus Latex.

26 Demokratien in Europa auf dem Prüfstand

Claudius Wagemann und sein Team haben die Auswirkungen von Protestbewegungen auf die Demokratieentwicklung untersucht.

30 Pandemien verhindern? Gefährdete Communities stärken!

Der Epidemiologe Joacim Rocklöv glaubt, dass eine Veränderung des menschlichen Verhaltens entscheidend ist, um Pandemien in Zukunft zu verhindern.

35 Tu was!

Wir zeigen, was sich Menschen einfallen lassen, wenn sie die Zukunft ein bisschen besser machen wollen.

44 Paradoxe Partizipation

Soziologe Andreas Bischof über seine Sicht auf die Herausforderungen gelingender Transdisziplinarität.

46 Bio zum Bauen

Philipp Eversmann will mit Biobaumaterialien und Robotik neue Wege für den Bausektor erschließen, um dessen enormes CO₂-Einsparpotenzial auszuschöpfen.



Bilder (v. l. n. r.): Moritz Münch / Jakob Schmetz / Axel Pfänder / Esther Ruth Mbabazi



50 Vom Abfall zur bezahlbaren Hygiene

Maschinenbauingenieur Peter W. Olu-pot hat einen Weg gefunden, wie man Reishülsen in Aktivkohle umwandeln kann – und baut daraus erschwingliche Wasserreinigungssysteme.

56 Solartechnik — Forschung von der Weser für die ganze Welt

Das Institut für Solarenergieforschung in Hameln entwickelt Technologien für die Stromgewinnung aus Sonnenlicht – und möchte die Fertigung der Photovoltaik nach Deutschland zurückholen.

58 Zahlen und Fakten zur VolkswagenStiftung

»NEUE AKTEURSGRUPPEN ZU INTEGRIEREN IST EIN ANSCHAULICHES UND WÜNSCHENSWERTES ZIEL, STELLT ABER AUTOMATISCH ZENTRALE STRUKTURFRAGEN NACH ZUGANG, MACHT UND VERTEILUNG NEU.«

Andreas Bischof
S. 44

Eine Kunst für sich

INTERVIEW **CHRISTINE PRUSSKY**
FOTOS **GORDON WELTERS**



Ist es eine gute Idee, wenn Forschende mit Stakeholdern aus anderen Bereichen der Gesellschaft zusammenarbeiten? Ein Gespräch über Chancen und Risiken transdisziplinärer Forschung zwischen der Berliner Mobilitätsforscherin Sophia Becker und Henrike Hartmann, stellvertretende Generalsekretärin der VolkswagenStiftung, moderiert von der Wissenschaftsjournalistin Christine Prusky.



DR. HENRIKE HARTMANN ist stellvertretende Generalsekretärin der VolkswagenStiftung und leitet die Abteilung Förderung. Vor ihrem Wechsel zur VolkswagenStiftung forschte die promovierte Pharmakologin an der Harvard Medical School und der Universität Frankfurt.

PROF. DR. SOPHIA BECKER leitet das Fachgebiet Nachhaltige Mobilität und transdisziplinäre Forschungsmethoden an der TU Berlin. Bis April war die Mobilitätsforscherin Vizepräsidentin für Transfer und Transdisziplinarität an der TU Berlin. Ihre Forschung führte sie 2015 ans Transportation Sustainability Research Center der University of California Berkeley.

Frau Hartmann, Forschende stöhnen darüber, wie mühselig die Kommunikation in interdisziplinären Teams ist. Die VolkswagenStiftung setzt jetzt noch einen drauf und schubst Forschende in die transdisziplinäre Arbeit mit der Gesellschaft. Was muten Sie den Leuten da bloß zu?

Henrike Hartmann (schmunzelnd) Nun — für manche ist Transdisziplinarität eine Zumutung, andere sehen sie als Chance. Die VolkswagenStiftung ist jedenfalls davon überzeugt, dass die Wissenschaft in manchen Gebieten schneller vorankommt, wenn sie Akteure aus der Gesellschaft einbindet. Die Anstrengung lohnt sich.

Wie meinen Sie das?

Hartmann Nehmen wir die Verkehrswende: Theoretisches Wissen allein reicht nicht, um sie in der Praxis zu schaffen und umzusetzen. Nötig ist auch so etwas wie ein „Umsetzungswissen“. Dieses Wissen können Akteure aus der Praxis liefern.

Sophia Becker Das stimmt. Stakeholder kennen die Hürden in Transformationsprozessen genau. Als Mobilitätsforscherin arbeite ich aber nicht nur deshalb ganz bewusst transdisziplinär: Die anwendungsorientierte Wissenschaft würde Gefahr laufen, am eigentlichen Problem vorbeizuforschen, wenn sie sich nicht mit den Menschen unterhält, die für die Umsetzung zuständig sind. Wenn man es schafft, mit relevanten Stakeholdern in den Dialog zu kommen, entstehen spannende Forschungsfragen, auf die man sonst nicht gekommen wäre.

Hartmann Dass die Wissenschaft an der Gesellschaft vorbeiforscht, würde ich so zwar nicht formulieren, aber, ja: Bei der Beantwortung großer gesellschaftlicher Herausforderungen darf die Wissenschaft nicht im viel zitierten Elfenbeinturm verharren. Sie braucht außerwissenschaftliche Akteure von Anfang an.

Gilt das auch für die Förderinitiativen der VolkswagenStiftung?

Hartmann Zumindest für einen Teil. Unser Portfolio ist strategisch strukturiert, in Grundlagenforschung, Forschung über Wissenschaft, Förderung von Talenten in unterschiedlichen Karrierestufen — und eben in den Bereich „Gesellschaftliche Transformationen“. Gerade hier möchten wir, dass außerwissenschaftliche Akteure eingebunden werden, etwa in den Förderangeboten zur Zirkularität oder Reichtumsforschung, um nur zwei Beispiele zu nennen. Kooperation und Transfer können unserer Meinung nach zur Lösung bestimmter Herausforderungen beitragen. Allerdings ist diese Methode für Forschende gewöhnungsbedürftig. Und für uns auch. Deshalb unterziehen wir die Prozesse einer Begleitforschung, um daraus neue wissenschaftliche Erkenntnisse für die Förderarbeit zu gewinnen. Essenziell ist und bleibt bei uns stets die wissenschaftliche Qualität. Sie hat absolute Priorität.

Becker Die Kritik an der etablierten Bewertungspraxis von wissenschaftlicher Qualität ist aber seit langem groß. Publika-

tionen, Zitationen, Drittmittel und andere quantitative Faktoren sind immer noch entscheidend, obwohl mittlerweile auch große Forschungsförderer wie die DFG dazu mahnen, mehr auf die inhaltliche Qualität zu achten. Wie geht man damit bei transdisziplinären Projekten um? Betrachtet man Transdisziplinarität als eine eigene Dimension und achtet auf die transdisziplinäre Forschungserfahrung im Team? Forschende, die so arbeiten, publizieren in der Regel weniger als andere, weil sie viel Zeit dafür investieren, Praxispartner zu finden, das Netzwerk aufzubauen und zu steuern.

Hartmann Tatsächlich konzentrieren wir uns im Begutachtungsprozess auf beides: Die wissenschaftliche Idee gibt auch in transdisziplinären Projekten den Ausschlag. Gleichzeitig wollen wir die Personen in Interviews kennenlernen, um zu sehen, ob sie kommunikativ in der Lage sind, ein Projekt mit Akteuren aus der Gesellschaft zu tragen. Dass diese Form des Arbeitens mehr Zeit braucht, ist uns bewusst, wir haben uns aber dagegen entschieden, deshalb von vornherein einen Zeitbonus einzuplanen. Die Förderlaufzeit liegt bei fünf Jahren.

Reicht das, Frau Becker?

Becker Fünf Jahre sind durchaus angemessen. Wenn die Förderung beginnt, ist schon viel geschafft. Herausfordernd ist die Phase vor der Antragsstellung und Bewilligung. In der Zeit müssen relevante Stakeholder gefunden werden, die mitmachen. Weil das Projekt noch gar nicht steht, fallen potenziellen Partnern die Zusagen schwer. Als ich für unser Projekt schriftliche Absichtserklärungen von der Senatsverwaltung für Verkehr oder einem Berliner Bezirk brauchte, war ich frisch promoviert. Mir antwortete damals niemand.

Wie haben Sie es geschafft?

Becker Ich ging mehrmals zum zuständigen Bezirksbürgermeister, führte Gespräche und hielt ihm am Ende die Erklärung unter die Nase und sagte: „Bitte unterschreiben Sie das!“ Das war einen Tag vor der Abgabe, einen früheren Termin bekam ich nicht. Transdisziplinarität erfordert Durchhaltevermögen.

Müssen Sie gesellschaftliche Partner im Projekt selbst auch noch zum Jagen tragen? Immerhin haben die ja anderes zu tun, als zu forschen.



Sophia Becker (links) und Henrike Hartmann kamen am Standort Marchstraße der Technischen Universität Berlin zu einem Gespräch zusammen.

Becker Das Netzwerk am Laufen zu halten, ist eine Kunst für sich. Man braucht politisches Geschick, um die Interessen der einzelnen Akteure einzubinden. So etwas lernt man nicht in der Promotion. In der Promotion geht es darum, sich allein in einen bestimmten Teilaspekt zu vertiefen. Bei transdisziplinären Projekten muss man sich fragen: „Wie könnte ich das Vorhaben gestalten, um einen Mehrwert für die Wissenschaft und zugleich einen konkreten Nutzen für die Gesellschaft, die Stadt oder die Region zu generieren?“ Als Vizepräsidentin der TU Berlin für Nachhaltigkeit, Transfer und Transdisziplinarität habe ich diese politische Denkweise noch stärker entwickelt.

Frau Hartmann, wie finden Sie Forschende mit solchen Kompetenzen?

Hartmann Das ist herausfordernd, aber immer mehr Wissenschaftler:innen widmen sich dieser Forschungspraxis. Darüber hinaus wird uns eine externe Personalberatung bei der Gestaltung des Begutachtungsprozesses unterstützen. Ich bin sehr gespannt.

Frau Becker, wie sichern Sie in Ihrem Projekt eigentlich die wissenschaftliche Flughöhe?

Becker Auch das gehört zur Kunst. Entscheidend ist die Forschungsfrage. Sie muss wissenschaftlich originell, gesellschaftlich relevant und in einem guten Forschungsdesign umsetzbar sein. Sie darf aber keine reine Transferfrage sein.

Kennen Sie transdisziplinäre Teams, die an der Qualitätsfrage zerbrochen?

Becker So etwas passiert selten, aber es kommt vor. Das Ende eines Teams muss aber nicht zwingend an der transdisziplinären Komponente liegen. Auch zwischen den Disziplinen tauchen Konflikte auf. Wir zum Beispiel haben uns rückblickend betrachtet etwas zu wenig Zeit genommen, uns interdisziplinär zu finden, bevor wir unsere Partner aus der Gesellschaft an den Tisch holten.

Hartmann Das ist ein ganz neuralgischer Punkt: Wann ist es sinnvoll, über die akademisch-institutionelle Grenze hinauszugehen? Darüber diskutieren wir im Kuratorium und wir stellen uns diese Frage bei unseren Initiativen und Begutachtungen. Forschende und Stakeholder der Gesellschaft treffen mit Erwartungen und Zielen aufeinander, die eben nur begrenzt kompatibel sind. Umso wichtiger ist es, zu prüfen, ob der transdisziplinäre Forschungsmodus in dem jeweils geplanten Projekt wirklich hilfreich ist. Beutegemeinschaften auf der Suche nach Zuschüssen wollen wir nicht fördern.

Ein weiterer Vorbehalt gegen Transdisziplinarität besteht darin, gemeinsame Forschung mit der Gesellschaft unterwändige die Wissenschaftsfreiheit. Gab es die Skepsis in der VolkswagenStiftung?

Hartmann Die Sorge existiert, ist nach meinem Dafürhalten allerdings unbegründet. Ob in einem disziplinären, interdisziplinären oder transdisziplinären Projekt — es bleibt immer den Forschenden überlassen, ihre Forschungsfrage zu formulieren und das Terrain abzustecken, in dem sie sich bewegen. Wenn das Vorhaben gut geplant, die Kommunikation und die Verantwortlichkeiten klar sind, sehe ich kein Problem für die Wissenschaftsfreiheit. Neuralgische Punkte klopfen wir schon bei der Antragstellung ab. Das minimiert das Risiko unbeabsichtigter Projektverläufe.

Je länger wir reden, desto klarer wird die Komplexität des transdisziplinären Forschungswegs. Frau Becker, wenn Sie gewusst hätten, was da auf Sie zukommt, hätten Sie es gemacht?

Becker Auf jeden Fall! Wissenschaft lebt von der Spannung zwischen Tradition und Innovation. Sie arbeitet mit bewährten Theorien und Methoden, um neue Erkenntnisse zu generieren. Um Lösungen für die Zukunft zu finden, braucht es aber auch neue Theorien und Methoden. Welchen Beitrag die transdisziplinäre Forschung an der Stelle leisten kann, lässt sich noch nicht sagen. Man kann aber davon ausgehen, dass die Ergebnisse transdisziplinärer Projekte mit einer deutlich höheren Wahrscheinlichkeit eine gesellschaftliche Wirkung entfalten.

Haben wir es mit einer Revolution zu tun?

Hartmann Revolution ist ein großes Wort. Transdisziplinäre Forschung stellt ja nicht alles auf den Kopf. Auch wir werden nur einen gewissen Teil unserer Förderung dafür verwenden. Transdisziplinarität ist vielmehr eine Innovation, deren Stärke wir so genau noch nicht kennen. Gelingt gesellschaftliche Transformation mit diesem Forschungsmodus wirklich schneller und besser? Genau diesen Beweis treten wir jetzt an.

TRANSDISZIPLINARITÄT FÖRDERN

Das Förderangebot der Stiftung ist in vier Profildomänen gegliedert. In jedem spielen Fragen der Interaktion zwischen Wissenschaftler:innen und Vertreter:innen aus anderen gesellschaftlichen Bereichen eine Rolle – werden aber mit jeweils unterschiedlicher Gewichtung anlassbezogen adressiert. Im Profildomäne „Gesellschaftliche Transformationen“ bilden grenzüberschreitende und multiperspektivische Ansätze erwartungsgemäß einen Förderschwerpunkt. Hier wird von den interdisziplinären Projekten erwartet, neues Wissen zu gesellschaftlichen Herausforderungen zu generieren und Wege zur Gestaltung gesellschaftlicher Transformationen zu eröffnen. Derzeit werden, neben dem themenoffenen Personenförderprogramm „Change! Fellowships and Research Groups“, die Themenbereiche „Kreislaufwirtschaft“, „Reichtum“, „Gesundheit“ und „Demokratie“ mit Förderangeboten adressiert.

► www.volkswagenstiftung.de/transformationen

Niedersachsen braucht Start-ups




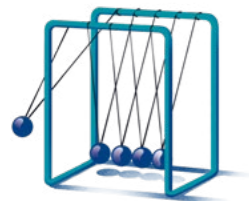
Rund 200 Gäste aus Wissenschaft, Wirtschaft und Politik waren am 23. April der Einladung zum ersten Niedersächsischen Innovationsdialog gefolgt. Georg Schütte, Generalsekretär der VolkswagenStiftung, fand in seiner Begrüßung in Hannover mahnende Worte: „Wenn Niedersachsens Hochschulen ihre Forschenden nicht verstärkt zu Ausgründungen befähigen und sie dazu ermutigen, mit der Wirtschaft zu kooperieren, verschenken wir enormes Wertschöpfungspotenzial.“ Für Gesprächsstoff sorgte das Impulspapier, das die VolkswagenStiftung und „Niedersachsen.next Startup“ vorgelegt hatten: „Für eine neue Gründungskultur in Niedersachsen“, hier präsentiert vom niedersächsischen Wissenschaftsminister Falko Mohrs, Generalsekretär Dr. Georg Schütte sowie Niedersachsens Wirtschaftsminister Olaf Lies (v.l.n.r.). Empfohlen werden darin u. a. der Aufbau von Gründungszentren an Hochschulen, Leuchtturmprojekte im Hightechbereich sowie ein Fonds zur Start-up-Förderung.

► www.volkswagenstiftung.de/gruendungskultur

Sie möchten keine Ausgabe mehr verpassen? Wir senden Ihnen das jeweils aktuelle Impulse-Magazin kostenfrei zu. Für ein Abo scannen Sie einfach den QR-Code.

► www.volkswagenstiftung.de/impulse-2024

IMPULSE FREI HAUS

WIE FÖRDERUNG WIRKT

Nach fast 20 Jahren Erfahrung mit verschiedenen Evaluationspraktiken wissen wir: Für die systematische Verfolgung von Wirkung gibt es kein

Patentrezept. Und Forschende wollen sich nicht auf Indikatoren konzentrieren, sondern auf ihre Arbeit.

Wie lässt sich Förderhandeln systematisch, differenziert und datengetrieben evaluieren, ohne den Geförderten Mehraufwand zuzumuten? An der Antwort auf diese Frage wird in der Stiftung gegenwärtig konzentriert gearbeitet. Drei Prämissen soll das Wirkungsmonitoring erfüllen:

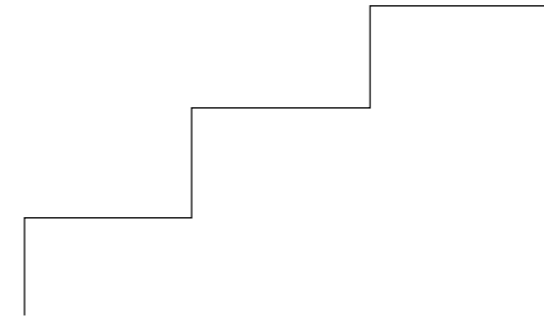
- Durch konsequente Nachverfolgung wird überprüfbar, ob die definierten Ziele mit den Förderangeboten tatsächlich erreicht werden.

- Strategische Entscheidungen, beispielsweise des Kuratoriums, sollen durch mehr empirische Evidenz unterstützt werden.

- Als gemeinnützige Institution wollen wir transparent machen, wie die bewilligten Mittel wissenschaftlichen und gesellschaftlichen Nutzen erzielen.

Einen Blick in die Werkstatt bietet die Broschüre „Unser Weg zu einem Wirkungsmonitoring“.

► www.volkswagenstiftung.de/wirkungsmonitoring



NEUES BEGUTACHTUNGSVERFAHREN IM TEST

Not macht erfinderisch: Nachdem Gutachtende für den klassischen Peer Review immer schwerer zu rekrutieren sind, erprobt die Stiftung etwas Neues: den Distributed Peer Review (DPR). Wer im DPR einen Förderantrag stellt, erklärt sich bereit, andere Anträge, die für dasselbe Förderangebot eingereicht werden, zu begutachten. Gleichzeitig stimmt man zu, den eigenen Antrag von anderen Antragsteller:innen begutachten zu lassen. Der DPR wird zunächst in der Förderinitiative „Aufbruch — Neue Forschungsräume für die Geistes- und Kulturwissenschaften“ experimentell angewendet, ergänzend zum herkömmlichen Peer Review. Durch die Komplementarität wird sichergestellt, dass weder Antragstellende noch Disziplinen benachteiligt werden. Die parallelen Verfahren ermöglichen auch einen formalen Vergleich in Bezug auf Qualität, Effizienz und Konsistenz — sowie eine Begleitforschung. Die Idee entstand in Zusammenarbeit mit Wissenschaftler:innen des Research on Research Institute (RoRI).

► www.volkswagenstiftung.de/dpr



OFFIZIELLE ÖKOBILANZ VORGELEGT

Ein bedeutender Schritt auf dem Weg in die Klimaneutralität, die die Stiftung bis 2030 erreichen möchte: Der erste Nachhaltigkeitsbericht nach den Standards des Deutschen Nachhaltigkeitskodex ist da! Was vor 15 Jahren dank des frühen Engagements von Stiftungsmitarbeiter:innen seinen Anfang nahm, ist inzwischen in eine Fülle von großen und kleinen Maßnahmen übergegangen, mit denen wir unsere Ökobilanz Schritt für Schritt optimieren.

► www.volkswagenstiftung.de/nachhaltigkeitsbericht

»Agents of Change« gesucht

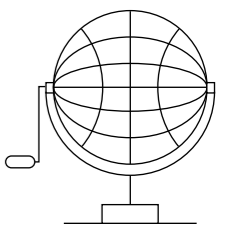
Die neue Initiative „Change! Fellowships and Research Groups“ richtet sich an Personen aller wissenschaftlichen Disziplinen, die mit ihrer Forschung gesellschaftliche Transformation gemeinsam mit außerwissenschaftlichen Partner:innen gestalten und gesellschaftlichen Wandel in Gang setzen wollen. Gesucht werden „Agents of Change“ in zwei Förderlinien: Neben „Fellows“ — d. h. Personen in einer frühen Karrierephase — fördern wir auch „Research Groups“, etablierte Wissenschaftler:innen, die Fördergelder für ein Forschungsteam zu ihrem Thema einwerben möchten.

► www.volkswagenstiftung.de/change-fellowships

WAS WURDE AUS...?

Förderung per Los

Ein neues Auswahlverfahren hatte die Stiftung im Rahmen der Initiative „Experiment!“ erprobt. Von 2013 bis 2021 wurden hier 183 risikoreiche Forschungs-ideen gefördert. Über 5000 Forschende aus den Natur-, Technik- und Lebenswissenschaften waren beteiligt. Passend zum ungewöhnlichen Förderansatz: Bewilligungen wurden auch per Los entschieden, komplementär zum Votum der Jury. Da in allen Fällen die qualitative Begutachtung vorgeschaltet war, spricht die Stiftung von einem teilrandomisierten Verfahren. Die Begleitforschung befand Positives: Das Verfahren eigne sich besonders für Projekte, die in wissenschaftliches Neuland vorstoßen. Es reduziere Bias-Risiken und fördere die Diversität in den Teams.



► www.volkswagenstiftung.de/losverfahren



TEXT KLAUS LÜBER
FOTOS MORITZ MÜNCH

MEHR HIGHTECH ALS

Der Informatiker Benjamin Kisliuk bringt autonomen Agrarrobotern das Navigieren bei. Ausgestattet mit einer Vielzahl von Sensoren und Geräten könnten solche Systeme die Landwirtschaft revolutionieren.

EINE MARS ROVER

Benjamin Kisliuk muss heute noch schmunzeln, wenn er an die Anfänge seines aktuellen Forschungsprojekts zurückdenkt. Im Januar 2020 begann der Informatiker am DFKI-Labor Niedersachsen, dem Osnabrücker Standort des Deutschen Forschungszentrums für Künstliche Intelligenz (DFKI), in einem Team zu arbeiten, das autonome Robotersysteme für die Landwirtschaft entwickelt. Die Idee: Das Gerät wird am Rand eines Felds abgestellt und gestartet. Die nächsten Tage, Wochen oder gar Monate bewegt es sich vollkommen eigenständig fort und sammelt eine Unmenge wertvoller Daten: Wie gut wachsen die Pflanzen? Haben sie genug Wasser? Gibt es Schädlingsbefall? Wie ist die Bodenbeschaffenheit? Geht ihm der Strom aus, holt es sich selbst neuen aus einer solarbetriebenen Ladestation. „Unsere Vision war ein großer, 200 Kilogramm schwerer Saugroboter für das Feld. Man drückt einmal auf Start und schaut vielleicht in einem Monat nochmal vorbei, um die Kameras zu reinigen.“

Das Problem: Die mobile Roboterplattform, auf der am Ende all die Kameras und Sensoren durch die Felder gleiten sollten, kam einfach nicht an. Kisliuks Kollege hatte sie aus Norwegen ans DFKI Osnabrück bestellt, wo er als Doktorand im Bereich Agrartechnik arbeitet. Doch Anfang 2020 steckte man mitten in der Coronapandemie, weltweite Lieferketten brachen zusammen. „Es hat tatsächlich eineinhalb Jahre gedauert, bis das Gerät endlich bei uns war“, erzählt Kisliuk. „Das war natürlich nervenaufreibend. Die meisten Vorarbeiten waren abgeschlossen, wir hatten Tests mit einem kleineren Roboter gemacht, Drohnen losgeschickt, um Luftaufnahmen anzufertigen. Auch die Messgeräte standen alle schon bereit. Uns hat es also extrem in den Fingern gejuckt, endlich loslegen zu können.“

DATEN SAMMELN AUF DEM FELDE

Statt auf die Lieferung des Roboters zu warten, streiften Kisliuk und ein Kollege kurzerhand selbst durch die Felder, die bis zu 20 Kilogramm schweren Messgeräte geschultert. Auf diese Weise sammelten sie die Daten, die eigentlich die Maschine einholen sollte. Im nächsten Schritt manövrierten die beiden Forscher die Geräte in einem Handwagen über den Acker. Und als die Plattform schließlich in Osnabrück eintraf, war sie zunächst noch weit davon entfernt, sich selbstständig fortbewegen zu können. „Die Navigationssoftware war ja noch gar nicht programmiert“, erzählt Kisliuk. Und



Auf Gut Arenshorst bei Osnabrück können die Mitarbeiter:innen des DFKI ihre Experimente auf eigenen Versuchsfeldern durchführen.

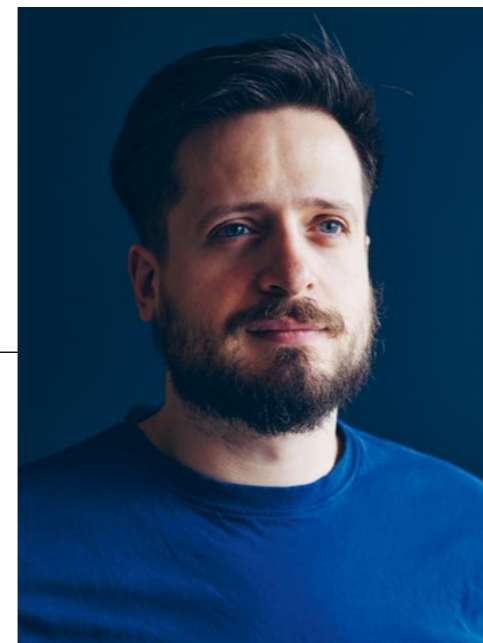
»Unsere Vision war ein großer, 200 Kilogramm schwerer Saugroboter für das Feld. Man drückt einmal auf Start und schaut vielleicht in einem Monat nochmal vorbei, um die Kameras zu reinigen.«

so drehte die Maschine ihre ersten Runden per Fernsteuerung über die Felder, die Forscher wenige Meter dahinter und mit Joystick-Bewegungen die Richtung vorgebend. „Das war natürlich überhaupt nicht Sinn der Sache, aber auf diese Weise brachten wir das Gerät überhaupt erst einmal in Bewegung.“

Im Sommer 2023 war es dann endlich so weit. Kisliuk hatte die Navigationssoftware programmiert, dem Roboter also beigebracht, wie er sich von A nach B bewegt, welchen Weg er durch ein Feld voller Nutzpflanzen wählen und welche Bereiche er meiden soll. „Dann haben wir beschlossen: Jetzt setzen wir den Roboter wirklich am Feldrand ab, drücken auf Start und lassen ihn selbstständig fahren.“ Und das klappte auch wirklich, allein lassen kann man das Gerät aus Sicherheitsgründen allerdings noch nicht. Eine Ladestation hat der Feldroboter auch schon — solarbetrieben, wie im ersten Konzept angedacht. Selbstständig einparken kann er schon, am Aufladen arbeite man noch. Denn dies sei anspruchsvoll, erklärt Kisliuk. „Der Akku des Roboters muss zentimetergenau unter einer Induktionsplatte positioniert werden, sonst wird keine Energie übertragen.“

VOM WELTRAUM AUF DEN ACKER

Zur Robotik kam Kisliuk nach seinem Informatik-Studium in Osnabrück, das er 2017 abschloss. „Mir war ziemlich schnell klar, dass ich in der angewandten Forschung arbeiten möchte. Ich mag die Vorstellung, dass die technischen Lösungen, an denen ich arbeite, am Ende für eine große Zahl von Menschen nützlich sind.“ Am DFKI-Standort Bremen bot sich die Gelegenheit, an einem Projekt für die Europäische Weltraumagentur zu arbeiten. „Für einen jungen Robotik-Forscher war das natürlich ein Traum. Ich kann mich noch gut erinnern, wie gut es sich an-



Seit Anfang 2020 arbeitet Benjamin Kisliuk am DFKI-Standort Niedersachsen in Osnabrück.

fühlte, auf einer Party erzählen zu können, dass man im Bereich Weltraumrobotik arbeitet.“

Zurück in den Weltraum sehnt sich Kisliuk trotzdem nicht, seit er 2020 an das damals neu geschaffene „Labor Niedersachsen“ des DFKI-Standorts Bremen in Osnabrück wechselte (inzwischen ein eigenständiger DFKI-Standort) und Mars gegen Acker tauschte. „Natürlich ist die Oberfläche eines Planeten auf den ersten Blick ein spannenderes Terrain für einen Robotik-Experten als ein Rapsfeld im Emsland“, gibt er lachend zu. „Aber wenn es um gesellschaftliche Relevanz geht, dann schlägt die Agrar- die Weltraumtechnik nun einmal um Längen.“

NAVIGIEREN LERNEN

Auf dem Mars wie im Emsland ist die Navigation eine der größten Herausforderungen für einen autonomen Roboter. Die Einsatzmöglichkeiten der Geräte sind vielfältig. Ob sie nur Daten sammeln, wie die Maschine von Kisliuks Team, oder aktiv in den Pflanzenbestand eingreifen, etwa Unkraut jäten, Saat ausbringen oder ernten: Immer muss der Roboter genau wissen, wo er ist und wohin er fahren darf. „Es gibt eine Regel in der Robotik oder allgemein beim Anlernen von Maschinen: Was Menschen leichtfällt, ist oft das, womit Maschinen die größten Probleme haben“, so Kisliuk. „Das war vor 30 Jahren so und hat sich bis heute nicht geändert.“ Ein auf jegliche Kollisionsvermeidung programmierter Outdoor-Roboter wäre nicht in der Lage, über einen einzelnen, hochgewachsenen Grashalm zu fahren, selbst wenn der Rest der Fläche völlig frei wäre. „Für einen Menschen ist das natürlich überhaupt kein Problem. Einer Maschine beizubringen, dass der Weg im Freien nicht einfach frei oder besetzt ist, sondern man es mit vielen Zwischenstufen zu tun hat, ist ziemlich kompliziert“, erklärt der Forscher.

Hinzu kommt: Anders als andere Outdoor-Roboter, die sich längst mit Radar, Laser und Sonartechnik durchs Gelände navigieren, können Landwirtschaftsroboter sich nicht an vordefinierten Pfaden wie etwa Waldwegen orientieren, sondern müssen sich in einem Feld voller Pflanzen bewegen können, die für einen Laserscanner im Grunde allesamt Hindernisse darstellen. „Eine Lösung wäre, zu sagen: Dann fährt die Maschine eben bis zum Feldrand mit Kollisionserkennung und sobald sie auf dem Feld ist, schaltet sich das System ab.“ Aber das wäre natürlich hochproblematisch, gibt Kisliuk zu bedenken. „Unser Roboter wiegt bereits mehr als 200 Kilogramm. Stellen Sie sich ein autonomes Gerät vor, das mehrere Tonnen wiegt. Dann



Benjamin Kisliuk (r.) im Gespräch mit seinem Kollegen Gurunatraj Parthasarathy in den Räumen des DFKI, einem über 100 Jahre alten Ringlokschuppen.

ist es natürlich unverantwortlich, eine solche Maschine ohne Sicherheitssystem über ein Feld fahren zu lassen, auf dem sich etwa Tiere oder, im schlimmsten Fall, sogar Menschen aufhalten könnten.“

LASERKANONE GEGEN UNKRAUT

Statt auf Objekterkennung setzt Kisliuk bei der Navigation seines Roboters deshalb auf GPS-Daten, die für landwirtschaftliche Zwecke bereits in hoher Auflösung vorliegen. „Damit können wir dann sehr genau die Wege definieren, die der Roboter abfahren darf.“ Zusätzlich können auf Basis von Drohnen- und Satellitendaten sogenannte semantische Karten erstellt werden, die für bestimmte Flächen bestimmte Eigenschaften definieren. So kann ein Roboter beispielsweise erkennen, ob es sich bei einer Rasenfläche um einen Garten oder eine Weide handelt. Hinzu kommen externe Inputs, welche die Maschine zur Navigation nutzen kann — etwa Informationen zur Bodenbeschaffenheit. „Wir können dem Roboter beibringen, nach Regen nicht über eine Ackerfläche zu fahren, um nicht zu riskieren, dass er im Schlamm steckenbleibt.“

Für die Zukunft hofft Kisliuk, die am DFKI-Standort Osnabrück aufgebaute Infrastruktur für weitere Forschungsvorhaben rund um das Thema Smart Farming nutzen zu können. Diese wurde auch mit Unterstützung von zukunft.niedersachsen eingerichtet, dem gemeinsamen Förderprogramm des Niedersächsischen Wissenschaftsministeriums und der Volkswagen-Stiftung. Nachdem der Roboter das Navigieren gelernt hat, kann man sich auch Anwendungen widmen, die über das reine Sammeln von Daten hinausgehen. In einem gerade gestarteten Projekt am DFKI-Standort Niedersachsen soll Lasertechnologie zur Unkrautbekämpfung eingesetzt werden. Aus Brandschutzgründen werden die Pflanzen dabei nicht entflammt, sondern lediglich auf 60 Grad erhitzt und damit abgetötet.

Star Wars auf dem Acker? „Das Projekt klingt zunächst vielleicht etwas schräg“, gibt Kisliuk zu. „Aber das Spannende ist: Sie können auf dem Feld viel mehr experimentieren als bei der Entwicklung eines Mars-Rovers.“



Mit verschiedenen Kameras, darunter Stereo-, Laser- und Wärmekameras, erstellt der Agrarroboter detaillierte Daten über den Zustand der Pflanzen.

ABFALLWÄRME RECYCELN

Die Umweltwissenschaftlerin Susanne Benz will künftig Wärme ernten, die von Großstädten in riesigen Mengen abgestrahlt wird. Dieses Wärmerecycling könnte dazu beitragen, den Energieverbrauch zu senken – eine ungewöhnliche Idee, die sie mit Unterstützung durch ein Freigeist-Fellowship in den kommenden Jahren näher erforschen wird.

TEXT **TIM SCHRÖDER**
ILLUSTRATIONEN **KATI SZILÁGYI**

MEHR ALS KLASSISCHE GEOTHERMIE

Seit dem Beginn des Angriffskriegs gegen die Ukraine vor zwei Jahren hat das Interesse an Erdwärme in Westeuropa stark zugenommen. Jahrelang hatten die Deutschen auf billiges Gas aus Russland gesetzt – bis das Putin-Regime die Pipelines schließen ließ. Jetzt sind alternative Energiequellen gefragt – vor allem auch die Wärme aus der Tiefe. Bei der klassischen Erdwärme, der Geothermie, nutzt man die Energie, die aus dem Erdinneren abgestrahlt wird. Dank dieser natürlichen Heizung ist der Untergrund in Deutschland in 20 Meter Tiefe ungefähr acht bis zehn Grad Celsius warm. Pro 100 Meter Tiefe wird es um weitere drei Grad wärmer. „In meiner Arbeit dreht es sich aber nicht um diese klassische Form der Geothermie, sondern um die Frage, ob wir künftig nicht auch die Wärme recyceln sollten, die wir selbst freisetzen“, sagt Susanne Benz. Damit hat sie sich ein sehr spezielles Thema herausgepickt, das bislang weltweit kaum beachtet wird. Ihre Arbeit wird seit eineinhalb Jahren durch ein Freigeist-Fellowship der VolkswagenStiftung unterstützt, das außergewöhnliche Forschungsansätze wie diesen fördert. Zusammen mit ihren vier Doktorandinnen will sie herausfinden, wie groß das Wärmepotenzial ist. Was wird es kosten, diesen Wärmeschatz zu heben? Und gibt es in den Städten überhaupt genug Platz für Anlagen, mit denen sich Abfallwärme recyceln lässt? Solche grundlegenden Fragen will sie mit ihrem Forschungsteam in den kommenden Jahren beantworten.

Das Handwerkszeug von Susanne Benz sind Daten. Sie sammelt Daten über die Lage, Ausdehnung und Tiefe von Grundwasservorkommen, über die Beschaffenheit des Bodens und des Untergrundes, über die Bebauung der Städte, über Häuser, U-Bahnschächte und Tiefgaragen und unterirdische Einkaufszentren. Daraus berechnet sie dann mithilfe von Simulationen am Computer, wie viel Wärme eine Stadt im Sommer, im Winter, bei Tag und bei Nacht an den Boden abgibt – und auch wie viel Wärme bereits im Untergrund gespeichert ist.



WIE VIEL WÄRME LIEGT UNTER DER STADT?

Die ersten Ergebnisse zeigen, dass das Wärmepotenzial groß ist, sagt Susanne Benz. „Zunächst könnte man die akkumulierte Wärme nutzen, die bereits im Boden steckt.“ Dazu würde man das recht warme Grundwasser nach oben fördern, um Wärmepumpen zu betreiben. Die Wärmepumpen entziehen dem Wasser seine Energie. Das Wasser kühlt sich ab und wird dann wieder in die Tiefe gepumpt. „Damit holen wir die Wärme zurück, die sich im Lauf von Jahrzehnten im Boden angereichert hat“, sagt Benz, „so lange, bis der Untergrund wieder die normale Temperatur erreicht, die außerhalb der Stadt herrscht.“ Über wie viele Jahre sich die akkumulierte Wärme nutzen lässt, dürfte von Stadt zu Stadt verschieden sein. Wie lange genau ein städtisches Wärmereservoir hält, will die Forscherin mit ihrem Team in der nächsten Zeit für mehrere Metropolen berechnen.



BIS ZUM NORMALZUSTAND

Nach den derzeit geltenden Vorschriften gäbe es allerdings ein Hindernis: Wer heutzutage Grundwasser nutzt, um seine Wärmepumpe zu betreiben, darf es nicht zu stark abkühlen, damit die natürlichen Bedingungen in den Grundwasserspeichern erhalten bleiben — auch, um die Lebewesen zu schützen, die im Grundwasser leben. Im Fall der städtischen Wärmeinseln müsste also zunächst rechtlich geklärt werden, ob es zulässig ist, die Temperatur des Grundwassers wieder auf die historische Normaltemperatur herunterzukühlen. Doch derlei Überlegungen spielen für Susanne Benz derzeit noch keine Rolle. „In diesem Projekt möchten wir erst einmal grundsätzlich klären, ob es sich überhaupt lohnt, die städtische Ab-



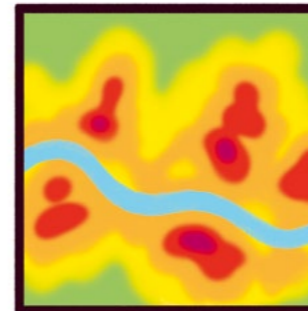
fallwärme zu nutzen.“ Rechtliche Aspekte seien derzeit noch irrelevant — und auch die Frage, wie sich die Wärme technisch gewinnen lasse. Das sei später eher die Aufgabe der angewandten Ingenieurwissenschaften am KIT. „Tatsächlich ist mein Projekt nicht sehr konservativ, weil der direkte Anwendungsbezug fehlt, den Projekte eigentlich immer brauchen“, sagt Susanne Benz. „Aber das macht das Freigeist-Stipendium ja aus: Einfach mal schauen, ob sich eine Technologie lohnen könnte, ohne gleich an die Konsequenzen denken zu müssen. Denn zum Teil geht unsere Arbeit ja auch in Richtung Geoengineering“ — der Idee, den Wärmehaushalt der Erde durch technische Maßnahmen zu beeinflussen, was in der Wissenschaft derzeit durchaus umstritten ist.

WÄRME EINFANGEN

Die akkumulierte Wärme im Untergrund ist das eine. Zusammen mit ihren Doktorandinnen will Susanne Benz darüber hinaus auch jene Wärmemengen berechnen, die aktuell rund um die Uhr aus den Städten in den Boden gelangen. Sind sie so groß, dass es sich lohnen würde, Wärmetauscher im Boden zu vergraben oder die Abwärme direkt in der Tunnelröhre einer U-Bahn oder in der Wand eines Parkhauses abzugreifen? „Wie gesagt, wir wollen zunächst die Wärmeflüsse abschätzen, ehe es konkret wird“, sagt Benz. „Noch ist das ja Zukunftsmusik. Ich denke, dass es noch mindestens zehn Jahre oder gar mehrere Jahrzehnte braucht, um Anlagen für das Wärmerecycling technisch umzusetzen.“ Dennoch hofft sie, mit ihrer Arbeit die Welt ein klein wenig besser machen zu können. „Ich möchte vor allem auch für das Thema sensibilisieren. So wie es jetzt ist, geht es ja nicht weiter: Wir werfen Wärme einfach zum Fenster hinaus. Es wäre schon viel gewonnen, wenn das Thema zum Beispiel in der Stadtplanung ankommen würde, wenn man bei Neubaugebieten an Anlagen für das Wärmerecycling denken würde.“

LIEBER DIE ERDE ALS DAS ALL

Dass das Wärmerecycling bislang kaum beachtet wird, liegt auch daran, dass es von keiner wissenschaftlichen Disziplin wirklich berührt wird. Es sitzt thematisch gewissermaßen zwischen den Stühlen. „In der Atmosphärenphysik und Meteorologie werden die Wärmeflüsse nur bis etwa zehn Zentimeter tief im Boden betrachtet“, sagt Susanne Benz. „Die Geothermie wiederum beschäftigt sich mit Wärmeflächen, die von unten kommen — niemand ist so richtig zuständig für Wärmerecycling.“ Sie selbst bringe beides zusammen. Im Masterstudium hatte sie Astro- und Geophysik in Göttingen studiert; ein Studiengang, der die Erde von außen und



von innen betrachtet. „Während der Masterarbeit merkte ich dann, dass das All zwar sehr interessant ist, dass mich die Vorgänge direkt unter unseren Füßen aber doch mehr interessieren.“ Und so wählte sie den Schwerpunkt Geophysik. Es folgte eine Promotion, in der sie sich mit dem Wärmetransport im Grundwasser beschäftigte. Damit war sie bereits recht nah an ihrem jetzigen Thema.

Damals wurde ihr klar, dass sie sich vor allem für Zahlen interessiert. Sie könne gut logisch denken. Simulationen, Datenwissenschaften seien ihre Themen, sagt sie. Die Zeit nach ihrer Promotion verbrachte sie an der University of California in San Diego im Bereich Umweltwissenschaften. Es ging darum, Geodaten für die Umweltplanung zu bearbeiten — einen Bereich, der Politik, Gesellschaft und Umwelt zusammenbringt —, so, wie sie es auch in ihrer aktuellen Arbeit tut.

Zusammen mit ihren Doktorandinnen hat sie kürzlich für einen Fachartikel berechnet, ob das Wärmerecycling auch dazu beitragen könnte, die Städte zu kühlen. Wird es an heißen Tagen kühler, wenn man dem Boden die Wärme entzieht? Der Effekt könnte größer sein als gedacht. Ob man tatsächlich einen Kühleffekt spüre, hänge indes sehr von der Umgebung ab. Eine

Mauer zum Beispiel, die sich während des Tages stark aufheizt, strahlt auch am späten Nachmittag so viel Hitze ab, dass sie den Kühleffekt zunichte macht. An anderen Stellen aber könne das Wärmerecycling durchaus eine kühlende Wirkung entfalten.

VORBILD FÜR DEN WISSENSCHAFTLICHEN NACHWUCHS

Die Arbeitsgruppe, die Susanne Benz als Freigeist-Fellow am KIT aufgebaut hat, ist für sie nicht nur ein Ort, um sich selbst zu verwirklichen. „Mir ist es total wichtig, auch meinen Doktorandinnen die Möglichkeit zu geben, zu glänzen“, sagt sie. „Ich schätze die Lehre, die Fortbildung. Ich gebe mein Wissen gern weiter. Aus eigenen Erfahrungen im Doktorandenkonvent und in der Post-doc-Gewerkschaft weiß ich, wie sehr manche Promovierende ausgebeutet werden. Ich will es anders machen. Ich möchte Vorbild sein.“ Dabei hofft sie auch, ein wenig frischen Wind in die Naturwissenschaften am KIT zu bringen — nicht nur mit ihrem Projekt. „Es gibt hier recht wenige Frauen in leitenden Positionen. Ich möchte zeigen, dass man als Nachwuchsforscherin anders, locker und durchaus auch bunt angezogen sein kann. Warum nicht auch mal rosa.“ Insofern ist sie in vielfacher Hinsicht ein Freigeist.

Wo ein Wärmeschatz gehoben werden könnte, zeigen etwa satellitengestützte Messungen der Oberflächentemperatur.



DR. SUSANNE BENZ

ist Freigeist-Fellow der VolkswagenStiftung, forscht am Karlsruher Institut für Technologie und leitet dort die Arbeitsgruppe Geoinformatics for climate Resilient Urban SystemS (GRUSS).

MATRATZEN ALLE FÜR NEUES LEBEN

TEXT BJÖRN LOHMANN
FOTOS JAKOB SCHNETZ

Jedes Jahr landen in Deutschland Hunderttausende Matratzen aus Latex im Müll. Sie werden verbrannt, denn es fehlt ein Prozess für ihr Recycling. Das Forschungsprojekt REFOAM will das ändern.



Die Prinzessin auf der Erbse wäre beeindruckt — wenn auch etwas angeekelt: Hier in Erfstadt, in einer Lagerhalle aus Beton, stapeln sich Hunderte, vielleicht Tausende Matratzen. Doch wo im Märchen ganz unten eine Erbse liegt, rennt hier ganz oben eine streunende Katze über das Matratzengebirge. Denn diese Matratzen stammen aus dem Sperrmüll, gesammelt und mit einem Greifbagger aussortiert vom Entsorger Remondis. Etwa 1,5 Millionen Matratzen werfen allein die Menschen in Deutschland jährlich weg, schätzt der Fachverband Matratzen-Industrie basierend auf Verkaufszahlen und der Lebensdauer seiner Produkte. Eine Analyse im Auftrag des Umweltbundesamtes kalkulierte 2020 sogar, dass es 2017 225.000 Tonnen waren,

Der erste Schritt auf dem Weg zum chemischen Recycling: In einer Rotorschere werden die Latexblöcke zerkleinert und für den Analyseprozess vorbereitet.

die hierzulande im Sperrmüll landeten, was eher sechs bis acht Millionen Exemplaren entspricht. In jedem Fall kommt eine Menge Müll zusammen — oder ist das womöglich gar kein Müll?

BISLANG GERINGE STOFFLICHE NUTZUNG VON MATRATZEN

Aktuell enden etwa 45 Prozent aller entsorgten Matratzen in der Europäischen Union auf Deponien, 35 Prozent werden „thermisch verwertet“, sprich: zur Energiegewinnung verbrannt. Eine stoffliche Verwertung ist eher die Ausnahme. Remondis entfernt zwar das Metall aus Federkernmatratzen und verkauft es an



Oberingenieur Kevin Carl bei der Probenvorbereitung

Schrotthändler. Bei Matratzen aus Polyurethan erfolgt in geringem Maß ein Downcycling zur Wiedernutzung in der Dämmstoffherstellung. Taschenfederkernmatratzen und solche mit Memoryschaumauflage landen jedoch aus technischen Gründen direkt in der Verbrennung: Die unterschiedlichen Materialien lassen sich nicht trennen, dafür bräuhete es ein Recycling-optimiertes Produktdesign. Für ausgemusterte Latexmatratzen — immerhin rund zehn Prozent aller Matratzen — gibt es bislang ebenfalls kein Konzept, um den Kunststoff weiterzunutzen.

An dieser Stelle kommt ein Ort ins Spiel, der sich kaum stärker vom Entsorgungszentrum in Erftstadt unterscheiden könnte. Es handelt sich um das altherwürdige Bergbaugebäude der RWTH Aachen, das zweitälteste Bauwerk der 1870 gegründeten Universität. Zwei mächtige Säulen aus Sandstein stützen das Portal des Haupteingangs. Innen sieht es etwas nach einer

Installation des Künstlers Christo Javacheff aus — alles ist weiß verhüllt, denn die Universität lässt das Gebäude derzeit sanieren, um es fit zu machen für die Zukunft.

DAS ZIEL: CHEMISCHES RECYCLING FÜR LATEXMATRATZEN

So kommt es, dass Fabian Roemer einerseits durch alte Labore mit roten Bodenfliesen und überholt anmutenden Abzügen führt, andererseits aber einen gemütlich und modern ausgestatteten Besprechungsraum nutzt, um eine Idee zu präsentieren: das Projekt REFOAM. Roemer forscht an der RWTH Aachen im Bereich „Thermoprozesse und Emissionsminderung in der Entsorgungs- und Recyclingwirtschaft“. 14 wissenschaftliche Mitarbeiter:innen und 21 Hilfswissenschaftler:innen aus den Bereichen Maschinenbau, Ingenieurwesen, Chemie und Biotechnologie arbeiten hier.

Gemeinsam mit Oberingenieur Dr. Kevin Carl — der rechten Hand des Institutsleiters Peter Quicker — und weiteren Partnern inner- und außerhalb der Universität hat Roemer als Experte für chemisches Recycling vor zu prüfen, ob es nicht bessere Lösungen für das Lebensende von Latexmatratzen geben könnte, als sie zu verbrennen. Das Institut bietet mit gut ausgestatteten Laboren und außergewöhnlichem Technikum alle nötigen Forschungs- und Entwicklungsanlagen für diese Aufgabe.

„Wir sind eine Truppe Idealist:innen“, beschreibt Carl die Arbeitsgruppe, „uns geht es darum, mit Unternehmen zusammen nachhaltige Lösungen in den Markt zu bringen, um einen ökologischen Impact zu haben.“ Carl sieht gleich zwei wichtige Gründe, Latexmatratzen zu recyceln: Jene aus Syntheselatex basieren auf Erdöl. Für Matratzen aus Naturlatex wiederum gilt, dass dieses aus Kautschukpflanzen gewonnene Material knapp und daher als kritischer Rohstoff eingestuft ist. Je mehr Latex geführt werden kann, desto weniger Latex muss neu aus klimaschädlichem Erdöl oder den begrenzt vorhandenen Kautschukpflanzen hergestellt werden. Und natürlich wird weniger CO₂ freigesetzt.

SCHWIERIGE SORTIERUNG DES MATRATZENMÜLLS

Die erste Herausforderung für ein Recycling wartet bereits ganz am Anfang: Aktuell ist es so, dass Remondis die Latexmatratzen aus dem Berg an Matratzen händisch herausucht. Die Aachener Forscherinnen und Forscher wollen

eine sensorbasierte Sortierung entwickeln, die sich am Fließband einsetzen lässt. Im Laufe des Projekts soll eine Pilotanlage in Erftstadt entstehen, die „signifikante Mengen“ Matratzen automatisiert sortiert. Dabei können die Aachener Forscher:innen auf Vorerfahrungen des Lehrstuhls für Anthropogene Stoffkreisläufe bauen, Kunststoffe aus dem Gelben Sack sortenrein zu trennen. Post-Doc Nils Kroell nutzt dort Nahinfrarotsensoren, die anhand der Reflexion unterscheiden, ob eine Matratze aus PU-Schaum, Latex oder einem anderen Material besteht. Kommt das Mittelinfrarotspektrum hinzu, erfasst der Sensor sogar das Alter einer Matratze und Nebenbestandteile wie Flammenschutzmittel. Möglich wird das durch eine KI-gestützte Mustererkennung. „Mit unseren bisherigen Matratzenproben aus Produktionsabfällen gelingt das gut“, berichtet Carl von Vorexperimenten.

Skeptischer macht ihn die Aufgabe, die KI auf stark verschmutzte Matratzen aus dem Sperrmüll zu trainieren. Dreck von anderem Müll, Schweiß und weitere Körperflüssigkeiten oder auch Bettwanzen erschweren die auto-



matistische Analyse. „Letztere sind übrigens mit ein Grund, weshalb die Latexmatratzen nicht mechanisch recycelt werden — das können die Tierchen schon mal überleben“, erläutert Carl. Ein weiterer Grund sind Weichmacher aus alten Matratzen: Bei einem mechanischen Recycling blieben sie im Kreislauf. Thermisch ist es möglich, sie zu zerstören.

PYROLYSE DES LATEX ZUR ROHSTOFFRÜCKGEWINNUNG

Liegen die Latexmatratzen erst einmal sortiert vor, sieht der Projektplan vor, sie zu pelletieren, um sie besser über Förderschnecken transportieren zu können. Der Kunststoff wird dazu erhitzt und in zähflüssiger Konsistenz durch eine rotierende Scheibe gepresst. Dabei wird das ursprünglich sehr luftige Material komprimiert und in kleine Stücke gezogen. Anschließend wollen die Forscher:innen die Pellets pyrolysieren, also unter Ausschluss von Sauerstoff auf mehrere Hundert Grad erhitzen. Dabei entstehen ein fester Rückstand, Gas und ein Kondensat, ein je nach Temperatur gelbliches oder bräunliches Öl.

Beim Entsorgungsunternehmen Remondis werden die Latexkerne der Matratzen gesammelt und anschließend an das Forschungsteam weitergegeben.

Der Rückstand, das sogenannten Pyrolysekoks, macht Vorversuchen zufolge etwa zehn Massenprozent aus. Als Wertstoff findet sich darin Zink, das sich zurückgewinnen lässt. Das Gas aus Stickstoff, Wasserstoff, Kohlenmonoxid und kleineren Kohlenwasserstoffen lässt sich zur Energiegewinnung verbrennen und direkt nutzen, um den Pyrolyseprozess zu heizen.

75 PROZENT DER MATRATZE WIE ROHÖL NUTZBAR

Interessant ist das Öl, das je nach Prozessbedingungen rund 75 Prozent der Masse der einstigen Matratze ausmacht. Weil die Pyrolyse die ursprünglich langen Molekülketten in ganz unterschiedliche Längen zerbricht, enthält das Öl weit über tausend unterschiedliche Verbindungen. Eine Aufgabe des Projekts besteht darin herauszufinden, welche das sind und in welcher Menge sie bei welcher Temperatur entstehen. Dazu nutzen die Forscher kleine Probenmengen, die sie in Keramiktiegeln auf eine Thermowaage geben. So können sie messen, welches Gewicht bei welcher Temperatur

Kevin Carl (rechts) und sein Kollege Fabian Roemer (links) begutachten eine Probe der durch die Pyrolyse entstandenen Ölfraction.



Fabian Roemer (rechts) und Fabian Roth betrachten die Infrarotbildanalyse von Schaumstoffproben – diese Daten werden für die KI-basierte Klassifikation des Materials benötigt.

verloren geht, während ein Infrarot-Gasanalytator erfasst, welche Stoffe in die Gasphase übergehen. „Wir brauchen eine Massen- und Elementarbilanzierung von Kondensat, Koks und Gas, damit wir wissen, was wir bei der Skalierung tun müssen“, erklärt Roemer. Wie schnell sollte welche Temperatur erreicht und wie lange sollte sie gehalten werden, um das optimale Produkt und wenig Schadstoffe zu erzeugen?

Schon jetzt ist klar, dass zu hohe Temperaturen dazu führen, dass sich Fluorsalze zersetzen und problematische Fluorkohlenwasserstoffe entstehen. Bei noch höheren Temperaturen sublimiert Zink und landet im Öl – das sich dann selbst entzünden könnte. Sinnvoll könnte es hingegen sein, früh im Prozess Schwefel zu entfernen, denn landet der im Öl, lässt er Metalle korrodieren und könnte etwa in Kraftstoffen Probleme bei Autokatalysatoren bereiten oder Kunststoffe verfärben.

Langfristig wäre denkbar, hinreichend hoch konzentrierte Wertstoffe direkt aus dem Öl abzutrennen. Zunächst aber würde das Pyrolyseöl dem Rohöl beigemischt und in etablierten Raffinerieprozessen mitverarbeitet. „Wenn wir in den Mix 20 Prozent Pyrolyseöl reingeben, ersetzen wir damit 20 Prozent Erdöl“, sagt Carl. „In der Branche wollen alle nachhaltige Alternativen zu Rohöl, aber so viel Angebot gibt es gar nicht“, weiß der Oberingenieur.

ZAHLEICHE PRAKTISCHE HERAUSFORDERUNGEN

Eine spannende Herausforderung sieht Carl darin, zwei ganz unterschiedliche Welten zusammenzuführen: „Wenn Verwerter von Verunreinigungen sprechen, denken sie an Größenordnungen im Prozentbereich. Bei den Prozessen in Chemieunternehmen stören aber bereits Werte im Promillebereich.“ Der Rohstoff Erdöl weist meist vergleichbare Eigenschaften auf. „Aber im Abfall kann alles drin sein, zusätzlich gibt es saisonale und lokale Schwankungen der Zusammensetzung“, sagt Carl.

Doch selbst wenn es gelingt, in den kommenden vier Jahren einen Prozess zu entwickeln, der von der Sortierung bis zur Extraktion des Pyrolyseöls reicht, ist das keine Erfolgsgarantie. „Der Prozess muss wirtschaftlich sein“, weiß Roemer. „Je besser wir den Prozess entwickeln, desto größer ist die Wertschöpfung und damit die Bereitschaft der Unternehmen, in die nötigen Anlagen zu investieren.“



Im Pyrolyse-Ofen im Technikum des TEER wird im Kleinen erprobt, was später im Industriemaßstab umgesetzt werden soll.



WIE ÖKOLOGISCH IST DIE STOFFLICHE WIEDERVERWERTUNG?

Und noch eine letzte Hürde muss der Prozess nehmen: „Für uns ist es ganz wichtig, am Ende eine Lebenszyklusanalyse durchzuführen“, betont Carl: „Ist das, was wir entwickeln, wirklich besser als weiter Polymere aus Erdöl herzustellen, alte Matratzen zu verbrennen und die CO₂-Emissionen dabei abzuscheiden, um das Gas als Rohstoff zu nutzen?“ Daran müsse sich das Projekt messen lassen. „Wir hatten schon einen Fall, in dem wir durch einen Recyclingprozess aus einer Schadstofffraktion drei gemacht haben“, erinnert sich der Oberingenieur. „Da war Verbrennen ökologisch sinnvoller.“

DAS PROJEKT

REFOAM (Recycling of waste-derived mattresses foam through sensor-based characterization and pyrolysis) ist im März 2024 gestartet und läuft über vier Jahre. Die VolkswagenStiftung fördert es in der Initiative "Zirkularität mit recycelten und biogenen Rohstoffen". An der RWTH Aachen sind der Lehrstuhl „Anthropogene Stoffkreisläufe“ und das Lehr- und Forschungsgebiet „Thermoprozesse und Emissionsminderung in der Entsorgungs- und Recyclingwirtschaft“ beteiligt. Industriepartner sind der Entsorger Remondis, das Chemieunternehmen Synthomer sowie der Matratzenhersteller Novaya. Das Projekt ist in zehn Arbeitspakete von der Probennahme bis zur Produktaufbereitung gegliedert, die auch die Hochskalierung des zu entwickelnden Prozesses bis zur industriellen Skala beinhalten.

Demokratien in Europa auf dem Prüfstand

TEXT **MALENE HUMMEL**
FOTOS **RAFAEL HEYGSTER**



Wahlsiege autoritärer Parteien, Demos gegen rechts, Fridays for Future und zunehmender Populismus: Die Demokratien in Europa stehen unter Spannung. Das Projekt „ProDem“ hat die Auswirkungen von Protestbewegungen auf die Demokratieentwicklung in sechs europäischen Ländern untersucht.

D

Die Demokratie in Europa befindet sich im Wandel. Viele Länder sehen sich mit wachsenden populistischen Bewegungen und dem Erstarken autoritärer Strömungen konfrontiert. So sind in einigen osteuropäischen Ländern demokratische Prinzipien durch die Einschränkung der Pressefreiheit, die Schwächung unabhängiger Justizsysteme und den Machtmissbrauch von Regierungen bedroht. Gleichzeitig ist in vielen westeuropäischen Demokratien ein Erstarken populistischer Parteien und eine damit einhergehende Spaltung der Gesellschaft zu beobachten. „Die Polarisierung, der Hass, das Infragestellen langjähriger demokratischer Prozesse — das alles treibt mich ziemlich um“, sagt Claudius Wagemann, Professor für Politikwissenschaft an der Goethe-Universität Frankfurt.

Neben antidemokratischen Tendenzen nimmt auch die Zahl der Protestbewegungen in Europa zu. Das Spektrum der Anliegen ist breit: Es geht um soziale Ungleichheit, um Klimaschutz, um Migrationsfragen, um Korruption oder um den Schutz individueller (Menschen-)Rechte. Manchmal entstehen aus Protestbewegungen sogar politische Parteien, sogenannte Bewegungsparteien, die in europäische Parlamente einziehen, wie etwa die EU-kritische und populistische Fünf-Sterne-Partei in Italien.

Wie steht es um die Demokratie in Europa und wie wirken sich Protestbewegungen auf sie aus? Das wollten Claudius Wagemann und sein Team im Projekt „ProDem — Protests and Democracy“ herausfinden.

PROTESTE UND DEMOKRATIE ERFORSCHEN

Das interdisziplinäre Forschungskonsortium unter der Leitung von Claudius Wagemann untersuchte von Oktober 2020 bis März 2024 gesellschaftliche politische Teilhabe in Form von aktiven Bürger:innen, Protestbewegungen und Bewegungsparteien sowie deren Auswirkungen auf die Demokratieentwicklung in Europa. Neben der Goethe-Universität

Frankfurt sind die Universitäten Kopenhagen, Mailand, London (City) und die Babes-Bolyai-Universität im rumänischen Cluj-Napoca beteiligt.

Das internationale Team, bestehend aus Wissenschaftler:innen der Politikwissenschaft, Kommunikationswissenschaft und Soziologie, forschte in sechs europäischen Ländern: Dänemark, Deutschland, Großbritannien, Italien, Rumänien und Ungarn. Allerdings mussten sie Ungarn von Rumänien aus erforschen: „Wer dort arbeitet, überlegt sich zweimal, ob er regierungskritische Ergebnisse veröffentlichen will“, erklärt Wagemann. Ein Beispiel dafür, wie sich antidemokratische Tendenzen auch auf die Wissenschaftsfreiheit auswirken können.

ZUSAMMENARBEIT MIT MENSCHEN AUSSERHALB DER WISSENSCHAFT

Wie die Qualität der Demokratie aus Sicht der Bevölkerung zu bewerten ist, wollten die Forschenden herausfinden. Dafür arbeiteten sie eng mit außerwissenschaftlichen Akteur:innen zusammen, mit der Zivilgesellschaft, den Medien und politischen Organisationen. Dieser transdisziplinäre Ansatz ermöglichte realitätsnahe Erkenntnisse und direkt aus den Ergebnissen abgeleitete Handlungsempfehlungen für die Politik.

Ihre Handlungsempfehlungen zur Frage, wie die Politik antidemokratischen Entwicklungen entgegenwirken und auf zivilgesellschaftliche Proteste reagieren kann, durfte das ProDem-Team Abgeordneten des EU-Parlaments sowie der Vizepräsidentin der EU-Kommission persönlich vorstellen. „Es war ein echtes Highlight unseres Projekts, dass wir unsere Ergebnisse dort präsentieren konnten. So etwas passiert wirklich nicht oft“, sagt Wagemann. „Unsere Forschung ist auf großes Interesse bei den Politiker:innen gestoßen. Ich mache mir Sorgen um den Zustand der Demokratie in Europa. Wenn unsere Forschung dazu beiträgt, etwas zu verändern, wäre das wirklich schön!“

EIN FORSCHUNGSGEGENSTAND IN BEWEGUNG

Ursprünglich wollte die Forschungsgruppe die Auswirkungen von Protestbewegungen der Jahre 2011 bis 2019 untersuchen — von der Finanzkrise über die Pegida-Demonstrationen bis hin zu Fridays for Future. Doch kaum war ProDem gestartet, brachte die Covid-19-Pandemie mit der Querdenken-Szene noch eine weitere Protestbewegung ins Spiel.

Das Team erweiterte den Untersuchungszeitraum. „In der Wissenschaft nennt man das ‚Aiming at a moving target‘. Eigentlich rate ich meinen Bachelor- oder Masterstudierenden immer davon ab, zu hochaktuellen politischen Ereignissen zu forschen, weil es dann sehr schnell komplex wird. Aber wir als Forschungsgruppe im Projekt ProDem konnten natürlich eine solch drastische politische Zäsur nicht ignorieren. Zum Glück hat die VolkswagenStiftung diese kurzfristige Erweiterung ermöglicht“, erklärt Wagemann.

VIELE SORGEN BESTÄTIGT

Die Wissenschaftler:innen kombinierten eine Vielzahl von Fragestellungen und Methoden. Das Londoner Team führte beispielsweise eine Bevölkerungsumfrage in den sechs Ländern durch. In Kopenhagen wurden Social-Media-Strategien untersucht und in Frankfurt gingen Wagemann und sein Team der Frage nach, ob und wie die Anliegen der Protestbewegungen in die Politik einfließen.

Die Ergebnisse des Projekts bestätigen viele Befürchtungen. Die Menschen in Europa sorgen sich um die sinkende Qualität der Demokratie, so ein zentrales Ergebnis von ProDem. Fehlendes Vertrauen in die Politik ist unter den Bürger:innen in Europa weit verbreitet — das betrifft sowohl die nationale als auch die EU-Politik. „In diesem Zusammenhang war es interessant zu sehen, dass das Vertrauen in EU-Institutionen höher ist, wenn die Menschen ihrer eigenen nationalen Politik wenig Vertrauen schenken“, erklärt Wagemann. Ein weiteres Ergebnis: Wenn die Bürger:innen der Demokratie misstrauen, sinkt ihre Bereitschaft, sich an ihr zu beteiligen.

PROTESTBEWEGUNGEN UND IHRE AUSWIRKUNGEN AUF DIE DEMOKRATIE

Die Untersuchungen zum Zusammenspiel von Protestbewegungen und Politik zeigen, dass antidemokratische Parteien Protestbewegungen oft für ihre eigenen Ziele funktionalisieren. So griff etwa in Deutschland die Alternative für Deutschland (AfD) eine Forderung der Pegida-Bewegung nach mehr direktdemokratischen Verfahren auf. Während die Pegida-Anhänger:innen ihre Forderung aber allein auf die Begrenzung von Migration bezogen hatten, verallgemeinerte die AfD den Appell und verkaufte sie als (vermeintliche) Demokratiestärkung. Die Tendenz, dass antidemokratische Parteien Protestbewegungen nutzen, um ihre Macht auszubauen, ist auch in anderen Ländern zu beobachten.

Bewegungsparteien, also Parteien, die aus Protestbewegungen entstehen, wurde in der Politikwissenschaft bisher eine große Rolle zugeschrieben. Die Grenze zwischen Protestbewegungen und Parteien löse sich immer mehr auf, so eine gängige Annahme. ProDem bestätigt dies nicht: „Wir haben in unserem Untersuchungszeitraum in den sechs Ländern nur eine einzige echte Bewegungspartei gefunden, die wirklich aus einer Protestbewegung hervorgegangen ist: die Fünf-Sterne-Partei in Italien. Parteien mögen sich selbst als Bewegungsparteien bezeichnen, aber sie bleiben klassische Parteien — oder werden es recht bald“, erklärt Wagemann.

STÄRKUNG DER DEMOKRATIE: WEGE IN DIE ZUKUNFT

Die steigende Zahl von Protestbewegungen verdeutlicht das lebendige demokratische Engagement vieler Bürger:innen. Viele dieser Bewegungen können dazu beitragen, die Demokratie zu stärken, indem sie wichtige Themen auf die politische Agenda setzen, und Demokratie inklusiver gestalten.

„Die einzige Konstante in der Politik ist ihr Wandel“, erklärt Wagemann. „Und so wie sich die Gesellschaft verändert, muss das auch die Politikwissenschaft mit ihren Themensetzungen und Forschungsaktivitäten tun.“ Die Forschungsarbeit von Projekten wie ProDem und die Kooperation mit verschiedenen gesellschaftlichen Akteur:innen zeigen, dass ein breites Interesse besteht, demokratische Prinzipien und das etablierte europäische Wertesystem zu verstehen und zu verteidigen.

Im Sommer 2024 wird ProDem durch ein gemeinsames Buch mit den Forschungsergebnissen abgeschlossen. Claudius Wagemann und die weiteren beteiligten Wissenschaftler:innen möchten auch nach Projektende die Demokratien in Europa erforschen und Handlungsempfehlungen für die Politik bereitstellen.

DAS FOTOPROJEKT

Rafael Heygster fotografierte 2022 Demonstrierende verschiedener Meinungsspektren in Hannover: Demonstration gegen die Coronamaßnahmen (S.26) und Proteste der Fridays-for-Future-Bewegung (S.29).

PROF. DR. CLAUDIUS WAGEMANN

studierte Politikwissenschaft an der Universität Konstanz und promovierte 2005 am Europäischen Hochschulinstitut in Florenz. Seit 2012 ist er Professor für Politikwissenschaft an der Goethe-Universität Frankfurt a. M. Als Hochschullehrer und Mentor engagiert er sich stark für die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses.



Wir verändern die natürliche Umwelt, in der wir leben. Durch unseren Einfluss kann das Risiko von Infektionskrankheiten steigen. Der Epidemiologe Joacim Rocklöv glaubt, dass eine Veränderung des menschlichen Verhaltens entscheidend ist, um Pandemien in Zukunft zu verhindern.

Pandemien verhindern?

TEXT HELEN ALBERT
ILLUSTRATIONEN BENJAMIN BEHRENDT

„Wie wir die Natur beeinflussen, hat Konsequenzen für uns“, erklärt Rocklöv, der 2022 eine Alexander von Humboldt-Professur an der Universität Heidelberg antrat, die zwischen dem Heidelberger Institut für Global Health und dem Interdisziplinären Zentrum für wissenschaftliches Rechnen angesiedelt ist. „Ich interessiere mich sehr dafür, wie uns die Interaktion mit der Umwelt beeinflusst. Außerdem liegt mir viel daran, den Menschen Wissen zu vermitteln, um nicht-nachhaltige Verhaltensweisen zu ändern“, sagt er. „Meiner Meinung nach können wir das nur durch Wissen und Handeln ändern.“

Rocklöv stammt nicht aus einer akademischen Familie, doch mathematische und naturwissenschaftliche Themen fand er schon immer faszinierend. Er begann seine wissenschaftliche Laufbahn als Mathematiker und entdeckte sein Interesse an Gesundheitsforschung während seines Masterstudiums in mathematischer Statistik. In seinem Heimatland Schweden ist er nach wie vor als Gastprofessor an der Fakultät für öffentliche Gesundheit und klinische Medizin der Universität Umeå tätig.

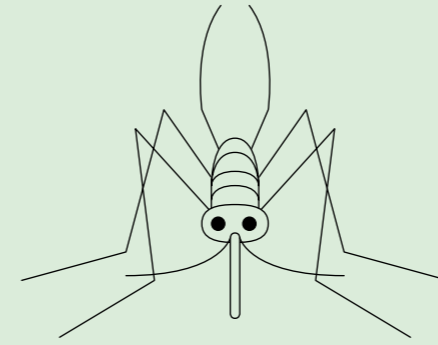
DAS PROBLEM AN DER WURZEL PACKEN

„Mir liegt die Umwelt sehr am Herzen, aber das war mir nicht immer so bewusst. Das änderte

sich, als ich auf der Suche nach einem Projekt für meine Masterarbeit war“, sagt Rocklöv. „Ich suchte nach einem Forschungsthema an der Schnittstelle zwischen Mathematik und Gesundheit. Als ich es fand, war ich sofort Feuer und Flamme.“

Nach seinem Studium an der Universität Umeå und seiner Promotion in Umweltepide-miologie hat Rocklöv seine interdisziplinäre For-schung mit dem Fokus auf globaler Gesundheit, Umweltveränderungen und Infektionsepi-de-miologie fortgesetzt. Sein besonderes Interesse gilt der Verhinderung von Pandemien und der Frage, wie vom Menschen verursachte Proble-me — wie beispielsweise der Klimawandel — die Ausbreitung von Krankheiten beeinflussen. „Ich mache mir Sorgen darüber, welche Auswir-kungen wir auf die Gesundheit unserer Umwelt, der Tierwelt und von uns Menschen selbst ha-ben. Dieses Zusammenspiel wird als ‚Planetary Health‘ — planetare Gesundheit — bezeichnet. Sie beeinflusst das Risiko von Zoonosen und Pandemien in vielerlei Hinsicht“, sagt er und erklärt, dass seiner Meinung nach der Schwer-punkt weltweit zu sehr auf der Vorbereitung auf neue Pandemien liegt, anstatt dass man versucht, Pandemien gar nicht erst entstehen zu lassen.

„Meiner Meinung nach müssen wir das Problem an der Wurzel packen, sonst droht es



außer Kontrolle zu geraten. Dazu gehört eine tiefgreifende Präventionsarbeit wie die Bekämpfung des Klimawandels, der Entwaldung und des Tierhandels. Natürlich werden auch Impfstoffe und Diagnostika dringend benötigt, damit wir erkennen und handeln können, aber wir können nicht nur reagieren, sondern müssen proaktiv handeln.“

EIN KLIMA IM UMBRUCH

Viele Infektionskrankheiten, insbesondere solche, die von Insekten und anderen Tieren übertragen werden, können durch den Klimawandel beeinflusst werden — ein Thema, das Rocklöv ein großes Anliegen ist. So sind beispielsweise Stechmücken, die Krankheiten wie Dengue-Fieber und Malaria übertragen, an warme Klimazonen angepasst. Wenn sich kühlere Länder oder Regionen wie Europa erwärmen, sind diese Insekten in der Lage, dort zu überleben, und können Krankheiten in einem größeren Gebiet als zuvor verbreiten.

„Wir Epidemiolog:innen haben uns sehr viel Mühe gegeben, Krankheiten wie Dengue und Malaria zu verstehen. Aber es gibt noch so

viel mehr zu tun: Das Klima wirkt sich auf Ökosysteme, die Lebensbedingungen von Insekten und Tieren, Nahrungsketten und viele weitere Faktoren aus“, betont Rocklöv.

Wissenschaftler:innen gehen davon aus, dass mindestens 10.000 in Wildtierpopulationen zirkulierende Virusarten den Menschen infizieren könnten. Gegenwärtig ist dies bei den meisten nicht der Fall, aber das könnte sich in Zukunft ändern. In einem 2022 in der Fachzeitschrift „Nature“ veröffentlichten Paper wird vorausgesagt, dass Veränderungen des Klimas und der Landnutzung bis 2070 zu etwa 4000 Fällen einer artenübergreifenden Übertragung solcher Viren führen könnten.

Rocklöv möchte alles in seiner Macht Stehende tun, um das zu verhindern. Er und seine Kolleg:innen haben maßgeblich mit politischen Entscheidungsträger:innen und Gesundheitsbehörden zusammengearbeitet, um die Einrichtung von Frühwarnsystemen und die Entwicklung von Instrumenten zu fördern, die es Gesellschaften ermöglichen, sich an den Klimawandel anzupassen und Krankheitsausbrüche zu vermeiden — angelehnt an das Rahmenwerk des Bündnisses „One Health — Climate Risk.“

EIN »EARLY ADOPTER«

Die rasche Ausbreitung des SARS-CoV-2-Virus und die anschließende globale Covid-19-Pandemie zwischen Ende 2019 und Frühjahr 2023 haben die Weltbevölkerung überrascht. Seit Beginn der Pandemie sind Pandemievorsorge und Überlegungen, wie man die Übertragung von Krankheiten von Tieren auf Menschen zukünftig verhindern kann, stark in die öffentliche Wahrnehmung gerückt.

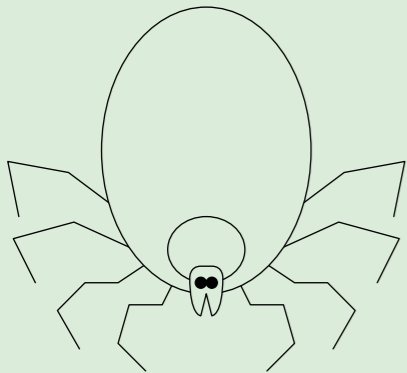
Fachleute auf diesem Gebiet, darunter Rocklöv, sahen es kommen, dass eine Pandemie bevorstehen könnte. Die Angst vor dem Aus-

Gefährdete Communities stärken!

bruch der H₅N₁-Grippe in den frühen 2000er Jahren führte dazu, dass 2006 die Taskforce „One Health“-Initiative eingerichtet wurde. Sie sollte versuchen, große Epidemien zu verhindern, indem sie die Wechselbeziehungen zwischen Menschen, Tieren und der Umwelt beobachtet und verändert.

„Es geht darum, die Gesundheit der Umwelt, die Gesundheit der Tiere und die Gesundheit der Menschen nicht als drei getrennte Dinge zu betrachten. Sondern als eine Sache, die zusammengehört und bei der sich die drei Faktoren gegenseitig enorm beeinflussen“, erklärt Rocklöv, der sich schon früh für diese Idee einsetzte. „Wenn wir die Gesundheit der Tiere verbessern, können wir auch die Gesundheit der Menschen verbessern. Und wenn wir die Umwelt schützen, schützen wir auch die Gesundheit der Menschen.“

Rocklöv arbeitete bereits nach Abschluss seiner Promotion im Jahr 2010 in diesem Bereich und erhielt 2012 den Young Researcher Award der Universität Umeå. Sieben Jahre später erhielt er auch den „Prince Albert II of Monaco-Institut Pasteur“-Preis für seine Forschungen zu klimabedingten Arbovirus-Epidemien, zu denen Krankheiten bzw. Krankheitserreger wie Dengue-Fieber, Chikungunya-Virus, Zika-Virus und andere durch Mücken und Zecken übertragene Viren gehören.



PANDEMIEN: EIN LICHTBLICK

Während der Covid-19-Pandemie nutzte Rocklöv sein Wissen über Infektionskrankheiten und Epidemiologie und unterstützte gemeinsam mit anderen Expert:innen lokale Behörden. Er erstellte Modelle zur Risikobewertung und half bei der Vorhersage der Sterblichkeitsrate.

»Es geht darum, die Gesundheit der Umwelt, die Gesundheit der Tiere und die Gesundheit der Menschen nicht als drei getrennte Dinge zu betrachten.«

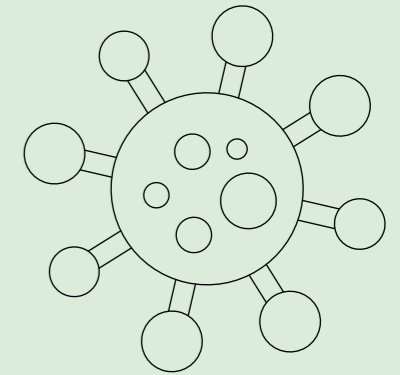
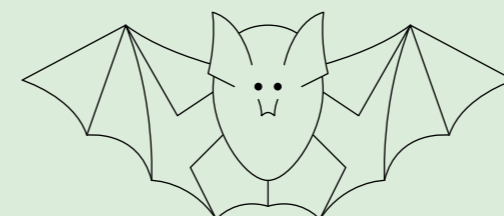
Er war enttäuscht darüber, wie langsam die schwedischen Behörden auf die Anzeichen für eine pandemische Ausbreitung der Krankheit reagierten. „Ich war überzeugt, dass die Anzeichen aus China ernster genommen werden mussten“, sagt er, „aber das war nicht einfach, weil die gesamte Situation so politisch und polarisiert war.“

Positiv sieht Rocklöv, dass das Interesse an seiner Arbeit seit dem Ausbruch der Pandemie gestiegen ist. „Ich glaube, dass der Bereich One Health eine Revolution erlebt. Dieses Thema wird heute ganz anders betrachtet und mehr aufgegriffen. Die verschiedenen Forschungsgemeinschaften fangen an, miteinander zu reden und zusammenzukommen, und das ist schön zu sehen“, sagt er.

„Ich denke, es ist wirklich wichtig, Silodenken aufzubrechen. Ich bin in meiner Forschung sehr interdisziplinär, daher ist es für mich nicht so wichtig, wie man einen Bereich nennt, sondern eher, wie er dazu beiträgt, Probleme anzugehen.“

PANDA: LOKALE COMMUNITIES INSPIRIEREN

In diesem Jahr wird Rocklöv gemeinsam mit Till Bärnighausen, ebenfalls Professor an der Universität Heidelberg und Direktor des Heidelberger Instituts für Global Health, ein neues Projekt leiten, das von der VolkswagenStiftung gefördert wird. Das Projekt ist Teil der Initiative „Globale Herausforderungen“ der Stiftung und wird im Rahmen der Ausschreibung „Pandemieprävention: die Rolle von Mensch-Umwelt-Beziehungen“ finanziert. An dem auf vier Jahre angelegten Projekt sind Partner in Norwegen, Laos und Thailand beteiligt. Es trägt den Titel „Preventing pandemic risk by improving pandemic literacy among communities at the frontline of disease emergence in Southeast Asia (PANDA).“



„Ich denke, wir haben davon profitiert, dass ich während der Pandemie von Schweden nach Deutschland umgezogen bin und zwei unterschiedliche Systeme rund um Covid-19 kennengelernt habe. Außerdem ist das neue Interesse an der Forschung über Pandemieerreger sehr förderlich für unsere Arbeit“, sagt Rocklöv. Er erklärt, dass die sehr integrierte und handlungsorientierte Forschung, die das PANDA-Team macht — von der Datenerhebung über soziale, tierische und umweltbezogene Bereiche, über die Einbeziehung von Menschen in die partizipative Forschung bis hin zur Bewertung von politischen Maßnahmen durch die Laboranalysen von Viren, in der Wissenschaftslandschaft nicht üblich ist.

Im PANDA-Projekt sollen Verhaltensweisen erforscht werden, die die Übertragung spezifischer Infektionskrankheiten von Tieren auf Menschen in lokalen Communities in Südostasien begünstigen. Gemeinsam mit den Menschen vor Ort wird anschließend daran gearbeitet, diese riskanten Praktiken zu stoppen. Es ist geplant, ein wirklich transdisziplinäres Projekt durchzuführen, an dem Community-Mitglieder, Gesundheitsdienste und politische Akteur:innen beteiligt sind. So werden die Forschenden beispielsweise gemeinsam mit den lokalen Communities Maßnahmen zur Verringerung des Spillover-Risikos entwerfen und sie in die Forschung einbeziehen. Das Forschungsteam wird auch mit lokalen politischen Entscheidungsträger:innen zusammenarbeiten, um die Handlungsempfehlungen, die sich aus dem Projekt ergeben, umzusetzen.

„Das Tempo, mit dem wir die Umwelt beeinflussen, ist sehr hoch. Wenn wir als Forschende immer nur beobachten, beschäftigen wir uns zu viel mit Dingen, die wir nicht wissen, anstatt aktiv die Dinge zu tun, von denen wir jetzt schon sicher sind, dass sie wichtige Trans-



formationen schaffen. Es ist sehr wichtig, das Wissen, das wir haben, so gut wie möglich in der realen Welt zu nutzen“, sagt Rocklöv.

KONZENTRATION AUF GEFÄHRDETE GEBIETE

Das Projekt findet in Laos und Thailand statt, weil diese Länder Hotspots für neu auftretende Infektionskrankheiten sind. Große Bevölkerungszahlen, ein erhebliches Eindringen der Menschen in die natürliche Umwelt und eine große biologische Vielfalt bieten Infektionskrankheiten ein leichtes Spiel. Die Hochgeschwindigkeits-Eisenbahnstrecke China-Thailand, die auch Laos mit diesen Ländern verbinden wird, wird derzeit fertiggestellt.

Nach ihrer Inbetriebnahme werden Handel und Reiseverkehr in der Region zunehmen, was sich nach Ansicht von Rocklöv und seinem Team zusätzlich auf das Risiko und die Verbreitung von Infektionskrankheiten auswirken wird.

„Ein anderes Beispiel sind die vielen illegalen Mülldeponien in den Gemeinden in diesem Gebiet. Solche Orte sind der perfekte Schmelztiegel für bestimmte Tierarten, die Infektionskrankheiten auf Menschen übertragen können“, erklärt Rocklöv. Auch die Interaktionen zwischen der Bevölkerung und Tieren auf den sogenannten „wet markets“ — also Märkten, auf denen mit Wildtieren gehandelt wird — bergen gefährliche Risiken.

„Mit unserem Projekt wollen wir die Ausbreitung von Krankheiten im alltäglichen Leben der Menschen verhindern. Dafür möchten wir zum einen Verhaltensänderungen anstoßen und zum anderen die ökologischen Faktoren wie Umweltausbeutung sowie den Handel mit und die Haltung von Wildtieren untersuchen — und verändern“, erklärt Rocklöv.

Die Grenzregion zwischen Laos und Thailand ist für Joacim Rocklöv und sein Team besonders interessant: Große Bevölkerungszahlen, ein erhebliches Eindringen der Menschen in die natürliche Umwelt, eine große biologische Vielfalt und zunehmender Handel und Reiseverkehr wirken sich auf die Verbreitung von Infektionskrankheiten aus.

»Ich denke, es ist wirklich wichtig, Silodenken aufzubrechen. [...] Es ist für mich nicht so wichtig, wie man einen Bereich nennt, sondern eher, wie er dazu beiträgt, Probleme anzugehen.«

TU WAS!

Wie kommen wir besser in die Zukunft? Wer nur auf die ganz großen Krisen starrt – Klimawandel, Biodiversitätsverlust, Raubbau an Rohstoffen, unwirtliche Millionenmetropolen – mag sich ohnmächtig fühlen. Das beste Rezept dagegen: Wandel erstmal im kleinen Maßstab ausprobieren. Transformation heißt auch: Dinge anders machen als bisher. Wir zeigen, was sich Menschen einfallen lassen, wenn sie die Zukunft ein bisschen besser machen wollen.



Garzweiler I und II heißt der mehr als hundert Quadrat-kilometer große Tagebau im Rheinischen Braunkohlerevier. Eine sich stetig ausbreitende Wüstenei, der Dörfer, Straßen und Autobahnen geopfert wurden. Tausende Menschen mussten umsiedeln. Viele Jahre standen sich Polizei und Protestierende, die den Stopp der Förderung forderten, unversöhnlich gegenüber. 2022 aber triumphieren die Gegner: Bis 2030 wird die Förderung in Garzweiler beendet. Verlassene Dörfer sollen revitalisiert werden, die Öde wird renaturiert.

Fotos Seit 2017 fotografiert Daniel Chatard (laif) in seiner Arbeit „Niemandland“ den Konflikt um den Kohleabbau in Nordrhein-Westfalen.



Ein halbes Jahrhundert lang wurde das Tieflandmoor Bolton Fell Moss in Cumbria in Nordwestengland von der Torfindustrie gleichsam ausgeweidet, teils acht Meter tief. 2013 endete der Abbau mangels Nachfrage. Viele Menschen verloren ihre Arbeit. Inzwischen aber ist das Moor ein Naturschutzgebiet und wird als Kohlenstoffsенke renaturiert. Ein Langzeitprojekt, in dem Grundbesitzer, Naturschutzorganisationen und Forschende von der Universität in Cumbria zusammenwirken – und in dem neue Jobs entstanden sind.

Fotos Das Projekt „Moss of many layers“ begleitete Fotografin Juliette Klottrup in 2022. Es verknüpft Kunst und Wissenschaft, um eine engere Verbindung zwischen den Menschen vor Ort und dem Moor herzustellen.





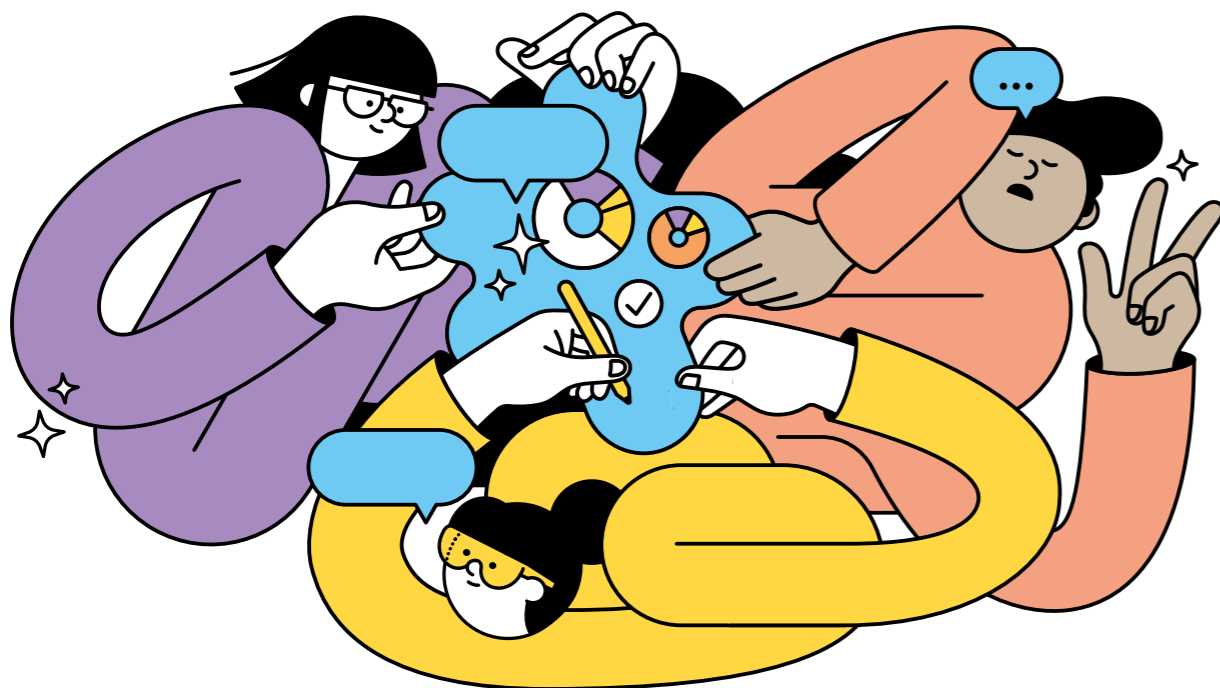
Prepper wie Bastian Blume rechnen stets mit dem Schlimmsten. Überflutungen, Pandemien, Erdbeben, Chemieunfälle, Meteoriteneinschlag, Bürgerkrieg – Prepper sind immer „prepared“. Mit Hamsterkäufen und Survivaltraining bereiten sie sich auf einen imaginären Notfall vor. Spinner? Nein, eher besonders Sicherheitsbedürftige. Selbst das Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe empfiehlt den Deutschen einen 10-Tage-Vorrat von täglich 2200 Kalorien und zwei Litern Wassern.

Fotos Aus der Fotoserie „Prepper“ von Heinrich Holtgreve



Auch in Amerika wird Fast Food kritisch gesehen. Gesundheitsbewusste Ernährung ist angesagt. Und bringt Phänomene wie die Urban Farmer hervor, die zwischen Wolkenkratzern und Betonmauern Obst und Gemüse anbauen, Hühner und Ziegen halten. Urbane Landwirtschaft stillt bei manchem die Sehnsucht nach intakter Natur. Andere ziehen unmittelbaren Nutzen: In Los Angeles erntet der Souschef des Jonathan's Club in der Dämmerung seinen „Rooftop Salad“; in Santa Cruz finden Obdachlose bezahlte Beschäftigung in Stadtfarmen.

Fotos In seiner Fotoreportage „Urban Farming – Wo Wissen auf den Bäumen wächst“ erlaubt Mario Wezel Einblicke in die Welt amerikanischer Großstadt-Farmer.



TEXT **ANDREAS BISCHOF**
ILLUSTRATION **AXEL PFAENDER**

Paradoxe Partizipation

Drei Herausforderungen
gelingender Transdisziplinarität

Die traditionelle Vorstellung von Wissenschaft als einer reinen Expertenaktivität, bei der Forscherinnen und Forscher in isolierten Laboren arbeiten und ihre Ergebnisse nur einem ausgewählten Kreis präsentieren, hat sich gewandelt. Die Förderung von Maßnahmen zur Öffnung des Wissenschaftssystems für mehr Teilhabe durch Nicht-Wissenschaftler:innen scheint nicht mehr rechtfertigungsbedürftig zu sein. Die Ansicht, dass Wissenschaft selbst ein aktiver Teil von Gesellschaft ist — und vielfältig mit anderen Bereichen verwoben, ist allgemein anerkannt.

Allerdings produziert diese Öffnung des Wissenschaftssystems in mehrfacher Hinsicht Paradoxien, die sich so zwar in Diskussionen, Interessenkonflikten, Handlungszwängen oder strukturellen Herausforderungen bei der Umsetzung zeigen, aber selten Teil der offiziellen Darstellung von Partizipation in der Wissenschaft werden. Dabei müssen diese inneren Widersprüche anerkannt und besprochen werden, um mehr Teilhabe an wissenschaftlichen Prozessen, aber auch mehr Teilhabe wissenschaftlicher Arbeit an gesellschaftlichen Herausforderungen zu ermöglichen.

TRANSDISZIPLINARITÄT ALS MACHTFRAGE

Auf der Ebene von gesellschaftlichen Teilbereichen ist die Vorstellung, dass ein System wie die Wissenschaft sich von innen heraus öffnet und seine bisherigen Grenzziehungen infrage stellt, alles andere als selbstverständlich. Neue Akteursgruppen zu integrieren ist ein anschauliches und wünschenswertes Ziel, stellt aber automatisch zentrale Strukturfragen nach Zugang, Macht und Verteilung neu. Diese Fragen müssen in einem entsprechenden Transformationsprozess auch offen diskutiert werden — insbesondere wenn es um Teilhabe geht. Denn gelingende Transdisziplinarität braucht wie jeder kooperative Prozess klare Regeln, gemeinsam definierte Ziele, geteiltes Rollenverständnis und gegenseitiges Vertrauen. Transdisziplinarität erfordert zumindest teilweise den freiwilligen Verzicht auf Kontrolle und Entscheidungsmacht. In den Niederlanden beispielsweise wird über die Einrichtung größerer Förderlinien aus öffentlichen Geldern auch mit Bürgerbeteiligung entschieden, was unter deutschen Wissenschaftsorganisationen meiner Erfahrung nach bislang keine Beifallsstürme ausgelöst hat. Außerdem kommt die Forderung nach Transdisziplinarität in der Regel nicht ohne das Versprechen von Lösungen aus: Wissenschaftliche Ergebnisse und Prozesse sollen durch Partizipation besser, wirksamer, angemessener oder gerechter werden. In dieser Aussicht auf Lösung liegen große Chancen für die Transdisziplinarität, aber auch Risiken, denn es gibt verschiedene Ansichten darüber, ob partizipative und transdisziplinäre Ansätze für die Wissenschaft eher Mittel oder eher Zweck sein sollen.

DIVERSITÄT VON TRANSDISZIPLINARITÄT UND WISSENSCHAFT

Das bringt mich zur Vielfalt der Bemühungen und Zielsetzungen, die zum Wandel zu mehr Partizipation in der Wissenschaft beitragen. In den vergangenen 20 Jahren hat diese Vielheit noch einmal einen besonders anschaulichen Schub erhalten, der sich in folgender Auswahl an aktuellen Begriffen, Communities und Paradigmen zur Partizipation in der Wissenschaft zeigt: Co-Creation und Co-Design, Responsible Research and Innovation, Citizen Science, Public History, Public Engagement, Living Labs, Reallabore, partizipative Wissenschaftskommunikation, transdisziplinäre Forschung, neue Transferwege, soziale Innovationen, Open Innovation und Open Science. Schon die Vielzahl der Begriffe dieser unvollständigen Aufzählung lässt erahnen, dass diese teils auf ganz unterschiedlichen Methoden, Konzepten von Forschung

und Selbstverständnissen beruhen — und zudem mindestens mittelbar auch in einer gewissen Konkurrenz stehen und sowohl in Abgrenzung als auch in Kooperation aufeinander Bezug nehmen. Obwohl sich das Kollektivsingular-Paar „die Wissenschaft“ und „die Gesellschaft“ wohl in jeder Strategie oder Einleitung zu Transdisziplinarität findet, sind weder Wissenschaft noch Gesellschaft gleichförmig, sondern heterogen und dynamisch und oft auch in Konflikten. Daraus ergibt sich die einfache Folgefrage an jede Maßnahme zur Erhöhung der Partizipation an und von Wissenschaft: Welche und wessen Teilhabe und welcher Aspekt von Wissenschaft sind hier genau gemeint, und welche Implikationen gehen damit einher?

TRANSDISZIPLINARITÄT ALS MODUS ODER SPEZIALGEBIET?

Denn es gibt unterschiedliche Positionen darüber, ob Partizipation ein Aspekt prinzipiell jeder Aktivität des Wissenschaftssystems sein sollte oder eher ein eigener Bereich innerhalb dessen. Das ist erwartbar und bedarf Aushandlungen. Für diejenigen, die transdisziplinär arbeiten, führt das aber zu einer Reihe von praktischen Problemen: Forschende finden sich häufig in einem Ziel- und Handlungskonflikt, wenn sie transdisziplinär arbeiten wollen. Einerseits wird von ihnen erwartet, dass sie viel und schnell wissenschaftlichen Output produzieren, andererseits wollen sie gesellschaftliche Wirkung erzielen. Diese Anforderungen sind nicht immer miteinander vereinbar und erfordern oft schwierige Abwägungen. Deswegen entwickeln sich bereits intermediäre Rollenbilder, z.B. sogenannte „Integration Experts“ oder „Public Engagement Officers“. Sie sollen innerhalb von wissenschaftlichen Organisationen eine Schnittstellenfunktion einnehmen und Kompetenzen mitbringen, um den Partizipationsprozess zu unterstützen und zu begleiten. Es wird spannend sein zu beobachten, ob neue Rollen wie die „Integration Experts“ die notwendige kommunikative und emotionale Interaktionsarbeit für Transdisziplinarität leisten können werden, ohne dass dies eine Zusatzarbeit mit Risiken für den Karriereweg bleibt.



DR. ANDREAS BISCHOF
ist Juniorprofessor für Soziologie mit Schwerpunkt Technik an der Technischen Universität Chemnitz, war Teil des Projektteams von „Rethicare“, das von der VolkswagenStiftung gefördert wurde, und ist Gründungsmitglied der Gesellschaft für transdisziplinäre und partizipative Forschung e. V.

BIO

WACHSEN

BAUEN

Wer CO₂ einsparen will, denkt häufig zuerst an Ökostrom oder die Verkehrswende. Dabei bietet ein weniger offensichtlicher Bereich, der Bausektor, enormes Einsparpotenzial. Ein Forscher der Universität Kassel will Biomaterialien mit digitalen Herstellungstechnologien verbinden und für die Architektur verfügbar machen.



TEXT **TINA WALSWEEER**

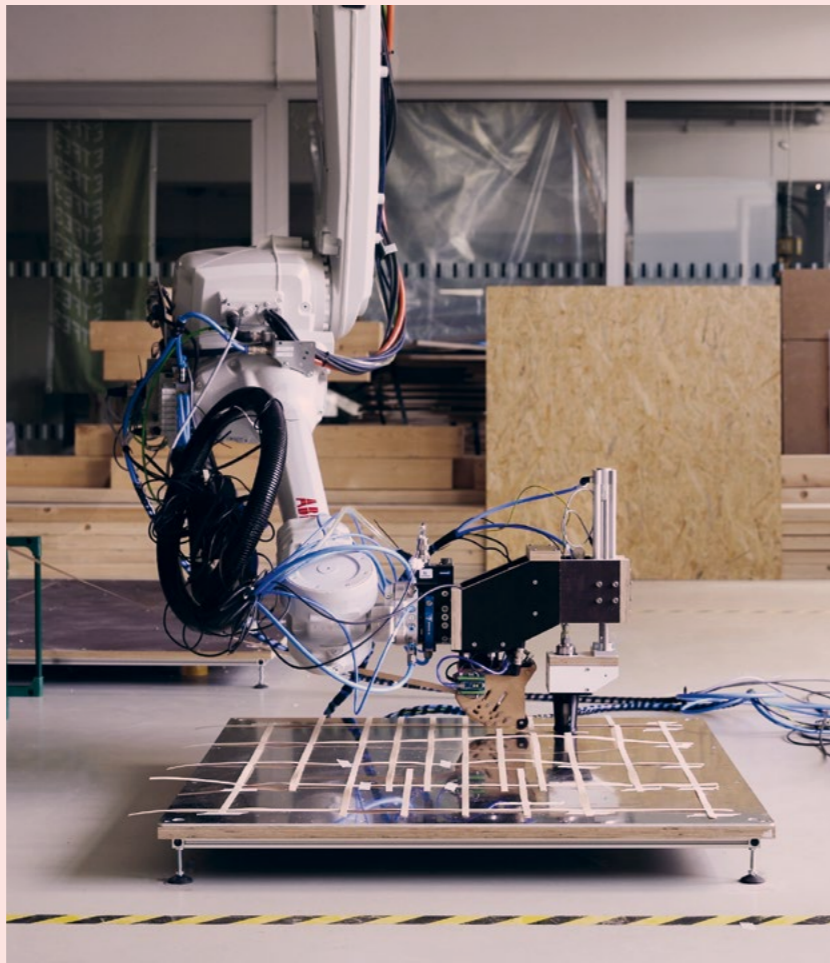
Will man den Klimawandel aufhalten, geht an einem Sektor kein Weg vorbei: der Baubranche. Denn sie ist bereits heute für knapp 40 % der weltweiten CO₂-Emissionen verantwortlich. In Anbetracht der wachsenden Weltbevölkerung mit entsprechendem Bedarf an Wohnraum wird dieser Wert aller Voraussicht nach weiter steigen. Allerdings bietet der Bausektor gleichermaßen großes Einsparpotenzial. „Der Digitalisierungsgrad im Baugewerbe ist im Vergleich zu anderen Branchen nach wie vor sehr gering“, berichtet Philipp Eversmann, Architekt, Professor und Leiter des Fachgebiets Experimentelles und Digitales Entwerfen und Konstruieren an der Universität Kassel. „Die Baubranche ist geradezu prädestiniert, durch neue Technologien und Fertigungsprozesse enorme CO₂-Einsparpotenziale zu erschließen. Dies erfordert jedoch eine radikale Wende bei den Baumaterialien hin zu erneuerbaren Ressourcen und den Übergang zu einer Kreislaufwirtschaft.“

Fotos: EDEK, Universität Kassel, Nicolas Weifers

Mithilfe neuer Biowerkstoffe lassen sich Bauteile in beliebiger Form einfach produzieren. Ein Holzgeflecht verleiht ihnen – ähnlich wie Bewehrungsstahl im Stahlbeton – die notwendige Stabilität.

Welche neuen Technologien der Schlüssel zur Reduktion der Treibhausgase sein könnten, dafür hat Eversmann eine klare Vision: Er setzt auf digitales Design, Roboterfertigungsprozesse und Biomaterialien, die bereits während ihres Wachstumsprozesses CO₂ aufnehmen. Wer nun ausschließlich an Holz als nachwachsenden Rohstoff denkt, irrt jedoch gewaltig. „Mit Holz als Baustoff beschäftige ich mich schon viele Jahre. Es dauert jedoch Jahrzehnte, bis ein Baum so weit gewachsen ist, dass er als Baumaterial verwendet werden kann. Daher habe ich mir die Frage gestellt, welche weiteren Materialien man nutzen könnte, die kurze Wachstumsphasen haben, sich lokal produzieren und in beliebige Formen bringen lassen.“

Alternative Biowerkstoffe eröffnen hier völlig neue Potenziale. Im Gegensatz zu herkömmlichen Fertigungsverfahren lassen sich die Wachstumsprozesse in den Design- und Produktionsprozess integrieren. So ist es möglich,



das Material in bestimmte Formen wachsen zu lassen, die Materialeigenschaften anzupassen oder verstärkte Verbundwerkstoffe herzustellen. Ein Beispiel dafür sind Pilze. Genauer gesagt ihr Wurzelgeflecht, das Myzelium. Das Wachstum des Myzels lässt sich unter Laborbedingungen genau steuern und überwachen. Der Wachstumsprozess dauert nur wenige Wochen und das Pilzmyzel auf streubarem Substrat wächst, sind der Formgebung kaum Grenzen gesetzt. „Das eröffnet uns ganz neue Gestaltungsmöglichkeiten“, erklärt Eversmann, „erfordert aber auch viel Wissen, das wir uns erst erarbeiten müssen.“

ERST AN DIE BASIS, DANN IN DIE PRAXIS

Da die Forschung im Bereich der ökologisch verträglichen Materialien vielerorts allerdings noch in den Kinderschuhen steckt, will Philipp Eversmann zuerst Grundlagenwissen schaffen. Nur so lässt sich die bestehende Forschung auf

Im eigenen Labor kombinieren die Forscher:innen Robotik und Biofabrikation. Nur wenn die Skalierung der Komponenten aus dem Labormaßstab in die großtechnische Fertigung gelingt, kann die Baubranche die Technologie sinnvoll anwenden.

dem Gebiet des nachhaltigen Bauens ausweiten und weiter professionalisieren. „Für so ein innovatives und natürlich auch ungewöhnliches Forschungsprojekt suchte ich einen Förderer, der sich darauf einlässt, mich möglichst langfristig bei der Umsetzung zu unterstützen“, berichtet Eversmann. „Die Momentum-Initiative der VolkswagenStiftung bietet dafür genau den passenden Rahmen.“ Die Stiftung fördert in dem Programm Wissenschaftler:innen in einer frühen Phase nach Antritt ihrer ersten Lebenszeitprofessur und will ihnen Möglichkeiten zur inhaltlichen und strategischen Weiterentwicklung ihrer Professur eröffnen.

Eversmanns Forschungsstrategie setzt sich aus drei Teilen zusammen: Zum einen möchte er mit seinem Team Design- und Herstellungsprozesse mit lebenden Materialien unter Laborbedingungen erproben und optimieren. Individuelle Gestaltungsmöglichkeiten hinsichtlich Ästhetik, Leistungseigenschaften und Ausgangsmaterial (bspw. neben Pilzmyzel auch Algen, Mikroben u. ä.) stehen dabei im Fokus. In

einem weiteren Schritt will er sich auf Design- und Herstellungsprozesse unter Verwendung von Abfallmaterialien konzentrieren, um Kreislaufsysteme zu schaffen. Dazu möchte er pflanzliche und landwirtschaftliche Abfälle, Reste von Schalentieren und Altholz verwenden. Im dritten Schritt will der Forscher das Verbinden von Materialien untersuchen. Denn bei der Verwendung von neuartigen Materialien werden neuartige Biobindungssysteme notwendig, die strukturellen, physikalischen und produktionstechnischen Anforderungen wie Bioschweißen oder formschlüssigem Fügen standhalten.

HIGHTECH FÜR SKALIERBARKEIT

„Wir müssen technologische Barrieren durchbrechen, da Biofabrikationsprozesse einzigartige technische Erfordernisse haben“, erklärt Philipp Eversmann. Für seine drei Teilprojekte will er an seinem Lehrstuhl eine neue Roboter-Biofabrikationsinfrastruktur entwickeln. Neben der Anschaffung von Biolab-Equipment wie einem Reinraum-Bereich und einer Wachstumskammer plant er die Entwicklung von modularer Soft- und Hardware für Design und Fertigung, um beispielsweise mithilfe von Simulationen und maschinellem Lernen Materialverhalten vorherzusagen und gezielt programmieren zu können.



Der Leiter des Fachgebiets Experimentelles und Digitales Entwerfen und Konstruieren, Prof. Philipp Eversmann

„Die Anforderungen an nachhaltige Architektur Anwendungen sind deutlich anspruchsvoller, da der gesamte Lebenszyklus betrachtet werden muss und Biomaterialien einem natürlichen Regenerationsprozess unterliegen. In unseren Forschungslaboren untersuchen wir dies in verschiedenen Maßstabsebenen bis hin zu 1:1-Prototypen und stellen frühzeitig den Kontakt zur Industrie her, um die Skalierbarkeit für große Anwendungen zu schaffen.“ Die Ergebnisse seiner Forschung will Eversmann in Form von Veröffentlichungen, Datenbanken sowie Open-Source-Tools und Softwareprojekten anderen Forschenden zur Verfügung stellen. So soll die Zahl der Theorien, Anwendungen, Innovatoren und Experimente in diesem Gebiet auf lange Sicht steigen, damit Methoden für die digitale nachhaltige Fertigung insgesamt vorangetrieben werden. „Wir wollen die nachhaltigen Biomaterialien möglichst schnell der Praxis dort bereitstellen, wo alternative Baumaterialien dringend benötigt werden“, resümiert Eversmann.



Das Geflecht aus dünnen Holzstreifen, das der Roboter erzeugt hat, befüllen die Forscher:innen mit einem Gemisch aus Hanffasern und Pilzsporen. Nach der Wachstumsphase wird das Myzel getrocknet und erhärtet in der vorgegebenen Form.

VOM ABFALL



ZUR BEZAHLBAREN HYGIENE

Maschinenbauingenieur Peter W. Olupot aus Kampala erforscht seit zehn Jahren, wie man Reishülsen in Aktivkohle umwandeln kann – und baut daraus erschwingliche Wasserreinigungssysteme für abgelegene Orte.

TEXT **ANDREW CURRY**
FOTOS **ESTHER RUTH MBABAZI**

Es erfordert ein gewisses Talent, in etwas, das die meisten als Abfall betrachten, ein weltveränderndes Produkt zu sehen. Peter W. Olupot hat dieses Talent. Der Professor für Maschinenbau an der Makerere-Universität in Kampala, der Hauptstadt Ugandas, hat die letzten zehn Jahre damit verbracht, Wege zur Herstellung erschwinglicher Wasserreinigungssysteme unter Verwendung von Reishülsen, einem üblichen Nebenprodukt der Reisproduktion, zu finden.

Reis ist eine wichtige Kulturpflanze in Uganda — er wird angetrieben durch die Regierung sowohl für den Inlandsverbrauch als auch für den Export angebaut. „Es gibt eine konzertierte Aktion zur Förderung des Reisanbaus“, sagt Olupot. Im vergangenen Jahr bauten die ugandischen Landwirte mehr als 700.000 Tonnen Reis an.

LÄSTIGE RESTE

Doch der viele Reis sorgt für lästige Überreste. Um die Körner zu verarbeiten, müssen die Reismühlen zunächst die Schalen entfernen. „Es gibt bisher keine gute Verwendung für Reishülsen in Uganda“, sagt Olupot. „Normalerweise werden sie einfach hinter den Reismühlen gelagert.“ Im schlimmsten Fall fangen sie Feuer, schwelen manchmal monatelang und ersticken die umliegenden Dörfer mit ihrem Rauch.

Das hat unternehmungslustige Ugander nicht davon abgehalten, nach Wegen zu suchen, die Reishülsen zu nutzen. Vor einem Jahrzehnt wandte sich der Besitzer einer örtlichen Reismühle mit einem Problem an die Maschinenbauabteilung der Makerere-Universität. Er wollte Reishülsen zu Briketts pressen, um sie in heimischen Küchen zu verwenden. Die Pressmaschine, mit der die Hülsen gepresst wurden, ging jedoch immer wieder kaputt. Auch waren die Briketts selbst im Vergleich zu denen aus Holzkohle von schlechter Qualität.

Olupots damaliger Vorgesetzter in der Abteilung für Maschinenbau bat ihn, die Metall-



Auch in Ziobwe nahe Ugandas Hauptstadt Kampala prägt Reisanbau die Landwirtschaft.



Im Vergleich: Geschälte Reiskörner (links) und die Reishülsen (rechts), die nach dem Schälen als Abfall übrigbleiben.

maschinen der Fabrik auf mögliche Schwachstellen zu untersuchen. Doch Olupot war bald nicht mehr auf die Maschinenteile fokussiert, sondern fasziniert von den Reishülsen, die durch die Maschinen liefen. „Ich interessierte mich für die Eigenschaften des Materials, das extrudiert wurde“, sagt er. „Ich dachte, die Reishülsen könnten die Ursache des Problems sein“, sagt Olupot.

Nach einem Blick in die wissenschaftliche Literatur und Gesprächen mit Reisbauern und -verarbeitern fand Olupot schnell heraus, dass Reishülsen eine besondere Herausforderung darstellen: Die zähen Außenmembranen der Reiskörner enthalten mehr als 80 % Siliziumdioxid, die gleiche Substanz wie der Quarz im Sand. „Es ist sehr abrasiv“, sagt Olupot, „und verursachte einen hohen Verschleiß an den Maschinen.“ Außerdem brannten die aus den Reishülsen hergestellten Briketts langsam und produzierten wegen der enthaltenen Mineralien viel Asche.

Zudem sind Reishülsen schwer verdaulich, so dass sie sich nicht als Tierfutter eignen; sie zersetzen sich nur langsam, was zu einem schlechten Kompost führt. Eine der wenigen Verwendungsmöglichkeiten für Reishülsen, die ugandische Reisbauern gefunden haben, ist die

(S. 50) Reishülsen in Säcken in einer Reismühle nahe Kampala.

Verwendung als Einstreu für Tiere. Allerdings ist dies kaum ein hochwertiges Produkt. „Ich habe mich gefragt, welche alternativen Verwendungsmöglichkeiten es gibt“, sagt Olupot.

EINE TRANSDISZIPLINÄRE REISE

Dieser Gedanke war der Beginn einer zehnjährigen Suche nach einer optimalen Nutzung von Reishülsen — eine Reise, die das Konzept der Transdisziplinarität veranschaulicht.

Seit 2015 wird Olupot von der Volkswagen-Stiftung gefördert. In dieser Zeit hat er einen Weg gefunden, die weggeworfenen Reishülsen in Aktivkohle umzuwandeln, die Schlüsselkomponente für kostengünstige Wasserreinigungssysteme. Dabei arbeitete er mit Chemie- und Biosystemingenieuren zusammen, beriet sich mit den Leitern lokaler Marktplätze in Uganda und sprach mit Landwirten und Reismühlenbesitzern über ihre Erfahrungen mit Reishülsen.

Die Wasseraufbereitung mit Aktivkohle basiert auf der Verwendung von Aktivkohlekörnern, die eine große Oberfläche aufweisen. Ein Gramm Aktivkohle kann eine beeindruckende Oberfläche von 3.000 Quadratmetern haben. Dies verleiht der Kohle eine hohe Kapazität zur Bindung von Verunreinigungen. Durch den

Kontakt mit der Aktivkohle werden Verunreinigungen wie organische Verbindungen, Chlor und Schwermetalle gebunden. „Das Ergebnis ist reines Wasser, das anschließend einer Desinfektion zur Abtötung von Bakterien unterzogen werden kann“, sagt Olupot. Die in den meisten Wasserreinigern verwendete Aktivkohle wird aus Holz oder Kokosnussschalen hergestellt, die mit Chemikalien behandelt und sehr hohen Temperaturen ausgesetzt werden.

Im Rahmen des Förderprogramms „Wissen für morgen — Kooperative Forschungsvorhaben im subsaharischen Afrika“ der VolkswagenStiftung hat Olupot die wissenschaftliche Literatur gesichtet und Möglichkeiten untersucht, Reishülsen in Aktivkohle umzuwandeln.

In Zusammenarbeit mit Kollegen aus dem Fachbereich Agrarwissenschaften der Universität Kassel in Deutschland konnte schließlich eine Rezeptur entwickelt werden, mit der das Siliziumdioxid in den Reishülsen mit Hilfe gängiger Chemikalien, darunter leicht erhältliches Natriumhydroxid oder Lauge, vom organischen Material getrennt werden kann. Durch die chemische Behandlung und das anschließende Erhitzen der übrig gebliebenen Kohle konnte er Aktivkohle herstellen, die mit den aus verbranntem Holz hergestellten Varianten konkurrieren kann.

GROSSES INTERESSE

Die daraus resultierenden Veröffentlichungen wurden in nur wenigen Jahren hunderte Male zitiert, was zeigt, dass das Interesse an diesem Verfahren weit verbreitet ist. Die Reishülsen-Forschung von Olupot erfuhr 2020 einen weiteren Aufschwung, als die Covid-19-Pandemie Forscher:innen weltweit dazu veranlasste, transdisziplinäre Lösungen für die globale Krise zu finden. Olupot war sich der Tatsache bewusst, dass in ländlichen und verarmten Teilen Ugandas der Zugang zu sauberem fließendem Wasser ein entscheidender Faktor ist, um die Hände sauber und frei von Krankheiten zu halten. „Es gab einen Aufruf der VolkswagenStiftung, Lösungen zu finden“, erinnert sich Olupot. „Ich schlug vor, eine Technologie zur Optimierung des Händewaschens zu entwickeln.“

Zu dieser Zeit war es in Uganda Pflicht, sich die Hände zu waschen, bevor man öffentliche Räume wie Marktplätze oder Apotheken betrat. Ein Großteil des Abwassers wurde nach einmaligem Gebrauch entsorgt, was oft die Vegetation vernichtete oder zu unhygienischen Bedingungen beitrug.



In einer Reismühle in Zirowe wendet Mitarbeiter Mulopa Davis den frisch geernteten Reis, der an der Sonne getrocknet und regelmäßig von Hand gewendet wird. Anschließend lassen sich die Reiskörner gut schälen und können ohne Schimmelgefahr gelagert und verkauft werden.



Die in Uganda in großen Mengen anfallenden Reishülsen sieht Peter W. Olupot als Ressource, nicht als Abfall.



Peter W. Olupot (rechts) und seine Kollegen Joel Wakatuntu (Mitte) und Tonny Kavuma (links) am Prototypen der Handwaschanlage.

VON DER IDEE ZUM PROTOTYP

Innerhalb eines Jahres baute und patentierte Olupot den Prototyp einer Handwaschanlage, die Wasser durch Schichten von Aktivkohle aus Reishülsen leitet. Das gereinigte Wasser konnte anschließend wiederverwendet werden, so dass die Anlage auch für Dörfer ohne Zugang zu fließendem Wasser geeignet war. Als zusätzliche Sicherheitsmaßnahme erzeugt ein Solarpanel an der Oberseite genügend Strom, um mit UV-Licht alle Bakterien abzutöten, die nicht durch die Aktivkohle gefiltert wurden. „Auch Schulen oder dicht besiedelte Gebiete können davon profitieren“, sagt Olupot.

Olupots Weg zur Forschung an Reishülsen war nicht geplant, als er sich an der Universität bewarb. Der mathematisch und naturwissenschaftlich begabte Student wollte eigentlich Elektrotechnik studieren, doch ein staatliches Stipendium für Studenten des Maschinenbaus animierte ihn im letzten Moment dazu, das Fach zu wechseln. Ein Schritt, für den er später dankbar war. „Als Maschinenbauingenieur hatte ich mehr Chancen auf einen Arbeitsplatz“, sagt er.

„Die Finanzierung durch die Stiftung trug entscheidend dazu bei, meine Entdeckungen zu ermöglichen“, so Olupot. Kurse und Mentoring für das Verfassen von Förderanträgen und Öffentlichkeitsarbeit haben die Wirkung seiner Forschung noch verstärkt. Auch die von der Stiftung angebotenen Managementkurse halfen ihm, sein Labor zu erweitern und acht Doktoranden zu betreuen. „Das alles hat meiner Forschung ungemein geholfen“, sagt Olupot.



Das Wasser wird in der Anlage durch mehrere Filterschichten aus Sand, Zeolith und Aktivkohle geleitet – in jeder Substanz bleiben andere Partikel und Krankheitserreger hängen. Sicherheitshalber wird das Wasser abschließend noch mit UV-Licht bestrahlt.



Peter W. Olupot lehrt und arbeitet am College of Engineering, Design, Art and Technology der Makerere-Universität in Kampala.

NEUE QUELLEN FÜR BIOMASSE

Die Erfahrung und das Wissen, das Olupot durch die Forschung an Reishülsen gewonnen hat, führten zu einem breiteren Interesse an der Umwandlung von vernachlässigten Biomassequellen in Kohlenstoff. „Im Idealfall können unkonventionelle Materialien wie Reishülsen verwendet werden“, sagt Olupot. „Denn das Abholzen von Bäumen zur Herstellung von Holzkohle stellt ein Umweltproblem dar.“

AUF DEM WEG ZU ZUKÜNFTIGEN ANWENDUNGEN

Eine Anwendung, die er in Zukunft verfolgen möchte, ist der sogenannte „grüne Stahl“, bei dem Kohlenstoff aus Biomasse als Teil des Produktionsprozesses verwendet wird. Idealerweise könnten auch Reishülsen zu diesem Prozess beitragen. „Wir sollten uns intensiver damit beschäftigen, was wir mit Kohlenstoff aus Biomasse machen können“, sagt er.

Olupot hat ein Patent für seine solarbetriebene, auf Reishülsen basierende Handwaschanlage angemeldet. Obwohl die Dringlichkeit von Covid-19-Prävention abgenommen hat, gibt es immer noch einen Bedarf an dieser Technologie an Orten, an denen es kaum Sanitäreinrichtungen und andere Infrastrukturen gibt, von Flüchtlingslagern bis zu Schulen in ländlichen Dörfern. Auch ugandische Beamte nutzen Aktivkohle als Teil der Wasseraufbereitung, da sie Schwermetalle herausfiltern kann. „Es gibt Orte, die nicht den Luxus von fließendem Wasser haben“, sagt Olupot. „Wir haben viele Gemeinden, die von dieser Technologie profitieren könnten.“

»Es gibt Orte, die nicht den Luxus von fließendem Wasser haben. Wir haben viele Gemeinden, die von dieser Technologie profitieren könnten.«

Solartechnik — Forschung von der Weser für die ganze Welt

Seit mehr als 30 Jahren entwickelt das Institut für Solarenergieforschung in Hameln Technologien für die Stromgewinnung aus Sonnenlicht. Heute gehört es zu den führenden europäischen Forschungseinrichtungen auf diesem Gebiet – und bemüht sich darum, die Fertigung der Photovoltaik zu einem Teil aus Asien nach Deutschland zurückzuholen.

TEXT **TIM SCHRÖDER**

„Fast jede Photovoltaikanlage auf der Welt trägt etwas von dem in sich, was wir hier in Hameln entwickelt haben“, sagt Prof. Rolf Brendel.

„Wir haben 1987 damit begonnen, Technik zur Nutzung der Solarenergie zu entwickeln, als sich noch kaum jemand dafür interessierte.“ Rolf Brendel ist Wissenschaftlicher Leiter des Instituts für Solarenergieforschung in Hameln (ISFH), das zunächst mit dem Thema Solarwärme startete und dann seit 1992 von den Machbarkeitsstudien bis hin zu den ersten kommerziell nutzbaren Photovoltaikzellen die Entwicklung dieser Industrie begleitet und vorangetrieben hat. Eine der wichtigsten ISFH-Entwicklungen der vergangenen Jahre war die verbesserte „Passivierung von Siliziumoberflächen“, die sich weltweit durchgesetzt hat. Dabei ging es darum, den Wirkungsgrad von Solarzellen aus Silizium zu erhöhen. Solche Zellen erzeugen elektrischen Strom, indem das Sonnenlicht Elektronen aus dem Siliziumkristall heraus schlägt. Die Elektronen durchwandern das Material und verlassen es als elektrischer Strom. Doch viele dieser Elektronen reagieren mit dem Solarzellmaterial und gehen für den Stromfluss verloren. Da diese Reaktionen vor allem an der Oberfläche des Materials stattfinden, wurden am ISFH spezielle Oberflächenbeschichtungen aus Aluminium und Sauerstoff entwickelt, die für die Elektronen weniger attraktiv

sind. Die Elektronenausbeute der Zellen erhöhte sich durch diese „Passivierung“ enorm.

ENGE ZUSAMMENARBEIT MIT DER INDUSTRIE

Das ISFH ist insofern besonders, als es die ganze Palette von der Grundlagenforschung bis zum Kooperationsprojekt mit der Industrie abdeckt — von der Physik der Halbleiter bis zum Bau von effizienten Photovoltaikmodulen. „Das machen wir natürlich nicht allein“, sagt Rolf Brendel. „Vielmehr arbeiten wir in sehr vielen Projekten mit Partnern aus der Industrie zusammen.“ Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter erforschen zum Beispiel, wie sich neue Beschichtungen auf Solarzellen aufbringen lassen und geben den Firmen damit wichtige Hinweise für den Bau der entsprechenden Maschinen. Reicht es, die Maschine zu modifizieren oder braucht es dafür ein neues Design? Solche Fragen lassen sich nur gemeinsam beantworten. Viele dieser industrienahen Forschungsprojekte werden durch das Bundeswirtschaftsministerium gefördert.

DIE WERTSCHÖPFUNGSKETTE WIEDER IN DEUTSCHLAND AUFBAUEN

Obwohl wissenschaftliche Grundlagen zur Photovoltaik und die Herstellung von Solarzellen in Deutschland und zu einem guten Teil auch am ISFH geschaffen wurden, ist die Fertigung in den vergangenen Jahren nach Asien und insbesondere nach China abgewandert. „Rund 98 Prozent der Siliziumscheiben kommen heute aus China und rund 80 Prozent der Module“, sagt Rolf Brendel. „Das hat zwar den Vorteil, dass die Module extrem preisgünstig sind, was den Ausbau der Photovoltaik leichter macht. Andererseits haben wir uns damit in eine zu große Abhängigkeit begeben.“ Wie der Krieg in der Ukraine zeige, könne der Vorteil eines niedrigen Preises in Krisenzeiten sehr schnell ins Gegenteil umschlagen. „In China sind heute Produktionsanlagen aufgebaut, welche die aktuellen Technologien — die zum Teil ebenfalls am ISFH entwickelt worden sind — einsetzen. Für diese und die kommenden Technologien sollten wir zusehen, dass wir die ganze Wertschöpfungskette von der Forschung bis zur Industrie wieder in Deutschland aufbauen.“ Dieser Aufbau einer hiesigen Massenfertigung für die neuen „Solarzellen mit Kontakten aus polykristallinem Silizium“ sei auch eine Absicherung der europäischen Energiewende.



STANDORT HAMELN SEIT JAHRZEHNEN ATTRAKTIV

Ein Signal in die richtige Richtung ist da die Förderung aus dem Programm zukunft.niedersachsen, welches das ISFH jetzt mit einer größeren Fördersumme unterstützt. „Unsere 160 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sind mit sehr viel Engagement dabei, die nachhaltige Solartechnik voranzubringen. Diese Förderung aber hat jetzt noch einmal einen regelrechten Motivationsschub ausgelöst.“ Überhaupt, sagt Rolf Brendel, die Begeisterung für die umweltfreundliche Technologie habe seit 1987 nicht nachgelassen. „Wer sich damals für die junge Technik begeisterte, ist überall hingegangen, denn es gab ja kaum Orte, wo man dazu forschen konnte.“ Heute gibt es mehr Möglichkeiten und noch immer kommen viele Nachwuchsforscherinnen und -forscher gern nach Hameln, um an dem weltweit angesehenen Institut zu arbeiten.

PROFUNDE GRUNDLAGENFORSCHUNG

Auf die Frage, wie gut das ISFH sei, antwortet Rolf Brendel eher zurückhaltend. „Solche Fragen nach Superlativen sind immer schwierig. Aber ich würde sagen, dass wir in Deutschland oder vielleicht sogar in Europa zu den fünf führenden Instituten auf diesem Gebiet gehören.“ Auch deshalb, weil durch die Forschung am ISFH in den vergangenen Jahren immer wieder wichtige physikalische Prozesse aufgeklärt werden konnten — etwa, dass es — anders als lange

Produktion von Solar-Wafern, der Grundlage einer Solarzelle

gedacht — zwei physikalische Prozesse gibt, die die Elektronen durch die neuen Kontakte aus polykristallinem Silizium transportieren. Dank dieser Erkenntnis konnte das ISFH elektronische Kontakte entwickeln, die „POLO-Kontakte“, die den Wirkungsgrad der Zellen weiter deutlich erhöhen. Anlagen für die Fertigung von Solarzellen mit POLO-Kontakten werden in China schon installiert. „Insofern sollten wir nicht zögern, auch hierzulande eine Fertigung für diese brandneue Technologie aufzubauen.“ Das ISFH kann dabei an vorderster Front mit dabei sein.

WAS IST ZUKUNFT.NIEDERSACHSEN?

Mit zukunft.niedersachsen haben VolkswagenStiftung und Landesregierung im Frühjahr 2023 gemeinsam das größte Förderprogramm in der Geschichte Niedersachsens gestartet. Das Ziel ist es, massiv und nachhaltig in den Wissenschaftsstandort zu investieren – und zwar in die Zukunftsfelder Transformation, Digitalität und Spitzenforschung. Abgelöst wird dadurch das bisherige Förderprogramm „Niedersächsisches Vorab“.

Die Mittel für zukunft.niedersachsen stammen auch weiterhin aus den ordentlichen Erträgen auf 30,2 Mio. Aktien der Volkswagen AG, die vom Land treuhänderisch verwaltet werden, aber der Stiftung für die Förderung von Wissenschaft und Lehre in Niedersachsen zufließen. Hinzu kommen fast 580 Mio. Euro Sonderdividende aus dem Börsengang der Porsche AG.

Alle Förderangebote im Rahmen von zukunft.niedersachsen finden sich auf der neuen Webseite des Programms. Wer auf dem Laufenden bleiben möchte, kann dort auch den kostenlosen Newsletter abonnieren.

► www.zukunft.niedersachsen.de

Der VolkswagenStiftung unters Dach geschaut

Was ist los in der Kastanienallee 35 in Hannover-Döhren? Wie und warum verändert sich die Stiftung? Lernen Sie Deutschlands größte unabhängige Wissenschaftsförderin kennen: mit einem Blick unters Dach und anhand von Zahlen und Fakten.

KURATORIUM

Den Vorstand der Stiftung bildet das Kuratorium mit 14 Persönlichkeiten aus der Wissenschaft und anderen Bereichen der Gesellschaft.

FÖRDERPORTFOLIO

In vier Förderteams strukturiert sich unsere Förderabteilung:

1. Exploration, 2. Gesellschaftliche Transformationen, 3. Wissen über Wissen — Reflexion und Praxis der Wissenschaften, 4. zukunft.niedersachsen.

1969

Bezog die Stiftung das von Dieter Oesterlen entworfene Gebäude in der Kastanienallee im Süden Hannovers. Bereits 1962 nahm die Stiftung ihre Arbeit auf — gegründet von der Bundesrepublik Deutschland und dem Land Niedersachsen.

ZUKUNFT.

NIEDERSACHSEN

Das in der Satzung verankerte Sonderprogramm für die niedersächsische Forschungslandschaft speist sich aus Ansprüchen auf den Gegenwert der Dividende auf rund 30 Mio. VW-Aktien im Besitz des Landes. Im neu aufgestellten Förderteam arbeiten inzwischen sechs Kolleg:innen.



ILLUSTRATION BORJA BONAQUE



NEUE FÖRDERVERWALTUNG

Wir entwickeln ein neues System, das alle Fördervorgänge digital verwaltet. Es wird übersichtlicher und zukunftsicher, davon profitieren neben den Mitarbeitenden auch alle Wissenschaftler:innen, die einen Antrag auf Förderung stellen.

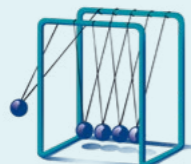
ZUSAMMEN ARBEITEN

Wir prüfen, wie unsere Prozesse und unsere Zusammenarbeit verbessert werden können. Dafür gestalten wir Räume um, entwickeln neue Formen von Kommunikation und Teamwork und sorgen für regelmäßige Gelegenheiten auch des informellen Austauschs.



NACHHALTIGE STIFTUNG

Wir bemühen uns um eine bessere Klimabilanz. Mithilfe des ersten Nachhaltigkeitsberichts nach den Standards des Deutschen Nachhaltigkeitskodex gehen wir Schritt für Schritt weiter. Ein Beispiel: unser naturnahes, insekten- und vogelfreundliches Außengelände.



WIRKUNG MESSEN

Wir entwickeln derzeit ein Wirkungsmonitoring, um unser Förderhandeln systematisch, differenziert und datengetrieben zu evaluieren.

STIFTUNGSVERMÖGEN

Auf eine Summe von rund 4,1 Mrd. Euro belief sich das Stiftungsvermögen im Jahr 2023.

STIFTUNGSZWECK:

WISSENSCHAFTSFÖRDERUNG

Seit über 60 Jahren unterstützt die Stiftung Geistes- und Gesellschaftswissenschaften ebenso wie Natur- und Ingenieurwissenschaften und die Medizin.



EINFÜHRUNG VON KI

Wir sondieren, auf welche Art und Weise unsere Arbeitsprozesse von künstlicher Intelligenz profitieren können.

110

Mitarbeiter:innen in den verschiedenen Abteilungen und Teams engagieren sich, um den Stiftungszweck zu erfüllen.

»Die transformative Forschung fasziniert mich, weil wir Methoden, Theorien und Ansätze haben, um Routinen radikal infrage zu stellen und eine Reflexion über Strukturen zu ermöglichen. So wird es möglich, Dinge anders zu machen.«



Prof. Dr. Karoline Augenstein lehrt und forscht am Institut für Ethik und transdisziplinäre Nachhaltigkeitsforschung der Leuphana Universität Lüneburg. Hier geht es zu ihrem Portrait:

► www.volkswagenstiftung.de/happy-end



IMPRESSUM

Herausgeberin
VolkswagenStiftung
Kastanienallee 35
30519 Hannover

Telefon: +49 511 8381-0
E-Mail: info@volkswagenstiftung.de
www.volkswagenstiftung.de

Verantwortlich für den Inhalt
Jens Rehländer (Leiter Kommunikation)
VolkswagenStiftung

Heftkonzept
Jens Rehländer und Gesa Jones

Redaktion
Gesa Jones (Text)
Bettina Stühmeier (Bild)

Kontakt
presse@volkswagenstiftung.de

Grafik und Beratung
Bureau Bordeaux
Königsworther Str. 33A
30167 Hannover
www.bureaubordeaux.com

Thimm Bubbel (Creative Direction),
Daniel Barth (Art Direction),
Lea Jüngst (Design),
Lilian de Cerqueira Lima Nogueira
(Design)

© VolkswagenStiftung, Juni 2024

Druck
Gutenberg Beuys
Feindruckerei GmbH, Langenhagen





VolkswagenStiftung | Kastanienallee 35 | 30519 Hannover
Telefon: +49 511 8381-0 | Telefax: +49 511 8381-344
info@volkswagenstiftung.de | www.volkswagenstiftung.de

facebook.com/volkswagenstiftung
instagram.com/volkswagenstiftunghannover
youtube.com/VolkswagenStiftungHannover
linkedin.com/company/volkswagenstiftung